

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA ENVIRONMENTÁLNÍHO INŽENÝRSTVÍ A OCHRANY
PROSTŘEDÍ

Optimalizace zpětného odběru elektrozařízení ve Strakoncích

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Vlastimila Mikulová

Diplomant: Michaela Vojáčková

2010

Česká zemědělská univerzita v Praze

prostředí

Katedra environmentálního inženýrství a ochrany prostředí

2009/2010

Fakulta životního

Školní

rok:

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE **(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

pro: Michaela Vojáčková

obor: Aplikovaná ekologie

Název tématu: Optimalizace zpětného odběru elektrozařízení ve Strakonících

Název tématu v anglickém jazyce: [Take-back optimisation](#) of the of electric and electronic equipment in Strakonice

Zásady pro vypracování:

Problematika elektroodpadu z hlediska životního prostředí, šetření přírodních zdrojů, ochrana životního prostředí a zdraví obyvatel

Analýza zpětného odběru elektrozařízení ve Strakonících, vyhodnocení zpracování elektroodpadu ve Vacově, zjištění výtěžnosti podle jednotlivých druhů materiálů, posouzení míst zpětného odběru, kvalita sběrných míst z hlediska zvýšení kapacity, jejich rekonstrukce nebo zlepšení vybavení, zapojení a informovanost obyvatel – dotazníkové šetření

Vytipování problémů a návrh opatření ke zlepšení

Rozsah grafických prací: grafy, fotodokumentace, situační mapky

Rozsah průvodní zprávy: min.50 str.

Seznam odborné literatury:

Brabec J., Beneš D.,2004.: Realizační plán pro elektrická a elektronická zařízení, Směrnice evropského parlamentu a rady 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních

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

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Praha.

Vyhláška č. 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků.

Vyhláška č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi.

ematická strategie pro udržitelné využívání přírodních zdrojů

Plán odpadového hospodářství města Strakonice

Časopisy: Odpadové fórum, Odpady

Internetové stránky: www.mzp.cz, www.asekol.cz, www.elektrowin.cz,

www.rema.cz,

www.retela.cz, www.elektrolamp.cz, www.vuv.cz, www.cenia.cz

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Vlastimila Mikulová

Datum zadání diplomové práce: červen 2009

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Vlastimily Mikulové, a že jsem uvedla všechny literární zdroje, ze kterých jsem čerpala.

V Zálesí dne 30. 4. 2009

.....

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí práce RNDr. Vlastimile Mikulové za odborné vedení práce a věcné připomínky. Dále bych chtěla poděkovat majiteli recyklační linky ve Vacově ing. Janu Píchovi za poskytnutí materiálů a věcných informací.

V Zálesí dne 30. 4. 2009

.....

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je posoudit problematiku elektroodpadu z hlediska dopadu na životní prostředí, šetření přírodních zdrojů a vlivu na zdraví obyvatel.

Jako prostředek k dosažení cíle je navržen a zpracován dotazník, na základě kterého se zjišťuje informovanost obyvatel týkající se vysloužilých elektrozařízení, jejich materiálové složení, dostupnost míst zpětného odběru, jejich kvalita a kapacita. Na základě tohoto dotazníku a s pomocí dalších informačních zdrojů je posouzen recyklační proces elektrozařízení ve Vacově, materiálová výtěžnost zařízení, šetření přírodních zdrojů a z toho plynoucí omezování zatížení životního prostředí v případě těžby surovin.

Celkovým přínosem této diplomové práce je tak popis a zhodnocení situace nakládání s vysloužilými elektrozařízeními ve Strakonících, nalezení případných možností jak dosáhnout dalšího zlepšení, a návrh opatření ke zlepšení nakládání s elektrozařízeními v této lokalitě.

Klíčová slova

Vysloužilá elektrická a elektronická zařízení (EEZ), materiálové využití, zpětný odběr, kolektivní systém

Abstrakt

The goal of this diploma thesis is to evaluate the problematics of the electrical waste from the point of view of its impact on environment, conservation of natural resources and influence on the population health.

As a tool for the investigation, a questionnaire that provides information about the public awareness concerning the retired electrical and electronic equipment, their material composition and quality, take-back facilities and their capacity, is designed and evaluated. The questionnaire, together with other information resources, provide effective tools to evaluate the recycle process of the electrical and electronic equipment in the locality of Vacov, occupancy of the take-back facilities, natural resources protection and measures to reduce impact of raw material exploitation.

The contribution of this thesis is mainly in the evaluation and description of the practice of usage of the electrical and electronic equipment waste in the locality of Vacov searching for alternatives to reach better recycling results, and implementation of measures to improve on the treatment of this kind of waste.

Key words

Waste electric and electronic equipment (WEEE), material use, take-back system, collective system

Obsah

1. Úvod	Chyba! Záložka není definována.
1.1 Cíle práce a způsob jejich dosažení	Chyba! Záložka není definována.
1.2 Očekávané vlastní přínosy	10
2. Literární rešerše	11
2.1 Legislativa EU v oblasti nakládání s elektrozařízeními.....	11
2.2 Právní úprava nakládání s elektroodpadem v ČR	11
2.3 Kolektivní systém	19
2.4 Místa zpětného odběru	21
2.5 Nekompletnost elektrozařízení.....	21
2.6 Elektronický odpad	22
2.7 Recyklace elektrozařízení	30
2.8 Environmentální aspekty využívání a odstraňování elektroodpadu.....	33
2.9 Environmentální dopady elektrozařízení a životní cyklus výrobku.....	33
2.10 Inovace výrobku a ekodesign.....	35
2.11 Materiálové využití odpadních elektrozařízení.....	37
3. Metodika	40
4. Charakteristika studijního území	44
4.1 Geografická poloha	44
4.2 Geologie a půda.....	44
4.3 Klimatická charakteristika	44
4.4 Zajímavosti.....	44
4.5 Odpadové hospodářství města.....	45
4.6 Sběrný dvůr (SD)	47
4.7 Osvětové akce ve městě	47
4.8 Společnost OTAVA electronics a.s.....	48
5. Současný stav řešené problematiky	49
5.1 Problematika elektroodpadu.....	49
5.2 Situace v České republice	50
5.3 Způsoby sběru elektroodpadu	52
6. Výsledky a přínos práce	54
6.1 Posouzení míst zpětného odběru ve Strakonících.....	54
6.2. Charakteritika míst zpětného odběru	55
6.3 Dotazníkový průzkum.....	56
6.4. Produkce elektrozařízení ve Strakonících.....	58
zpětně odevzdaných EEZ.	58
6.5 Recyklace elektrozařízení ve společnosti OTAVA electronics a.s.....	61
6.6 Vytipované nedostatky a návrhy ke zlepšení.....	65
7. Diskuse	69
7.1 Problém jménem elektroodpad	69
7.2 Elektroodpad ve Strakonících	69
7.3 Malá elektrická a elektronická zařízení.....	71
7.4 Osvěta v rámci kolektivních systémů	72

7.5 Recyklace elektrozařízení a materiálová výtěžnost	74
8. Závěr	78
8.1 Shrnutí výsledků	78
8.2 Zhodnocení splnění stanovených cílů	78
8.3 Přínos k řešené problematice	79
8.4 Zhodnocení využitelnosti dosažených výsledků	79
9. Přehled literatury a použitých zdrojů	80
10. Seznam obrázků a tabulek	85
1) Seznam obrázků	85
2) Seznam tabulek	85
Seznam použitých zkratké.....	86
11. Přílohy	87
11.1 Seznam příloh.....	87

1. Úvod

Spotřebič je fenomén 20. století. Ruku v ruce se spotřebiči spolu komunikujeme, pracujeme a bavíme se. Je tak samozřejmý, že nikdo z nás si bez něj nedokáže svůj život vůbec představit. Z toho bohužel vyplývá, že elektroodpad je momentálně nejrychleji rostoucím druhem odpadu. (HISCHIER et al. 2005)

Celosvětově nyní tvoří až 5 % hmotnosti pevného komunálního odpadu, téměř jako plastové obaly. V domácnostech zemí Evropské unie (dále jen EU) se ročně vyprodukuje asi 8 milionů tun vysloužilých elektrozařízení. Další 2 miliony tun pocházejí od firem a organizací.

V EU roste objem elektrického a elektronického odpadu tempem 3 až 5 % ročně, skoro třikrát rychleji než celkový objem odpadu. Experti odhadují, že v souladu s předpokládaným růstem prodeje elektroniky se jen za rok 2020 bude EU muset vyrovnat s téměř 11 miliony tun elektroodpadu. (ASEKOL 2010a)

Prudký rozvoj elektroniky způsobil zkracování životnosti a pokles pořizovací ceny elektrických a elektronických zařízení využívaných jak v domácnostech, tak i v podnikatelské sféře. (KURAŠ 2008)

Vzniklý elektroodpad je třeba šetrně odstraňovat ve vztahu k životnímu prostředí. Kromě vypořádání se s nárůstem objemu elektroodpadu existují dva další zásadní důvody, proč je třeba jej recyklovat. Jedním z důležitých argumentů je to, že některé elektrospotřebiče obsahují i nebezpečné složky, které by v případě úniku negativně ovlivnily životní prostředí a tím i samotného člověka. Další hledisko však nabízí skutečnost, že vysloužilá elektrozařízení jsou zdrojem využitelných materiálů. Pomocí recyklace se zachrání nezanedbatelné množství drahých kovů.

Recyklace zajistí využití až 80 % hmotnosti spotřebiče. Podmínkou recyklace ale samozřejmě je, aby se lidé elektrozařízení zbavovali prostřednictvím sítě sběrných míst.

Organizované třídění a sběr elektroodpadu v České republice probíhá teprve od roku 2005. Do té doby téměř všechen elektroodpad končil na skládkách a ve spalovnách, v horším případě na černých skládkách. Po celá desetiletí se do země i do atmosféry uvolňovaly nebezpečné látky a docházelo i k degeneraci vzácných kovů, které se při recyklaci dají opětovně použít. (ASEKOL 2010b)

V roce 2008 produkce těchto odpadů celosvětově dosahovala cca 40 mil tun. Proto se v mé diplomové práci zabývám problematikou elektroodpadu z hlediska dopadu na životní prostředí. Pokusím se zhodnotit a optimalizovat systém zpětného odběru elektrozařízení ve Strakonících.

1.1 Cíle práce a způsob jejich dosažení

Cílem práce je:

- posoudit problematiku elektroodpadu z hlediska životního prostředí, šetření přírodních zdrojů, ochrany životního prostředí a zdraví obyvatel
- zhodnotit systém zpětného odběru elektrozařízení ve Strakonících, posouzení míst zpětného odběru
- na základě dotazníkového šetření zjistit informovanost obyvatel týkající se vysloužilých elektrozařízení
- zhodnocení recyklačního procesu elektrozařízení ve Vacově

Těchto cílů se pokusím dosáhnout prostřednictvím dotazníkového šetření mezi obyvateli Strakoníc, vlastním pozorováním a zjišťováním informací týkajících se nakládání s elektrozařízeními ve městě. Také navštívím zpracovatelskou firmu a pokusím se získat potřebné informace.

1.2 Očekávané vlastní přínosy

Přínosy spočívají v sestavení a vyhodnocení dotazníku pro občany Strakoníc a v posouzení recyklační linky ve Vacově.

Celkový očekávaný přínos diplomové práce spočívá ve zhodnocení míst zpětného odběru ve Strakonících a v jejich optimalizaci na základě vlastního šetření.

2. Literární rešerše

2.1 Legislativa EU v oblasti nakládání s elektrozařizováními

Se vstupem do Evropské unie musela Česká republika, stejně jako všechny členské státy EU, do svých právních předpisů transponovat povinnosti vyplývající ze směrnic Evropského parlamentu a Rady 2002/95/ES, o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařizováních (tzv. RoHS) a 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařizováních (tzv. WEEE). (HUDÁKOVÁ 2005)

Jedná se o směrnice, které upravují nakládání s odpadními elektrickými a elektronickými zařizováními (dále jen OEEZ). (HUDÁKOVÁ et KULOVANÁ 2007)

Ve směrnici 2002/95/ES je zakotven požadavek omezující při výrobě těchto zařizování po 30. 6. 2006 používání některých nebezpečných látek (olovo - Pb, rtuť - Hg, kadmium - Cd, šestimocný chrom - Cr⁶⁺, polybromované bifenyly - PCB, polybromované difenylétery - PBDE).

Rozhodnutím Rady 2004/312/ES bylo proti termínům, které stanovila směrnice 2002/96/ES, pro Českou republiku (dále jen ČR) o 24 měsíců odloženo plnění některých povinností až do 31. 12. 2008. Jde o dosažení ročního průměrného množství shromážděného elektroodpadu z domácností ve výši minimálně 4 kg na obyvatele a splnění cílů stanovených po využití, opětovné použití a materiálové využití elektrozařizování podle jednotlivých skupin. (HUDÁKOVÁ 2005)

Požadavky EU týkající se elektroodpadu jsou od roku 2005 zakotveny v zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon). (VÁŇA et al. 2009)

2.2 Právní úprava nakládání s elektroodpadem v ČR

Česká republika implementovala požadavky směrnic EU vztahující se k nakládání s elektrozařizováními a odpady z nich novelou č. 7/2005 Sb. k zákonu. Tato novela vstoupila v platnost 13. 8. 2005 a zásadním způsobem změnila odpadové hospodářství.

Základní cíle:

- prevence vzniku elektroodpadu
- minimalizace elektroodpadu jako součásti netříděného komunálního odpadu
- zvýšení opětovného použití, recyklace (GRÜNEROVÁ 2005)

Těchto cílů je dosahováno zejména zavedením zpětného odběru elektrozařízení pocházejících z domácností, které musí zajistit výrobci zařízení bez nároku na úplatu na místě tomu určeném. (VÁŇA et al. 2009)

K novele zákona byly dne 15. září 2005 vydány ve Sbírce zákonů:

- vyhláška č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi (dále jen vyhláška)
- vyhláška č. 353/2005 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků
- vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů. (VÚV T.G.M. v.v.i. – CEHO 2010)

2.2.1 Plán odpadového hospodářství ČR

Priority v oblasti nakládání s elektrozařízeními, které bude ČR v nejbližším období plnit, jsou stanoveny také v Plánu odpadového hospodářství České republiky (POH). Byl přijat vládou v roce 2003 prostřednictvím nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky.

Mezi strategické cíle závazné části patří snižování měrné produkce odpadů nezávisle na ekonomickém růstu, využívání odpadů jako náhrady surovin, podpora odděleného sběru a materiálového využití u všech skupin odpadů, podpora trhu s recyklovanými výrobky. (POH ČR 2003)

2.2.2 Základní pojmy

a) Pojmy definované zákonem:

- elektrické nebo elektronické zařízení (dále jen "elektrozařízení") - zařízení, jehož funkce závisí na elektrickém proudu nebo na elektromagnetickém poli nebo zařízení k výrobě, přenosu a měření elektrického proudu nebo elektromagnetického pole, které náleží do některé ze skupin uvedených v příloze č. 7 k tomuto zákonu a které je určeno pro použití při napětí nepřesahujícím 1000 V pro střídavý proud a 1500 V pro stejnosměrný proud, s výjimkou zařízení určených výlučně pro účely obrany státu

- elektroodpad - elektrozařízení, které se stalo odpadem, včetně komponentů, konstrukčních dílů a spotřebních dílů, které v tom okamžiku jsou součástí zařízení
- opětovné použití - použití zpětně odebraného nebo odděleně sebraného elektrozařízení nebo komponentů takového elektrozařízení bez jejich dalšího zpracování ke stejnému účelu, pro který byly původně určeny
- zpracování elektroodpadu - jakákoli operace prováděná po převzetí elektroodpadu do zařízení ke zpracování elektroodpadu za účelem jeho dekontaminace, demontáže, drcení, využití nebo přípravy na odstranění nebo jakákoli jiná činnost provedená s cílem využití nebo odstranění elektroodpadu
- výrobce - fyzická nebo právnická osoba oprávněná k podnikání, která bez ohledu na způsob prodeje, včetně použití prostředků komunikace na dálku:
 1. pod vlastní značkou vyrábí a prodává elektrozařízení
 2. prodává pod vlastní značkou elektrozařízení vyrobená jinými dodavateli, neobjevuje-li se na zařízení značka osoby podle bodu 1.
 3. v rámci své podnikatelské činnosti dováží elektrozařízení do České republiky, nebo tato elektrozařízení uvádí v České republice na trh.
- elektrozařízení pocházející z domácností - použité elektrozařízení pocházející z domácností nebo svým charakterem a množstvím jemu podobný elektroodpad od právnických osob a fyzických osob oprávněných k podnikání
- zpětný odběr elektrozařízení - odebírání použitých elektrozařízení pocházejících z domácností od spotřebitelů bez nároku na úplatu na místě k tomu výrobcem určeném
- oddělený sběr elektroodpadu - odebírání použitých elektrozařízení nepocházejících z domácností od konečných uživatelů na místě k tomu výrobcem určeném

b) Pojmy definované vyhláškou:

- historické elektrozařízení – elektrozařízení pocházející z domácností, uvedené na trh do dne 13. srpna 2005, které je určeno ke zpětnému odběru
- historický elektroodpad – elektrozařízení nepocházející z domácností, uvedené na trh do dne 13. srpna 2005, které se stalo odpadem podle §3 zákona
- příspěvek – finanční částka, kterou výrobce přispívá do kolektivního systému na zajištění nakládání s kusem nebo kilogramem elektrozařízení pocházejících z domácností a na zajištění nakládání s kusem nebo kilogramem elektroodpadů
- příspěvek na historické elektrozařízení – finanční částka, kterou výrobce přispívá do kolektivního systému na zajištění zpětného odběru, zpracování, využití a odstranění kusu nebo kilogramu historického elektrozařízení

2.2.3 Povinnosti v oblasti nakládání s elektroodpadem

Jsou dány nejen výrobcům, ale i dalším subjektům – distributorům, posledním prodejčům, spotřebitelům, konečným uživatelům, zpracovatelům, provozovatelům zařízení pro zpětný odběr elektrozařízení, oddělený sběr, využití a odstraňování elektroodpadu.

2.2.4 Hlavní povinnosti výrobců elektrozařízení

Po 13. srpnu 2005 musí výrobci financovat oddělený sběr, zpětný odběr, zpracování, využití a odstranění elektrozařízení a elektroodpadu své vlastní značky uvedených na trh po 13. srpnu 2005.

Po 13. srpnu 2005 je výrobce povinen před uvedením svého výrobku na trh, poskytnout záruku prokazující, že nakládání s veškerým elektroodpadem bude finančně zajištěno. Tato záruka musí být dostatečná k pokrytí financování zpětného odběru, zpracování, využití a odstranění elektrozařízení pocházejícího z domácností, které bylo odevzdáno v rámci systému zpětného odběru. Výrobce, který zajišťuje plnění povinností v rámci kolektivního systému, záruku neposkytuje.

Odpovědnost za financování nakládání s tzv. historickým elektroodpadem bude sdílena všemi stávajícími výrobci v kolektivních systémech financování, do

kterých budou přispívat úměrně všichni výrobci, kteří působí na trhu v okamžiku, kdy dochází ke vzniku nákladů.

Výrobci musí poskytovat informace o identifikaci součástí a materiálů pro usnadnění nakládání s elektroodpadem a vhodně označovat elektrická a elektronická zařízení, která by mohla skončit v nádobách na odpady.

Výrobce musí jasně identifikovat své výrobky uvedené na trh po 13. srpnu 2005 svou značkou a navíc značkou uvádějící, že elektrozařízení bylo uvedeno na trh po 13. srpnu 2005.

2.2.5 Povinnosti posledního prodejce

Je předávat informace výrobců o zpětném odběru elektrozařízení, o odděleném sběru elektroodpadu, o sběrných místech a o možných škodlivých vlivech nebezpečných látek. Zajistit spotřebiteli při nákupu elektrozařízení možnost odevzdání použitého elektrozařízení v místě prodeje nebo dodávky výměnou „kus za kus“. Uvádět odděleně příspěvek na historické elektrozařízení, pokud jej tak uvedl výrobce.

2.2.6 Povinnosti zpracovatele elektroodpadu

Je provozovat zařízení ke zpracování elektroodpadu v souladu s jeho provozním řádem, přednostně odstranit z elektroodpadu všechny stanovené látky a součásti, skladovat a zpracovávat elektroodpad v souladu s technickými požadavky, zajistit využití elektroodpadu, vést evidenci elektroodpadu – o jeho typu, množství, způsobu zpracování, využití a odstranění, zaslat údaje o sběru elektroodpadu obcím s rozšířenou působností. (GRÜNEROVÁ 2005)

Zpracovatelé elektroodpadů se musí řídit podmínkami a cíli stanovenými v § 37l a § 37m zákona

Tab. č. 1: Využití a materiálové využití EEZ stanovené zákonem

Skupina elektrozařízení	Využití v %	Opětovné použití a materiálové využití
1 a 10	80	75
3 a 4	75	65
2, 5, 6, 7 a 9	70	50
Výbojky a zářivky	80	-

Zdroj: ZÁKON

Provozovatel zařízení pro oddělený sběr, zpracování, využití a odstraňování elektroodpadu je povinen vést evidenci elektroodpadu – o jeho typu, množství, způsobu zpracování, využití a odstranění, zaslat údaje o sběru elektroodpadu obcím s rozšířenou působností.

2.2.7 Seznam výrobců elektrozařízení

Z důvodu zpřehlednění a kontroly všech subjektů pohybujících se na trhu v této oblasti budou muset výrobci podle § 37i zákona podat návrh na zápis do Seznamu výrobců elektrozařízení, který povede a bude zpřístupněn i na internetových stránkách ministerstva. (HUDÁKOVÁ 2005)

Jedná se o kvalifikované posouzení schopnosti výrobců, resp. Systémů navrhovaných výrobců, zda je logisticky i finančně zajištěno využití elektroodpadu ze zpětného odběru a odděleného sběru tak, aby bylo dosaženo do konce roku 2008 stanovené míry využití, opětovného použití elektrozařízení a materiálového využití elektroodpadu. (GRÜNEROVÁ 2005)

2.2.8 Logistika

Výrobci mohou svoje povinnosti plnit v rámci individuálního, solidárního nebo kolektivního systému zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadu. Systém je definován jako síť zařízení ke sběru, výkupu, zpracování, využití a odstranění elektroodpadu a elektrozařízení a smluvní vztahy mezi jejich provozovateli a výrobců elektrozařízení. Jeho cílem je zajištění využití zpětně odebraných elektrozařízení a odděleně sebraného elektroodpadu, zajištění informovanosti, vedení evidencí o elektrozařízeních uvedených na trh, o zpětně odebraných elektrozařízeních, odděleně sebraných elektroodpadech a kontrolní činnosti procesů a finančních toků uvnitř systému.

Na základě plné moci výrobců umožňuje vyhláška provozovateli kolektivního systému podat návrhy na zápis do Seznamu výrobců elektrozařízení.

Systémy se dělí:

- Individuální systém je systém vytvořený a provozovaný jedním výrobcem samostatně a na vlastní náklady.
- Solidární systém je systém vytvořený a provozovaný dvěma a více výrobců.

- Kolektivní systém je systém vytvořený výrobcí a provozovaný jinou právní osobou. (GRÜNEROVÁ 2005)

2.2.9 Financování nakládání s EEZ

a) pocházejících z domácností

U elektrozařízení uvedeného na trh po 13. 8. 2005 financuje výrobce zpětný odběr, zpracování, využití a odstranění. Před uvedením na trh musí o tom výrobce poskytnout záruky. Záruka je formou účelově vázaného účtu v bance.

U elektrozařízení uvedeného na trh do 31. 8. 2005 výrobcí a dovozci vytváří systém, do kterého přispívají podle podílu na trhu všechny podnikatelsky činné subjekty.

b) nepocházejících z domácností

Je-li elektrozařízení uvedeno na trh po dni 13. srpna 2005, zajistí jeho financování sám výrobce.

Bylo-li elektrozařízení uvedeno na trh do dne 13. srpna 2005 a je-li nahrazováno výrobky stejného typu nebo výrobky, které plní stejnou funkci, zajistí financování výrobce takového nového výrobku při jejich dodávce, nejvýše však v počtu dodávaných elektrozařízení.

Bylo-li elektrozařízení uvedeno na trh do 13. srpna 2005, není však nahrazováno výrobky stejného typu nebo výrobky, které plní stejnou funkci, zajistí financování koneční uživatelé, kteří nejsou spotřebiteli. (RUDOLF 2005)

2.2. 10 Způsoby označování elektrozařízení

Elektrozařízení, která jsou uvedena na trh po 13. srpnu 2005 se musí podle vyhlášky označit takto:

- 1) Symbolem výrobce elektrozařízení podle jednoho z následujících způsobů:
 - a) vyznačením jména a příjmení nebo názvu obchodní firmy
 - b) uvedením značky, pod kterou je elektrozařízení uvedeno na trh nebo dovezeno a tato značka musí být uvedena v návrhu na zápis do seznamu
 - c) evidenčním číslem výrobce v Seznamu
- 2) Symbolem uvedením na trh po 13.srpnu 2005 takto:
 - a) vyznačením data uvedení na trh

- b) vyznačením symbolu „8/05“
- c) vyznačením grafického symbolu podle vzoru č.1

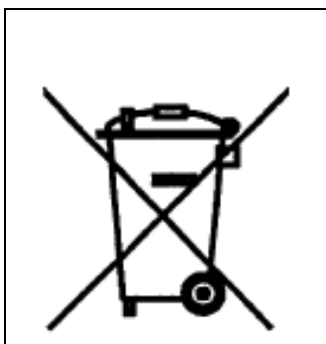
Vyhláška uvádí dva možné způsoby označování elektrozařízení:

Vzor č. 1: Označení elektrozařízení uvedených na trh po dni 13. srpna 2005.



Rozměry jsou definovány v ČSN EN 50419.

Vzor č. 2: Označení elektrozařízení pro účely zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadů.



Rozměry definovány v ČSN EN 61429 a její změně Z1.

2.2.11 Zpětný odběr výrobků

Povinnost zpětného odběru se podle §38 zákona se vztahuje na tyto výrobky:

- a) oleje
- b) elektrické akumulátory
- c) galvanické články a baterie
- d) výbojky a zářivky
- e) pneumatiky

f) elektrozařízení pocházející z domácnosti

2.2.12 Rozdělení EEZ do skupin

Dle přílohy č. 7 zákona o odpadech tak rozlišujeme 10 skupin EEZ:

1. Velké domácí spotřebiče
2. Malé domácí spotřebiče
3. Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení
4. Spotřebitelská zařízení
5. Osvětlovací zařízení
6. Elektrické a elektronické nástroje (s výjimkou velkých stacionárních průmyslových nástrojů)
7. Hračky, vybavení pro volný čas a sporty
8. Lékařské přístroje (s výjimkou všech implantovaných a infikovaných výrobků)
9. Přístroje pro monitorování a kontrolu
10. Výdejní automaty

Vyhláška v příloze č. 1 vyjmenovává konkrétní druhy EEZ patřící do jednotlivých skupin (viz příloha č. 1 - Seznam elektrozařízení spadajících do jednotlivých skupin)

2.3 Kolektivní systém

Jedná se o systém vytvořený výrobcí, dovozci a subjekty uvádějících elektrická a elektronická zařízení (EEZ) na trh. Vývozci a dovozci uzavírají smlouvy prostřednictvím posledních prodejců s kolektivními systémy (dále jen KS). Jejich úkolem je zajišťovat financování a celkové nakládání s vysloužilými EEZ, jako je opětovné použití, materiálové využití, šetrné odstranění. Tím KS naplní povinnosti výrobců, dovozců a subjektů uvádějících EEZ na trh.

Pro výrobky uvedené na trh před 13. srpnem 2005 (historická EEZ) je podle vyhlášky nutné zřídit jeden kolektivní systém v každé skupině elektrospotřebičů.

Zpětný odběr historických domácích elektrospotřebičů zajišťuje KS ELEKTROWIN, elektronických zařízení ASEKOL, osvětlovacích zařízení EKOLAMP lékařských přístrojů REMA Systém a kontrolních a monitorovacích přístrojů RETELA. (KAŠPAR 2009)

V následující tabulce je přehled KS vzniklých v ČR a skupiny vysloužilých EEZ se kterými nakládají.

Tab. č. 2: Kolektivní systémy v ČR

Kolektivní systém	Kontaktní údaje	Skupina elektrozařízení	
		Nová	Historická
ASEKOL, s.r.o.	Dobrušská 1/1797, 147 00 Praha 4, www.asekol.cz	3,4,7,8,9	3,4,7,
EKOLAMP s.r.o.	I. P. Pavlova 1789/5 120 00 Praha 2 www.ekolamp.cz	5	5
EILEKTROWIN a.s.	Michelská 60/300 140 00 Praha 4 www.elektrowin.cz	1,2,6,	1,2,6,
OFO - RECYCLING s.r.o.	Pavlovova 2624/29 700 00 Ostrava - Jih www.ofo-recycling.cz	1,2,3,4	-
REMA Systém, a.s.	Velké Kunratické 1570/3a 148 00 Praha 4 www.remasystem.cz	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	8
RETELA, s.r.o.	Neklanova 152/44 128 00 Praha 2 www.retela.cz	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	9

Zdroj: MŽP ČR 2010

Z tabulky vyplývá, že v ČR se v současné době na zpětném odběru EEZ podílí 6 kolektivních systémů. V příloze č. 2 jsou uvedena loga jednotlivých KS.

Uvedené KS mají z hlediska logistiky tři na sebe navazující kroky, kterými se EEZ dostanou ke zpracovateli.

KS pracují podle následujícího pořadí:

- 1) **sběrná síť** – *sběrná místa zpětného odběru elektrozařízení* – pro fyzické osoby (spotřebitele) a *sběrná místa odděleného sběru elektroodpadu* - pro podnikatele a právnické osoby (konečné uživatele elektrozařízení)

- 2) **logistická síť** – smluvně vytvořený regionální systém svozu elektrozařízení a elektroodpadů ze sběrné sítě a jejich přepravy do zařízení pro zpracování elektroodpadů

- 3) **zpracovatelská síť** – regionální systém zpracovatelských zařízení s odpovídajícím technologickým zázemím a se souhlasu k provozování těchto zařízení od Krajských úřadů (ASEKOL 2005)

2.4 Místa zpětného odběru

Jsou nejdůležitějším prvkem z hlediska nakládání s vysloužilými EEZ. Jedná se o místa, ve kterých občané mohou tato zařízení bezplatně odevzdat. Vznikají tam, kde provozovatel uzavře smlouvu s některým z KS.

Přehled míst zpětného odběru:

- sběrné dvory
- prodejny a opravny EEZ
- mobilní svozy
- speciální kontejnery

2.5 Nekompletnost elektrozařízení

Dalším pro zpětný odběr důležitým prvkem je kompletnost elektrozařízení předávaných ke zpětnému odběru. V některých případech dochází k neoprávněné demontáži na místě jejich shromažďování. Zpracovatelé tak přicházejí o suroviny, díky kterým dosahují předepsané materiálové výtěžnosti stanovené zákonem pouze s obtížemi. V roce 2007 bylo takto neodborným zásahem do elektrozařízení poškozeno 35 % chlazení předávaných ke zpětnému odběru. Materiálové ztráty zpracovatelů přesáhly 1 115 tun a do ovzduší uniklo až 20 tun regulovaných látek. (ULVEROVÁ 2008)

Provozovatel místa zpětného odběru elektrozařízení není povinen v režimu zpětného odběru elektrozařízení odebrat elektrozařízení, které je nekompletní. Nekompletním elektrozařízením se podle § 37k, odst. 6) rozumí elektrozařízení bez technologických částí, které jsou podstatné pro jeho klasifikaci.

Zdarma lze převzít jen kompletní EEZ, které obsahuje:

- hnací část (motor, kompresor...)
- hnanou část (převodovka, buben, trouba)
- nosnou konstrukci či plášť (ELEKTROWIN 2009)

2.6 Elektronický odpad

Můžeme definovat jako směs kovů, jejich slitin a sloučenin, různých druhů skla, keramiky plastů, znečištěnou prachem, otěry a obrusy. Jeho složení závisí na mnoha faktorech, zejména na stáří a druhu výrobku a zemi původu. Elektronická zařízení obsahují četné nebezpečné látky.

Materiálově lze OEEZ definovat jako směs kovů, jejich slitin a sloučenin, různých druhů plastů, keramiky, skla, u starších výrobků též dřeva, dřevotřísek a papíru. (KURAŠ 2008)

Podle vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, v platném znění, jsou vysloužilá EEZ zařazena do skupiny 20. V následující tabulce je uvedeno bližší zařazení OEEZ podle příslušných kódů.

Tab. č. 3: Zařazení OEEZ podle Katalogu odpadů

Kód	Kategorie	Název
20	-	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru
20 01	-	Složky z odděleného sběru
20 01 21	N	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
20 01 23	N	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodíky
20 01 35	N	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísla 20 01 21 a 20 01 23
20 01 36	-	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísla 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35

Zdroj: KATALOG ODPADŮ

Jedná se tak o nebezpečný odpad, neboť podle Seznamu nebezpečných vlastností odpadů v příloze č. 2 zákona, vykazuje několik nebezpečných vlastností (např. toxicitu, teratogenitu, mutagenitu, karcinogenitu, škodlivost zdraví). (MATOUŠKOVÁ et VOLAUFOVÁ 2009)

2.6.1 Materiálové charakteristiky elektronického odpadu

Složení elektroodpadu je velmi různorodé a nelze tak určit přesné složení.

Podle KRIŠTOFOVÉ 2001 je složen především:

- z plastů (30 %)
- žáruvzdorných oxidů (30 %)
- kovů (40%)

CHMIELEWSKÁ 2008 uvádí toto složení:

- kovy (48 %)
- plasty (21 %)
- sklo (16 %)

Plasty jsou vyrobeny:

- z velké části (25 %) z C-H-O polymerů jako je polyetylén, polypropylen, polyester
- zbytek tvoří halogenidové (5 %) a nitrogenové (1 %) polymery.

Hlavní složkou **žáruvzdorných oxidů** je SiO_2 (15%), Al_2O_3 (6%).

Kovy mohou být rozděleny do následujících skupin:

- *základní kovy*: Cu (20 %), Fe (8 %), Ni (2 %), Sn (4 %) a Zn (1%).
- *ušlechtilé kovy*: Au (0,1%), Ag (0,2%) a Pd (0,005%)
- *nebezpečné kovy* (toxické), jejichž zastoupení v EEZ dosahuje cca 0,5 %: Pb, Be, Hg, Cd, As, Al ... (DOBRÓCSYOVÁ 2009)

V následující tabulce je uvedeno zastoupení jednotlivých druhů materiálů, které se podílí na struktuře EEZ.

Tab. č. 4: Materiálové zastoupení ve vybraných skupinách EEZ

EEZ/ materiál	Železné kovy	Neželezné kovy	Sklo	Plasty	Ostatní
Velké domácí spotřebiče	61 %	7 %	3 %	8 %	21 %
Malé domácí spotřebiče	18 %	1 %	0 %	48 %	33 %
Výpočetní technika	44 %	0 %	4 %	30 %	22 %
Rádia, TV a audio	11 %	2 %	35 %	31 %	21 %
Výbojky, zářivky	2 %	2 %	90 %	3 %	3 %

Zdroj: WARMER BULLETIN

Z údajů v tabulce vyplývá velmi rozdílné materiálové složení výrobků v rámci vybraných skupin EEZ. Rozdíly ve složení potom výrazně ovlivňují možnosti jeho využití, a to z hlediska technologického, ale i ekonomického. Např. velké domácí spotřebiče jsou z hlediska obsahu kovů mnohem zajímavější než malé domácí spotřebiče, neboť obsahují 3krát více kovů.

V tabulce č. 5 je uvedeno procentuální zastoupení kovů ve vybraných EEZ.

Tab. č. 5: Materiálové složení elektrozařízení

Materiál/EEZ	Mobilní telefon z roku 1999	DVD nahrávač z roku 2002	Kalkulačka bez baterky	TV	PC
Cu (%)	13	6	3	10	20
Al (%)	1	4	5	10	5
Fe (%)	5	57	3	28	7
Plasty (%)	57	25	61	28	23
Sklo (%)	2	0	13	6	18
Jiné (%)	21	7	14	15	22
Ni (%)	0,1	0,1	0,5	0,3	1
Pb (%)	0,3	0,4	0,1	1	1,5
Sn (%)	0,5	0,2	0,2	1,4	2,9
Ag (ppm)	1340	170	170	280	1000
Au (ppm)	350	25	25	17	250
Pd (ppm)	210	5	5	10	110

Zdroj: DOBRÓCSYOVÁ 2009

Mezi látky, které významným způsobem ohrožují životní prostředí patří:

- bromované samozhášecí přísady
- kadmium

- šestimocný chrom
- olovo
- rtuť
- PVC a plasty (KRIŠTOFOVÁ 2005)

2.6.2 Nebezpečné látky obsažené v elektrozařízeních

Vysloužilá elektrozařízení obsahují široké spektrum kovů a dalších látek. Řada z nich je v případě uvolnění toxická pro člověka, zvířata i pro životní prostředí (BRABEC 2008). Elektronický odpad není sám o sobě škodlivý. Jeho nebezpečí spočívá v možnosti úniku nebezpečných látek při neodborném nakládání s ním nebo v možnosti vyluhovatelnosti, a to v případě uložení na skládkách odpadu nebo v tvorbě toxických emisí při spalování komunálního odpadu. (KURAŠ 2008)

Odborné odhady uvádějí, že téměř 50 % těžkých kovů vyskytujících se na skládkách pochází ze spotřební elektroniky. (ASEKOL 2007)

Látky toxické pro životní prostředí jsou chemické sloučeniny či prvky, které jsou např. málo nebo vůbec rozložitelné. Mají proto tendenci koncentrovat se v potravních řetězcích. Mohou způsobit poškození i ve velmi malých koncentracích. Jsou špatně rozložitelné, a proto jsou v přírodě po svém rozšíření dlouho přítomny. Mají tendenci hromadit se v rostlinách a zvířatech, čímž se koncentrace v každém článku potravního řetězce zvyšují. (AMUNDSEN 1995)

Tyto látky jsou klasifikovány na základě ekotoxikologických testů, testů biologické rozložitelnosti, stanovení biokumulačního faktoru nebo na základě poznatků o toxicitě, perzistenci, schopnosti kumulace, případně dalších znalostí o osudu a chování látky v životním prostředí. (KRIŠTOFOVÁ 2005)

Příklady látek obsažených v elektrozařízeních:

Chrom (Cr) je světle bílý, lesklý, tvrdý a zároveň křehký kov. Využívá se často v ocelářství, k výrobě speciálních slitin nebo ke galvanickému pokovování. Jen ve strojírenství se ve světě každoročně spotřebují 3 miliony tun chromu.

Zatímco trojmocný chrom (Cr^{3+}) je pro lidský organismus nezbytný, šestimocný chrom (Cr^{6+}) je výrazně toxičtější. Vyvolává rakovinu, způsobuje rovněž dýchací potíže či problémy s játry.

Značným problémem při recyklaci chromu bývá jeho nečistota, která brání opětovnému použití. (ASEKOL 2009c)

Berylium (Be) je šedý, tvrdý, křehký a poměrně těžce tavitelný kov. Slitiny (zejména s mědí) se pro dobrou elektrickou a tepelnou vodivost používají v elektronice, a to u konektorů. Průměrná základová deska PC obsahuje 80 mg berylia, v jednom mobilu najdeme 3 mg tohoto prvku. Ve všech vysloužilých mobilních telefonech v ČR se ho tedy nachází na 24 kg. Soli berylia jsou mimořádně nebezpečné a ze zdravotního hlediska velmi rizikové, neboť způsobují rakovinné bujení.

Do lidského organismu se mohou dostat spolu s kontaminovanou vodou nebo potravou. Při dlouhodobém vdechování aerosolu a mikroskopických částic berylia vzniká plicní choroba zvaná chronická berylióza (vyvolává rakovinu plic). Recykluje se většinou jen odpad, který vzniká ze zpracování berylia. (ASEKOL 2009b)

Kadmium (Cd) je kovový prvek bílé barvy. Významné využití nachází dosud při výrobě pájek. Jedná se přitom o slitiny kadmia se stříbrem, cínem a zinkem, které mají velmi dobré mechanické vlastnosti – pevnost a houževnatost sváru, ale i velmi dobře vedou elektrický proud. Jako luminofor nalézal své uplatnění při výrobě televizních obrazovek.

Kadmium a jeho sloučeniny jsou stálé, biokumulativní a toxické. Na lidský organismus má negativní účinky a to v jakémkoliv množství. Při jeho kumulaci v těle dochází k poškození plic, ledvin a jater, způsobuje anémii a blokuje inzulinový cyklus. Proto je odborným odstraněním nutné zabránit jeho pronikání do půdy či vody. Dále je nezbytné, aby hutní provozy, které s kadmii pracují, velmi důsledně dbaly na dokonalé čištění plynných exhalací, neboť kadmium se kvůli nízkému bodu varu snadno dostává do atmosféry.

Úspora energie na těžbu a úpravu materiálu při použití recyklovaného kadmia je asi 46 %. (ASEKOL 2009a)

Rtuť (Hg) je jediným kovem, který je za normálních podmínek kapalný. Hlavním zdrojem pro výrobu rtuti je sulfid rtuťnatý (rumělka). Ve světě se spotřebují asi 3000 tun rtuti ročně, z toho na vrub členských zemí EU jde přibližně jedna třetina. Je to kumulativní jed, který se vylučuje z organismu jen pozvolna a koncentruje se zejména v ledvinách, v menší míře pak v játrech a slezině. Proto i při recyklaci je nutné s rtutí zacházet jako s nebezpečným odpadem, recyklací lze získat až 95 % tohoto prvku. (ASEKOL 2008c)

Měď (Cu) je kovový prvek načervenalé barvy. Měď a její slitiny (se zinkem tvoří mosaz, s cínem bronz) patří k nejvyužívanějším neželezným kovům, a to zejména pro vysokou elektrickou i tepelnou vodivost a schopnost velmi dobrého zpracování. Využívá se v elektrotechnice (je například nejvíce zastoupeným prvkem v mobilních telefonech – tvoří až 15 % jejich hmotnosti, ale na jeho toxicitě se podílí až 45 %). Ve vysloužilých mobilních telefonech v ČR se nachází 120 tun mědi. Roční spotřeba tohoto prvku raketově stoupá. Zatímco v roce 1995 činila světová spotřeba 9 milionů tun, v roce 2007 to bylo už přes 16 milionů tun, z toho téměř polovinu pro svou produkci využívala Čína.

Má vysoký vliv na živé organismy, neboť se vyskytuje v řadě enzymatických cyklů nezbytných pro správnou funkci životních pochodů, jako například metabolismus sacharidů, vytváření kostní hmoty, krvetvorba či fungování nervového systému.

Výroba mědi z vytěžené suroviny je velmi náročná a neefektivní, neboť měď tvoří pouze 1 % horniny. Při její recyklaci je možné oproti těžbě ušetřit až 87 % energie. (ASEKOL 2008b)

Hliník (Al) je stříbrošedý měkký kov, který se vyznačuje malou hustotou, výbornou tepelnou a elektrickou vodivostí, kujností, tažností a odolností vůči korozi. V elektrospotřebičích se hliník pro dobrou elektrickou vodivost využívá jako materiál pro výrobu kabelů a drátů, pro svou nízkou hmotnost pak také nachází uplatnění jako součást krytu výrobků. (ASEKOL 2008a)

Elementární hliník nelze jednoduše získat z rudy, vzniká procesem elektrolýzy z taveniny bauxitu a kryolitu. Při jeho výrobě se spotřebuje mnoho energie, vody a základní suroviny – bauxitu (na 1 kg hliníku je ho potřeba asi 4 kg). Zároveň se vyprodukuje velké množství toxického odpadu (na 1 tunu hliníku kolem 0,5 tuny.) (KOVÁŘÍKOVÁ 2007)

Jeho recyklací lze ušetřit až 95 % energie, což lze investičně i provozně považovat za velmi výhodné. Dále se snižují emise fluorovodíku, které technologii výroby doprovázejí a jsou příčinou ekologických škod v oblasti hliníkáren, také způsobují dýchací potíže a alergie. (MIKOLÁŠ et ŘEZNÍČEK 1992)

Olovo (Pb) je stříbrošedý, těžký, toxický kov s velkou odolností proti korozi. Dříve bylo hojně používáno jako slitina s cínem na pájení spojů. V počítačích je použit v deskách plošných spojů a také na výrobu autobaterií, kde tvoří 75 % hmotnosti. V malých spotřebitelských bateriích uvedených na trh v ČR v roce 2006 v ČR bylo obsaženo 150 tun olova. Ročně se v ČR zrecykluje přibližně 22 tisíc tun olověných baterií a získá se tak více než 15 tisíc tun olova. (ASEKOL 2007)

Olovo a jeho sloučeniny působí na živé organismy toxicky a vyznačují se mnohostrannými účinky, přičemž závažná je jak akutní, tak i chronická forma otravy. V lidském organismu se hromadí v kostech a zubech. (KRIŠTOFOVÁ 2003)

Dále poškozuje nervový systém a kumuluje se v životním prostředí. (KRIŠTOFOVÁ 2005)

Baryum (Ba) je měkký, lehký, reaktivní kov. Sloučeniny barya jsou používány v katodových trubicích pro výrobu TV obrazovek a monitorů, přidávají se i do kvalitních optických skel. Elementární baryum slouží v zářivkách jako getr (látka s velkým sorpčním účinkem pro snížení tlaku po jejím odtavení, odpaření).

Většina sloučenin je velmi toxická, negativně ovlivňuje nervový systém, způsobuje degenerativní změny jater a sleziny, ovlivňuje i hladké a srdeční svalstvo.

Baryum se nerecykluje, ovšem jeho správným odstraněním je zajištěno, že tato nebezpečná látka neunikne do přírody. (ASEKOL 2010c)

Freony se nacházejí v chladničkách – a to jak v chladicím okruhu, tak ve většině případů také v izolační pění v korpusu chladničky. Pokud dojde k poškození okruhu – např. odstřížením kompresoru nebo chladicí mřížky, uniká nejen olej, ale právě i freon do ovzduší. Důsledky freonu v ovzduší jsou již obecně známé – freon zamezuje vzniku ozonu, tím se ztenčuje ozónová vrstva a na Zemi dopadají škodlivé UV paprsky, které způsobují různá onemocnění – zánětem spojivek počínaje a rakovinou kůže konče. (ELEKTROWIN 2009)

Azbest je silně karcinogenní látka. Je složena z malých vláken, které se při vdechování zabodávají do plic a postupně může vyvolat rakovinu plic nebo fibrózu, expozicí jiných míst může vyvolat rakovinné bujení nazývané mesotheliom. Na azbest můžete narazit např. ve starých sporácích nebo pračkách. (ELEKTROWIN 2009)

Bromované zpomalovače hoření se využívají hlavně v deskách plošných spojů. Jedná se o neurotoxické látky, které jsou extrémně stabilní a zůstávají v životním prostředí velmi dlouho. Dlouhodobé vystavení těmto látkám může vést ke snížení funkce paměti. Tyto látky jsou nebezpečné zejména během těhotenství a mohou způsobovat změnu chování.

Arsen (As) je polokovový prvek. V mobilních telefonech je přítomen ve formě krystalu galiumarsenidu, který se využívá v polovodičových prvcích, jako jsou tranzistory a diody. V jednom mobilním telefonu se nalézá okolo 1 mg arsenu. Ve vysloužilých mobilních telefonech v ČR se tedy nachází na 8 kg této látky.

Při akutní otravě vyvolává arsen zvracení, průjemy, svalové křeče, ochrnutí a zástavu srdce.

Nikl (Ni) je stříbrobílý silně lesklý kov, který se typicky využívá v mobilních telefonech v ocelových slitinách. Mobily obsahují nikl také v již nepoužívaných NiCd či stále se ještě vyskytujících NiMH akumulátorech. Nikl se též využívá k elektrolytickému poniklování některých kovových a plastových částí. Pro lidský organismus je toxický a jednoznačně negativní. Největší nebezpečí spočívá v jeho podobnosti s kobaltem, který je naopak pro lidské tělo nezbytný.

Nikl ve větších koncentracích způsobuje rakovinu a dokáže negativním způsobem během těhotenství ovlivnit vývoj lidského plodu.

Oxid antimonitý (Sb_2O_3) se využívá jako zpomalovač hoření pro textilní a polymerové materiály, kalicí činidlo pro keramiku a glazury a jako pigment. V mobilních telefonech je využit právě jako zpomalovač hoření přítomný v plastech desek plošných spojů a v plastových krytech některých komponent.

Polvinylchlorid (PVC) je druhou nejpoužívanější umělou hmotou na světě, a to zejména díky velmi levné a snadné výrobě i příznivým fyzikálním vlastnostem tohoto polymeru. PVC je rizikové zejména kvůli tomu, že 57 hmotnostních procent tvoří jedovatý chlór. Při spalování PVC tak mohou do ovzduší uniknout jedovaté látky jako chlorovodík (HCl), hexachlorbenzen (HCB), polychlorované bifenyly (PCB), furany a dioxiny.

Všechny tyto látky jsou toxické, karcinogenní a narušují funkci endokrinního systému.

Tekuté krystaly (LCD) jsou pevnou formou polycyklických aromatických uhlovodíků, která je citlivá na elektrické pole. Mobilní telefon obvykle obsahuje několik miligramů těchto krystalů uzavřených mezi dvě tenké skleněné desky LCD obrazovky. Při spalování či tavení LCD se mohou do ovzduší uvolňovat polycyklické aromatické uhlovodíky, halogeny, dioxiny a furany. Všechny tyto látky jsou pro lidské tělo vysoce toxické. (BRABEC 2008)

Použití látek při výrobě EEZ je součástí přílohy č. 3 - Příklady nebezpečných složek a využitelných materiálů v EEZ a č. 4 - Příklady použití nebezpečných látek v EEZ.

2.7 Recyklace elektrozařízení

Pod pojmem recyklace se rozumí způsob využití odpadu, kdy se z odpadu vhodným výrobním procesem získá některá z původních surovin, například kov ze slitiny kovů, který se opět průmyslově zpracuje na další výrobky buď v recyklačním anebo v jiném závodě. (KRIŠTOFOVÁ 2003)

Problematika zpětného získávání materiálu z druhotných surovin a snižování ekologické zátěže cestou recyklace je problém složitý, který vyžaduje komplexní přístup a využívá většinou kombinace více metod a postupů při zpracování jednotlivých druhů odpadů.

V ČR se v současnosti vyrábí ušlechtilé kovy pouze zpracováním druhotných surovin, proto se elektronický odpad stává předmětem zájmu především z ekologických důvodů. (KRIŠTOFOVÁ 2001)

Obecně lze říci, že možnosti recyklace jsou následující:

1. energetická možnost recyklace je taková, kdy recyklovaná hmota je použita ve spalovnách na výrobu energie.
2. materiálová možnost recyklace je taková, kdy recyklovaná hmota je tříděna na jednotlivé druhy materiálů a nebo materiálových sestav, které lze využít jako druhotná surovina k dalšímu zpracování.

Při zpracování elektrozařízení je vhodnější materiálová možnost recyklace. Energetické využití připadá v úvahu u některých materiálů, tj. například spalování dřevěných částí vysloužilých elektrozařízení. Je třeba si také uvědomit, že i při zpracování elektrozařízení, kdy je využívána materiálová možnost recyklace, existuje určitý objem hmoty, který je nutno sládkovat, protože nelze dále využít, ani materiálově, ani energeticky. (SALHOFER et al. 1999)

2.7.1 Recyklační proces

1. Sběr a skladování elektrozařízení

2. Přidaná hodnota

- znovuvyužití a prodej zboží třetí osobě
- rekonstrukce, modernizace zboží

3. Předběžné zpracování

- demontáž jednotlivých částí pro opětovné použití
- separace železných a neželezných podílů, ušlechtilých kovů, plastů

4. Vlastní recyklační proces

- odstranění nebezpečných látek
- demontáž EEZ
- získání cenných surovin

5. Využití

- opětovné použití a materiálové využití

6. Detonace

- uložení nebezpečných složek
- uložení nerecyklovatelného zbytku elektroodpadu (KRIŠTOFOVÁ 2005)

Postup při nakládání s OEEZ lze zjednodušeně popsat takto:

- sběr a skladování vyřazených výrobků na vhodném místě
- vyřídění nevyžitelných výrobků bez obsahu nebezpečných látek
- úprava výrobků určených ke zhodnocení, a to především demontáž výrobků, drcení, třídění, úprava a homogenizace
- zhodnocení využitelných složek
- odstranění nevyžitelných složek

V současné době jsou z OEEZ recyklovány:

- železné kovy (železo, litina, oceli)
- neželezné kovy (Cu, Al, Pb, Sn, Ni, Zn)
- vzácné kovy (Au, Ag, Pt, Pd, Se, Te, Ga, In)
- čisté homogenní plasty, pryž, sklo (KURAŠ 2008)

2.7.2 Recyklační příspěvky

K financování sběru, svozu a zpracování tzv. historických elektrozařízení slouží příspěvek na recyklaci, tedy finanční částka, kterou jednotliví výrobci přispívají do kolektivního systému. Výše příspěvku odpovídá aktuální finanční a technologické náročnosti procesu sběru a recyklace daného elektrozařízení a je viditelně uváděna při prodeji nových výrobků.

Existují dva druhy příspěvku:

PHE - viditelný příspěvek - je příspěvek na odstranění historických elektrozařízení (vyrobených před 13. 8. 2005), který je poslední prodejce povinen uvádět na cenovce výrobku nebo na dokladu vydávaném při prodeji nových výrobků. Částku hradí při nákupu spotřebitel.

Smyslem viditelného příspěvku je informování kupujících o nákladech na sběr, třídění, recyklaci a odstranění elektrických zařízení.

PNE - příspěvek na odstranění nových elektrozařízení (vyrobených po 13. 8. 2005). Platí jej přímo výrobce či dovozce elektrozařízení. Jeho výše je zpravidla poloviční oproti PHE.

Systémový příspěvek je paušální částka na kalendářní rok, která je součástí sazebníku recyklačních příspěvků. Slouží k úhradě administrativních nákladů spojených s obsluhou klientů (korespondence, školení). (ASEKOL 2010h)

Výše příspěvků na recyklaci příslušných EEZ je uvedena v příloze č. 5 – Přehled poplatků (PHE) za recyklaci elektrospotřebičů.

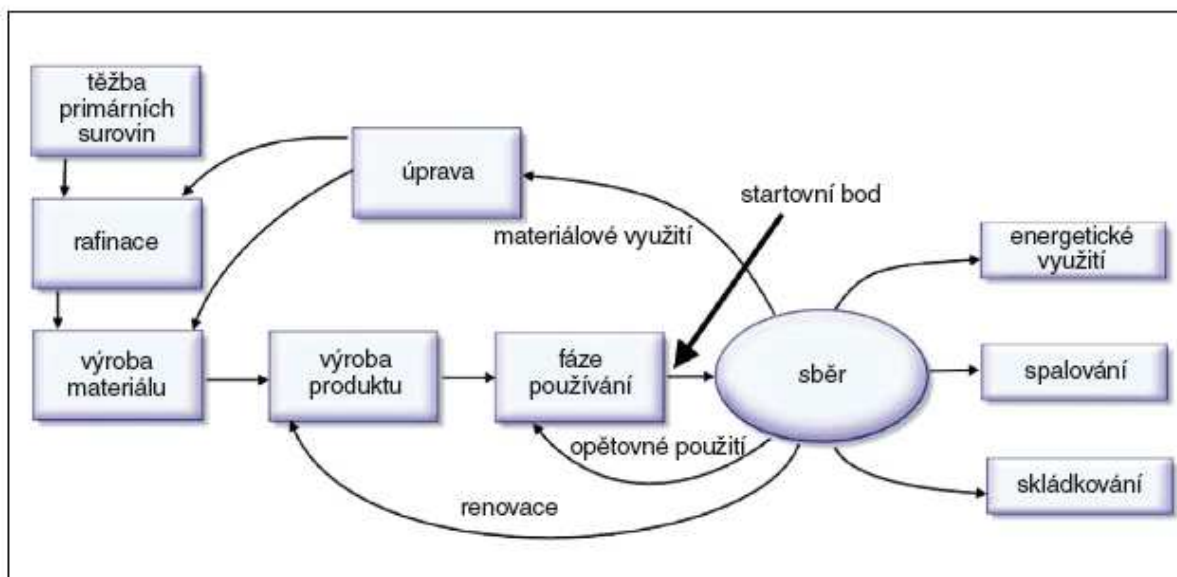
2.8 Environmentální aspekty využívání a odstraňování elektroodpadu

1. Environmentální hledisko – je třeba zabránit poškozování životního prostředí důsledkem nevhodného nakládání s vysloužilými EEZ.
2. Ekonomické hledisko – obsah surovin v EEZ je ekonomicky velmi zajímavý. Jejich recyklací dochází k využívání těchto surovin, které by byly jinak nenávratně ztraceny.
3. Energetické hledisko – materiály a suroviny potřebné pro výrobu je nutné získávat s co nejmenším vynaložením energie a s nejmenším zatížením životního prostředí
4. Etické hledisko – ochrana životního prostředí a jeho zachování pro další generace směřuje k zajištění trvale udržitelného rozvoje, šetření přírodních zdrojů a využívání co nejšetrnějších technologií. (BRABEC 2004)

2.9 Environmentální dopady elektrozařízení a životní cyklus výrobku

Pro určování environmentálních dopadů EEZ po skončení životnosti se v zahraničí zcela běžně používají metody založené na analýze životního cyklu - LCA (*Life Cycle Assessment*). Pro hodnocení stavu problému je nutno brát v úvahu různé scénáře konce životnosti (spalování, skládkování, materiálové využití). Tradiční LCA je zaměřena na určitý produkt a někdy je pojmenovávána také „od kolébky do hrobu“ (*cradle to grave*). Hodnocení environmentálního dopadu elektroodpadu je zaměřeno na metodu „od hrobu ke kolébce“ (*grave to cradle*). Tedy počátek výpočtů leží někde jinde a ve své podstatě ignoruje předchozí fáze života daného výrobku. Tento startovní bod je ilustrován na obr. č. 1. (POLÁK 2009)

Obr. č. 1: Recyklační cyklus elektrozařízení



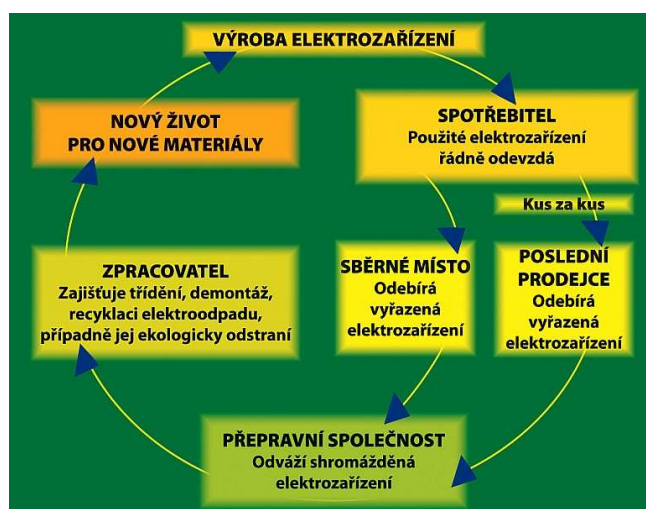
Zdroj: REMA SYSTÉM A.S.

Pro objektivní posouzení celkových dopadů výrobku na životní prostředí je důležité zahrnout všechny fáze života výrobku, od výběru použitých surovin, přes fázi jeho užívání až po jeho odstranění nebo využití na konci životnosti produktu. (KOTOVICOVÁ 2009)

Životní cyklus výrobku lze rozdělit do těchto fází:

Obr. č. 2: Životní cyklus výrobku

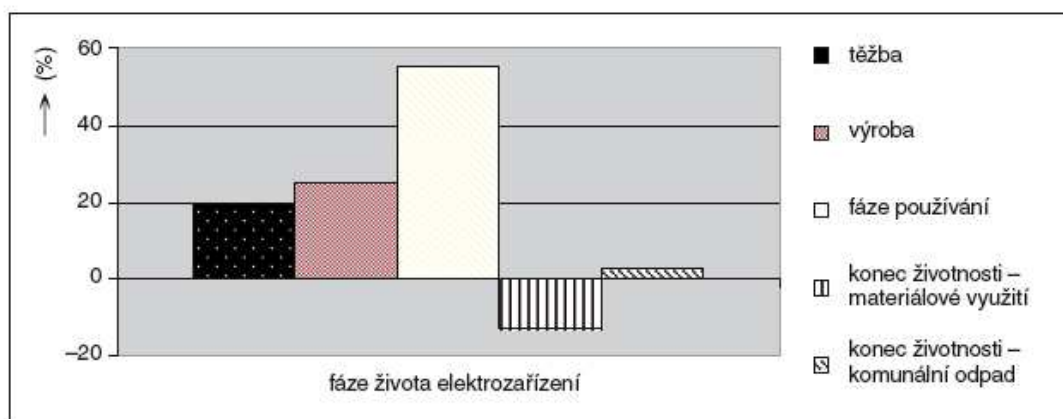
- a) výroba
- b) spotřebitel
- c) místo zpětného odběru
- d) recyklace



Zdroj: KS RETELA

Pozici fáze po konci životnosti elektrozařízení ve srovnání s ostatními fázemi života ukazuje následující obrázek.

Obr. č. 3: Podíl elektrozařízení po skončení životnosti na environmentálním dopadu celého životního cyklu



Zdroj: REMA SYSTÉM

Při představě, že environmentální dopady těžby, výroby a fáze užívání (spotřeba energie) jsou 100 %, potom průměrně environmentální dopad těžby je asi 20 %, výroby 25 % a spotřeba energie během fáze užívání se podílí 55 %. Porovná-li se scénář elektrozařízení v kontejneru na směsný komunální odpad s těmito 100 %, potom se tento scénář podílí na environmentálních dopadech 3 %, scénář materiálové využití minus 13 %. (POLÁK 2009)

2.10 Inovace výrobku a ekodesign

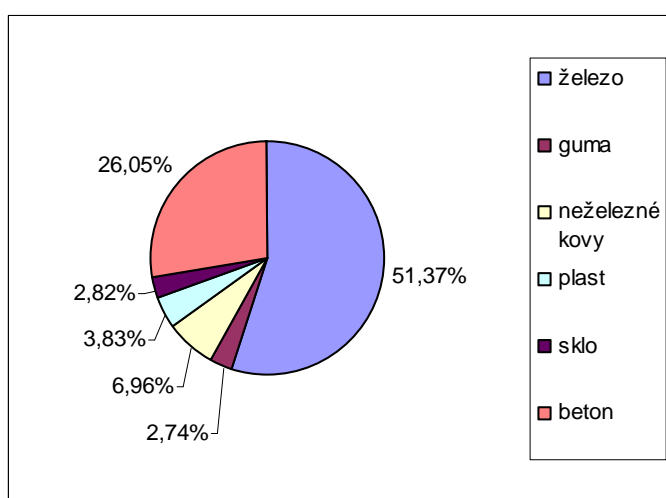
V současné době jsou na výrobky a poskytované služby kladeny vysoké požadavky ze strany zákazníků, i prostřednictvím nové environmentální legislativy. Zákazníci dávají přednost kvalitním výrobkům s nízkými provozními náklady a dlouhou dobou životnosti. Výrobce je nucen neustále hledat možnosti jak inovovat své výrobky, předvídat možná rizika.

Aby byla inovace výrobků úspěšná, je nezbytné posuzovat nejen výrobek samotný, ale provést analýzu výrobku v celém jeho životním cyklu. Během těchto analýz se často objeví skryté slabiny i rezervy, které mohou být využity z hlediska designu výrobku v podobě snížení materiálových a energetických nároků ve fázi jeho výroby i užívání. (CIR 2010)

Ekodesign je nástrojem pro vývoj a inovaci produktů, který zahrnuje mimo technických, ekonomických a dalších požadavků na výrobek také jeho dopady na životní prostředí. Ve fázi vývoje produktu mají konstruktéři a designéři možnost ovlivnit 70 – 80 % všech environmentálních aspektů výrobků. Důležitou podmínkou je znalost souvislostí zvolených materiálových, technologických postupů a koncepce výrobku s dopady na životní prostředí. (KOTOVICOVÁ 2009)

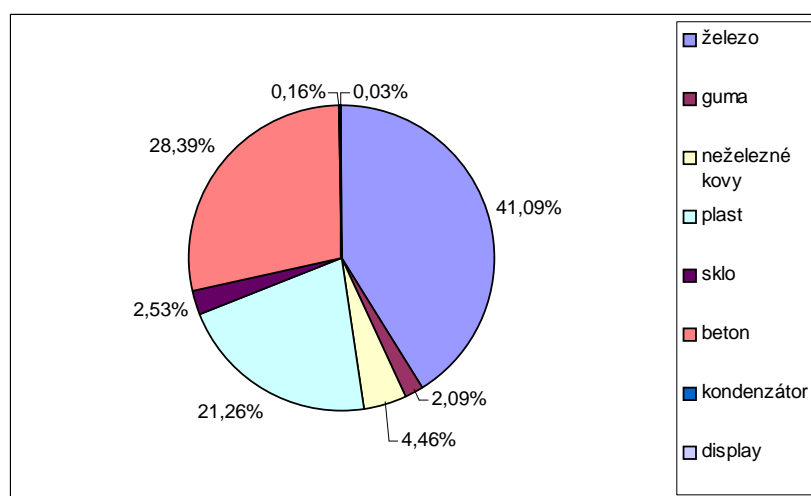
Z následujících obrázků č. 4 a č. 5 je patrná změna materiálového složení pračky.

Obr. č. 4: Materiály obsažené ve staré pračce



Zdroj: KS ELEKTROWIN

Obr. č. 5: Materiály obsažené v nové pračce



Zdroj: KS ELEKTROWIN

V nové pračce ubylo železných materiálů a došlo k výraznému zvýšení podílu plastů, který je dobře recyklovatelný. Také byla snížena hmotnost pračky.

2.11 Materiálové využití odpadních elektrozařízení

Zásada spočívající v preferenci materiálového využití již vzniklých odpadů, směřuje k úspoře surovin z neobnovitelných přírodních zdrojů a ke snižování důsledků jejich těžby a zpracování na životní prostředí (VRBOVÁ et al. 2003)

Každé elektrozařízení lze materiálově využít a také opětovně použít. Využití, třeba i energetické, se pohybuje od 70 do 100 % hmotnosti elektrozařízení v závislosti na druhu. Materiálové využití, které kalkuluje s přímým použitím příslušné části k jejímu původnímu účelu, má spodní hranici na 50 %. Podmínkou recyklace ale samozřejmě je, aby k odstraňování EEZ docházelo prostřednictvím sítě sběrných míst a ne odhazováním do popelnic. Okolo 50 – 80 % elektroodpadu je opětovně použito přímo na výrobu nových EEZ nebo komodit v jiných průmyslových odvětvích. (ASEKOL 2010f)

Materiálové složení jednotlivých elektrozařízení je velmi proměnlivé. Je velmi obtížné navrhnout jednotný postup recyklace. (KRIŠTOFOVÁ 2005)

2.11.1 Televizory

Podle průzkumu je v ČR instalováno cca 5,03 milionu televizních přijímačů, což při životnosti 10 - 15 let znamená, že každoročně je vyřazeno cca 335 - 503 tisíc přístrojů. (KRIŠTOFOVÁ 2005)

Z jednoho milionu televizorů bylo recyklací vytěženo a při výrobě opětovně použito 3690 tun železa, 1960 tun mědi a 240 tun hliníku. Zároveň tak bylo zabráněno úniku jedovatých látek, mimo jiné 4 tunám silně toxického luminoforu.

(TESAŘ 2009)

2.11.2 Ledničky

Počet vyřazovaných ledniček je 350 000 za rok. Při průměrné hmotnosti zařízení 40 kg se ročně jedná asi o 14 000 tun materiálu. Materiály v chladničkách lze rozdělit na plasty, kovy, sklo, náplně, izolační pěnu. Všechny tyto materiály je možné do značné míry recyklovat. (SLAVÍK et al. 2004)

Průměrný obsah freonů v 1 ks zařízení je 398g, úroveň zhodnocení této rizikové látky je 90 %. (CHMIELEWSKÁ 2009)

Recyklací chladících zařízení se v ČR zabývá společnost Praktik Liberec s.r.o. Jedná se o technologii bezpečného zpracování vyřazených chladících zařízení, které jako chladící náplň používají freony. Pokud jsou uvolněny do atmosféry, narušují ozónovou vrstvu země.

Zařízení obsahující freony jsou zpracovávána dvousložkově. V první fázi dochází k odsátí freonů z izolací a také z chladících okruhů ve směsi s olejem do nízkoteplotní kondenzační jednotky a následné separaci termickým odplyněním. Freony jsou dále čerpány do tlakových lahví a předávány k odstranění.

Ve druhé fázi dochází za podtlaku k drcení izolací. (KOLLAROVÁ ed. 2008)

2.11.3 Zářivky a výbojky

Rozhodující složkou způsobující nebezpečnost odpadu je rtuť, která je přítomna ve všech druzích výbojových světelných zdrojů. Z průzkumů je patrné, že skoro 80 % nefunkčních světelných zdrojů končí v komunálním odpadu (ASEKOL 2009e). Přitom následným zpracováním jsou získávány druhotné suroviny, jako měkké a tvrdé sklo, hliník, mosaz, rtuť, železo, papír s účinností minimálně 90 %. (HRNČÍŘ 2003)

Při vyhodnocení pilotního projektu se ukázalo, že pro spotřebitele je nejvhodnějším místem pro zpětný odběr zářivek běžný maloobchod. (ASEKOL 2009e)

2.11.4 Mobilní telefony

Mobilní telefon je nejcennějším druhem elektroodpadu a jedním z nejvýnosnějších zdrojů drahých kovů.

Z 8 milionů mobilních telefonů je zpětně využito 11 600 kg mědi, 4 400 kg olova, 2 700 kg stříbra, 300 kg zlata, 152 kg palladia a 8 kg platiny.

Recyklováno a využito na výrobu nových produktů může být kolem 90 % materiálů, z nichž je mobil vyroben.

Zatímco zejména drahé kovy pro použití v mobilních telefonech se musí náročně těžit, recyklací se dají získat mnohem levněji a šetrněji ve vztahu k přírodě. Například těžba 1 gramu zlata generuje téměř 3 tuny odpadu, přičemž stejné množství lze získat recyklací pouhých 29 mobilů. (ASEKOL 2009d)

Jaké míry využití a materiálového a opětovného využití v jednotlivých skupinách OEEZ dosahovala ČR v rozhodujícím roce 2008 ukazuje následující tabulka.

Tab. č. 5: Přehled plnění materiálového využití elektroodpadu v roce 2008

Skupina EEZ	Požadované hodnoty		Požadované hodnoty	
	využití %	mat. + opět. využití %	využití %	mat. + opět. využití %
1. Velké domácí spotřebiče	80	75	93,4	92,5
2. Malé domácí spotřebiče	70	50	89,3	82,3
3. Zařízení IT + telekomunikační zařízení	75	65	80,0	75,6
4. Spotřebitelská zařízení	75	65	75,0	64,6
5. Osvětlovací zařízení	70	50	83,1	82,7
5a. Zářivky, výbojky	80	80	84,8	84,8
6. Elektrické a elektronické nástroje	70	50	88,6	78,3
7. Hračky + vybavení pro sporty	70	50	59,1	56,8
8. Lékařské přístroje	-	-	85,8	76,6
9. Přístroje pro monitorování a kontrolu	70	50	88,0	87,6
10. Výdejní automaty	80	75	91,3	84,3

Zdroj: ISOH, CENIA

Tabulka ukazuje požadované hodnoty na materiálové využití OEEZ a přehled jejich plnění. Většinou byly limity dané zákonem splněny, pouze využití elektrozařízení skupiny 7 bylo nižší a o velmi málo opětovné a materiálové využití ve skupině 4. V ostatních skupinách byly hodnoty stanovené zákonem překročeny, což je pro plnění cílů stanovených EU velice pozitivní.

3. Metodika

Tato diplomová práce byla zpracovávána formou studie pomocí platných Metodických pokynů Fakulty životního prostředí.

Zpracování diplomové práci bych rozdělila na dvě části:

- literární rešerši, kde je řešena příslušná legislativa, nebezpečné složky použité v EEZ, jejich vliv na člověka a životní prostředí, nakládání s vysloužilými EEZ, jejich materiálovém využití a následném šetření přírodních zdrojů
- vlastní práci, která zahrnuje zhodnocení nakládání s EEZ ve Strakonících, posouzení míst zpětného odběru z hlediska kvality a kapacity, sestavení ankety pro občany a posouzení recyklační linky ve Vacově, materiálové využití elektroodpadu, návrh zlepšení zjištěných nedostatků

Při tvorbě rešerše jsem ze nejprve zaměřila na platnou legislativu zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění a příslušnou vyhlášku 352/2005 Sb. o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi. Nahlédla jsem i do směrnic Evropského parlamentu a Rady, které byly implementovány do naší legislativy. Dále jsem prostudovala Tematickou strategii šetření přírodních zdrojů, Plán odpadového hospodářství České republiky a v neposlední řadě také Katalog odpadů.

Odborné knihy, publikace a časopisy jsem získávala v knihovnách Ministerstva životního prostředí, České informační agentury životního prostředí, Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, Národní technické knihovny. Z odborných časopisů jsem nejvíce čerpala z Odpadového fóra a Odpadů.

Dalšími zdroji informací byly oficiální internetové portály státních organizací: MŽP ČR (www.env.cz), Českého statistického úřadu (www.czso.cz), Centra odpadového hospodářství (CeHO) VÚV T. G. M. v. v. i. (<http://ceho.vuv.cz/>), www.enviweb.cz – zpravodajský portál v oboru životního prostředí a průmyslové ekologie, a dále portály jednotlivých provozovatelů KS – ASEKOL (www.asekol.cz), EKOLAMP (www.ekolamp.cz), ELEKTROWIN (www.elektrowin.cz),

OFO – RECYCLING (www.ofo-recycling.cz), REMA Systém (www.remasystem.cz) a RETELA (www.retela.cz).

Také jsem navštívila Muzeum spotřebičů na letišti Ruzyně. Muzeum vzniklo na základě soutěže O nejstarší sebraný elektrospotřebič, kterou vyhlásila společnost ASEKOL na konci roku 2008. Cílem soutěže bylo nashromáždit historicky hodnotné a zajímavé spotřebiče, které se na sběrné dvory dostaly prostřednictvím občanů. Nejstarším spotřebičem zde byla kinopromítačka z roku 1900. Součástí expozice byla i socha Šrotozemšťana, která byla v roce 2008 postavena z elektroodpadu na pražském Andělu. Muzeum rovněž informovalo o recyklaci vysloužilých spotřebičů, nebezpečných látkách v nich obsažených. Byl zde promítán film Kam s nimi, který nabádá jak šetrně odstranit vysloužilý elektrospotřebič. Tato výstava pro mě byla přínosná, odnesla jsem si odtud speciální noviny MS Journal, kde jsem se dověděla spoustu zajímavostí. Tyto informace jsem zahrнула rovněž do diplomové práce. Výstava zde probíhala od 26.1. – 5. 4. 2010.

Dále jsem navštívila 5. mezinárodní veletrh nakládání s odpady, recyklace, průmyslové a komunální technologie - FOR WASTE 2010 v Pražském veletržním areálu Letňany. Tento veletrh pro mou práci neměl velký přínos. Z KS zde měl svůj informační stánek pouze EKOLAMP, který sloužil jen k základní osvětě. Ale i přesto jsem byla ochotným personálem poučena, jak nakládat s použitými zářivkami a výbojkami. Veletrh nebyl zaměřen na nakládání s vysloužilými elektrospotřebiči, ale spíše na zpracování jiných typů odpadů.

Materiály pro vlastní práci jsem získávala následujícím způsobem. Nejprve jsem si prostudovala Plán odpadového hospodářství města Strakonice, kde jsem získala stěžejní informace. Časopis Zpravodaj města Strakonice (www.strakonice.net), portál městského úřadu (www.mu-st.cz) – kde jsem vyhledávala informace týkající se problematiky vysloužilých EEZ.

Ve Strakonicích jsem navštívila městský úřad – odbor životního prostředí, kde jsem byla seznámena se způsobem nakládání s vysloužilými EEZ ve městě. Občané mají možnost tato zařízení bezplatně odevzdávat na sběrném dvoře. Bohužel zdejší pracovníce nebyly ochotné mi informace o produkci a množství EEZ sdělit.

Potom jsem navštívila sběrný dvůr, kam občané elektrospotřebiče odevzdávají. Velice milý personál mi sdělil informace ohledně podmínek zabezpečení, skladování, kompletnosti elektrospotřebičů a následného předávání

osobám oprávněných k jeho recyklaci. Zde jsem si pořídila fotodokumentaci, která je součástí přílohy č. 6.

Dále jsem posuzovala prodejny s elektrospotřebiči a zjišťovala, zda mají jako poslední prodejci uzavřené smlouvy s KS a zda je možné u nich odevzdat elektrospotřebič tzv. kus za kus. Také jsem sledovala, jak jsou prodejny vybaveny informačním materiálem ohledně nakládání s vysloužilými spotřebiči.

O tom jak jsou občané informováni ohledně vysloužilých EEZ jsem získávala prostřednictvím ankety. Jak uvádí MAJEROVÁ et al. (2000), je anketa pro šetření tohoto typu nejvhodnější. Během 10 krátkých otázek jsem zjišťovala následující informace: co je elektroodpad, jaké je jeho složení, jaké nebezpečné látky se v něm nacházejí, jak s ním naložit, způsoby získávání informací o nakládání s vysloužilými EEZ, o dostupnosti a množství míst zpětného odběru. Během pochůzky po městě jsem oslovovala občany a předávala jim anketu k vyplnění. Byla jsem překvapena ochotou a výbornou spoluprací těchto občanů. Dotazovala jsem se 230 osob, což je přibližně 1 % z celkového počtu obyvatelstva města a toto množství splňuje dostatečnou objektivnost šetření. Znění ankety je součástí přílohy č. 7 této studie. Konečné výsledky ankety jsou zakomponovány do výsledků této studie.

Během pochůzek po městě jsem také pozorovala, zda spotřebiče nejsou volně pohozeny u kontejnerů na komunální odpad.

Dále jsem se účastnila informační kampaně „Svět recyklace“, kterou odbor životního prostředí pořádal spolu s KS ASEKOL (viz. Příloha č. 8 – Osvěta ve Strakonících). Akce byla směřována pro žáky mateřských, základních i středních škol a veřejnost. Informovala o možnostech souvisejících se zpětným odběrem elektrozařízení a dalším nakládáním s ním. Občané se zde mohli dovědět spoustu zajímavých informací.

Dále jsem prostřednictvím programu ArcGIS 9.1 vytvořila mapovou vrstvu města, ve které jsou zobrazena místa zpětného odběru EEZ. Mapa je součástí přílohy č. 9.

Také jsem navštívila společnost OTAVA electronics a.s., kde se EEZ pocházející ze Strakoníc recyklují. Zde jsme se setkala s milým přístupem a seriózním jednáním. Byly mi sděleny informace týkající se množství vyprodukovaných elektrozařízení ve Strakonících. Byla jsem provedena celým podnikem, během odborného výkladu jsem získala spoustu důležitých informací týkajících se recyklace elektroodpadu. Dále jsem získala údaje o materiálovém

využití. Tento materiál se zde již nezpracovává, ale je předáván dalším zpracovatelům. Součástí přílohy číslo 10 je fotodokumentace, kterou jsem během návštěvy ve společnosti měla možnost zhotovit.

4. Charakteristika studijního území

4.1 Geografická poloha

Strakonice se nachází v severozápadní části Jihočeského kraje, na soutoku řek Otavy a Volyňky v nadmořské výšce mezi 390 až 430 m nad mořem. Výměra města činí 3 468 ha. Město je vzdáleno zhruba 100 km od města Prahy a 60 km od města České Budějovice. Podle údajů Českého statistického úřadu zde k 31.12. 2008 žilo 23 278 obyvatel.

Obr. č. 6: Situační mapa Strakonice



Zdroj: MĚÚ STRAKONICE

4.2 Geologie a půda

Podloží je tvořeno biotickými migmatitizovanými paralulami. Strakonice se nachází ve Strakonické kotlině, vyplněné třetihorními a čtvrtohorními sedimenty. Vyskytují se zde hnědé půdy, většinou slabě až středně šterkovité.

4.3 Klimatická charakteristika

Zájmové území spadá do mírně teplé klimatické oblasti. Průměrná roční teplota je 5 °C. Průměrné roční srážky 550 – 600 mm. Území se nachází v bramborářské výrobní oblasti.

4.4 Zajímavosti

Město proslulo výrobou fezů a motorek. Každoročně se zde koná Mezinárodní dudácký festival.

4.5 Odpadové hospodářství města

Město Strakonice má zpracovaný Plán odpadového hospodářství města Strakonice (dále jen POH MS), který vychází z Plánu odpadového hospodářství České republiky a Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje.

Město je dle § 4 písm. b) zákona o odpadech původcem veškerého odpadu vznikajícího na území obce při činnosti fyzických osob, s výjimkou odpadu vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. Pro komunální odpady vznikající na území obce, které mají původ v činnosti fyzických osob, na než se nevztahují povinnosti původce, se za původce odpadu považuje obec. Obec se stává původcem komunálních odpadů v okamžiku, kdy fyzická osoba odpady odloží na místě k tomu určeném, obec se současně stane vlastníkem těchto odpadů. (POH MS 2003)

Město má v souladu s § 10 písm. a) zákona č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů a na základě § 17 odst. 2 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, vydanou obecně závaznou vyhláškou:

- č. 3/2004 o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů
- č. 2/2006 o systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a systému nakládání se stavebním odpadem

4.5.1 Produkce odpadů

Tab. č. 6: Množství vyprodukovaných odpadů ve Strakonících za roky 2007 - 2008

Množství vyprodukovaných odpadů	rok 2007	rok 2008
Množství vyprodukovaných odpadů na 1 obyvatele za rok	316 kg	323 kg
Množství vyprodukovaného smíšeného komunálního odpadu na 1 obyvatele za rok	216 kg	220 kg
Množství odpadů vyprodukovaných a vytříděných z komunálního odpadu (papír, sklo, plast) na 1 obyvatele za rok	45 kg	58 kg
Množství vyprodukovaných nebezpečných odpadů na 1 obyvatele za rok	0,8 kg	1 kg

Zdroj: KLIMEŠOVÁ 2009

Tabulka ukazuje množství vyprodukovaných odpadů ve Strakonících. Dochází zde k nárůstu množství vyprodukovaných odpadů na osobu, zvyšuje se podíl vyříděných složek odpadu.

Tab. č. 7: Množství SKO a tříděného odpadu ve Strakonících

Rok/druh odpadu	SKO v (t)	Tříděný odpad v (t)
2006	5340	850
2007	5240	1000
2008	5280	1300

Zdroj: NĚMEC 2009

Tato tabulka udává podíl tříděného odpadu k celkově vyprodukovanému směsnému komunálnímu odpadu. Postupně dochází k nárůstu tříděného odpadu, ale stále toto množství není uspokojivé. V roce 2006 množství tříděného odpadu dosahovalo 16 %, v roce 2007 19 % a v roce 2009 25 %

Veškeré odpady jsou odstraňovány prostřednictvím společnosti Technické služby Strakonice, s.r.o. Tato společnost zajišťuje svoz a odstraňování směsného komunálního odpadu (dále jen SKO) i svoz a odstraňování odpadu separovaného, tedy vyříděného odpadu – plastu, papíru a skla. SKO končí na skládce odpadu Písek – Smrkovice – Vydlaby.

4.5.2 Nakládání s elektrozařízeními

Ve městě dosud nebyla vydána vyhláška o vysloužilých elektrozařízeních. Tato zařízení jsou od občanů odebírána bezplatně ve sběrném dvoře a následně předávána oprávněné osobě k recyklaci a dalšímu využití.

Občané mohou rovněž vysloužilá EEZ odevzdávat v obchodech tzv. kus za kus, při koupi nového spotřebiče. Nebo prostřednictvím sběrných boxů na malá elektrická a elektronická zařízení (MEEZ), která jsou umístěna v prodejnách nebo veřejných institucích.

Mobilní svoz odpadu ve městě není zaveden.

4.6 Sběrný dvůr (SD)

Je zařízením k odkládání vytríděných složek komunálního odpadu fyzickými osobami, občany s trvalým pobytem na území města. SD zpětný odběr těchto zařízení zajišťuje prostřednictvím těchto KS: ELEKTROWIN, RETELA, EKOLAMP.

Město nyní plánuje výstavbu druhého sběrného dvora v ulici U Blatenského mostu která má být realizována během roku 2010. Náklady na jeho stavbu budou částečně kryty z Operačního programu Životní prostředí – prioritní osy 4: Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží.

4.7 Osvětové akce ve městě

Město Strakonice pořádá různé akce týkající se osvěty problematiky vysloužilých elektrozařízení.

21. 9. 2009 pořádal odbor životního prostředí s KS ASEKOL akci „Svět recyklace“. Akce byla směřována pro žáky mateřských, základních i středních škol a veřejnost. Informovala o možnostech souvisejících se zpětným odběrem elektrozařízení a dalším nakládáním s ním.

Ke konci minulého roku bylo město Strakonice spolu s Pískem zapojeno do akce Věnuj mobil. Akci přichystal KS ASEKOL, ve spolupráci s oběma městy, občanským sdružením Život dětem za podpory firmy T-Mobile. Organizátoři akce v říjnu loňského roku distribuovali předplacené obálky na vysloužilé mobilní telefony do domácností. Občané během dvou měsíců poslali k recyklaci 967 mobilních telefonů. Sběrová kampaň měla však i humanitární rozměr. Více než stovka telefonů byla repasována a věnována dětem z dětských domovů. (ASEKOL 2010e)

Dále jsou tři školy zapojeny do programu Recyklohraní. Jedná se o dlouhodobý školní recyklační program, jehož cílem je realizace zpětného odběru baterií, akumulátorů a elektrozařízení. Program je pod záštitou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR. Je pořádán následujícími KS: ASEKOL, EKOLAMP, ECOBAT, EKO-KOM. Školy zapojené do tohoto projektu získávají za sběr do připravených nádob body, za které si mohou vybrat zajímavé odměny. Tento program umožňuje deklarovat školám ekologické myšlení a zároveň podpoří vnímání potřeby správného nakládání s odpady u žáků škol. (ASEKOL et al. 2010)

Také tři firmy jsou zapojeny do projektu Zelená firma prostřednictvím KS REMA Systém. Je to projekt, který řeší sběr a svoz elektroodpadu přímo ve firmách. Zelená firma je z hlediska společenské odpovědnosti ojedinělý projekt, který v sobě kombinuje ochranu životního prostředí a podporu zaměstnanců. (REMA SYSTÉM 2010)

4.8 Společnost OTAVA electronics a.s.

V této společnosti se zpracovávají EEZ pocházející ze sběrného dvora ve Strakonících, od kterých je vzdálena přibližně 20 km.

Společnost OTAVA electronics a.s. se od roku 2006 zabývá svozem a demontáží elektrických a elektronických spotřebičů. Materiály, které jsou demontáží získávány, dále nezpracovává, ale předává je koncovým zpracovatelům. Tuto činnost provádí ve smyslu zákona o odpadech, v platném znění, na základě povolení Krajského úřadu Jihočeského kraje, odboru životního prostředí v Českých Budějovicích.

Svoz a recyklace elektroodpadu je zajišťována pro kolektivní systémy RETELA a REMA Systém.

Kvalitu práce a vztah společnosti k životnímu prostředí dokládá i to, že v roce 2007 úspěšně prošla certifikací, zavedla a udržuje systém environmentálního managementu podle normy ČSN EN ISO 14001 : 2005 a dále systém managementu jakosti splňující požadavky normy ČSN EN ISO 9001 : 2005.

Pro provoz, skladování a demontáže má společnost zpracován provozní a havarijný řád. Dále má zpracovanou environmentální politiku. Pro jednotlivá pracoviště má vypracované postupy a pokyny, pro každého zaměstnance je vypracována náplň práce. Znalosti při zpracování elektroodpadu společnost čerpá ze svého dřívějšího zaměření, montáže spotřební elektroniky.

Společnost OTAVA electronics a.s. provozuje svozovou a zpracovatelskou činnost v oblasti Jihočeského kraje, části Plzeňského a Středočeského kraje a kraje Vysočina. Ve své diplomové práci jsem se zabývala pouze EEZ pocházejícím se sběrného dvora ve Strakonících.

5. Současný stav řešené problematiky

5.1 Problematika elektroodpadu

Elektroodpad je celosvětově nejrychleji narůstající frakce. (SEEMANN et al. 2008)

V průmyslově vyspělých státech začala prudce růst spotřeba elektrických a elektronických zařízení v domácnosti již v 70. letech minulého století. Rychlý technický vývoj zkracoval dobu životnosti, klesala jejich pořizovací cena. Opravy a renovace spotřebičů přestaly být zajímavé. Spotřebiče končily v komunálním odpadu, na skládkách, nebo ve spalovnách, pokud se nevyplatila demontáž výrobků a vytrídění jednotlivých materiálových frakcí k novému využití.

Ztrácely se tak nejen využitelné suroviny, ale navíc nebezpečné látky obsažené ve výrobcích na skládkách představují nebezpečí pro zdraví člověka i ohrožení životního prostředí. Největší podíl na výskytu odpadů elektrických a elektronických zařízení v zemích EU mají velké domácí spotřebiče, kancelářská zařízení a počítače. Významný je podíl spotřební elektroniky. Rychle roste podíl malých domácích spotřebičů. Které stále často končí v komunálním odpadu. Od poloviny 90. let minulého století se podobná situace začala projevovat i v ČR.

Prudký rozvoj informačních technologií spojený se zaváděním nových designů a technologií v elektronickém sektoru je příčinou rychlého zastarávání řady současných elektronických zařízení. Například průměrná životnost nových modelů počítačů poklesla ze 4,5 roku v roce 1992 na 2 roky v roce 2005. (KURAŠ 2008)

V USA se každý den vyhazuje přes 350 000 mobilních telefonů a 130 000 počítačů. Pouze 20 % Američanů se snaží recyklovat vysloužilá EEZ. (WALSH 2009) S nástupem digitálního vysílání zde bude vyřazeno z užívání asi 15 milionů analogových televizí do konce roku 2010. (MILLER 2008)

V zemích EU vzniká ročně 8,7 milionu tun elektroodpadu. Sebráno a zpracováno je však pouze 2,1 milionu tun. (SHINN 2008)

V důsledku toho představují použitá elektronická zařízení závažný sociální a environmentální problém v mnoha zemích. Podle odhadů OSN vzniká ve světě každoročně 20 - 50 milionů tun těchto odpadů. Problematické je zejména jejich složení, protože mohou obsahovat více než 1000 různých látek, z nichž jsou mnohé toxické. (KURAŠ 2008)

5.2 Situace v České republice

Od roku 1998 jsou obce povinny zajišťovat pro občany oddělený sběr nebezpečných složek komunálního odpadu.

System zpětného odběru použitých zářivek a výbojek se buduje již od roku 1998, kdy byla u významných prodejců světelné techniky zřizována první sběrná místa na nefunkční světelné zdroje. Do konce roku 2001 bylo tímto způsobem sebráno a recyklováno do druhotných surovin více než 1000 tun použitých zářivek a výbojek. (HRNČÍŘ 2003)

S postupným zaváděním principu zodpovědnosti výrobců za výrobky s ukončenou životností došlo k tomu, že povinnost zpětného odběru byla od 23. 2. 2002 zavedena na použité zářivky a výbojky a od 1. 1. 2003 na použitá domácí chladicí zařízení.

A proto až důslednou implementací směrnic 2002/95/ES a 2002/96/ES Evropského parlamentu a Rady z 27. 1. 2003 do české legislativy, dochází k opravdu systémovému řešení sběru a recyklace všech deseti kategorií EEZ od 13. 8. 2005. (KRATOCHVÍL 2005)

5.2.1 Stav sběru v České republice

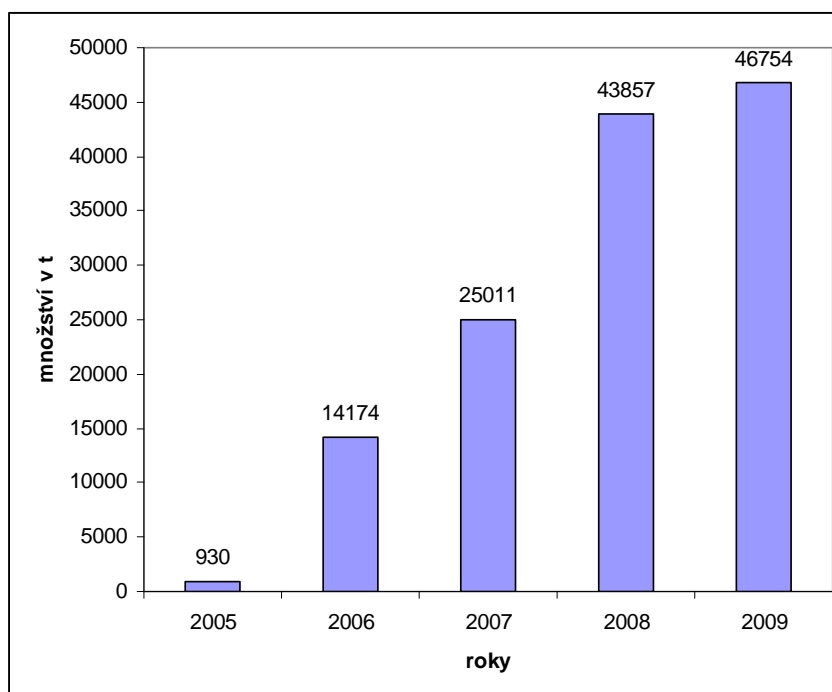
Česká republika opakovaně vykazuje růst ve sběru a recyklaci vysloužilých elektrozařízení. V roce 2006 každý občan průměrně odevzdal 1,7 kg elektroodpadu, v roce 2008 už to bylo 4,3 kg, čímž byl splněn závazek daný EU. (ASEKOL 2010g)

V příloze č. 11 je zobrazen vývoj zpětně odebraných vysloužilých EEZ v období 2006 – 2008. Mezi roky 2006 a 2007 vzrostl celkový objem zpětně odebraných EEZ o 44,24 % a mezi roky 2007 a 2008 potom o 34,42 %. Nejvýznamnějšími skupinami EEZ jsou z hlediska zpětně odebraného množství velké domácí spotřebiče (skupina 1), spotřebitelská zařízení (skupina 4) a zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení (skupina 3). V některých ostatních skupinách nastal především mezi roky 2007 a 2008 pokles zpětného odběru (např. u skupiny 6 – Elektrické a elektronické nástroje o více než 84 %), který ovšem z celkového hlediska, vzhledem k jejich zastoupení, není třeba považovat za významný. (NOBILIS et al. 2009)

V minulém roce množství zpětně odevzdaných elektrozařízení vzrostlo na 4,5 kg na občana. Největší podíl na výsledku mají velké domácí spotřebiče

a spotřebitelská zařízení. Následující obrázek č. 7 ukazuje množství vyprodukovaných EEZ v ČR.

Obr. č. 7: Množství vyprodukovaných EEZ v ČR 2005 – 2009 v tunách



Zdroj: KS ASEKOL

Z obrázku je patrné, že od 13. 8. 2005, kdy byl zaveden zpětný odběr vysloužilých EEZ se situace stále zlepšuje. Na tomto množství zpětně odebraných EEZ mají největší podíl KS, které tato EEZ zpracovávají. V příloze č. 12 je uveden podíl zpětného odběru EEZ v rámci KS. Nejvýznamněji se na celkovém množství odebraných EEZ v roce 2008 podílela společnost ELEKTROWIN – téměř 50 % zejména zpětným odběrem velkých domácích spotřebičů, dále KS ASEKOL – 29 %, REMA Systém 13 %, KS RETELA 8 %, KS EKOLAMP se podílel 2 % a KS OFO-RECYCLING 0,2 %. (ŠPŮR 2009)

5. 2.2 Zpětný odběr v krajích

Z krajů nejlépe dopadl Plzeňský kraj, kde každý občan minulý rok dokázal odevzdat k recyklaci téměř 6 kg elektroodpadu. Pětakilogramovou hranici překonal také kraj Zlínský (5,81 kg), Vysočina (5,32 kg) a Středočeský kraj (5,04 kg).

Nejmenší zpětně odebrané množství EEZ bylo zřejmé v Ústeckém (3,27 kg) a Moravskoslezském kraji (3,51 kg). I v těchto krajích však došlo oproti roku 2008 k nárůstu.

Celkově se za poslední tři roky zvýšilo množství sebraného elektroodpadu více než dvaapůlkrát.

Za hlavní důvody úspěchu označují zástupci KS pokračující rozšiřování sběrné sítě a důraz na podporu sběru MEEZ. Sběrná síť v naší republice je pětkrát hustší než například v ekologicky velmi vyspělém Rakousku. (ASEKOL 2010g)

Jihočeský kraj se v otázce třídění elektroodpadu s většími problémy nepotýká. Každý občan kraje loni průměrně odevzdal téměř 4 kg vysloužilých elektrozařízení, což je lehce pod úrovní celostátního průměru. Oproti roku 2008 jde o třetinový nárůst.

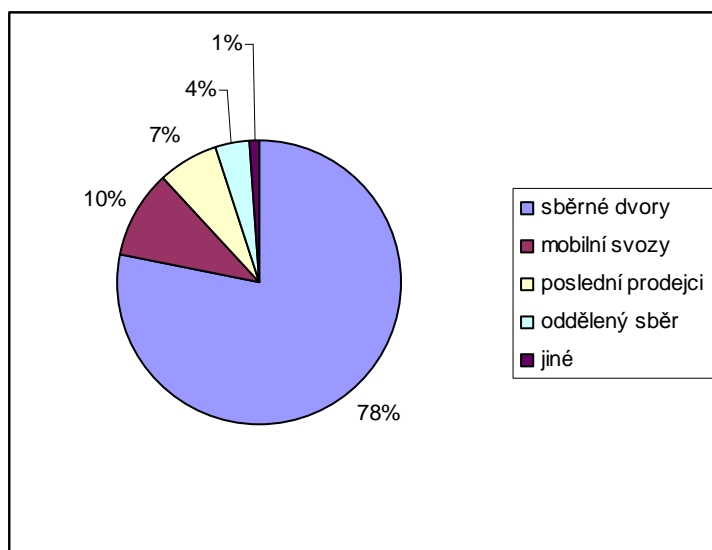
Nejlépe je na tom Písek, jehož občané loni k recyklaci odevzdali 6,5 kg elektroodpadu. (ASEKOL 2010e)

Pozitivní je, že kurz nastavený občany ČR je správný. Češi patří mezi nejpilnější třídače z celé střední Evropy. Občané Polska vytřídí kolem 1,5 kg na osobu a Rumuni necelý 1 kg. (ASEKOL 2010b)

5.3 Způsoby sběru elektroodpadu

Z obrázku č. 8 je patrné, že občané ČR nejčastěji odevzdávají vysloužilá EEZ do sběrného dvora, dále pak prostřednictvím mobilních svozů a posledních prodejců. K tomuto závěru došel KS ASEKOL po provedeém průzkumu v roce 2007.

Obr. č. 8: Způsoby nakládání s OEEZ



Zdroj: KS ASEKOL

6. Výsledky a přínos práce

6.1 Posouzení míst zpětného odběru ve Strakonících

Ve městě se nachází jeden sběrný dvůr, což je vzhledem k počtu obyvatel nedostatečné. Město si je tohoto problému vědomo. V současné době by se mělo začít s výstavbou druhého sběrného dvora, který se bude nacházet v ulici U Blatenského mostu (v příloze č. 9 jako PSD) a náklady na jeho realizaci budou částečně kryty z Operačního programu životního prostředí.

Občané mají dále možnost MEEZ odevzdat do plastových boxů, dodaných prostřednictvím KS RETELA, které byly nově zřízeny ve dvou veřejných institucích: Šmidingerově knihovně a za vstupní halou Městského informačního centra. Sběrný box je součástí přílohy č. 13.

Dále je možno odevzdávat tato zařízení u koncových prodejců, tj. v prodejnách s elektronikou, tzv. kus za kus při koupi nového zařízení nebo v servisech – opravnách těchto zařízení. V současné době mají občané možnost odevzdávat tato zařízení ve 26 prodejnách a 1 elektroservisu. Tito prodejci a elektroservis mají uzavřené smlouvy s příslušnými KS. Někteří prodejci zpětně odebírají MEEZ, aniž by byl zakoupen spotřebič nový.

Seznam míst zpětného odběru vysloužilých elektrozařízení a příslušných KS je součástí přílohy č. 14.

V rámci programu Recyklohraní jsou zřízena tři místa zpětného odběru. Tato místa jsou přístupná jen žákům těchto škol, kteří mohou odevzdávat MEEZ do příslušných kontejnerů.

Tab. č. 7: Školy zapojené do programu Recyklohraní

Označení na mapě (příloha 9)	Škola	Ulice	Kolektivní systém	Pouze pro
29	Základní škola Strakonice	Krále J.z Poděbrad 882	ASEKOL	MEEZ, jen pro žáky školy
30	Gymnázium Máchova Strakonice	Máchova 174	ASEKOL	
31	ZŠ Dukelská Strakonice	Strakonice II 166	ASEKOL	

Zdroj: KS ASEKOL

Do projektu Zelená firma na území města, jsou zapojeny tři firmy, jejichž zaměstnanci mohou odevzdávat MEEZ do připravených boxů.

Tab. č. 8: Firmy zapojené do projektu Zelená firma

Označení na mapě (příloha 9)	Firma	Ulice	Kolektivní systém	Pouze pro
32	Teplárna Strakonice a. s.	Komenského 59	REMA Systém	MEEZ, jen pro zaměstnance
33	FEZKO - THIERRY, a.s.	Heydukova 1 111	REMA Systém	
2	NTS Computer a. s.	Bezděkovská 30	REMA Systém	

Zdroj: KS REMA SYSTÉM

Na území města se nachází mnoho míst, která jsou určena pro zpětný odběr elektrozařízení, ale pouze na SD mohou občané odevzdávat veškeré skupiny elektrozařízení. V prodejnách lze tato zařízení odevzdat pouze ks za ks. A ostatní určená místa jsou jen pro MEEZ.

Z této skutečnosti vyplývá, že občané nemají příliš možností pro odevzdání vysloužilých zařízení, to ostatně vyplynulo i z anketního šetření.

Mobilní svoz odpadu ve městě není zaveden. Tento svoz v okolí Strakonice zajišťuje firma ROS a.s., Strakonice, která má uzavřené smlouvy s KS RETELA a OFO-RECYCLING.

6.2. Charakteristika míst zpětného odběru

6.2.1 Sběrný dvůr

Zaujímá rozlohu 1500 m² zpevněné plochy. Je zde možno ukládat především odpad nebezpečný, velkoobjemový, železo, pneumatiky, stavební suť, textilní materiály, biologicky rozložitelný odpad do připravených kontejnerů. Dále vysloužilá EEZ, pro osvětlovací zařízení jsou připraveny sběrné nádoby. MEEZ se volně odkládají na plochu pod přístřešek, který vyrobila obsluha. Velké spotřebiče jsou volně ložené na nezastřešené ploše.

Dále se zde nachází stavební buňka, která slouží jako administrativní a sociální zázemí pro obsluhu, kterou zajišťují 2 vyškolení pracovníci. Objekt je oplocen a nově vybaven kamerovým systémem, protože zde docházelo ke krádežím a demontování částí EEZ.

Otevírací doba je plně přizpůsobena občanům, je otevřeno každý den i o víkendu.

6.2.2 Prodejny elektrozařízení

Přibližně polovina prodejen s elektrospotřebiči je na vstupních dveřích označena štítkem zpětného odběru elektrozařízení. V některých jsou umístěny sběrné nádoby na MEEZ a informační materiály o nakládání s vysloužilými EEZ (příloha č. 15). Ostatní prodejny takto vybaveny nejsou.

6.2.3 Boxy na veřejně přístupných místech

Jedná se o dva šedé plastové boxy, do kterých je možno ukládat MEEZ. Jsou opatřeny štítkem, že jsou určeny pro zpětný odběr těchto zařízení a informačním listem s důvody, proč tato zařízení recyklovat.

6.3 Dotazníkový průzkum

Za účelem zjištění informovanosti občanů Strakonice ohledně vysloužilých elektrozařízení, bylo prováděno anketní šetření během roku 2009. Smyslem ankety bylo zjistit povědomí občanů Strakonice o těchto zařízeních. Výsledky vycházejí z 230-ti vyplněných dotazníků.

Z hlediska zastoupení věkových kategorií tvořilo 23 % dotázaných mladší 18-ti let, 25 % v rozmezí 18 – 35 let, 29 % v rozmezí 35 – 50 let a 23 % starší 50-ti let.

Následující otázky měly za cíl zjistit povědomí a informovanost občanů o nakládání s vysloužilými EEZ.

Tab. č. 9: Informovanost občanů Strakonice ohledně vysloužilých EEZ

Víte, co je to elektroodpad a co vše do něj patří?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	215	93%
Ne	15	7%
Víte jak správně s elektroodpadem naložit, když se jej chcete zbavit?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	183	80%
Ne	80	20%

Myslíte si, že jste dostatečně informováni o nakládání s vysloužilými elektrozařizeními?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	201	87 %
Ne	87	13 %
Znáte nebezpečné složky elektroodpadu?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	196	85 %
Ne	85	15 %
Víte, že je možné elektroodpad materiálově využít a šetřit tak přírodní zdroje?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	154	76 %
Ne	67	33 %

Zdroj: VLASTNÍ

Z odpovědí je patrné, že občané jsou dostatečně informováni o problematice týkající se elektrozařízení. Občané si uvědomují nebezpečnost elektrozařízení i množství cenných surovin, které se v nich nacházejí a dají se opětovně využít. Znaří způsob nakládání s těmito zařízeními.

Vzhledem ke skutečnosti, že povinnost zpětného odběru elektrozařízení byla zavedena teprve před pěti lety, je to výborný výsledek.

Tab. č. 10: Způsob informování o způsobu nakládání s EEZ

Jakou formou jste v současné době informováni o nakládání s elektrozařizeními?		
Způsob informování	Počet odpovědí	Procento z celku
Letáky	44	19 %
Místní tisk	56	24 %
Obchod s elektronikou	98	43 %
Internet	32	14 %

Zdroj: VLASTNÍ

Z tabulky vyplývá, že nejvíc občanů je informováno v obchodech s elektronikou, kde se mohou zeptat prodejce, jak s těmito zařízeními naložit. Potom prostřednictvím místního Zpravodaje, dále z letáků umístěných ve veřejně přístupných institucích (městský úřad), ale i obchodech, a také prostřednictvím internetu, kde lze nalézt skutečně mnoho informací.

Tab. č. 11: Místo odevzdání/odložení vysloužilého EEZ

Jak se zbavujete vysloužilého elektrospotřebiče?		
Místo odložení EEZ	Počet odpovědí	Procento z celku
Ve sběrném dvoře	159	69 %
V obchodě	48	21 %
Vhozením do kontejneru na SKO	23	10 %

Zdroj: VLASTNÍ

Občané nejvíce odevzdávají vysloužilá EEZ ve sběrném dvoře, pak v obchodě tzv. kus za kus, při koupi nového spotřebiče.

Od některých posledních prodejců jsem byla informována, že MEEZ lze u nich odevzdat, aniž by byl zakoupen spotřebič nový (jedná se o zářivky a výbojky, rychlovarné konvice, mobilní telefony, fény, kulmy ...)

Tab. č. 12: Dostupnost a dostatečné množství sběrných míst

Je dostupnost sběrných míst dostatečná?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	95	41 %
Ne	135	59 %
Je zde dostatek sběrných míst?		
Odpověď	Počet odpovědí	Procento z celku
Ano	83	36 %
Ne	147	64 %

Zdroj: VLASTNÍ

Z průzkumu vyplývá, že občané nejsou spokojeni s dostupností míst zpětného odběru EEZ a ani s jejich dostatkem. Tuto skutečnost je potřeba řešit.

6.4. Produkce elektrozařízení ve Strakonících

Elektrozařízení, které je občany odevzdáno do sběrného dvora se zde na místech k tomu určených shromažďuje a po naplnění kapacit je předáváno k dalšímu využití následným zpracovatelům. V následující tabulce je uvedeno množství zpětně odevzdaných EEZ.

Tab. č.13: Množství vyprodukovaných EEZ v jednotlivých skupinách za roky 2006 – 2009

Skupina elektrozařízení	Množství elektrozařízení v kg			
	2006	2007	2008	2009
1.	25 674	54 995	43 887	37 580
2.	1 371	3 647	5 727	5 716
3.	5 754	8 119	16 363	19 154
4.	24 531	20 844	39 842	42 807
5.	0	45	70	90
6.	36	542	561	813
7.	550	0	0	0
8.	0	80	0	0
9.	0	940	130	0

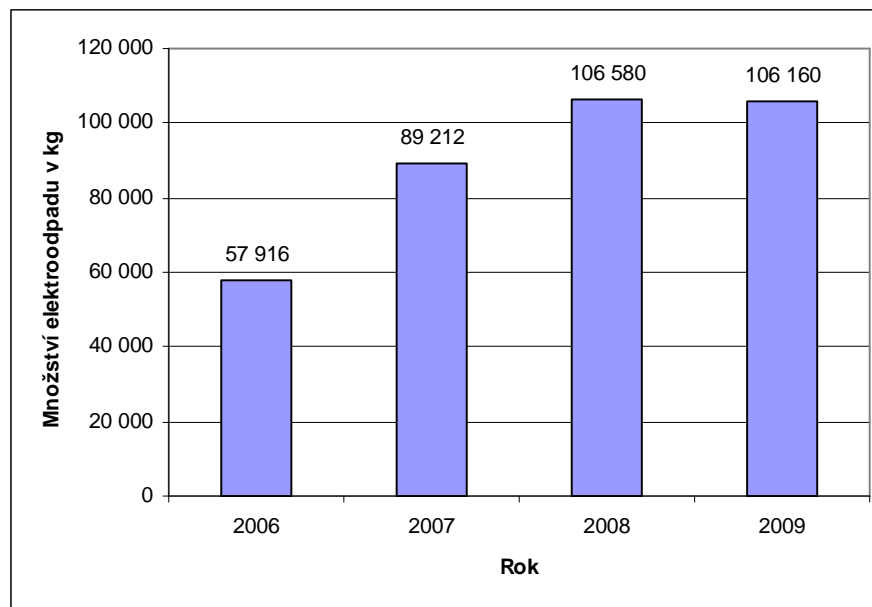
Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Z tabulky je patrné, že produkce elektrozařízení v jednotlivých skupinách se rok od roku zvyšuje. Občané nejvíce produkují zařízení skupiny 1 - Velké domácí spotřebiče a 4 - Spotřebitelská zařízení. Skupina 3 - Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení zaznamenává značný nárůst.

Elektrozařízení skupiny 1 je ze SD odváženo prostřednictvím firmy RUMPOLD s.r.o., Tábor, která zajišťuje recyklaci těchto zařízení pro KS ELEKTROWIN. Osvětlovací technika je odvážena smluvním přepravcem KS EKOLAMP do Českých Budějovic, kde se toto zařízení shromažďuje a potom je předáváno společnosti RECYKLACE EKO VUK a.s., kde probíhá recyklace. Ostatní uvedené skupiny elektrozařízení jsou odváženy firmou OTAVA electronics a.s., která zajišťuje recyklaci pro KS RETELA.

Na následujícím obrázku č. 9 je zobrazen vývoj zpětně odebraných elektrozařízení.

Obr. č. 9: Množství zpětně odebraného elektrozařízení v kg za roky 2006 - 2009



Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Obrázek ukazuje zvyšující se produkci zpětně odebraných EEZ v jednotlivých letech. V roce 2009 je zaznamenám mírnější pokles oproti roku 2008, ale toto množství je zanedbatelné.

Toto celkové množství vyprodukovaného EEZ v přepočtu na obyvatele je zobrazeno v tabulce č. 14.

Tab. č.14: Množství vyprodukovaných EEZ ve Strakonících na osobu za rok

Rok	2006	2007	2008	2009
kg/obyv.	2,49	3,83	4,58	4,56

Zdroj: VLASTNÍ, podle podkladů OTAVA electronics a.s.

Z tabulky je patrné, že množství odevzdaného elektroodpadu na obyvatele postupně narůstá. V roce 2008 i 2009 zde byla splněna podmínka EU o množství zpětně odebraných elektrozařízení.

6.5 Recyklace elektrozařízení ve společnosti OTAVA electronics a.s

Vysloužilá elektrozařízení se zde demontují ručním způsobem, který je dostačující pro množství zpracovávaného elektroodpadu. Měsíčně se zde zpracuje přibližně 100 tun.

EEZ do provozovny společnost dováží prostřednictvím vlastních dopravních prostředků.

Po příjezdu do zpracovatelského závodu je elektrozařízení na rampě roztříděno do 8 skupin, protože se zde nezpracovávají osvětlovací zařízení a výdejní automaty. Ze skupiny 1 – nejsou zpracovávána chladicí zařízení, chladničky a mrazničky. Každé zařízení je zváženo a řádně zaevidováno.

6.5.1 Členění provozovny

Provozovna je rozdělena do tří hal. Demontáž OEEZ zde probíhá následujícím způsobem.

V první hale se demontují velké spotřebiče, jako jsou pračky, myčky, sporáky dále monitory a televizory. Nachází se zde rovněž technologie na zpracování již demontovaných obrazovek. Jedná se o stroj na dělení obrazovek, pískovací stroj a vysavač, který slouží k odsávání vrstvy luminoforu.

V druhé hale se demontují rozměrově menší EEZ jako jsou např. počítače a jejich příslušenství, varné konvice, holící strojky, videorekordéry, lékařské a laboratorní přístroje apod.

Materiály vzniklé demontáží jsou ukládány do připravených jutových pytlů podle druhu materiálu. Následně jsou předávána zpracovatelům.

Veškerá zařízení jsou demontována ručním způsobem, za pomoci nejrůznějšího nářadí: elektrický šroubovák, utahovák, ruční šroubovák, elektrická rozbruska aj.

V poslední hale je umístěn lis na lisování plastů. Plast je zde tříděn do 5 skupin podle požadavku odběratele na černý plast z televizních skříní, světlý plast z předních a zadních skříněk monitorů, tiskáren a kopírek, plast z vychylovacích cívek, plast z bubnů praček, směsný plast.

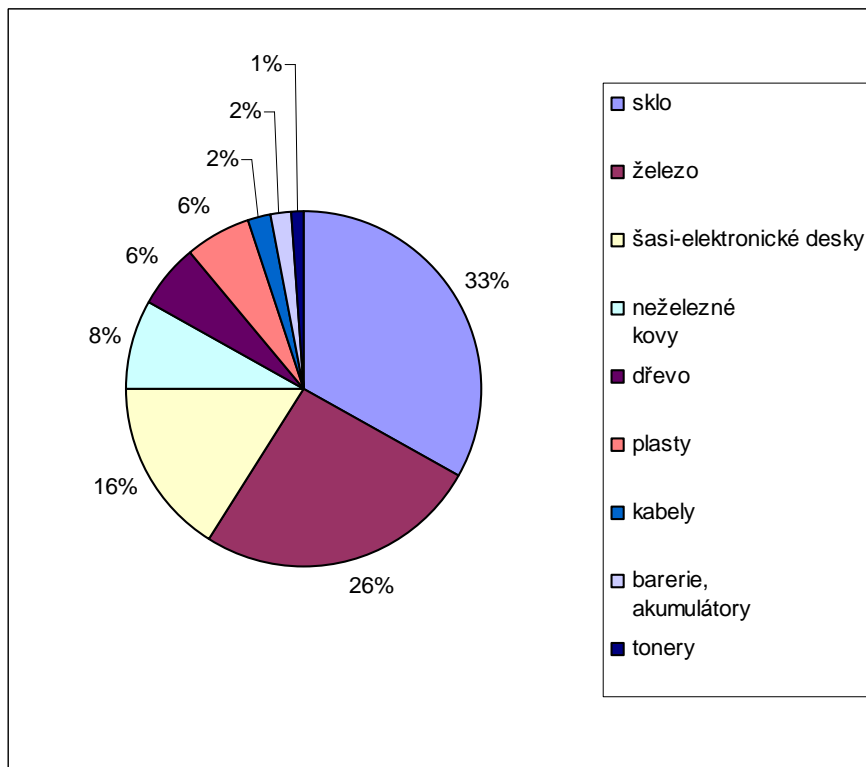
6.5.2 Recyklované materiály a jejich využití

Společnost se zabývá hlavně zpracováním televizorů a monitorů. Jejich množství dosahuje 65 %, proto je zde vyskytuje specifické složení materiálů

vzniklých při zpracování elektroodpadu. Průměrné materiálové využití EEZ dosahuje zhruba 85 %, 15 % tvoří dále nevyužitelné odpady.

Procentuální složení materiálového využití je patrné z následujícího obrázku.

Obr. č. 10: Materiálové využití elektroodpadu

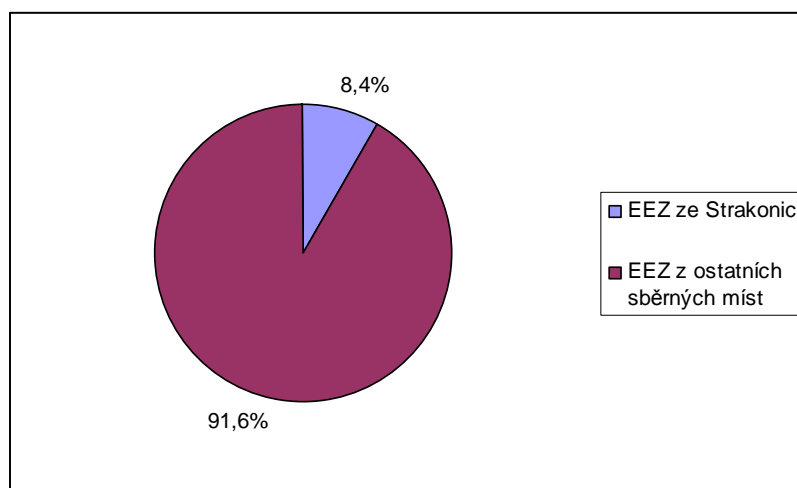


Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Ve společnosti vzniká nejvíce skleněného a železného materiálu. Elektronické desky také tvoří nezanedbatelné množství. Dále pak neželezné kovy, dřevo, plasty, kabely, baterie a tonery. Tento materiál je předáván k využití následným zpracovatelům.

Vzhledem k tomu, že je nemožné zjistit jen materiálovou výtěžnost elektrozařízení pocházejícího ze Strakonice, tak uvádím v tabulce č. 15 množství všech přijatých elektrozařízení ve firmě OTAVA electronics a.s. Pro názornost obr. č. 11 udává množství EEZ pocházející ze Strakonice

Obr. č.11: EEZ pocházející ze Strakonice



Zdroj: VLASTNÍ, zhotoveno podle podkladů společnosti OTAVA electronics a.s.

Z obrázku je patrné, že necelá 1/10 EEZ pochází ze Strakonice.

Tab. č. 15: Celkové množství přijatých elektrozařízení v letech 2006 – 2009

skupina elektrozařízení	2006	2007	2008	2009	Celkem v kg
1	8 266	123 348	231 951	324 064	687 629
2	21 722	34 623	53 251	55 313	164 909
3	111 195	217 909	281 480	290 030	900 614
4	586 130	595 893	661 670	619 140	2 462 833
6	2 342	7 418	14 161	17 806	41 727
7	650	109	1 230	258	2 247
8	0	2 130	4 020	4 630	10 780
9	166	4 779	5 394	5 603	15 942
Celkem v kg	730 471	986 209	1 253 157	1 316 844	4 286 681

Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Společnost od roku 2006 přijala 4 286 681 kg OEEZ. Největší podíl zaujímá skupina 4 – Spotřebitelská zařízení a 3 - Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení. Veškerá EEZ v jednotlivých skupinách vykazují nárůst produkovaného množství. Lze předpokládat, že se tak děje díky stále se zvyšující osvětě v této oblasti.

Tabulka, ve které je zobrazeno materiálové využití z recyklovaných EEZ je uvedena v příloze č.16. Od roku 2006 do konce roku 2009 bylo materiálově využito 3 599 586 kg materiálu. Bylo tak ušetřeno mnoho surovin, energie a odpadů, jež by vznikly těžbou a zpracováním surovin.

Dále uvádím způsoby využití materiálů vzniklých recyklací OEEZ společností OTAVA electronics a.s.

Tab. č. 16: Způsob využití OEEZ v kilogramech od roku 2006 - 2009

Způsob využití OEEZ v kg	2006	2007	2008	2009	Celkem v kg
Materiálové využití	558 650	789 465	1 089 568	1 161 903	3 599 586
Energetické využití	57 760	51 730	0	0	109 490
Skládkování	109 720	148 190	157 252	158 560	573 722

Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Z tabulky je patrné, že materiálové využití elektroodpadu postupně narůstá, je to způsobeno tím, že se každoročně zvyšuje počet přijatých EEZ podléhajících zpětnému odběru.

Co se týče energetického využití, tak firma v letech 2006 a 2007 tento materiál předávala podniku .A.S.A České Budějovice, s.r.o., ale od roku 2008 je tento materiál materiálově využíván firmou KRONOSPAN Jihlava. Jedná se především o dřevěné a dřevotřískové části ze starších televizorů.

Z tabulky dále vyplývá, že podíl skládkovaného materiálu se postupně snižuje ve vztahu k množství přijatých EEZ. Ve společnosti vzniká pouze odpad kategorie ostatní, který je z důvodu nevyužitelnosti vyvážen na skládky ostatního odpadu. Je složen především z gumových zbytků, skla z černobílých obrazovek, skleněného prachu, plastů a znečištěných materiálů.

Tab. č. 17 : Skládky ostatního odpadu

Firma	Adresa	Materiál
Rumpold 01 - Vodňany s.r.o.	Stožická 1241/3, Vodňany	ostatní odpad, sklo (ČB obrazovky)
AVE CZ Jindřichův Hradec, s.r.o.	Václavská 609, Jindřichův Hradec	ostatní odpad, objemný odpad, který nelze materiálově využít

Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Materiály, které vzniknou při recyklaci OEEZ jsou předávány následujícím zpracovatelům.

Tab.č.18: Zpracovatelé materiálu vzniklého recyklací elektroodpadu

Společnost	Adresa	Materiál
ANBREMETALL a.s.	Rybníky 75, Dobříš	Železo, šasi z PC a TV (elektronické sestavy)
AGRO DRISA GmbH	Zum Steinberg 12, Germany	Sklo z barevných obrazovek
Pav Czech s.r.o.	Na Skalce 13, Praha 5	Plasty
Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.	Příbram VI 350, Příbram	Šasi z PC, TV elektronické sestavy
KRONOSPAN Jihlava	Na Hranici 6, Jihlava	Dřevo, dřevotříska
MODALITY, s.r.o.	J. Masaryka 287, Malé Svatoňovice	FeCu transformátory, CD mechaniky, harddisky a zdroje z počítačů
DOSI s.r.o. Čkyně	Lčovice 86, Čkyně	Beton z praček
EKOPRAG SLANÝ s.r.o.	U ploché dráhy 337, Slaný	Kabely
ECOBAT, s.r.o.	Soborská 1302/8, Praha 6 - Dejvice	Baterie
KMP Bürotechnik, s.r.o.	Čkyně 297, Čkyně	Tonery
RECYKLACE EKOVIK a.s.	Panenské Břežany 171, Odolena Voda	Rtuť
NIMETAL, spol. s r.o.	Libčická (areál ZD), Tursko	Ni-Fe baterie

Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Společnost materiál získaný recyklací elektroodpadu předává 13 zpracovatelům, kteří jsou rozmístěni po celé ČR. Jeden zpracovatel se nachází ve Spolkové republice Německo. Mapa umístění uložišť zbytkového odpadu a zpracovatelů materiálu z EEZ je součástí přílohy č. 17.

6.6 Vytipované nedostatky a návrhy ke zlepšení

6.6.1 Prodejny EEZ

Bylo pro mě velkým překvapením, že dosud některé prodejny s mobilními telefony nemají zaveden systém zpětného odběru. Na území města se nachází 6 prodejen s mobilními telefony. Pouze ve dvou mají box na zpětný těchto zařízení. Ve zbylých prodejnách telefony neodebírají. To je vzhledem k vysoké recyklovatelnosti a materiálovému využití mobilního telefonu nevyhovující. Tímto

není splněna povinnost zpětného odběru, jež stanovuje zákon, a to prostřednictvím posledních prodejců.

V obchodech s elektronikou, které nejsou označeny místem zpětného odběru, nemají k dispozici informační materiály o nakládání s vysloužilými EEZ a sběrné nádoby na MEEZ navrhuji pokud možno doplnit a zvýšit tím osvětu.

V příloze č. 16 pro názornost uvádím různé typy nádob umístěných v prodejnách na MEEZ a označení obchodu štítkem zpětného odběru.

6.6.2 Sběrný dvůr

Na SD navrhuji zlepšit způsob ukládání velkých spotřebičů. Město by mělo využít nabídky KS ELEKTROVIN a zavést tak nový systém sběru prostřednictvím výměnných velkoobjemových kontejnerů – Wintejnerů o objemu 40 m³. Jedná se o speciálně upravené uzamykatelné kontejnery, jejichž prostřednictvím se zefektivní a zkvalitní zpětný odběr. Urychlí se a zjednoduší vykládka a nakládka spotřebičů formou pouhé výměny prázdného kontejneru za naplněný. Dále budou zařízení chráněna před nepříznivými klimatickými jevy.

Obr. č.12: Wintejner



Zdroj: KS ELEKTROWIN

6.6.3 Doplnění míst zpětného odběru

Alespoň na čtyřech místech ve městě navrhuji doplnit sběrný systém o stacionární kontejnery na MEEZ od KS ASEKOL. Zvýšilo by se tak povědomí o zpětném odběru těchto zařízení, protože většinou končí ve směsném komunálním odpadu a jsou tak nenávratně ztraceny cenné suroviny. Tyto kontejnery by bylo podle mého názoru vhodné umístit na tato místa v ulicích:

1. Sokolovská – umístění stacionárního kontejneru na toto místo je vhodné zejména kvůli jeho pozici u náměstí, dochází zde k vysoké migraci občanů a již jsou tu umístěny kontejnery na separovaný odpad. (Na mapě v příloze č. 9 jako 1NSM)

2. U Nádraží – kontejner by bylo vhodné umístit u vchodu do budovy autobusového nádraží. Je to strategické místo s vysokou koncentrací obyvatel, jednak z důvodu blízkosti vlakového nádraží a supermarketu. (2NSM)

3. Povážská – toto místo je vhodné zejména pro občany z přilehlého sídliště, kteří mají delší vzdálenost k jiným sběrným boxům umístěným v centru města. Kontejner by bylo vhodné umístit v rohu parkoviště. (3NSM)

4. Zvolenská – místo volím zejména proto, že se zde již nachází kontejnery na separovaný odpad. Místo je vhodné jednak kvůli blízkosti sportovního stadionu a středního odborného učiliště. A v neposlední řadě také v koncentraci obyvatelstva v této lokalitě. (4NSM)

Tato místa jsem vybrala proto, aby mohla být občany co nejvíce využívána. Kontejnery usnadní občanům odevzdávání vysloužilých MEEZ, se kterými nebudou nuceni směřovat až ke vzdálenému SD, ale budou je moci kdykoliv pohodlně odevzdat. Na obr. č. 13 pro ilustraci uvádím podobu stacionárního kontejneru.

Obr. č. 13: Stacionární kontejner



Zdroj: KS ASEKOL

6.6.4 Plánovaná výstavba sběrného dvora

Také by měla být co nejdříve zahájena výstavba již plánovaného SD, čímž by došlo ke snížení donáškové vzdálenosti pro vysloužilá EEZ. Zefektivnil by se tak systém zpětného odběru, stal se pohodlnějším a snazším pro občany. Ve městě by byla splněna podmínka o množství SD na počet obyvatel.

6.6.5 Vydání vyhlášky o nakládání s vysloužilými EEZ

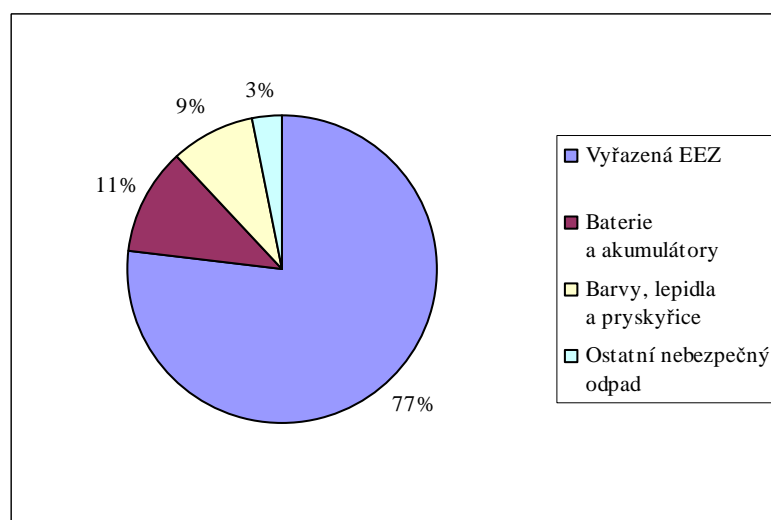
Město by vydáním vyhlášky stanovilo povinnosti občanů a posledních prodejců v nakládání s EEZ. Poslední prodejci by jejím prostřednictvím měli být nabádány k šíření osvěty, informačních materiálů a v umístění sběrných boxů uvnitř prodejny. Dále by měla upozornit na problematiku MEEZ, které stále častěji končí v komunálním odpadu než ve sběrných boxech. Jejím plněním by se jednak podařilo zvýšit osvětu v této oblasti a v množství zpětně odebraných EEZ na občana.

7. Diskuse

7.1 Problém jménem elektroodpad

Jak uvádí VRBOVÁ et al. 2003, vyřazená EEZ představují většinový podíl nebezpečných složek komunálního odpadu.

Obr. č. 14: Podíl nebezpečných složek v komunálním odpadu



Zdroj: VRBOVÁ et al. 2003

S touto skutečností je bohužel nutné souhlasit. Jak zmiňuje HISCHIER et al. (2005) i SEEMANN et al. (2008), je elektroodpad nejrychleji rostoucím druhem odpadu. KURAŠ (2008) uvádí, že rozvoj informačních technologií spojený se zaváděním nových designů a technologií v elektronickém sektoru je příčinou rychlého zastarávání řady současných elektronických zařízení. Spotřebiče tak končí v komunálním odpadu, na skládkách nebo ve spalovnách.

7.2 Elektroodpad ve Strakonících

Město Strakonice opakovaně vykazuje růst ve sběru vysloužilých elektrozařízení. V roce 2006 každý občan průměrně odevzdal 2,49 kg elektroodpadu, v roce 2008 už to bylo 4,58 kg, čímž byl splněn závazek daný EU. V minulém roce množství elektrozařízení vzrostlo na 4,56 kg na občana. Největší podíl na tomto množství mají velké domácí spotřebiče, neboť zaujímají největší hmotnost.

Oproti tomu ve městě Písek, které je od Strakoníc vzdáleno 25 km a počet obyvatel k 31. 12. dosahoval 29 972, bylo k recyklaci odevzdáno 6,5 kg EEZ na občana, což přesahuje i republikový průměr. Tohoto výsledku město dosáhlo díky

masivní osvětě a zejména velmi husté síti sběrných míst. „Občané zde mají k dispozici osm sběrných dvorů“, říká Miloslav Šatra, vedoucí odboru životního prostředí. Tolik jich žádné srovnatelné město nemá. V roce 2008 zde bylo ve spolupráci se společností ASEKOL umístěno šest stacionárních kontejnerů na malá elektrická a elektronická zařízení (MEEZ). (ASEKOL 2010e).

7. 2.1 Výsledky anketního šetření

Z anketního šetření vyplynulo, že občané Strakonic jsou dobře informováni o problematice elektroodpadu, uvědomují si nebezpečnost látek v něm obsažených. Potřebné informace získávají v obchodech s elektronikou, prostřednictvím místního tisku a letáků. Město ve spolupráci s KS pořádá nejrůznější akce na podporu zpětného odběru, např. Svět recyklace či akci Věnuj mobil. Také využívá sběrných boxů od KS RETELA, které se nachází uvnitř vybraných institucí. Některé školy i firmy jsou zapojeny do programů pořádaných KS, což má opět informační charakter pro samotné zaměstnance příslušných podniků a institucí, ale rovněž i pro jejich rodinné příslušníky.

O důležitosti osvěty v problematice nakládání s EEZ nelze pochybovat. Ve Strakonicích je osvěta na velmi dobré úrovni. Proto také stojí za zmínku následující zjištění. Během pochůzek po městě, jsem si nikdy nevšimla pohozeného EEZ poblíž kontejnerů na SKO. Tato skutečnost je oproti jiným městům opravdu příznivá. Např. v Praze je toto bohužel poměrně častý jev. Lze tedy říci, že občané Strakonic jsou si vědomi nebezpečnosti EEZ při jeho nesprávném naložení.

Také je nutné podotknout, že osoba, která odloží EEZ mimo místa k tomu určená se tak dopouští přestupku a může jí být udělena pokuta do výše 20 000 Kč.

Z anketního průzkumu dále vyplynulo, že občané vysloužilá EEZ odevzdávají nejčastěji do sběrného dvora a prostřednictvím posledních prodejců. Toto se shoduje s výsledky průzkumu KS ASEKOL, při kterém bylo zjištěno, že občané ČR nejčastěji odevzdávají vysloužilá EEZ do sběrného dvora a dále prostřednictvím posledních prodejců.

Také bylo zjištěno, že občané nejsou spokojeni s dostatečným množstvím a dostupností míst zpětného odběru vysloužilých EEZ.

VRBOVÁ et al. (2003) i POH MS udávají, že pro optimální fungování systému nakládání s odpady ve městě je stanoveno podle propočtů 1 SD na 10 000 obyvatel. Z toho vyplývá, že ve Strakonících by měly být 2 - 3 SD. Tuto podmínku v současné době město nesplňuje a i výsledek anketního šetření tuto skutečnost potvrdil. Ale je potřeba zmínit, že výstavba plánovaného SD je plánována během roku 2010.

Pro doplnění systému zpětného odběru ve městě navrhuji zřídit čtyři stání se stacionárními kontejnery na MEEZ. Jejich bližší umístění je popsáno v kapitole 6.6.3. Město Písek tyto kontejnery vlastní a dosahuje tak vynikajících výsledků ve zpětném odběru OEEZ na občana.

7.3 Malá elektrická a elektronická zařízení

Jak zmiňuje KURAŠ (2008), rozměrově MEEZ nejčastěji končí ve smíšeném komunálním odpadu, což má své environmentální a ekonomické důsledky. Tento problém je i ve Strakonících. Podle obsluhy SD tato zařízení tvoří zanedbatelné množství. Občané převážně odevzdávají velké domácí spotřebiče a osvětlovací zařízení, ale neuvědomují si, že elektroodpadem jsou i MEEZ.

Tato zařízení často končí na skládkách komunálního odpadu nebo ve spalovnách. VRBA (2008) přitom uvádí, že Americká organizace - Environmental Protection Agency (EPA) v roce 2007 podrobila 34 druhů mobilů testům, které simulovaly skládkové podmínky. Ze všech unikalo nebezpečně vysoké množství olova. Kromě olova tato zařízení obsahují i další nebezpečné látky jako kadmium, rtuť, berylium, PVC a další.

Podle zpráv techniků z brněnské spalovny roste obsah jedovaté rtuti ve spalinách, což je způsobeno právě mobilními telefony. (ASEKOL 2009d)

MEEZ, zejména z oblastí informační technologie a telekomunikace, obsahují velké množství vzácných kovů (tab. č. 19), které by neměly končit na skládkách komunálního odpadu nebo ve spalovnách. Díky současným technologiím lze získat zpět z elektroodpadu 95 % drahých kovů. (POLÁK 2008)

Tab. č. 19: Složky vybraných MEEZ

MEEZ/ materiál	Plasty	Fe	Al	Cu	Ag (ppm)	Au (ppm)	Pd (ppm)
Mobilní telefon	56%	5%	2%	13%	3500	340	130
Kalkulačka	61%	4%	5%	3%	260	50	5

V tabulce je uvedeno procentuální zastoupení jednotlivých materiálů v mobilním telefonu a kalkulačce. Z tabulky je zřejmé, že materiálové složení těchto zařízení je zcela odlišné, ale ekologická hodnota materiálů je významná. POLÁK (2008) uvádí odhad nakumulovaných vysloužilých mobilních telefonů v ČR, který dosahuje množství 5 - 8 milionu kusů, což odpovídá 500 - 800 tunám cenného materiálu.

Dále POLÁK (2008) uvádí, že v environmentálně vyspělém Nizozemí skončí v nádobách na směsný komunální odpad 35 % MEEZ a ve Velké Británii se toto číslo pohybuje od 41 % do 60 %. V ČR je odhad takového procenta ještě vyšší.

Podle prezidenta Asociace spotřební elektrotechniky Michala Mazala vytrídí ve Švédsku ročně každý obyvatel kolem 12 kilogramů použitých přístrojů, podle údajů KS REMA Systém odevzdá každý občan ve Švýcarsku dokonce 15 kilogramů a v Norsku 17 kilogramů ročně. Průměr celé Evropské unie se pohybuje kolem 4,5 kilogramu na občana. V České republice se vyprodukuje ročně 14 kg elektroodpadu na obyvatele, k druhotnému zpracování se v roce 2007 dostalo pouhých 2,7 kg vysloužilých spotřebičů na občana. (CHARVÁT 2008)

Celkově lze říci, že situace v České republice ohledně nakládání s elektroodpadem je příznivá (tab. č. 20). V roce 2008 byla splněna podmínka EU o množství zpětně odebraného elektrozařízení 4 kg na osobu za rok.

Tab. č. 20: Množství odevzdaných EEZ v ČR v kg na obyvatele v letech 2006 - 2009

rok	2006	2007	2008	2009
kg/obyv.	1,7	2,4	4,3	4,5

Zdroj: KS ASEKOL

Z tabulky je patrné, jak se od roku 2006 postupně zvyšuje množství zpětně odebraných EEZ. Je předpokládáno, že toto množství se bude nadále zvyšovat.

7.4 Osvěta v rámci kolektivních systémů

Velký podíl na množství zpětně odebraných EEZ mají kolektivní systémy. Snaží se maximálně vyjít vstříc občanům, aby pro ně zpětný odběr vysloužilých EEZ, byl co nejpohodlnější. I ve Strakonících tomu není jinak. Občané jsou informováni o zpětném odběru EEZ prostřednictvím Zpravodaje města Strakonice. V některých prodejnách, které mají uzavřeny smlouvy s příslušnými KS, jsou umístěny sběrné

boxy na MEEZ, informační brožury o nakládání s EEZ. KS pro zde pro veřejnost pořádají zábavné, informační akce, kde mohou občané odevzdat vysloužilá zařízení a získat spoustu přínosných informací. Snaží se občany přimět k tomu, aby odevzdávání vysloužilých EEZ pro ně bylo samozřejmostí. KS zajišťují nejrůznější programy pro školy, do institucí dodávají sběrné boxy na MEEZ, do sběrných dvorů dodávají přístřešky a boxy na EEZ. I město Strakonice těchto nabídek od KS využívá.

Na SD jsou umístěny 2 kovové sběrné nádoby, které jsou určené pro zpětný odběr úsporných kompaktních zářivek a výbojek. Tyto nádoby jsou dodané prostřednictvím KS EKOLAMP.

Dále v knihovně a hale Městského informačního centra je umístěn sběrný box na MEEZ, který je dodán KS RETELA.

Nabídky KS REMA Systém využily 3 již zmiňované firmy, které jsou zapojeny do projektu Zelená firma. V těchto firmách jsou umístěny boxy na sběr MEEZ, které, jak uvádí KURAŠ (2008) z 80 % končí ve SKO.

Tři školy na území města jsou zapojeny v programu Recyklohraní, který vznikl prostřednictvím KS ASEKOL, EKOLAMP, ECOBAT A EKO – KOM.

Díky osvětě, která je zde na velmi dobré úrovni, město dosahuje pozitivních výsledků ve zpětném odběru EEZ.

Dále je možno prostřednictvím KS využít následujících nabídek.

KS ELEKTROWIN pořádá pro základní a střední školy ekologický projekt Uklidme si svět a kampaň Zatočte s elektroodpadem, která objíždí česká města a široké veřejnosti zábavnou formou poskytuje informace o třídění elektroodpadu.

Pro obce, které nemají SD nabízí využití Putujícího kontejneru – jedná se o speciální uzamykatelný kontejner, který KS dopraví do obce, která si o něj zažádá, tam je potom k dispozici několik dní, poté je odvezen do jiné obce.

Prodejnám, které s KS uzavřou smlouvu dodává sběrné koše o velikosti 0,25 m³ s výměnnými vložkami.

Sběrným dvorům jsou od letošního roku nabízeny speciální uzamykatelné kontejnery – Wintejnery, kde jsou tato zařízení chráněna pře nepříznivými klimatickými podmínkami a také krádežemi.

Společnost dvakrát ročně vydává časopis Ewin, kde informuje o zpětném odběru EEZ.

Naproti tomu KS ASEKOL nabízí SD E - domek. Je to uzamykatelný ocelový přístřešek sloužící k ochraně vysloužilých EEZ před nepříznivým počasím a krádežemi. Celkem se do něj vejde 45 m³ elektrozařízení, což je například 180 televizí s úhlopříčkou 72 cm. Ke vstupu slouží dvoudílná uzamykatelná vrata.

Městům nabízí stacionární kontejner, který slouží k bezproblémovému odevzdání MEEZ kdykoliv se občanům zamane.

Do interiéru budov nabízí speciální uzamykatelný E – box na MEEZ.

KS rovněž vydává časopis Zpětný odběr, který vychází třikrát ročně. Také informuje o zpětném odběru EEZ.

KS REMA Systém je organizátorem projektu Trash made, ve kterém jsou vyráběny kolekce originálních šperků, módních a bytových doplňků z recyklovaných elektropřístrojů.

Dále je iniciátorem kampaně Pomáháme Gorilám – tato akce probíhá v ZOO Praha od 3. 4. – 31. 8. 2010. Každý, kdo odevzdá vysloužilý mobilní telefon v prostoru ZOO Praha do sběrného boxu, přispívá k záchraně kriticky ohroženého druhu - gorily nížinné (*Gorilla gorilla*).

7.5 Recyklace elektrozařízení a materiálová výtěžnost

Recyklací elektroodpadu lze zpětně využít významné množství materiálu, ale jen pokud je splněna podmínka kompletnosti elektrozařízení, jak uvádí ULVEROVÁ 2008. Zpracovatelé tak přicházejí o suroviny, díky kterým dosahují předepsané materiálové výtěžnosti stanovené zákonem pouze s obtížemi. S tímto problémem se společnost OTAVA electronics a.s. nepotýká, neboť tato EEZ představují pouhé 1 % ze všech přijatých EEZ, což je zanedbatelné množství.

Pro přehlednost je v tab. č. 21 uvedeno využití, materiálové a opětovné využití ve společnosti.

Tab. č. 21: Využití a materiálové využití skupin elektroodpadu ve společnosti OTAVA electronics a.s.

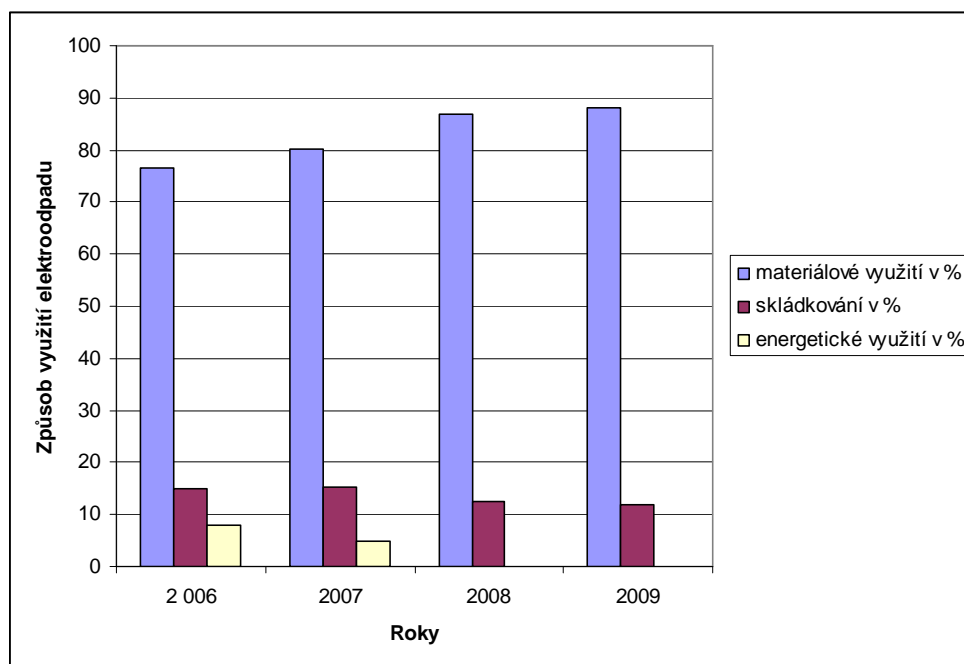
Skupiny elektrozařízení	Využití v %	Opětovné použití a materiálové využití v %
1. Velké domácí spotřebiče	90	89
2. Malé domácí spotřebiče	87	86
3. Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení	82	81
4. Spotřebitelská zařízení	82	80
5. Osvětlovací zařízení	nezpracovává	nezpracovává
6. Elektrické a elektronické nástroje	87	84
7. Hračky, vybavení pro volný čas a sporty	74	72
8. Lékařské přístroje	87	84
9. Přístroje pro monitorování a kontrolu	86	83
10. Výdejní automaty	nezpracovává	nezpracovává

Zdroj: OTAVA ELECTRONICS A.S.

Využití i opětovné využití EEZ společností OTAVA electronics a.s. převyšuje normu stanovenou zákonem. Tudíž lze říci, že se ve společnosti snaží o co nejvyšší materiálové využití, což má nepochybně příznivý vliv na šetření přírodních zdrojů.

Snaha společnosti OTAVA electronics a.s. o maximální materiálové využití je patrna z následujícího obrázku č. 15.

Obr. č. 15: Způsob využití elektroodpadu ve společnosti OTAVA electronics a.s



Zdroj: VLASTNÍ, OTAVA ELECTRONICS A.S.

Z obrázku vyplývá, že společnost dosahuje znamenitých výsledků materiálového využití EEZ, na skládky ostatních odpadů se dostává pouze malé procento dále nevyužitelného materiálu. V letech 2006 a 2007 společnost využívala odpad vzniklý zpracováním EEZ i energeticky, ale jednalo se o zanedbatelné množství. Nyní společnost materiál vzniklý recyklací EEZ využívá pouze materiálově. Snaží se o co nejmenší podíl dále nevyužitelného materiálu, který společnost ukládá na skládky ostatního odpadu.

Lze oprávněně říci, že materiály pocházející z recyklovaných EEZ se významně podílí na šetření přírodních neobnovitelných zdrojů, dochází k omezení úniku nebezpečných látek a nedochází tak k poškozování životního prostředí.

TEMATICKÁ STRATEGIE PRO UDRŽITELNÉ VYUŽÍVÁNÍ PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ nabádá k podpoře technologií zaměřených na opravitelné, opětovně použitelné a recyklovatelné výrobky. Jejím cílem je snížit negativní dopady na životní prostředí spojené se zvýšeným využíváním přírodních zdrojů.

KS ELEKTROWIN udává, že od zahájení své činnosti v září roku 2005 do konce října 2008 přispěl svou činností k:

- úspoře 254 mil kWh (množství energie, které by krylo roční spotřebu zhruba 31,7 tisíce lidí)
- úspoře 24,6 mil litrů ropy
- úspoře 484 tisíc tun CO₂, které se nedostaly do ovzduší

Od těchto úspor je odečtena spotřebovaná energie a vyprodukované množství CO₂, ke kterému dochází v souvislosti se sběrem a dopravou zpětně odebraných elektrozařízení i jejich recyklací. (RYŠAVÝ 2009)

8. Závěr

8.1 Shrnutí výsledků

Výsledky studie spočívají v posouzení míst zpětného odběru ve Strakonících, ve vyhodnocení anketního dotazování občanů, ve vytipování problémů a návrhů ke zlepšení.

Dále ve zhodnocení společnosti OTAVA electronics a.s., kde se vysloužilá EEZ recyklují, jejich materiálové využití a předání dalším zpracovatelům.

Zpracováním této diplomové práce jsem získala spoustu poznatků v systému nakládání s OEEZ.

8.2 Zhodnocení splnění stanovených cílů

Cílem studie bylo zhodnocení problematiky zpětného odběru elektrozařízení ve Strakonících, posouzení míst zpětného odběru, jejich dostupnost, kvalita a kapacita. Na základě dotazníkového šetření zjistit informovanost obyvatel týkající se vysloužilých elektrozařízení, včetně nalezení slabých stánek materiálového složení a obsahu nebezpečných látek. Za základě tohoto šetření vytipovat nedostatky.

Zhodnocení recyklačního procesu elektrozařízení ve Vacově, zjištění materiálové výtěžnosti, šetření přírodních zdrojů a z toho plynoucí omezování zatížení životního prostředí v případě těžby surovin.

Na základě anketního šetření jsem zjistila mnohé nedostatky týkající se zpětného odběru EEZ ve Strakonících. Tyto nedostatky jsem navrhla vhodnými způsoby vyřešit. Blíže je toto popsáno v kapitole 6.6.

Také jsem zjistila, že informovanost obyvatel ohledně EEZ je na dobré úrovni. Město se snaží v této problematice šířit osvětu, jsou zde ve spolupráci s KS pořádány nejrůznější akce. Dále jsou některé již zmiňované firmy a školy zapojené do programů pořádaných KS.

Zjištěné informace jsem poté konfrontovala v kapitole 7. s jinými autory, které se příslušnou problematikou již zabývali.

Dále jsem zhodnotila společnost OTAVA electronics a.s., kde vysloužilá EEZ recyklují. Společnost dosahuje výborného materiálového využití z OEEZ v porovnání s nevyužitelným materiálem, který je skládkován. Materiály zpětně získané recyklací elektroodpadu jsou předávány dalším zpracovatelům.

Dovoluji si konstatovat, že cíle práce byly splněny.

8.3 Přínos k řešené problematice

Přínosem je komplexní zhodnocení míst zpětného odběru ve Strakonících. V anketním šetření byly zjištěny mnohé nedostatky týkající se množství a dostupnosti míst zpětného odběru. Dále byly zjištěny nedostatky na sběrném dvoře a v některých prodejnách elektrospotřebičů.

Pro zlepšení systému nakládání s OEEZ ve městě jsem navrhla mnohá opatření, kterými lze zjištěné nedostatky vylepšit.

Zhodnocení společnosti OTAVA electronics a.s. přineslo zajímavé výsledky v materiálovém a opětovném využití OEEZ. Toto využití v jednotlivých skupinách EEZ přesahuje hodnoty, které stanovuje zákon. To je velmi příznivé zjištění, neboť tímto využitím dochází k šetření přírodních zdrojů.

8.4 Zhodnocení využitelnosti dosažených výsledků

Doporučené návrhy pro nakládání s EEZ ve městě jsou navrhovány tak, aby jimi došlo ke zdokonalení systému. Aby toto zlepšení mohlo být uskutečněno, bylo by vhodné, kdyby město využilo příznivých nabídek od jednotlivých kolektivních systémů. V první řadě se jedná o systém Wintejner, o který by bylo vhodné doplnit sběrný dvůr a zlepšit tak nakládání s velkými domácími spotřebiči (blíže kapitola 6.6.2). Dále navrhuji využít stacionárních kontejnerů na malá elektrická a elektronická zařízení (podrobněji uvedeno v kapitole 6.6.3). Takovýchto podobných nabídek nabízí kolektivní systémy velké množství, je jen na městě jak s nimi naloží. Jednotliví prodejci elektrospotřebičů by měli více dbát na osvětu ohledně EEZ ve svých prodejnách, měli by doplnit sběrné boxy na MEEZ a označit prodejnu místem zpětného odběru.

Těmito návrhy je možné doplnit místa zpětného odběru a zvýšit tak množství zpětně odebraných EEZ na obyvatele. Také dojde ke zvýšení kvality a kapacity těchto míst. Uvedené návrhy nabízí vhodné řešení pro zjištěné nedostatky a jsou snáze aplikovatelné.

Město má možnost se návrhy inspirovat a zlepšit tak podmínky pro nakládání s vysloužilými EEZ .

9. Přehled literatury a použitých zdrojů

AMUNDSEN A., 1995: Omezování vzniku odpadů – čistší produkce. ENZO, Praha.

ASEKOL, 2010b: How are we separating?. MS Journal 1: 3.

ASEKOL, 2010f: Nový život pro staré elektro, Praha, online: <http://www.recyklohrani.cz/asekol.html>, cit. 6. 4. 2010

ASEKOL s.r.o., 2005: Kolektivní systém Asekol. Odpadové fórum 11: 13.

ASEKOL s.r.o., 2007: Recyklace TV obrazovek a monitorů. Zpětný odběr 1: 9 - 11.

ASEKOL, 2010h: Recyklační příspěvky, Praha, online: <http://www.asekol.cz/vyrobci-a-dovozci/zakladni-pojmy-legislativa/recyklačni-prispevky.html>, cit. 5.4.2010.

ASEKOL s.r.o., 2010g: Sběr elektroodpadu vzrostl o třetinu. Odpady 2: 16.

ASEKOL, EKOLAMP, ECOBAT, EKO – KOM, 2010: Recyklohraní. Online: <http://www.recyklohrani.cz/>, cit. 5. 4. 2010.

ASEKOL, 2009d: V mobilech jsou tuny vzácných kovů. Odpady. 4: 23.

ASEKOL, 2009e: Jak nejlépe sbírat zářivky z domácností? Zpětný odběr 1: 25.

ASEKOL, 2007: Olovo. Zpětný odběr 2: 2.

ASEKOL, 2008a: Hliník. Zpětný odběr 1: 2.

ASEKOL, 2008b: Měď. Zpětný odběr 2: 2.

ASEKOL, 2008c: Rtuť. Zpětný odběr 3:2.

ASEKOL, 2009a: Kadmium. Zpětný odběr 1: 2.

ASEKOL, 2009b: Berylium. Zpětný odběr 2: 2.

ASEKOL, 2009c: Chrom. Zpětný odběr 3: 2

ASEKOL, 2010c: Baryum. Zpětný odběr 1: 2.

ASEKOL, 2010e: Funkční telefony ze Strakonice a z Písku poslouží dětem z dětských domovů, Praha, online: http://www.venujmobil.cz/uvodni-strana/aktuality.html/13_15-funkcni-telefony-ze-strakonic-a-z-pisku-poslouzi-detem-z-detskych-domovu, cit. 23. 3. 2010.

ASEKOL, 2010a: Who is not separating with us, is separating against nature!. MS Journal 1: 2.

BALMER P., HRADECKÁ H., JIRÁSKOVÁ I., KABRDOVÁ Z., KRATOCHVÍL P., LOCHOVSKÝ M., MIKULOVÁ V., VRBOVÁ M., 2003: Hospodaření s odpady v obcích. EKO-KOM a. s., Praha.

BRABEC J., 2004: Recyklace elektrických a elektronických zařízení - ekologické přístupy v nakládání s komunálními odpady. Sborník ze série seminářů pořádaných Hnutím DUHA, Brno.

BRABEC J., 2008: Mobilní telefony se také stanou odpadem. Odpadové fórum 11: 12 – 14.

CIR, 2010: Inovace výrobku a ekodesign. Centrum inovací a rozvoje, Praha, online: <http://www.cir.cz/inovace-vyrobku-a-ekodesign>, cit. 30. 3. 2010.

DOBRÓCSYOVÁ A., 2009: Zvýšenie miery zhodnotenia elektroodpadu. Odpady 9/5: 3 - 8.

ELEKTROWIN, 2009: Než mě odložíte – víte, že ... Informační leták ELEKTROWIN, Praha.

ELEKTROWIN, 2009: Kolektivní systém ELEKTROWIN - seriál článků a materiálů pro obce. CD s materiály. Praha.

GRÜNEROVÁ M., 2005: Nová právní úprava. Odpadové fórum 11: 9 - 10.

HISCHIER R., WAGER P., GAUGLHOFER J., 2005: Does WEEE recycling make sense from an environmental perspective? The environmental impacts of the Swiss take-back and recycling systems for waste electrical and electronic equipment (WEEE). Environmental Impact Assessment Review 25: 525–539.

HRNČÍŘ B., 2003: Zpětný odběr výbojek a zářivek. Konference odpady a obce – sborník přednášek, 11. – 12.6. 2003, MŽP Praha.

HUDÁKOVÁ V., 2005: Vývoj právních předpisů ČR v oblasti nakládání s elektroodpadem. Vývoj nakládání s elektroodpadem v České republice, sborník semináře 15.-16. 6. 2005, Vodní zdroje EKOMONITOR , Chrudim.

HUDÁKOVÁ V., 2007: Nebezpečné látky v elektrozařízeních z domácností. Odpadové Fórum 11: 16-18.

HUDÁKOVÁ V., KULOVANÁ M., 2007: Co přinesl druhý rok řešení výzkumného záměru „Výzkum pro hospodaření s odpady v rámci ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje“. Vodní hospodářství 6: 14-15.

CHARVÁT H., 2008: Vysloužilé spotřebiče stále končí především na skládkách. Ekolist.cz, online: <http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2075033>, cit. 12. 4. 2010.

CHMIELEWSKÁ E., 2008: Elektronika a recyklácia. Odpady. 9: 10-12.

KAŠPAR J., 2009: Ústavní soud k vyhlášce o elektroodpadech. Zpravodaj MŽP 3: 15.

- KLIMEŠOVÁ L., 2009: Kolik odpadu bylo vyprodukováno v loňském roce. Zpravodaj města Strakonice 3: 9.
- KOLLAROVÁ H. (ed.), 2008: Environmentální technologie a ekoinovace v České republice. CENIA, Praha.
- KOTOVICOVÁ J., 2009: Ochrana životního prostředí II, MZLU, Brno.
- KOVAŘÍKOVÁ H., 2007: Recyklace hliníku. Ekologické listy - hnutí 4: 4.
- KRATOCHVÍL P., 2005: Zodpovědnost výrobců za zpětný odběr elektrozařízení v ČR. Konference odpady a obce – sborník ze semináře, MŽP Praha.
- KRIŠTOFOVÁ D., 2005: Kovy a životní prostředí - environmentálně nebezpečné složky elektroodpadu, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava.
- KRIŠTOFOVÁ D., 2001: Recyklace ušlechtilých kovů, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava.
- KRIŠTOFOVÁ D., 2003: Recyklace neželezných kovů, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava.
- KURAŠ M., 2008: Odpadové hospodářství. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o., Chrudim.
- MAJEROVÁ V., MAJER E., TRNKOVÁ V., HRABÁNKOVÁ M., 2000: Sociologie venkova a zemědělství. ČZU PEF Praha ve vydavatelství CREDIT Praha. Praha.
- MATOUŠKOVÁ L., VOLAUFOVÁ L., 2009: Životní prostředí – prostředí každého z nás? CENIA, Praha.
- MIKOLÁŠ J., ŘEZNÍČEK B., 1992: Ekologické hodnocení a navrhování procesů – recyklační a maloodpadové technologie, SNTL – nakladatelství technické literatury a ministerstvo životního prostředí, Praha.
- MILLER CH., 2008: The Ana(log) Jam, Waste Age 6: 18-19.
- MŽP, 2010: Elektrozařízení. Ministerstvo životního prostředí, Praha, online: http://www.mzp.cz/cz/kolektivni_systemy_oeez, cit. 27.3.2010.
- NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky.
- NĚMEC L., 2009: Rekapitulace množství likvidovaného odpadu pro město Strakonice za roky 2006 – 2009. Zpravodaj města Strakonice 5: 3.
- NOBILIS L., ZÁVESKÝ M., POLÁK M., 2009: Stav prvků zpětného odběru jako nástroje ke sběru vysloužilých elektrozařízení. Waste forum 2: 94 – 108, online: http://www.wasteforum.cz/cisla/WF2_2009.pdf, cit. 30. 3. 2010.

PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ MĚSTA STRAKONICE.

POLÁK M., 2008: Drobný elektroodpad z hlediska metod LCA. Odpady 3: 22 – 23.

POLÁK M., 2009: Nakládání s drobným elektroodpadem za použití metod LCA. ELEKTRO 5: 50-51.

REMA RYSTÉM, 2010: Zelená firma, Praha,
online:http://www.remasystem.cz/index.php/cs/zelena_firma/zakladni-informace, cit. 10. 4. 2010.

RETELA, 2010: Životní cyklus výrobku, Praha,
online:http://www.retela.cz/obrazky_sekcecz/detail/New_cyklus_elektrozarizeni.jpg, cit. 30. 3. 2010.

RUDOLF E., 2005: Osmá novela zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. Vývoj nakládání s elektroodpadem v České republice, sborník semináře 15.- 16. 6. 2005, Vodní zdroje EKOMONITOR, Chrudim.

RYŠAVÝ I., 2009: Putující kontejnery míří na venkov. Moderní obec 1: 28.

SALHOFER S., GABRILE R., STUBENVOLL J., HUBER H., 1999: Mechanische Aufarbeitung von Elektroaltgeräten. Bundesministerium für Land- und Forst-, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Sien.

SEEMANN A., SCHREIBER H., KRISHNA R., 2008: E -Waste Recycling in Indien. Müll und Abfall 6: 306-310.

SHINN M., 2008: Informationen trocken verteckte Flüsse aus. RECYCLING magazin 3: 18-19.

SLAVÍK S., VEVERKOVÁ S., DOLEŽAL M., 2004: Ekonomické modely hodnocení komplexních nákladů v odpadovém hospodářství, IREAS, Praha.

ŠPŮR J., 2009: Odpadní elektrická a elektronická zařízení. Odpadové fórum 11: 10 – 12.

TESAŘ O., 2009: Češi už odevzdali k recyklaci milion televizí. Odpady 12: 4.

ULVEROVÁ T., 2008: Třetí rok zpětného odběru elektrozařízení, sborník přednášek, odpady-Luhačovice, MŽP, Praha.

Usnesení Evropského parlamentu ze dne 25. dubna 2007 o TEMATICKÉ STRATEGII PRO UDRŽITELNÉ VYUŽÍVÁNÍ PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ (2006/2210 (INI)).

VÁŇA J., HANČ A., HABART J., 2009: Pevné odpady 2009. ČZU v Praze, Praha.

VETTERLEIN U., 2000: Leitfaden für die Behandlung von Elektro - und Elektronikgeräten. Elektro-Altgeräte-Register, Fürth.

VRBA J., 2008: Recyklace mobilních telefonů. Odpady 5:5.

VÚV T.G.M. v.v.i., 2010: Elektroodpad. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce – centrum pro hospodaření s odpady, Praha, online: <http://ceho.vuv.cz>, cit. 9. 3. 2010.

VYHLÁŠKA Č. 352/2005 sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi, v platném znění.

VYHLÁŠKA Č. 381/2001 sb., v platném znění, kterou se stanoví Katalog odpadů.

WALSH B., 2009: E - Waste Not. How – and why – we should make sure our old cell phones, TVs and PCs get dismantled properly. Time 3: 29-30.

WIDMER R., OSWALD-KRAPF H., SINHA-KHETRIWALB D., SCHNELLMANC M., 2005: Global perspectives on e-waste. Environmental Impact Assessment Review, 25: 436 – 458.

ZÁKON Č. 185/2001 sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění.

10. Seznam obrázků a tabulek

1) Seznam obrázků

- Obr. č. 1:** Recyklační cyklus elektrozařízení
- Obr. č. 2:** Životní cyklus výrobku
- Obr. č. 3:** Podíl elektrozařízení po skončení životnosti na environmentálním dopadu celého životního cyklu
- Obr. č. 4:** Materiály obsažené ve staré pračce
- Obr. č. 5:** Materiály obsažené v nové pračce
- Obr. č. 6:** Situační mapa Strakonic
- Obr. č. 7:** Množství vyprodukovaných EEZ v ČR 2005 – 2009 v tunách
- Obr. č. 8:** Způsoby nakládání s OEEZ
- Obr. č. 9:** Množství zpětně odebraného elektrozařízení v kg za roky 2006 - 2009
- Obr. č. 10:** Materiálové využití elektroodpadu
- Obr. č. 11:** EEZ pocházející ze Strakonic
- Obr. č. 12:** Wintejner
- Obr. č. 13:** Stacionární kontejner
- Obr. č. 14:** Podíl nebezpečných složek v komunálním odpadu
- Obr. č. 15:** Způsob využití elektroodpadu ve společnosti OTAVA electronics a.s

2) Seznam tabulek

- Tab. č. 1:** Využití a materiálové využití EEZ stanovené zákonem
- Tab. č. 2:** Kolektivní systémy v ČR
- Tab. č. 3:** Zařazení OEEZ podle Katalogu odpadů
- Tab. č. 4:** Materiálové zastoupení ve vybraných skupinách EEZ
- Tab. č. 5:** Materiálové složení elektrozařízení
- Tab. č. 5:** Přehled plnění materiálového využití elektroodpadu v roce 2008
- Tab. č. 6:** Množství vyprodukovaných odpadů ve Strakonických za roky 2007 - 2008
- Tab. č. 7:** Množství SKO a tříděného odpadu ve Strakonických
- Tab. č. 7:** Školy zapojené do programu Recyklohraní
- Tab. č. 8:** Firmy zapojené do projektu Zelená firma
- Tab. č. 9:** Informovanost občanů Strakonic ohledně vysloužilých EEZ
- Tab. č. 10:** Způsob informování o způsobu nakládání s EEZ
- Tab. č. 11:** Místo odevzdání/odložení vysloužilého EEZ

Tab. č. 12: Dostupnost a dostatečné množství sběrných míst

Tab. č.13: Množství vyprodukovaných EEZ v jednotlivých skupinách za roky 2006 - 2009

Tab. č.14: Množství vyprodukovaných EEZ ve Strakonících na osobu za rok

Tab. č. 15: Celkové množství přijatých elektrozařízení v letech 2006 – 2009

Tab. č. 16: Způsob využití OEEZ v kilogramech od roku 2006 - 2009

Tab. č. 17 : Skládky ostatního odpadu

Tab. č. 18: Zpracovatelé materiálu vzniklého recyklací elektroodpadu

Tab. č. 19: Složky vybraných MEEZ

Tab. č. 20: Množství odevzdaných EEZ v ČR v kg na obyvatele v letech 2006 - 2009

Tab. č. 21: Využití a materiálové využití skupin elektroodpadu ve společnosti OTAVA electronics a.s.

Seznam použitých zkratk

ČR	Česká republika
EEZ	Elektrická a elektronická zařízení
EU	Evropská unie
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství
KS	Kolektivní systém
MEEZ	Malá elektrická a elektronická zařízení
NiCd	Niklkadmium
NiMH	Niklmetalhydrid
OEEZ	Odpadní elektrická a elektronická zařízení
POH ČR	Plán odpadového hospodářství České republiky
POH MS	Plán odpadového hospodářství města Strakonice
SD	Sběrný dvůr
SKO	Směsný komunální odpad
ZO	Zpětný odběr

11. Přílohy

11.1 Seznam příloh

Příloha č. 1: Seznam elektrozařízení spadajících do jednotlivých skupin stanovených v příloze č. 7 zákona o odpadech a elektrozařízení vyjmutá ze skupin elektrozařízení uvedených v příloze č. 7 zákona o odpadech

Příloha č. 2: Kolektivní systémy a jejich loga

Příloha č.3: Příklady nebezpečných složek a využitelných materiálů v EEZ

Příloha č. 4: Příklady použití nebezpečných látek v EEZ

Příloha č. 5: Přehled poplatků (PHE) za recyklaci elektrospotřebičů

Příloha č. 6: Fotodokumentace ze sběrného dvora

Příloha č. 7: Anketa pro občany Strakonice

Příloha č. 8: Osvěta ve Strakonících

Příloha č. 9: Mapa míst zpětného odběru elektrozařízení ve Strakonících

Příloha č. 10: Fotodokumentace společnosti OTAVA electronics a.s.

Příloha č. 11: Vývoj zpětně odebraných vysloužilých EEZ v období 2006 – 2008

Příloha č. 12: Podíl KS na zpětném odběru v rozhodujícím roce 2008

Příloha č. 13: Sběrné boxy ve veřejně přístupných institucích

Příloha č.14: Seznam míst zpětného odběru vysloužilých elektrozařízení a příslušných

Příloha č. 15: Prodejny EEZ

Příloha č. 16: Materiál získaný z OEEZ v jednotlivých letech v kg

Příloha č. 17: Mapa umístění uložišť zbytkového odpadu a zpracovatelů materiálu z EEZ