

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

KATEDRA TECHNOLOGIÍ A MĚŘENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nakládání s elektroodpadem v Plzeňském kraji

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta elektrotechnická

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan AUBRECHT**
Osobní číslo: **E12N0002P**
Studijní program: **N2612 Elektrotechnika a informatika**
Studijní obor: **Komerční elektrotechnika**
Název tématu: **Nakládání s elektroodpadem v plzeňském kraji**
Zadávací katedra: **Katedra technologií a měření**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Vysvětlíte pojem elektroodpad a uveďte legislativu řešící nakládání s elektroodpadem
2. Uveďte recyklační technologie používané pro elektroodpad
3. Analyzujete systém sběru elektroodpadu v plzeňském kraji
4. Zhodnotíte ekonomické přínosy recyklace elektroodpadu a navrhnete optimalizaci jeho sběru a recyklačních technologií v dané oblasti



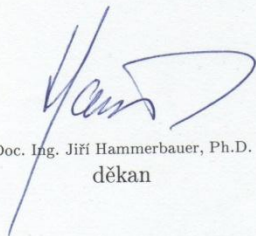
[Handwritten signature]
Doc. Ing. Jiří Kůrka, Ph.D.
děkan
V Plzni dne 14. října 2013

Rozsah grafických prací: podle doporučení vedoucího
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:


1. Kudláček, I.: Ekologie průmyslu, Praha, ČVUT 2002
2. Nová, D.: Nové trendy bezodpadové technologie a recyklace. ČVUT Praha 1995
3. Kuraš, M., aj. Odpady, jejich využití a zneškodňování. VŠCHT Praha 1994
4. Legislativa odpadového hospodářství
5. Firemní a internetové zdroje

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Eva Kučerová, CSc.
Katedra technologií a měření

Datum zadání diplomové práce: 14. října 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 12. května 2014


Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.
děkan




Doc. Ing. Vlastimil Skočil, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 14. října 2013

Abstrakt

Tématem této diplomové práce je nakládání s elektroodpady v Plzeňském kraji. V úvodu je uvedena legislativa platná v České republice k dané problematice. Dále jsou popsány technologie a možnosti recyklace elektroodpadu. V následujících kapitolách jsou zhodnoceny přínosy recyklace, analyzován systém sběru elektroodpadu v Plzeňském kraji a navržené optimalizace sběru v dané oblasti.

Klíčová slova

Elektroodpad, recyklace, kolektivní systém, využití odpadů, technologie, ekologie, odstraňování odpadů

Abstract

Industrial waste treatment in Pilsen region

The topic of this diploma thesis is dealing with electronic waste in the Pilsen region. In the introduction is shown the legislation force in the Czech Republic on the matter. The following chapter describes the technology and the possibilities of e-waste recycling. In the final chapter is given evaluation of the benefits of recycling, is analyzed system collection e-waste collection services in the Pilsen region and finally is proposed optimization of collection in this area.

Key words

Electronic waste, recycling, collective system, exploitation of waste, technology, ecology, waste disposal

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

.....

podpis

V Plzni dne 5. 5. 2014

Jan Aubrecht

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Evě Kučerové, CSc. za odborné vedení práce, poskytování cenných rad a připomínek, které mi pomohly při řešení diplomové práce. Rád bych také poděkoval panu Ing. Václavu Liškovi z Krajského úřadu Plzeňského kraje, za poskytnutí informací, a své rodině za podporu po celou dobu mého studia.

OBSAH

OBSAH	8
SEZNAM ZKRATEK	9
ÚVOD.....	10
1 ELEKTROODPAD A LEGISLATIVA ELEKTROODPADU	11
1.1 ZÁKON Č. 185/2001SB.....	11
1.2 VYHLÁŠKA Č. 352/2005 SB.	13
1.3 SKUPINY ELEKTROZAŘÍZENÍ.....	14
1.4 OZNAČOVÁNÍ EEZ.....	15
1.5 SBĚRNÁ MÍSTA	16
2 RECYKLAČNÍ TECHNOLOGIE POUŽÍVANÉ PRO ELEKTROODPAD	18
2.1 RECYKLAČNÍCH POPLATEK	18
2.2 KOLEKTIVNÍ SYSTÉM	18
2.3 NEBEZPEČNÉ LÁTKY V ELEKTROZAŘÍZENÍCH	19
2.4 RECYKLACE ELEKTROODPADU.....	19
2.4.1 Recyklace plastů.....	21
2.4.2 Recyklace kovů.....	24
2.5 SKLÁDKOVÁNÍ	25
2.6 KAPALNÉ ODPADY ELEKTROTECHNICKÉ VÝROBY	25
2.7 SOLIDIFIKACE	26
2.8 RECYKLACE V PRAXI.....	27
2.8.1 Recyklace kabelů.....	27
2.8.2 Recyklace desek plošných spojů	28
2.8.3 Nakládání se solárními panely.....	28
2.8.4 Recyklace chladicích zařízení	30
3 SYSTÉM SBĚRU V PLZEŇSKÉM KRAJI	33
3.1 AKCE NA PODPORU SBĚRU	38
3.2 ZPRACOVATELÉ ELEKTROODPADU	40
3.3 VÝSLEDKY SBĚRU	41
4 EKONOMICKÉ PŘÍNOSY RECYKLACE ELEKTROODPADU	46
4.1 VÝTĚŽNOST MATERIÁLŮ Z ELEKTROTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	46
5 OPTIMALIZACE SBĚRU V DANÉ OBLASTI	49
ZÁVĚR	54
POUŽITÁ LITERATURA.....	55
SEZNAM PŘÍLOH.....	63

Seznam zkratek

EEZ	Elektrický a elektronický zařízení
OEEZ	Odpadní elektrický a elektronický zařízení
PHE	Poplatek za historický elektroodpad
DPS	Deska plošných spojů
PVC	Polyvinylchlorid
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
ÚOHS	Úřad pro ochranu hospodářské soutěže
MŽP	Ministerstvo životního prostředí

Úvod

V České republice byly podmínky nakládání s elektroodpadem zakotveny v českých zákonech v poměrně nedávné době tj. v roce 2005. Před rokem 2005 se tato problematika neřešila resp. nikdo za to nebyl zodpovědný a důsledkem toho bylo, že elektroodpad většinou skončil na skládkách nebo ve spalovnách, což představovalo zátěž pro životní prostředí, ale také pro přírodní zdroje. Po roce 2005 přešla zodpovědnost za to, jak bude s elektroodpadem nakládáno na výrobce a dovozce. Ti, kteří jsou zodpovědní za nakládání s elektroodpadem, k tomu ve většině případech využívají kolektivní systémy. Tyto zákony vychází ze zákonů Evropské unie a za devět let se podařilo nejen v Plzeňském kraji, ale i v celé České republice vybudovat rozsáhlý systém sběru elektroodpadu. Ruku v ruce s tím se zvýšila i osvěta o tom, jak nakládat s elektroodpadem. V České republice se zatím vlivem systému zpětného sběru elektroodpadu daří plnit požadavky Evropské unie v množství vybraného elektroodpadu na osobu, ale Evropská unie od roku 2016 zpřísní pro Českou republiku podmínky pro sběr elektroodpadu a Česká republika na ně bude muset zareagovat a více motivovat lidi k odevzdání vyřazeného elektrospotřebiče na patřičném místě. Otázkou je, zda se nebude muset přistoupit v rámci motivace k finanční odměně při odevzdání elektroodpadu a zároveň, jak by se tato odměna promítla do recyklačního poplatku.

Plzeňský kraj po letech, kdy byl ve sběru elektroodpadu na prvních příčkách, v posledních letech zaostává a tento nepříznivý trend se zvrátit např. Krajský úřad Plzeňského kraje např. propagací akce "Máte doma starý mobil?" viz kapitola č. 3.1. Kromě Krajského úřadu se tento trend snaží zvrátit řada subjektů v Plzeňském kraji, tím že se snaží zapojit do různých akcí a tím motivovat lidi k tomu, aby odevzdali vysloužilý elektrospotřebič tam, kam patří. Mimo toho jsou v závěru uvedeny opatření, které by také mohly napomoci zvrátit tento špatný trend a zároveň zlepšit situaci na trhu s elektroodpadem v Plzeňském kraji.

1 Elektroodpad a legislativa elektroodpadu

Odpad je jakákoliv movitá věc, kterou člověk musí, má povinnost nebo ji chce vyhodit a dělí se dle Katalogu odpadů [1]. Původ odpadu a jeho vlastnosti jsou velmi rozmanité. Dá se rozlišovat podle vlivu na životní prostředí, fyzikálních vlastností, původu, zpracovatelnosti nebo využitelnosti. Pro elektroodpad platí jiná pravidla sběru a následného odstranění než pro běžný komunální odpad. Elektrozařízení se včetně komponentů, které obsahuje, považuje za elektroodpad. Elektroodpad obsahuje řadu využitelných materiálů (plasty, sklo, kovy), které lze získat k opětovnému využití recyklací. Kromě toho vyřazená elektrozařízení obsahují řadu nebezpečných složek, které jsou podrobněji uvedené v kapitole 2.3. Z těchto důvodů je pro nakládání a zpracování těchto zařízení potřeba splnit řadu věcí týkajících se bezpečnosti. [2, 3]

Elektroodpady se zabývá mnoho zákonů, předpisů, vyhlášek a norem. Zde jsou uvedeny ty základní, jež s elektroodpady úzce souvisejí. Mezi ně patří zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů a to konkrétně v § 37 tohoto zákona. Dne 6. ledna 2005 nabyl účinnosti zákon č. 7/2005 Sb., kterým se měnil zákon č. 181/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon stanovil především výrobky, kterých se změna dotýká, finanční stránku, zodpovědnost a dopady na výrobce a dovozce. [4, 5]

Vyhláška č. 352/2005 Sb., se zabývá podrobnostmi nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a bližšími podmínkami financování a nakládání s nimi [6].

Česká republika podepsala v roce 1989 Basilejskou úmluvu. Basilejská úmluva je mezinárodní smlouva, která kontroluje pohyb nebezpečných odpadů přes státní hranice. Dalším cílem je minimalizovat vznik tohoto odpadu, odstranění co nejbližší jeho zdroji a zamezení vyvážení nebezpečného odpadu do zemí, které nemají dostatečný systém pro jejich odstraňování. [7]

1.1 Zákon č. 185/2001 Sb.

Zákon stanovuje podmínky a podrobnosti nakládání s EEZ a OEEZ a dále uvádí skupiny elektrozařízení spadajících do působnosti tohoto zákona [4, 6].

Obsahuje následující části [8]:

- Základní pojmy
- Základní povinnosti výrobců elektrozařízení
- Seznam výrobců elektrozařízení

- Uvedení elektrozařízení na trh
- Zpětný odběr elektrozařízení a oddělený sběr elektroodpadu
- Zpracování elektroodpadu
- Využívání elektroodpadu
- Financování nakládání s elektrozařízením pocházejícím z domácností
- Financování nakládání s elektroodpadem
- Financování nakládání s elektroodpadem ze solárních panelů

Zákon definuje tyto základní pojmy:

Elektrické nebo elektronické zařízení (dále jen elektrozařízení – EEZ) – „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 1 000 V AC a 1 500 V DC, s výjimkou zařízení určených výlučně pro účely obrany státu.“ [9]

Elektroodpad (OEEZ) – „Elektrozařízení, které se stalo odpadem, včetně komponentů, konstrukčních dílů a spotřebních dílů, které v tom okamžiku jsou součástí zařízení.“ [9]

Mezi základní povinnosti vyplývající ze zákona č. 185/2001 Sb. dle §37, které musí výrobce splnit, patří oddělený sběr, zpětný odběr, zpracování, využití a odstranění elektrozařízení a elektroodpadu. U elektrozařízení, které bylo uvedeno na trh po datu 13. 8. 2005 je výrobce povinen zajistit zpětný odběr elektrozařízení pocházejícího z domácností a zajistit oddělený sběr pro elektroodpad nepocházející z domácností. U elektrozařízení, které bylo uvedeno na trh do dne 13. srpna 2005 a je zařízení nahrazováno stejným výrobkem, výrobce zajistí jejich financování avšak nejvýše v počtu dodávaných kusů. Pokud elektrozařízení není nahrazováno výrobky stejného typu, prodejce není povinen toho zařízení odebrat a jejich financování si zajistí koneční uživatelé, kteří nejsou spotřebiteli. Výrobce je dále povinen navrhnout elektrozařízení tak, aby byla umožněna jednoduchá demontáž a opětovné využití elektrozařízení. Elektrozařízení, které bylo uvedeno na trh po 13. 8. 2005, musí mít patrné označení, že bylo uvedeno až po tomto datu. Musí být dohledatelný výrobce výrobku, na kterého se vztahují povinnosti. Elektrozařízení má být označeno grafickým symbolem popř. výrobce označí obal, návod nebo záruční list elektrozařízení. Než výrobce uvede výrobek na trh, je povinen doložit, že se postará o nakládání s elektroodpadem. Výrobce elektrozařízení je povinen poskytnout veškeré

informace potřebné k jeho zpracování. Zpracovatel tohoto elektroodpadu musí postupovat podle zákona č. 185/2001 Sb., § 371. Dále musí být zajištěno využití elektroodpadu předaného zpracovatelům minimálně v rozsahu uvedeném v tabulce 1. [5, 9]

Tab. 1 Požadavky na využití, opětovné použití a materiálové využití pro jednotlivé skupiny (převzato z [5])

Skupiny EEZ		Využití (%)	Opětovné použití a materiálové využití (%)
1.	Velké domácí spotřebiče	80	75
2.	Malé domácí spotřebiče	70	50
3.	Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení	75	65
4.	Spotřebitelská zařízení	75	65
5.	Osvětlovací zařízení	70	50
6.	Elektrické a elektronické nástroje (s výjimkou velkých stacionárních průmyslových nástrojů)	70	50
7.	Hračky, vybavení pro volný čas a sporty	70	50
8.	Lékařské přístroje (s výjimkou všech implantovaných a infikovaných výrobků)	neuveďeno	neuveďeno
9.	Přístroje pro monitorování a kontrolu	70	50
10.	Automaty	80	75
11.	Plynové výbojky	neuveďeno	80

1.2 Vyhláška č. 352/2005 Sb.

Vyhláška určuje požadavky podle Směrnice Evropského parlamentu a Rady WEEE 2002/96/ES (směrnice o opětovném použití elektrozařízení) a RoHS. RoHS je směrnice zakazující použití nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních. Vychází ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2002/95/ES a nahrazuje ji směrnice č. 2011/65/EU ze dne 8. června 2011. [10]

Obsah vyhlášky č. 352/2005 Sb. je [11]:

- Označení elektrozařízení uvedených na trh po datu 13. 8. 2005.
- Symbol, kterým jsou označeny elektrozařízení určené pro zpětný odběr elektrozařízení a oddělený sběr elektroodpadů.
- Seznam výrobků, které spadají do skupin elektrozařízení a výrobky, které jsou z těchto skupin vyňaty.

- Podmínky financování nakládání s elektrozařízeními, které pocházejí z domácností uvedenými na trh před a po 13. 8. 2005 atd.

Vyhláška definuje tyto pojmy:

Historické elektrozařízení - „*Elektrozařízení pocházející z domácností, uvedené na trh do dne 13. srpna 2005, které je určeno ke zpětnému odběru.*“ [11]

Historický elektroodpad - „*Elektrozařízení nepocházející z domácností, uvedené na trh do dne 13. srpna 2005, které se stalo odpadem podle §3 zákona.*“ [11]

Evidenční číslo výrobce - „*Pořadové číslo zápisu výrobce do seznamu (§ 37i zákona).*“ [11]

Systém - „*Sít' zařízení ke sběru elektroodpadů, míst zpětného odběru elektrozařízení a zařízení ke zpracování, využití a odstranění elektroodpadů a elektrozařízení a smluvní vztahy mezi jejich provozovateli a výrobcí elektrozařízení, jejichž cílem je zajištění zpracování a využití zpětně odebraných elektrozařízení a odděleně sebraných elektroodpadů.*“ [11]

Tento systém se dále dělí na individuální systém, solidární systém a kolektivní systém. Liší se v počtu výrobců, kterými je provozován. V České republice je nejvíce využíván kolektivní systém (viz kapitola 2.2). [11]

1.3 Skupiny elektrozařízení

Z důvodu velkého množství elektrozařízení je veškeré elektrozařízení rozděleno do deseti skupin. Každá z deseti skupin je charakteristická svým systémem sběru, rozdílností využitelnosti materiálů, recyklací apod.

Rozdělení skupin je následující [4]:

1. Velké domácí spotřebiče
(ledničky, pračky, sušičky, atd.)
2. Malé domácí spotřebiče
(vysavače, žehličky, mixéry, fritézy, fény, atd.)
3. Zařízení informačních technologií a telekomunikačních zařízení
(počítače, notebooky, telefony, mobilní telefony, atd.)
4. Spotřebitelská zařízení
(video technika, audio technika, hudební nástroje, atd.)
5. Osvětlovací zařízení

- (žárovky, trubice, výbojky, atd.)
6. Elektrické a elektronické nástroje (s výjimkou velkých stacionárních průmyslových nástrojů)
(vrtačky, pily, zahradní technika, atd.)
 7. Hračky, vybavení pro volný čas a sporty
(elektrické vláčky, autíčka, počítače pro sport, atd.)
 8. Lékařské přístroje (s výjimkou všech implantovaných a infikovaných výrobků)
(veškerá lékařská technika kromě implantátů, atd.)
 9. Přístroje pro monitorování a kontrolu
(detektory, termostaty, laboratorní technika, atd.)
 10. Výdejní automaty
(výdejní automaty na nápoje, peníze, atd.)

Podrobnější seznam elektrozařízení spadajících do jednotlivých skupin je uveden v příloze 1.

Mezi zařízení, které nepatří mezi elektroodpad, patří zařízení, u kterých není elektrický proud hlavním zdrojem energie [12]:

- VHS, kazety, diskety, CD, DVD
- Samostatné plastové a kovové části a kryty elektrospotřebičů
- Kryty elektrospotřebičů
- Rtuťové elektroměry
- Benzínové řetězové motorové pily, benzínové sekačky
- Implantované nebo infikované lékařské přístroje
- Běžné, přímo žhavené žárovky a svítidla pro zářivky z domácností
- Výrobky, pro které elektronické součásti nejsou nezbytně nutné pro splnění jejich základní funkce, např. blahopřání, mluvící hračka
- Velké stacionární průmyslové nástroje

1.4 Označování EEZ

Elektrozařízení, které bylo uvedeno na trh po dni 13. srpna 2005, se označuje jedním z těchto tří způsobů [12]:

- vyznačením data uvedení EEZ na trh,
- vyznačením symbolu „8/05,,
- vyznačením grafického symbolu podle vzoru (viz Obr. 1).

Zařízení s tímto symbolem nesmí být vyhozeno do komunálního odpadu, ale má být sbíráno odděleně. [12]



Obr. 1 Označení EEZ uvedených na trh po datu 13. 8. 2005 (převzato z [12])

Uvedené označení musí být na elektrozařízení viditelné a čitelné. V případě, že není možno označit přímo elektrozařízení, je symbol na obalu, v návodu nebo záručním listu. U velmi malých elektrozařízení, která nejsou vybavena průvodní dokumentací, se označení nepoužije a výrobci tuto skutečnost uvedou v rámci návrhu na zápis do Seznamu. [12, 13]

1.5 Sběrná místa

Lidé mohou odložit vysloužilý elektrospotřebič na místa k tomu vyhrazená. Tato místa se nazývají místa zpětného odběru a následně jsou elektroodpady z těchto míst předávány k přepravě do zpracovatelských a recyklačních společností. Elektrozařízení, které nepochází z domácností, se odevzdávají na místech pro oddělený sběr. Tato místa určuje výrobce. Zpracovatelské a recyklační společnosti mají na starosti demontáž, recyklaci nebo je ekologicky odstraní. Materiály, které jsou recyklovatelné, se vrací zpět do výroby. [14]

V posledních letech společnosti zabývající se sběrem elektroodpadu pro zjednodušení zavedly nádoby na drobná elektrozařízení. Pro tyto účely se používají např. červené kontejnery, červené popelnice a E-boxy zobrazené na Obr. 2. E-boxy jsou určeny do interiérů budov. Do těchto nádob patří drobná elektrozařízení a baterie. Drobnými elektrozařízeními jsou myšleny např. rádia, elektronické hračky, mp3, mobilní telefony, fény atp. Do těchto kontejnerů je zákaz odkládat počítačové monitory, televizory, pračky, ledničky, zářivky, záznamová média apod. Mobilní kontejnery jsou poskytovány na přání vedení obcí a měst a jejich četnost závisí na zájmu občanů. Za odložení elektrozařízení mimo místo k tomu

určený hrozí pokuta podle zákona až 20 000 Kč. [13, 15, 16, 17]

Červené kontejnery určené pro sběr drobných elektrozařízení nejsou rozmístěny po České republice dlouhou dobu. Poprvé sice byly zkušebně instalovány už v roce 2007, ale až od roku 2010 byly ve větším množství rozmístěny do většiny větších měst. Vývoz kontejnerů probíhá jednou měsíčně, pokud není vyžadován častější svoz. [18]

Pro elektroodpad jsou vyhrazena tato místa [13]:

- Sběrné dvory
- Prodejny elektrospotřebičů
- Servisy a opravy elektrospotřebičů
- Mobilní kontejnery
- Červené kontejnery, popelnice, E-boxy



Obr. 2 Červený kontejner a E-box na zpětný odběr baterií a drobného elektrozař. (převzato z [16, 19])

2 Recyklační technologie používané pro elektroodpad

Recyklace elektroodpadu začíná u spotřebitelů, kteří vyřazený elektrospotřebič odevzdají na některém ze sběrných míst. Spotřebitel při koupi nového spotřebiče zaplatí recyklační poplatek (viz kapitola 2. 1). [20]

Recyklace odpadu šetří životní prostředí a přírodní zdroje, jelikož se díky tomu může těžit méně nových surovin. Recyklací elektroodpadu je myšlena recyklace jednotlivých materiálů, ze kterých se elektrozařízení skládá. Elektrozařízení obsahují širokou škálu různých materiálů od plastů až po cenné materiály. U cenných materiálů se jejich opětovné využití stává ekonomicky soběstačným a zároveň se tím sníží objem odpadů. [20, 21]

Je to nejvýhodnější způsob zpracování elektroodpadu. Dále umožňuje snížení nákladů při výrobě nových výrobků. Opětovné využití materiálů v elektrozařízeních je v rozmezí 50 – 80 %. [13, 22]

Sběrem elektroodpadu se zabývá několik subjektů. Jejich provoz je financován dovozci a výrobci elektrozařízení, kterým to je nařízeno od roku 2005 zákonem. [20]

2.1 Recyklační poplatek

Je součástí ceny nového výrobku od roku 2005, kdy vešla v platnost novela zákona o odpadech. Všichni výrobci a dovozci elektrospotřebičů jsou povinni přispívat do kolektivního systému (viz kapitola 1.2 a 2.2). U jednotlivých druhů zařízení je v kupní ceně započítán poplatek za historický elektroodpad dále uváděn jako PHE (viz příloha 2). Poplatek závisí na typu elektrospotřebiče a slouží k financování sběru, svozu a zpracování elektrozařízení. Podle technologické a finanční náročnosti procesu sběru a recyklaci daného elektrozařízení je vyměřena jeho výše. [12, 13, 23]

2.2 Kolektivní systém

Jak již bylo uvedeno v kapitole 2.1, kolektivní systém je příjemcem recyklačních poplatků, ze kterých je financován a organizován zpětný odběr nepotřebných elektrospotřebičů. To obsahuje vytváření míst zpětného odběru, sběr vysloužilých elektrozařízení od spotřebitelů, zajištění opětovného využití, ekologické odstranění nebo materiálové využití. Kolektivní systémy pro zpětný odběr elektrozařízení jsou vedeny Ministerstvem životního prostředí ČR v Seznamu výrobců pro jednotlivé skupiny elektrozařízení 1 – 10 dle přílohy zákona o odpadech. Každý z kolektivních systémů má na starosti určitý druh vysloužilých elektrospotřebičů. Skupiny, na které jsou jednotlivé

kolektivní systémy zaměřeny, jsou uvedeny v tabulce 4. [12, 24]

Největší české kolektivní systémy jsou členy WEEE Forum. Tato nezisková evropská asociace kolektivních systémů pro zpětný odběr je garantem toho, že je s elektroodpady zodpovědně a legálně nakládáno. [25]

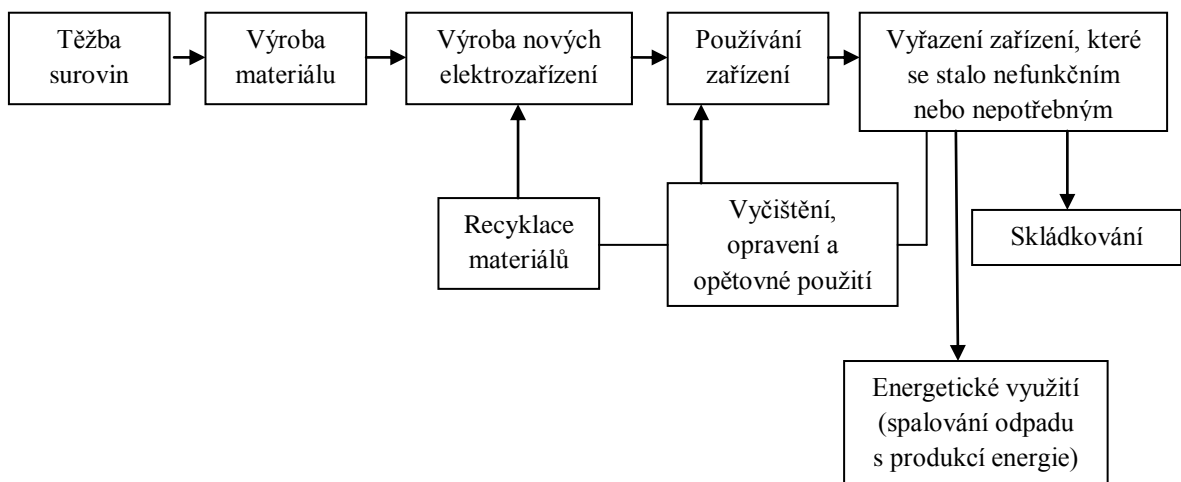
2.3 Nebezpečné látky v elektrozařízeních

Při zpracování elektroodpadu je potřeba nejprve demontovat nebezpečné komponenty, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí, zvířat nebo lidského zdraví. Za nebezpečný odpad se považuje odpad, který je uveden v Seznamu nebezpečných odpadů, je smíšen nebo znečištěný některým z odpadů nebo složek uvedených v Seznamu nebezpečných odpadů nebo vykazuje alespoň jednu nebezpečnou vlastnost. Podrobněji je Seznam nebezpečných odpadů uveden v příloze 3. [26]

Mezi nebezpečné složky patří např. toxické látky a kovy (rtuť, arzen, kadmium, azbest, olovo, ftaláty, bromované zpomalovače hoření, PVC, chrom apod.). Jednotlivé příklady (viz příloha 4). [6]

2.4 Recyklace elektroodpadu

Na Obr. 3 je znázorněn koloběh elektrozařízení, od těžby surovin na jeho výrobu, až po možnosti zpracování vyřazeného elektrozařízení.



Obr. 3 Koloběh elektrozařízení (překresleno z [27])

Recyklace se také může rozdělovat podle účelu funkce a typu provozu, ze kterého zařízení pocházejí, na slaboproudá a silnoproudá zařízení. Silnoproudá zařízení

(transformátory, motory atd.) obsahují kromě kovů ještě řadu nebezpečných látek, jako jsou naimpregnované izolace, chladicí kapaliny apod. U slaboproudých zařízení se získávají především plasty, skla, kovy. V elektrotechnickém průmyslu se využívá řada dalších kapalných nebo tuhých odpadů užívaných se v elektrotechnickém průmyslu, které se musí následně zrecyklovat popř. odstranit. Škála těchto materiálů je široká od kabelů, olej atd. Recyklace se může rozdělovat na výrobovou a materiálovou. [28]

Výrobová recyklace

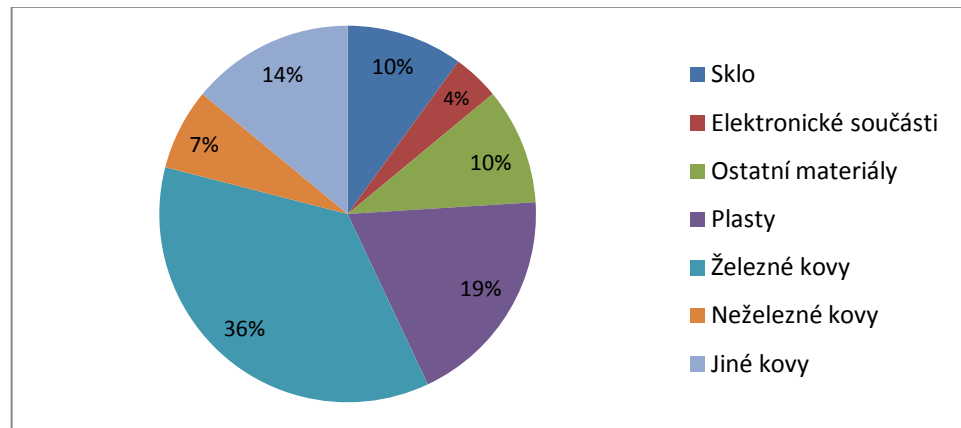
V elektronice se nachází řada součástek, které lze použít jako náhradní díly např. náhradní zdroje, součástky z desek plošných spojů. Demontované součástky např. z desek plošných spojů jsou následně prodávány jako náhradní díly. Tyto náhradní díly se musí získat odpájením nebo vytažením z patič u integrovaných obvodů. Nejprve dochází k demontáži elektrozařízení, kde jsou odděleny z elektrozařízení nebezpečné složky nebo cenné součásti, které se budou dále zpracovávat samostatně. Části, které nelze dál využít jsou odvezeny do spalovny (v současné době je to až 15 - 20 %) nebo jsou uloženy na skládku. Zbylé recyklovatelné části se na speciální lince rozdrtí na drobné frakce a následně jsou rozděleny na jednotlivé materiály. [27, 29]

Evropská unie klade větší důraz na opětovné využívání elektroodpadů neboli tzv. systém reuse, který je součástí evropské legislativy, a tak i Česká republika by měla v nejbližší době spustit projekty zaměřené tímto směrem. Toto téma bylo jedním z hlavních témat konference Zpětný odběr 2013. Inspirovat by se měla Česká republika v zahraničí, kde s tím už mají mnohé zkušenosti. Česká republika by tak měla v nejbližší době po vzoru evropských států vytvořit sběrná místa, kam by se měla odevzdávat elektrozařízení pro opětovné využití. Ministerstvo životního prostředí očekává, že v České republice bude spolupráce mezi centry opětovného využití, sběrnými místy a provozovateli kolektivních systémů. [2]

Materiálová recyklace

Tímto postupem se z odpadu získá původní surovina, která následně může být znovu použita pro další výrobu. Tím dochází k šetření primárních surovin (ropa, uhlí, zemní plyn apod.). Pro materiálové využití musí být jednotlivé materiály rozděleny do jednotlivých skupin. [3]

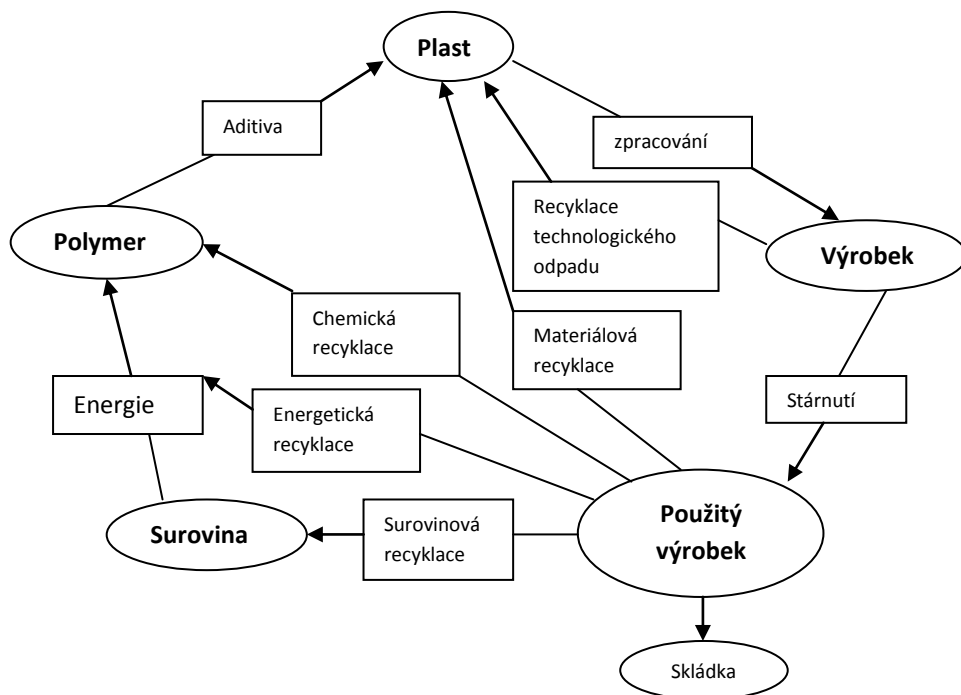
Pokud již nelze části elektrozařízení opětovně využít, tak dochází k použití materiálů jako zdrojů surovin pro opětovnou výrobu. Nejčastěji využívané materiály (plasty, kovy) se následně recyklují technologií k tomu odpovídající. Na Obr. 4 je procentuálně znázorněno průměrné složení OEEZ. [12, 29]



Obr. 4 Průměrné složení OEEZ (překresleno z [30])

2.4.1 Recyklace plastů

Rozmanitost plastových materiálů je poměrně široká, a proto se recyklace těchto materiálů určuje podle druhu plastů a vyhovujícímu zpracování. Recyklace plastů se rozděluje na materiálovou, chemickou, surovinovou a energetickou (viz Obr. 5). [31]



Obr. 5 Schéma recyklačního cyklu (překresleno z [32])

Materiálová recyklace

Tento druh recyklace je nejvíce vhodný pro termoplasty. Materiálová recyklace obsahuje procesy od mletí výrobků, zpracování meliva pro výrobu výrobků až po kompatibilizační postupy v tavenině. Tímto druhem recyklace lze za pomoci tepelné energie, mechanické energie a aditiv přetvořit odpadní surovinu na materiál s vlastnostmi téměř totožnými s prvotním polymerem. Měřítkem ekonomické příznivosti této recyklace je jakost recyklátu, tzn. zda lze nový plast tímto recyklátem nahradit. Velkou roli v kvalitě recyklátu představuje charakter vstupního odpadu. [29, 32]

Chemická recyklace

Materiálovou recyklaci nelze využívat u všech druhů odpadních plastů. Opakovaným zpracováním některých polymerů dochází k degradaci. To představuje zhoršení kvality recyklátu. Další z omezujících faktorů materiální recyklace je splnění požadavků na vysokou čistotu vstupující suroviny. Chemická recyklace spočívá v chemickém rozkladu polymeru na produkty, které mají podstatně nižší molární hmotnost případně až na monomerní jednotky, a na dalším chemickém zpracování takto získané suroviny. Výhodou této recyklace jsou především malé požadavky na čistotu vstupní suroviny. Mezi nevýhody patří velké investiční náklady na pořízení technologických zařízení. [29, 32]

Nejběžnější metody chemické recyklace jsou:

- **Tepelná depolymerace**

Je nejjednodušší druh chemické recyklace. Při vysokých teplotách dochází k degradaci některých polymerů. Degradace probíhá postupným odštěpováním monomerní jednotky z konců polymerních řetězců. S takovým mechanismem tepelné degradace se lze setkat např. u polystyrenu. Monomery, které lze takto získat, jde po vyčištění opět polymerovat na původní polymer se stejnou kvalitou, jako měl předtím. Tento druh recyklace se využívá v současné době pro polymetylmetakrylát (organického skla). [29, 32]

- **Solvolýza**

Je postup, kterým lze recyklovat materiály na bázi polyamidů, polyuretanů a zejména lineárních polyesterů (polyethylentereftalátu, polybutylentereftalátu). Podstata tohoto rozkladu spočívá v obrácení vratné polykondenzační reakce směrem k odbourávání monomerních jednotek z řetězců polymeru. [29, 32]

Surovinová recyklace

Tento typ recyklace je založen na termicky destrukčních procesech, které rozkládají polymerní složky vstupní suroviny na směs plyných a kapalných uhlovodíků. Výstupními produkty surovinové recyklace jsou energeticky využitelný plyn a směs kapalných uhlovodíků, které jsou využitelné jako topné oleje nebo jako petrochemická surovina. Tento typ recyklace se používá u velmi znečištěných směsí různého typu plastových složek. Zhodnocení odpadních plastů může být provedeno chemickým postupem (hydrogenace, pyrolýza). Hydrogenace je vysokotlaký katalytický proces, který probíhá za přítomnosti vodíku nebo kyslíčnicku uhelnatého při teplotách 450 – 600 °C. Produkty jsou nasycené kapalné uhlovodíky a jejich deriváty. Pyrolýza probíhá za nízkého tlaku a vyšších teplot. Podrobněji je pyrolýza popsána v následující části energetická recyklace. [29, 32, 33]

Energetická recyklace

Energetické využití se používá v případě, když již nelze plastový odpad využít jiným způsobem. Princip spočívá ve spalování plastu, velmi často, společně s uhlím. Kromě výroby tepla dochází i ke snižování odpadu, který by jinak skončil na skládkách, a zároveň se tím nahrazují neobnovitelné zdroje. Vše probíhá ve speciálně navržených topeništích tak, aby se mohla získat tepelná energie. Topeniště a technologické podmínky spalování musí splňovat přesné podmínky, čímž je při spalování plastů vyloučen vznik toxických plyných produktů (např. dioxiny). Při spalování PVC, polyuretanů, polyamidů a pryží vznikají ekologicky závadné produkty spalování, které jsou směsí spalín neutralizovány a převedeny na pevnou formu. [29, 32, 34]

Mezi nejčastější energetické využití patří spalování a pyrolýza (viz tabulka 2). Spalování je termooxidační proces při kterém dochází ke snížení objemu a produkci tepelné energie. V kotli dochází ke zpracování odpadu a následnými produkty jsou spaliny, strusky a škvára. Pyrolýza je fyzikálně - chemický děj, při kterém dochází k termickému rozkladu organických složek materiálu bez přístupu kyslíku. [35, 36, 37]

Rozdělení pyrolýzy dle reakční teploty [31]:

- Nízkoteplotní (pod 500 °C)
- Středněteplotní (500 – 800 °C)
- Vysokoteplotní (nad 800 °C)

Tab. 2 Porovnání spalování a pyrolýzy (převzato z [31])

spalování	pyrolýza
reakce	
oxidace (vzdušný kyslík)	tepelný rozklad (vyloučení kyslíku)
reakce exotermní	reakce endotermní
teplota	
800 °C ÷ 1000 °C	500 °C ÷ 1000 °C
produkty	
tuhé: škvára, popel	tuhé: redukovaný zbytek
kapalně: voda	kapalně: voda, kapalně uhlovodíky
plynné: CO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , NO _x	plynné: H ₂ , CO ₂ , CO, metan, etan, propan, H ₂ S, aj.

2.4.2 Recyklace kovů

Pro získání kovů z OEEZ se využívá těchto postupů [38]:

- Předúprava
- Pyrometalurgické zpracování
- Hydrometalurgické zpracování

Předúprava spočívá především v ruční demontáži a předtřídění. Při demontáži musí být odstraněny nebezpečné látky, kabely a plošné spoje, aby nedošlo ke kontaminaci zpracované dávky. Následně dochází ke zpracování na mechanické třídící lince drcením a mletím, následuje separace na magnetických a Foucaultových separátorech a k roztřídění na fluidním vibračním splavu. Výhodou tohoto postupu je, že kromě kovových částí lze recyklovat i plasty. Při pyrometalurgickém zpracování lze zpracovat všechny druhy OEEZ tzn. nemusí se odstranit nebezpečné látky a předupravit elektroodpad drcením. Nebezpečné látky jsou roztaveny a při zpracování odplynů zneškodněny. Při pyrometalurgickém zpracování se drahé kovy nejčastěji kumulují v mědi. Výtěžnost kovů je 98,5 % a u zlata 99 %. Pyrometalurgické zpracování není posledním stupněm zpracování elektroodpadu. Toto rafinační zpracování většinou předchází elektrolytické rafinaci. Nevýhodou této technologie je vypořádání se s těkavými těžkými kovy (rtuť, kadmium, selen). Tyto těkavé těžké kovy totiž lehce unikají čistícím systémem odplynů. Hydrometalurgické zpracování je založeno na elektrolytickém rozpouštění materiálu v kyselině (sírová, dusičná) a následném uložení čisté mědi na katodě. Využívají se kovy získané při pyrometalurgickém zpracování. Elektrolytická

rafinace mědi je nejefektivnější postup. Tímto zpracováním lze získat měď o čistotě 99,9 %. [38]

2.5 Skládkování

Pokud již nelze odpad dále využít nebo nejsou k dispozici technologie, které by mohly dále zpracovat odpady, následuje ukládání odpadů na skládky. Jednotlivé skládky mají povoleny ukládat jen určitý druh odpadu. [39]

Podle druhu odpadu na skládkách se rozlišují následující skládky [39]:

- pro inertní odpady (např. stavební suť bez nebezpečných látek, zemina a kamení)
- pro ostatní odpady (např. komunální odpady, objemný odpad)
- pro nebezpečné odpady (např. odpadní barvy a nátěrové hmoty, odpadní chemikálie)

Tento způsob nakládání s odpady je nejlevnější a nejvyužívanější [39]. Skládky musí splňovat řadu hygienických, geologických a ekologických požadavků [40]. Odpad lze ukládat do skládek, které jsou rozděleny na podúrovňové, nadúrovňové, kombinované, podzemní a příkopové. Skládky se také mohou rozdělovat podle druhu odpadů ukládaných na jednoruhové a vícepruhové. U skládek se musí zabránit úniku vod ze skládky do prostředí a podzemních vod, čímž by mohlo dojít k znečištění životního prostředí a kontaminaci podzemních vod a tím i ohrožení obyvatel. Ve skládkách jsou proto vybudovány odvodňovací vrstvy, kterými je voda odváděna. Kromě vody se musí ze skládek odvádět i plyn a oxid uhličitý, který vzniká při rozkladu odpadů. [31, 39]

Kategorizace skládek [31]:

- inertní odpady (zemina, kamení)
- ostatní odpady (komunální odpady)
- nebezpečné odpady (nátěrové hmoty, odpadní chemikálie)

2.6 Kapalné odpady elektrotechnické výroby

Zařízení elektrotechnické výroby obsahují kapalné izolanty. Vlastnosti kapalných izolantů se provozem zhoršují a v případě, kdy parametry kapalného izolantu klesnou pod určitou mez, tak se musí buď odstranit, nebo z ekonomicky výhodnějšího hlediska zregenerovat. V elektrotechnice se nejčastěji využívají transformátorové oleje. Regenerace transformátorového oleje se skládá s filtrace pevných částic, separace polárních látek na sorpčním materiálu, vakuové vysoušení a odplyňování. Olej určený pro regeneraci je sacím

čerpadlem veden do ohřívače. Filtr zachytí pevné částice, které jsou větší než 5 μm . Olej následně teče do sorpčních kolon - perkolátorů. Fyzikálně - chemickými procesy se z oleje odstraňují produkty stárnutí (aldehydy, organické kyseliny, ketony). Při tomto postupu se užívá porézního materiálu (fullerská hlinka). K docílení úplného regeneračního efektu je potřeba, aby olej byl v kontaktu s absorbentem 30 – 40 minut. Ve vakuové komoře dochází k vysušení a odplynění oleje. Do této komory se olej dostává z perkolátorů přes jemný filtr. Olej následně prochází vakuovým separátorem a následně regenerovaný olej prochází filtrem 3 μm , aby dosáhl lepší elektrické pevnosti. Regenerováním oleje dojde k prodloužení životnosti kapalných izolantů. V případě, že již není možná regenerace oleje, uchyluje se buď ke spalování, nebo solidifikaci. [41, 42]

V elektrotechnickém průmyslu se vyprodukuje řada dalších kapalných odpadů (např. kyselé, alkalické, chromovací, niklovací, fosfátovací a kyanidové roztoky, směsi rozpouštědel, emulze atd.), které se mohou odstranit fyzikálně – chemickým způsobem nebo v případech, kdy lze kapalně odpady biologicky rozložit, se využívají biodegradační metody (např. kompostování). Při odstraňování kapalných odpadů fyzikálně – chemickým způsobem se nejprve neutralizují kapalně odpady, separují se složky kapalných odpadů a vypustí se vyčištěné kapaliny. Po fyzikálně – chemickém procesu dojde ke spálení separovaných pevných složek odpadů. [43, 44, 45]

2.7 Solidifikace (stabilizace odpadů)

Solidifikace je jedna s možností, jak izolovat kapalně materiály od okolního prostředí. Při solidifikaci dochází za pomoci pojiv ke smíchání odpadů, s pojivem, tím vznikne produkt, který omezuje či zabraňuje kontaminaci prostředí. Tím se změní fyzikálně - chemické vlastnosti odpadu. Solidifikace je prováděna v případech, kdy nejsou splněna kritéria pro uložení na skládku, odpad je v kapalném stavu, jsou překročeny chemické látky v odpadu, odpad je příliš prašný, zápach odpadu překračuje stanovená kritéria nebo by bez použití solidifikace mohlo na skládce dojít k nežádoucím reakcím. Po změně vlastností může dojít k uložení na skládku. Při solidifikaci se jako pojivo používají materiály, které dokáží sloučit upravovaný odpad do jednotné matrice. Mezi tyto materiály patří např. cement, popílek, hydraulické vápno, asfaltová živice, kamenouhelný dehet, vápenný hydrát apod. [31, 46]

2.8 Recyklace v praxi

Recyklace elektroodpadu představuje širokou škálu technologií, jak s elektroodpady naložit. V následujících kapitolách jsou popsány příklady vybraných recyklačních technologií, které jsou používány v praxi.

2.8.1 Recyklace kabelů

Součástí elektrozařízení jsou ve velkém množství kabely. Kabely se rozdělují na kabely suchého typu, gelové kabely a podzemní kabely. Recyklace kabelů suchého typu představuje nejprve separaci plastů od kovů. Na předdrtiči dojde k rozsekání kabelů. Velikost rozsekaného materiálu je 15 – 25 mm a následně se pomocí magnetu odstraní železné části. V granulátoru dojde k dalšímu rozmělnění. Granulátor narušuje izolaci a dojde k tzv. otevření kabelu. Výstupní granulát má velikost 4 – 7 mm. Následuje separační stůl, kde se odděluje frakce izolace a frakce čistých kovů. Čistota jednotlivých frakcí (plastických hmot, hliníková, měděná) je v této části je 99,5 %. U komunikačních kabelů plněných ropným gelem je potřeba nejprve rozpustit gel vstříkáváním konstantní horké vodní mlhy. Následně se kabely rozsekají na frakce o rozměru 15 - 25 mm a pomocí magnetu se odstraní železné části. Frakce materiálu přecházejí do systému vodního kanálu, kde je ponořený šroubový dopravník. Frakce kovu a neuvolněného plastu se dostávají na vstup šroubového dopravníku a dochází k přemístění k jemnému granulátoru. V jemném granulátoru dochází k rozmělnění materiálu na ještě menší části. Po průchodu granulátorem je čistota mědi cca 88 %. Po jemném granulátoru se používá vodní separační zařízení, to je vhodné zejména pro kabely obsahující PVC (těžší než PE/PP). Tato separace je založena na principu ponořování a plavení. Během toho se kovová frakce odloučí a vypustí na konci stolu. Plastová frakce vystupuje podél čelní strany stolu a v tento okamžik je čistota mědi minimálně 94 %. Odmašťovací systém, který je vhodný pro tento druh kabelů zajistí odmaštění a vysušení měděné frakce. Zpracování podzemních kabelů se liší od předchozích způsobů tím, že tyto kabely mají těžké armování, obsahují značné množství maziva, plastiku, papíru, olova a mědi. Kabely se nejprve nastříhají na menší kusy na pákových strojních nůžkách. Pomocí odstraňovače povrchových vrstev kabelů se z kabelů odstraní jejich vnější ocelový plášť, veškeré mazivo a dehet. Předdrtič rozseká materiál, velikost rozsekaného materiálu je určena pomocí síta a magnetem se potom odstraní železné části. Materiál potom jde na prosévací zařízení, kde se odděluje papír a izolace. Zbývající měděné a olověné frakce jsou vedeny do odlučovače s vířivými proudy. Odlučovač má na starosti konečné odloučení neželezných kovů. [47]

2.8.2 Recyklace desek plošných spojů

Desky plošných spojů (DPS) se kromě nosného materiálu skládají z mědi, cínu, hliníku, niklu, zinku, olova a dalších drahých kovů. Recyklace desek plošných spojů se skládá z odpájení součástek, které může být úplné nebo výběrové. Při výběrovém odpájení se odstraňují součástky o vyšší finanční hodnotě popř. součástky s obsahem nebezpečných látek. Při úplném odstranění součástek se nejprve zahřeje deska, tím dojde k roztavení pájky a vibracemi dochází k odstranění součástek. Součástky se nejčastěji v ČR třídí ručně, ale lze tento postup zautomatizovat, čímž dochází k rychlejšímu postupu. Funkční součástky, které jsou dále využívány, se musí před opětovným využitím očistit. Pro získání dražších kovů (Cu, Au, Pt, Ag) z DPS se využívá metalurgických procesů. Drahé kovy z DPS lze získat za pomoci olova. V olovu se dobře rozpouští drahé kovy. Princip spočívá v přidávání desek plošných spojů do olova ve speciálních pecích k tomu určených. Výstupem je surové olovo, které obsahuje stříbro a ostatní drahé kovy. Následují rafinační procesy a vhnáním kyslíku dochází ke zbavení nečistot. Oxiduje se olovo a ostatní příměsi a drahé kovy zůstávají v kovové formě. Čistota vytěženého drahého kovu je zhruba 98 %. Při této technologii dochází ke ztrátě mědi obsažené v deskách plošných spojů. V případě odstranění desek plošných spojů je potřeba zvolit efektivní metody pro využívání a získávání námi zvolených prioritních materiálů. Důležité je, aby zvolená technologie byla nejen finančně výdělečná, ale zároveň i šetrná k životnímu prostředí a tím došlo k omezení vzniku odpadních látek a škodlivin. V případě nespotebovaného odpadu je s ním potřeba nakládat jako s odpadem nebezpečným, a dle toho zvolit vhodný způsob konečného odstranění. Způsob konečného odstranění odpadu je ovlivněn dostupností vhodných zařízení pro odstranění odpadů v dané lokalitě a ekonomické aspekty. [29, 48]

2.8.3 Nakládání se solárními panely

V červnu 2013 byla Parlamentem ČR schválena novela zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, která řeší problematiku solárního odpadu. Za elektrárny instalované do 31. 12. 2012 jsou zodpovědní jejich provozovatelé. Za recyklaci solárních panelů, které byly postaveny po datu 1. 1. 2013, jsou zodpovědní výrobci a dovozci. Od tohoto data je recyklační poplatek součástí solárního panelu. Dovozci mají od data 1. 1. 2013 povinnost zajistit zpětný odběr, oddělený sběr, zpracování a odstranění solárních panelů. S ohledem na životnost těchto panelů, však k naplnění povinností dojde až v horizontu 15 – 35 let. I kdyby v tu dobu již výrobce, který solární panely na trh uvedl,

neexistoval, solární panely musí být recyklovány v souladu s legislativou. Do 30. 6. 2013 byla povinnost provozovatelů uzavřít se zvoleným kolektivním systémem smlouvu o plnění povinnosti a v období od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2018 zajistit financování nakládání s elektroodpadem ze solárních panelů, tak aby financování bylo plně zajištěno nejpozději do 1. ledna 2019. V případě uvedení solární elektrárny do provozu 31. 12. 2012 se povinnost registrace na provozovatele nevztahuje. [49, 50, 51]

Mezi nejúspěšnější kolektivní systémy pro odběr vysloužilých solárních panelů patří ASEKOL Solar a REsolar. U firem RETELA a REMA PV Systém podepsali smlouvy především majitelé menších instalací na střechách. Minimální částka, kterou musí majitelé panelů uhradit je ve vyhlášce daná částkou 8,5 Kč/kg. Provozovatelé kolektivních systémů udávají, že tato sazba je nadsazena, a slibují, že po recyklaci peníze vyúčtují a nevyužité finance vrátí majitelům elektráren. To se, ale stane až po konci životnosti panelů, což může být mezi lety 2030 a 2050. Česká fotovoltaická průmyslová asociace odhaduje, že náklady na recyklaci se pohybují od 1,5 Kč/kg až 4 Kč/kg. Mezi kolektivní systémy zabývající se solárními panely je velká konkurence mezi kolektivními systémy a jejich zájem o uzavření smluv s majiteli solárních panelů snižuje cenu. [52, 53, 54]

Solární panely se nejprve demontují, odvezou na sběrné místo a odtud jsou převezeny na recyklační linku, kde následuje recyklace. Samotný proces recyklace spočívá v oddělení různých materiálů, které se pro výrobu panelů používají. Tyto materiály se vyčistí a dojde k opětovnému použití druhotných surovin (viz tabulka 3). Části, které již nelze opětovně využít se ekologicky zlikvidují. Složení materiálů závisí na typu panelu a obvykle se rozlišují panely krystalické (monokrystalické i polykrystalické) a amorfní, resp. tenkovrstvé. Zpracovatelské firmy využívají k recyklaci jednu z dvou následujících technologií nebo popř. jejich kombinaci. [49, 55]

Tab. 3 Složení krystalického panelu (převzato z [53])

materiál	podíl
sklo	74 %
EVA, Tedlar	14,97 %
hliník	10 %
měď	1 %
indium	0,02 %
galium (ekv. Germanium)	0,01 %
celkem	100 %

Termická metoda recyklace

Při této metodě dojde za vysokých teplot k odpaření polymerové části panelu. Zbylé křemíkové a kovové součástky se následně vyčistí a jsou použity v nových solárních panelech. Nevýhodou této metody je potřeby velkého podílu ruční práce. Výtěžnost této technologie je kolem 85 %. [55, 56]

Mechanicko – chemická metoda recyklace

Je založena na mechanickém drcení a následné separaci materiálu a loužení. Výhodou tohoto zpracování je podstatně širší průmyslové využití ziskových druhotných surovin i mimo fotovoltaický průmysl. Nevýhodou je, že z křemíkových frakcí nelze znovu vytvořit křemíkové vrstvy pro solární panely, ale umožňuje využití pouze k výrobě průmyslových křemíkových gelů apod. výrobků. Výtěžnost je okolo 95 % pro polovodiče a 90 % pro mechanické frakce. [55, 56]

Průměrná životnost fotovoltaických panelů se odhaduje na 25 až 30 let. Životnost panelu je definována jako pokles účinnosti o 20 %. Neznamena to, že všechny panely u kterých klesne výkonnost pod 80 % musí být vyřazeny k odstranění. U mnoha panelů dochází k výměně ještě dřív, než klesne jejich účinnost pod 80 %, protože mezitím jsou vyvinuty modernější technologie, které postupem času nahradí ty původní. Vyřazené panely je potřeba recyklovat. Do recyklace jsou zahrnuty i panely, které byly poškozené při převozu, instalaci nebo těch u kterých se objevily výrobní vady. [56]

2.8.4 Recyklace chladicích zařízení

Popis technologie recyklace je zde uveden na chladicím zařízení. U linky demontáže chladniček je celý provoz téměř poloautomatický a je sledován senzory. Chladničky jsou nejprve rozděleny podle typu a plynu a následně jsou jejich vnitřky vyndány (kovové mřížky, tabulky skla, kabely, odpady, díly z plastů a boxy) a připraveny k jejich dalšímu zpracování. Chladicí zařízení je přesouváno pomocí válečkové dráhy bez pohonu a následuje odsání chladicích plynů z hermeticky uzavřených chladicích systémů. Tímto systémem jsou odsávány především freony, které obsahují především chladicí zařízení. Poté, co se do kompresoru vyvrtá otvor pomocí pneumatického pohonu, tak dochází k vypouštění mazacího oleje a zároveň se extrahuje chladicí plyn. Zároveň je v separačním zařízení od sebe oddělován olej, plyn, kondenzátorová voda, vzduch a části ze znečištění. V okamžiku, kdy

dojde k vyprázdnění chladicího okruhu, dochází k demontáži kompresoru a kondenzátoru. Materiály, které jsou předběžně roztříděny, jsou drceny v zařízení a jednotlivé suroviny jsou s vysokou čistotou mechanicky a fyzikálně vytříděny. Od této části je už provoz plně automatický. V tomto okamžiku dochází k rozdrčení chladniček v drtičích se sítím (velikost zrna je cca 20 mm) a následně dochází k přepravě materiálu vibračními žlaby (rozdělení materiálu) k prvnímu stupni separace. Odsávací technika v tento moment vyřadí části polyuretanu a nadpásový magnet vytřídí železo a oddělí ho od zbytku dalšího materiálu a je přepraven do kontejneru dopravním pásem. Materiál je rozdrčen na frakce o velikosti cca 1 mm. Odsátý pěnový polyuretan je potrubím přepraven do zásobníku. Nepatrná část nerecyklovatelných zbytkových frakcí je složena především z odpadu z domácností apod. Tyto zbytkové části se musí odstranit. [57]

Čistota jednotlivých frakcí je následující [57]:

- Železná frakce: cca 99 hmotn. %
- Polyuretanová frakce: cca 99 hmotn. %
- Frakce umělých hmot: cca 90 – 95 hmotn. %
- Frakce hliníku a mědi: cca 90 – 95 hmotn. %

Zrnitost rozdrčeného materiálu [57]:

1. stupeň (rotační nůžky): pásy nebo kousky
2. stupeň (granulátor): cca 20 – 30 mm
3. stupeň (kladivový mlýn): cca 1 – 8 mm

Používají se i jiné metody zpracování elektroodpadu, ale v Plzeňském kraji a celé České republice není k dispozici takové množství elektroodpadu, aby se následující technologie mohly využívat. V zahraničí, kde je k dispozici větší množství elektroodpadu jsou k dispozici rozvinutější technologie. V japonských závodech, kde se zpracovává kolem 7 000 tun vyřazených elektrozařízení měsíčně, existuje modernější metoda, kdy je elektroodpad (televizory, počítače apod.) rozdrčen na velmi drobné části, které se následně postříkají tekutým dusíkem. Šrot s dusíkem následně zamrzne a semele se na velmi drobný prášek. Tato drť se třídí magnetickou separací a separací v cyklónech na jednotlivé frakce plastů, hliníku, mědi a keramiky. Jednotlivé plastové a keramické části, které s následně chemicky louží můžeme získat drahé kovy. Použitím této metody se dá získat až 80-90 % původního

množství stříbra a zlata, paladia se touto metodou dá získat přibližně 60-70 %. Tato metoda se ekonomicky vyplatí při minimálním množství 4000 tun materiálu měsíčně. [20, 21, 27]

3 Systém sběru v Plzeňském kraji

V Plzeňském kraji se sběrem elektroodpadu zabývají neziskové organizace ASEKOL s.r.o., RETELA s.r.o., ELEKTROWIN a.s., OFO - recycling s.r.o., ECOBAT s.r.o., EKOLAMP s.r.o. a REMA Systém a.s. Z následující tabulky je patrné, že největší podíl na sběru elektroodpadu v Plzeňském kraji má společnost ELEKTROWIN a.s. a společnost ASEKOL s.r.o. V tabulce 4 je uvedeno množství zpětně odebraných EEZ jednotlivými kolektivními systémy. [58]

Tab. 4 Množství zpětně odebraných EEZ jednotlivými kolektivními systémy v roce 2012 v ČR a Plzeňském kraji (hodnoty v kg) (převzato a upraveno z [58])

	Zpětně odebraná EEZ v roce 2012 (kg)							Počet obyvatel	Zpětně odebraná EEZ na osobu a rok v roce 2012 [kg]
	ASEKOL s.r.o. (sk. 3, 4, 7, 8, 10)	RETELA s.r.o. (sk. 1 - 10)	EKOLAMP s.r.o. (sk. 5)	ELEKTROWIN a.s. (sk. 1, 2, 6)	REMA Systém, a.s. (sk.1-10, především sk.3 a 8)	ECOBAT s.r.o. (sk. 1 – 3)	Celkem		
PK	915 000	287 000	39 040	1 308 000	104 993	32 394	2 686 427	572 016	4,69
ČR	17 139 000	3 412 996	1 088 070	26 002 000	4 891 255	920 679	53 454 000	10 509 286	5,1

OFO - recycling s.r.o. (sk. 1,2,3,4) dle jejího vyjádření využívá ke sběru společnost REMA Systém, a.s. Množství vysbíraného elektroodpadu společnosti OFO - recycling je zahrnut v počtu odevzdaného elektroodpadu společnosti REMA Systém. [58]

V Plzeňském kraji bylo v roce 2012 prostřednictvím kolektivních systémů vybráno 2 686,427 tun elektroodpadu. Celkem se v Plzeňském kraji v roce 2012 vybralo 3 915,820 tun elektroodpadu. Z tohoto množství bylo vybráno 1 151,818 tun vyřazených chladicích zařízení. Pomocí sběrných dvorů v obcích a mobilními vozy nebezpečných odpadů bylo sebráno 326,648 tun. Zbylé množství tzn. 825,17 tun, bylo sebráno prostřednictvím zpětného odběru. Jednotlivá místa zpětného odběru se na tomto množství podílely následujícím množstvím. Sběrné dvory 649,63 t, mobilní sběry 52,17 t, hasiči + školy + firmy odevzdaly 32,215 tun a při koupi nového chladicího zařízení bylo odevzdáno u prodejců 91,155 t starého zařízení. [58]

Od roku 2010 je zaznamenán pokles v počtu odevzdaných nepoužívaných elektrozařízení, největší vliv na to má zejména ekonomická situace v České republice a tím způsobený pokles prodeje elektroniky. I přes tento pokles se daří plnit evropský limit 4 kg

sběru elektroodpadu na osobu. Vlivem rozmístění červených kontejnerů a akcí na podporu sběru elektroodpadu se dosáhlo toho, že pokles nebyl větší. Vliv na to také mělo to, že většina sběrných dvorů v Plzeňském kraji se stalo také místem zpětného odběru elektroodpadu. V budoucnosti by už měly být všechny nově vznikající sběrné dvory být rovnou i místem zpětného sběru elektroodpadu. [59]

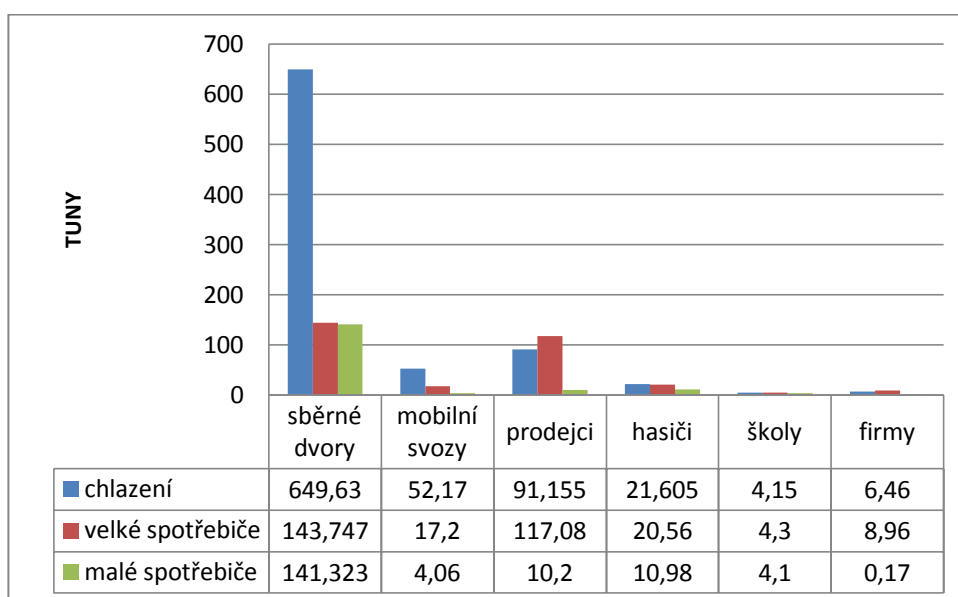
Nezisková organizace ASEKOL s.r.o. rozmístila po Plzeňském kraji 94 červených kontejnerů z celkového počtu 1987 umístěných po České republice [60, 61]. V Plzni se nachází 53 ks těchto kontejnerů a zároveň společnost ASEKOL s.r.o., spolupracuje s 89 sběrnými dvory [60, 61]. V Plzeňském kraji mají u kolektivního systému ASEKOL s.r.o. odvoz odevzdaných elektrozařízení na starosti smluvní dopravci uvedení v tabulce 5. Dopravci ASEKOLu s.r.o. jsou z logistických důvodů rozděleni do skupin regionální, klecové kontejnery, podlimitní svoz, stacionární kontejnery a to dle typu obsluhovaných sběrných míst. Regionální dopravci mají na starosti svoz televizorů, počítačových monitorů ze sběrných dvorů ke zpracovatelům elektroodpadu. Dopravci klecových kontejnerů sváží drobné elektrozařízení umístěné v těchto kontejnerech. Svoz z E- boxů, jednotlivých škol, prodejců a servisů má v Plzeňském kraji na starosti společnost ENVIROPOL s.r.o. Vyprazdňování stacionárních kontejnerů mají v daných lokalitách na starosti specializovaní dopravci, kteří mají k dispozici hydraulickou ruku. [62]

Tab. 5 Rozdělení dopravců v jednotlivých lokalitách Plzeňského kraje (převzato z [62])

Svozová oblast	Dopravce TV a PCM	Dopravce klecových kontejnerů
Kralovice	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o. (provozovna Plzeň)	Viator a Vektor Logistika s.r.o.
Nýřany		
Rokycany		
Stříbro		
Tachov		
Blovice	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o. (provozovna Plzeň)	Viator a Vektor Logistika s.r.o.
Domažlice		
Horažďovice		
Horšovský Týn		
Klatovy		
Nepomuk		
Přeštice		
Stod		
Sušice		
Plzeň	Marius Pedersen a.s.	Viator a Vektor Logistika s.r.o.

Nezisková organizace ELEKTROWIN a.s., v Plzeňském kraji spolupracuje se 127 prodejci, kde lze odevzdat vysloužilé elektrozařízení při koupi nového spotřebiče, 85 sběrnými dvory, má rozmístěné 3 malé kontejnery a pořádá mobilní svozy, které jsou pořádány ve 237 obcích. Dále ELEKTROWIN spolupracuje se servery, školami v rámci projektu recyklování aneb Uklidíme si svět a sbory dobrovolných hasičů v rámci programu Recyklujte s hasiči. [63, 64]

Následující Obr. 6 znázorňuje množství odebraných zařízení v roce 2012 organizací ELEKTROWIN podle jednotlivých míst. Z obrázku 6 je patrné, že nejvíce zařízení lidé odevzdali na sběrných dvorech a u prodejců.



Obr. 6 Sběr podle míst v Plzeňském kraji (překresleno z [65])

Největší počet odevzdaných přenosných baterií a akumulátorů v Plzeňském kraji měla nezisková společnost ECOBAT s.r.o. Přesná data a porovnání jednotlivých krajů v množství zpětně vybraných baterií v roce 2012 a v prvním pololetí roku 2013 jsou patrná z následující tabulky 6. ECOBAT byl v roce 2002 založen šesti výrobci baterií a povolení k provozování kolektivního systému dostal v roce 2009. Tento kolektivní systém je financován z příspěvků jednotlivých výrobců a dovozců. Ke sběru baterií jsou používány sběrné boxy nebo shromažďovací nádoby, které jsou umístěny na suchém místě a v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla v interiérech budov, kde se sběrem baterií zabývají. ECOBAT spolupracuje s kolektivními systémy a největší úspěch přináší spolupráce kolektivním systémem ASEKOL a jejími červenými kontejnery. [66, 67]

V Plzeňském kraji se nejaktivněji do projektu zapojuje policie ČR a Správa Západočeského kraje. [68]

Tab. 6 Počet vybraných baterií v jednotlivých krajích (převzato z [68])

Množství zpětně vybraných baterií (v kg)			
kraj	2012	1. pol. 2013	procent
Hl. m. Praha	325 302	227 966	70
Jihočeský kraj	35 302	19 610	56
Jihomoravský kraj	109 620	58 755	54
Karlovarský kraj	16 145	7 513	47
Liberecký kraj	51 848	21 162	41
Moravskoslezský kraj	36 390	21 044	58
Olomoucký kraj	36 649	23 704	65
Pardubický kraj	34 756	15 444	44
Plzeňský kraj	32 393	20 290	63
Středočeský kraj	131 121	63 737	49
Ústecký kraj	29 493	20 808	71
Vysočina	29 156	12 054	41
Zlínský kraj	30 231	17 176	57
CELKEM	922 684	539 805	59

Nezisková společnost EKOLAMP s.r.o. se zabývá výhradně recyklací světelných zdrojů a svítidel. Tato zařízení je možné odevzdat buď na sběrných místech, při mobilních svozech nebo konsolidačních místech tj. místa, kde se shromažďují plné nebo prázdné kontejnery pro sběr vyřazeného osvětlovacího zařízení. V Plzeňském kraji se nachází přes 150 sběrných míst, ať už jde o sběrné dvory, poslední prodejci, úřady nebo na základě spolupráce EKOLAMPu a prodejních sítí. Ke zpracování vyřazených světelných zdrojů je potřeba využít speciální technologie z důvodu, že obsahují rtuť (2 – 5 mg). V Plzeňském kraji se nachází jedno konsolidační místo. Zpracování světelných zdrojů a svítidel je nejbližší ve Středočeském kraji. Svoz má na starosti společnost Marius Pedersen, a.s. V roce 2012 se v Plzeňském kraji se prostřednictvím tohoto kolektivního systému vybralo 39,04 tun. [58, 69, 70]

Společnost Plzeňský skart sídlící ve Strašicích se zabývá výkupem a recyklací vyřazeného elektrozařízení. Zaměřují s především na osobní počítače, průmyslové počítače, tiskárny, rozvaděče, stykače, jističe, plošné spoje, základní desky z počítačů, televizní a monitorové desky, neosazené plošné spoje, procesory, polovodičové součástky, zlacené tranzistory, zlacené konektory a jiné součástky, které obsahují drahé kovy. Vyjmenované zařízení a součástky vykupují od podnikatelských subjektů, z domácností a zpracovatelů

elektrošrotu. Zaměřují se také na odstraňování technologických zařízení např. klimatizační technika, rozvodny elektrické energie, lisy, transformátory. Tato zařízení popř. demontují přímo u zákazníků. Zaměřují se také na výkup a následnou recyklaci Cu a Al kabelů a vodičů elektrické energie. Společnost nevykupuje monitory, televize, chladicí zařízení, zařízení obsahující PCB, rtuť a jiné nebezpečné látky. [71]

Výkupem a zpracováním elektronického šrotu a kabelů se zabývá firma RECYKLO spol. s.r.o., dceřinná společnost firmy Replast holding spol. s.r.o. Hlavní náplní firmy je homogenizace a separace kovových částí z plastového granulátu, který vzniká při recyklaci kabelů. Tento granulát je dále používán jejich další dceřinou společností REPLAST PRODUKT spol. s.r.o. např. k výrobě certifikovaných dopravních krytin nebo zpomalovacích práhů. Mimo toho se zabývají recyklací energetických zařízení a výkupem elektromotorů, vyřazených elektrických zařízení atd. Na jejich metalurgickém a chemickém zpracování spolupracují s tuzemskými i evropskými firmami. V neposlední řadě se také uplatňují v oblasti rozebírání technologického zařízení obsahující plast, železné a barevné kovy. [72]

O svoz průmyslových, nebezpečných odpadů (včetně odstranění transformátorů a kondenzátorů s obsahem PCB) a ostatních odpadů se v Plzeňském kraji stará společnost SITA CZ a.s. Jejich služeb využívají velké průmyslové podniky, menší firmy i drobní živnostníci. Kromě svozu se také starají o shromažďování, soustředění, sběr, výkup, třídění, přepravu a dopravu, skladování, úpravu, využívání a odstraňování, ale také o odborné legislativní poradenství. Na území Plzeňského kraje (v Plzni) má jednu ze svých pěti spaloven nebezpečných odpadů. Tato spalovna svým konstrukčním a technologickým řešením patří k nejmodernějším zařízením na území České republiky. Kapacita této spalovny je 2 500 t tj. 6,5 t/den. Součástí je jednokomorová pyrolýzní pec. Odpady, které se zde zpracovávají, jsou ve formě pevné, kašovitě a kapalné. Mimo jiné mají čtyři skládky na území ČR určené pro ukládání nebezpečných, komunálních a ostatních odpadů. Spolupracují také s kolektivními systémy pro zajištění zpětného odběru, zpracování, využití, odstranění a dopravu elektrozařízení a elektroodpadu. Součástí provozoven SITA CZ jsou technologie pro částečné zpracování druhotných surovin (drtiče, separátory, lisy, a také velkokapacitní lisy). Pro nakládání s kapalnými odpady vlastní zařízení, které jsou určeny pro úpravu a odstranění kapalných nebezpečných odpadů. Mezi odpady, které jsou zde zpracovávány, patří zejména kyselé, alkalické, kyanidové, niklovací, chromovací a fosfátovací roztoky, emulze a zaolejované kapalné odpady apod. Čistící proces probíhá metodou fyzikálně – chemického odloučení ropných uhlovodíků, neutralizace a srážecích procesů. Společnost LIDRONE spol. s.r.o., která je ve 100% majetkovém podílu společnosti SITA CZ

a.s. provozuje řízenou skládku odpadů skupiny S-OO3 a S-NO. Tato skládka leží v obci Stupno v okrese Rokycany a je určena k ukládání nejen komunálních, ale také nebezpečných odpadů a ostatní odpadů. Celková kapacita skládky je 201 000 m³. [73]

Společnost Baufeld s.r.o. v Třemošné u Plzně se zabývá sběrem kapalných odpadů na bázi ropných látek a zajišťuje jejich další distribuci ke zpracování nebo energetickému využití. Kapacita sběrného střediska je 3000 tun/rok a je dostačující pro potřeby celého kraje. V roce 2012 se prostřednictvím této společnosti vybralo 667, 1907 tun olejů. [58, 74]

3.1 Akce na podporu sběru

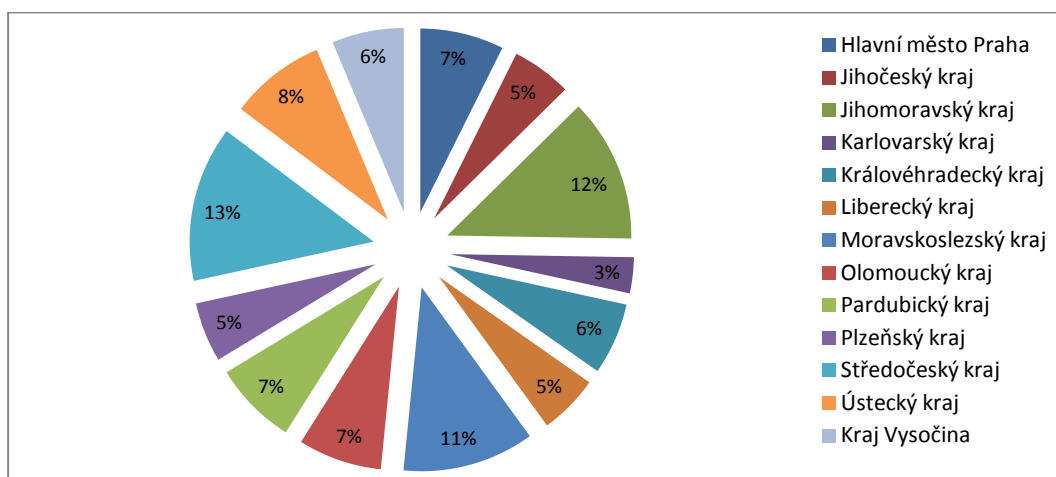
Kolektivní systémy pořádají akce na podporu sběru elektroodpadu. Mezi tyto akce patří. Recyklujte s hasiči. Principem programu je spolupráce s dobrovolnými hasiči, kteří za vysloužilé elektrospotřebiče dostávají finanční odměnu. Stačí, aby se jednotlivé sbory dobrovolných hasičů registrovaly. Tím je usnadněná práce s odevzdáváním vysloužilého elektrozařízení zejména lidem z obcí a menších měst. Tento projekt zahájil v roce 2010 ELEKTROWIN a v roce 2013 se k nim přidal kolektivní systém ASEKOL. [69, 75]

Odměny za jednotlivé zařízení jsou uvedeny v následující tabulce 7.

Tab. 7 Finanční odměny pro hasiče (převzato z [75])

TV, PC monitory	3 Kč/ks
Mrazáky, chladničky apod.	30 Kč/ks
Velké spotřebiče - Pračky, sušičky, myčky, sporáky, trouby apod.	180 Kč/ks
BAG (vak na malé spotřebiče) - mikrovlnná trouba, vysavač, fén apod.	180 Kč/ks

Z Obr. 7 je patrné, že podíl vybraného vysloužilého elektrozařízení v Plzeňském kraji v rámci projektu Recyklujte s hasiči představuje jen 5 % v porovnání s dalšími kraji, což řadí Plzeňský kraj na poslední příčky. Nejlépe si v tomto ohledu vede Středočeský kraj.



Obr. 7 Sběr podle míst v Plzeňském kraji (překresleno z [65])

ELEKTROWIN a.s. spolupracuje s kolektivními systémy ASEKOL s.r.o., ECOBAT s.r.o. a EKOLAMP s.r.o. na školním recyklačním programu Recyklohraní, aneb Uklid'me si svět pod záštitou MŠMT České republiky. Tento projekt je zaměřený na základní a střední školy a má za cíl nejen podporu sběru drobného elektroodpadu a zpětného odběru baterií, ale také žákům škol prohloubit znalosti v oblasti třídění a recyklaci odpadů. V Plzeňském kraji se do programu zapojilo 150 škol. Od února roku 2014 mají registrované školy v tomto projektu možnost k ekologické recyklaci vracet i použité laserové tonery a inkoustové cartridge, jelikož se do projektu Recyklohraní, aneb Uklid'me si svět zapojila společnost Cart4future, s.r.o. Tato společnost se v České republice zabývá sběrem, výkupem a ekologickou recyklací použitých inkoustových cartridge a laserových tonerů do tiskáren. Tonery a cartridge nepatří do směsného odpadu ani do kontejnerů, které jsou určeny na elektroodpad. Prázdné tonery by měli lidé odnést do speciálních boxů nebo na sběrný dvůr. V roce 2013 také proběhla kampaň Věnuj PC a pojed' do ZOO. Počítače byly zrecyklovány a mohlo se tak využít hliníku, železa, mědi, vzácných kovů a plastů, které počítač obsahují. Část počítačů byla repasována a darována do dětských domovů a charitativním organizacím. [76, 77, 78, 79]

V Plzeňském kraji se ve spolupráci s krajským úřadem, pořádají akce "Máte doma starý mobil?" v rámci projektu Věnuj mobil, kterou organizuje nezisková organizace ASEKOL s.r.o. Zaměstnanci krajského úřadu spolu s veřejností mohou odevzdat nepotřebný mobilní telefon. Kolektivní systém ASEKOL s.r.o. z takto vybraných mobilních telefonů vybere funkční telefony a odevzdá je dětem z dětských domovů. Nefunkční telefony následně putují k recyklaci. Naposledy tato akce probíhala v období od 16. ledna do 28. února 2014 a vybralo se 436 mobilních telefonů, což je podstatně více než v roce 2010, kdy se vybralo 180 mobilních telefonů. [80, 81, 82, 83]

Kolektivní systémy se také snaží do sběru mobilních telefonů zapojit mladší generaci v rámci akce Věnuj mobil a vyhraj výlet pro svou třídu. V rámci tohoto projektu lidé mohou ve školách odevzdávat nejen mobilní telefony, ale také ostatní elektroodpad, který bude následně odvezen s mobilními telefony. Díky tomu se v rámci této akce zvyšuje počet sběrných míst. [84]

ELEKTROWIN a.s., odměnil v Plzeňském kraji Sbor dobrovolných hasičů v Milínově za 1. místo v projektu Recyklujte s hasiči a s tím spojenou finanční odměnu 5 000 korun. SDH Milínov během jednoho roku nasbíral a následně předal k recyklaci 8,049 tun elektroodpadu. Obec Němčovice s počtem vysbíraného elektroodpadu 74,28 kg/obyvatele získala finanční odměnu ve výši 20 000 korun za 1. místo ve sběru vysloužilých elektrospotřebičů v kategorii obcí do 2500 obyvatel. Město Blovice obdrželo šek na 20 000 za 1. místo ve sběru v kategorii obcí nad 2500 obyvatel. V Blovicích se elektroodpadu vysbíralo 5,78 kg/obyvatele. [77]

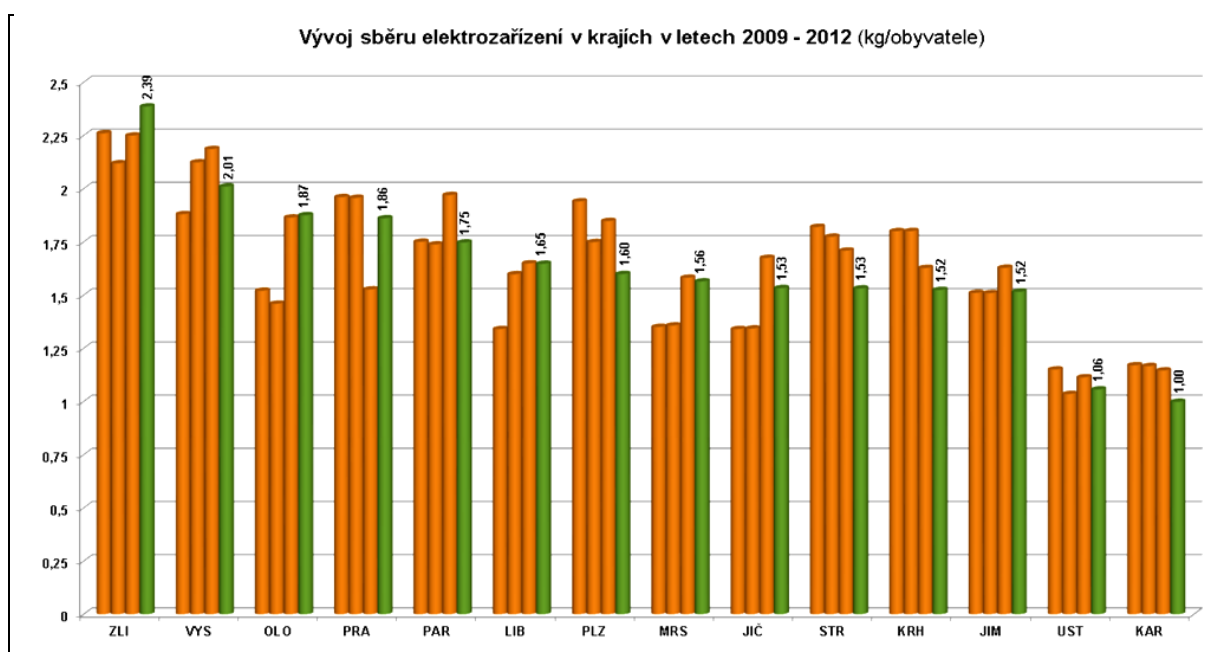
Mimo uvedených akcí se v roce 2014 v Plzeňském kraji budou pořádat další akce na podporu sběru elektroodpadu např. prázdniny začínají v ZOO pořádané kolektivním systémem ELEKTROWIN a.s. [85]

3.2 Zpracovatelé elektroodpadu

Nejvýznamnější zpracovatelé elektroodpadu Plzeňského kraje se nacházejí v Chrástu, Strašicích a Plzni. V Chrástu sídlí společnost Fermet Chrást založena v roce 1995 s roční kapacitou 10 000 tun. Společnost spolupracuje s provozovateli kolektivních systémů ELEKTROWINem, ASEKOLem a dalšími. Ve Strašicích je společnost D+P REKONT s.r.o. s moderní linkou na zpracování elektroodpadu kromě světelných zdrojů. Tato společnost zde působí od roku 1994 a od roku 2007 je jejím hlavním oborem recyklace elektroodpadu a prodej recyklovaných surovin. Kapacita této linky dosahuje 21 000 tun za rok. Mimo těchto společností kolektivní systém ASEKOL s.r.o., založil společnost ENVIROPOL s.r.o. Tato společnost v Plzni dělá ruční demontáže, ale ke konečnému zpracování elektroodpadu dováží do Jihlavy na recyklační linku s kapacitou 10 000 t/rok. Kapacita těchto recyklačních linek převyšuje počet odevzdaného elektroodpadu v Plzeňském kraji. Z tohoto důvodu se na těchto recyklačních linkách zpracovává určitý podíl odevzdaného elektrozařízení v sousedních krajích a v Německu. [57, 58, 86]

3.3 Výsledky sběru

Z následujících výsledků společnosti ASEKOL s.r.o. uvedených na Obr. 8 je patrné, že nejvíce elektroodpadu bylo v Plzeňském kraji touto společností vybráno v roce 2009. V tomto roce tomuto kraji náleželo 3. místo v množství vybraného elektroodpadu. Vlivem ekonomické krize klesly prodeje nových spotřebičů a s tím souvisí pokles vyřazených elektrospotřebičů. Od roku 2010 počet vyříděného elektroodpadu klesá, ale i přes tyto údaje se daří plnit limity stanovené evropskou unií. V roce 2016 má dojít ke zpřísnění kvót ze strany Evropské unie. Každá země EU bude muset zpětně odebrat 45 % elektrospotřebičů, které byly uvedeny na trh v dané zemi za předchozí tři roky. Česká republika má zatím výjimku a bude stačit vybrat 40 %. V dnešní době zatím tento limit Česká republika nesplňuje a v případě, že by pokles odevzdaných vysloužilých elektrozařízení pokračoval, mohly by přijít sankce pro Českou republiku. Proti poklesu se bojuje osvětou, která je zaměřena především na drobné spotřebiče (např. mobilní telefony), jelikož těchto zařízení se do zpětného odběru dostane jen necelých 25 %. Největší podíl vybraného elektroodpadu mají velké spotřebiče (ledničky, pračky, sporáky apod.). [87, 88, 89, 90]



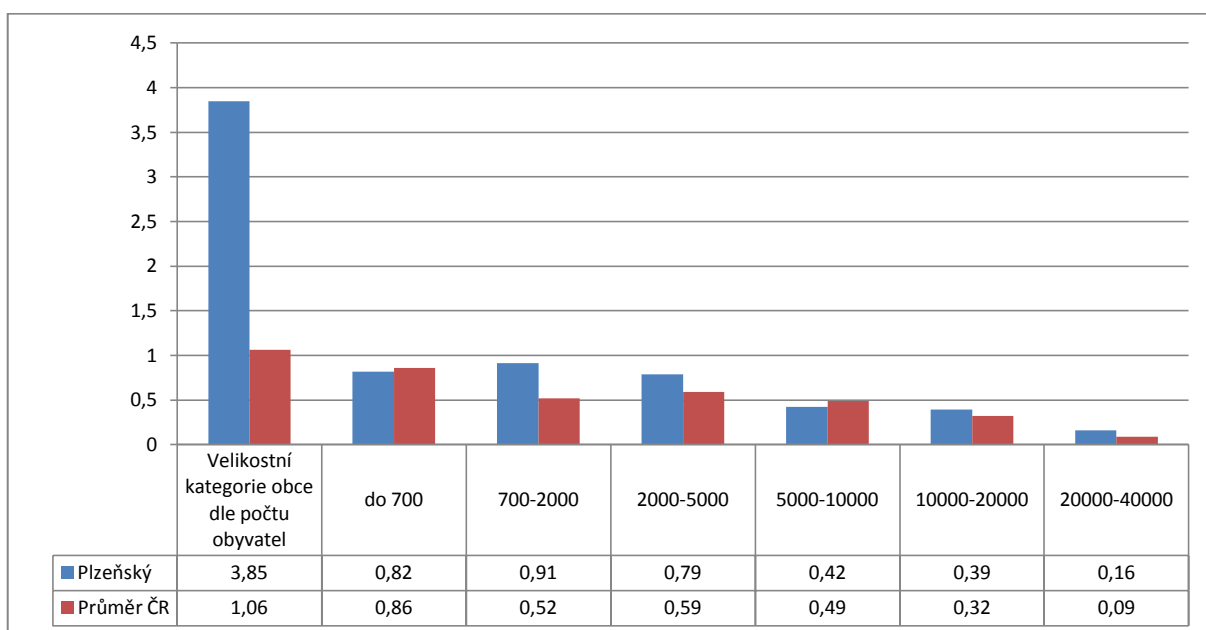
Obr. 8 Vývoj sběru společností elektrozařízení v krajích v letech 2009 – 2012 (převzato z [87])

Z tabulky 8 jsou zřetelné výsledky největších kolektivních systémů v jednotlivých krajích v roce 2012. [88]

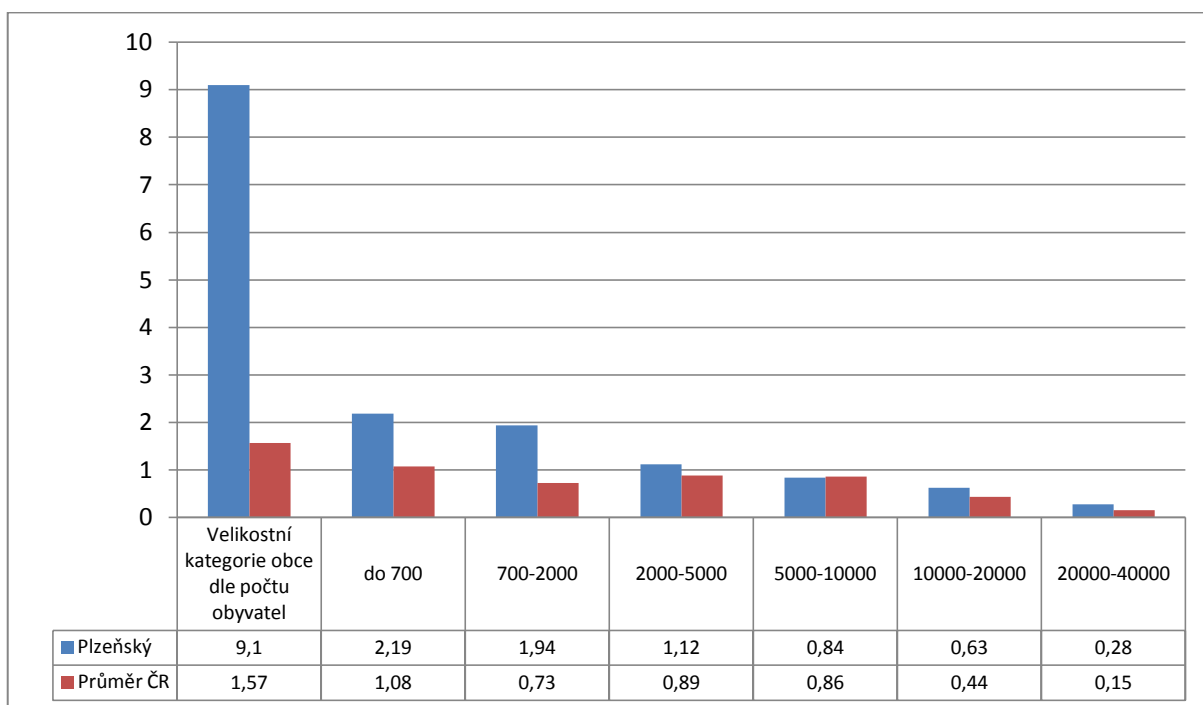
Tab. 8 Výsledky sběru 2012 v jednotlivých krajích (převzato z [88])

Kraje	ASEKOL celkem v t	ELEKTROWIN celkem v t	EKOLAMP celkem v t	Celkem EEZ celkem v t	Celkem EEZ kg/os/rok	ECOBAT g/os/rok
Zlínský	1 403,13	1 666,05	47,5	3 116,68	5,3	51
Královéhradecký	842,59	1 921,22	75,84	2 839,64	5,14	94
Vysočina	1 028,01	1 463,88	40,49	2 532,39	4,95	57
Liberecký	722,2	1 344,90	27,47	2 094,56	4,78	51
Jihočeský	975,46	1 883,21	49,72	2 908,39	4,57	55
Praha	2 316,98	3 034,37	207,43	5 558,78	4,46	260
Pardubický	901,95	1 303,07	40,27	2 245,29	4,35	67
Středočeský	1 973,32	3 197,44	126,04	5 296,79	4,11	104
Plzeňský	915,17	1 307,84	43,04	2 266,05	3,96	57
Olomoucký	1 195,54	1 278,93	47,58	2 522,05	3,95	57
Jihomoravský	1 769,75	2 537,10	88,1	4 394,95	3,76	95
Karlovarský	301,46	717,48	19,76	1 038,69	3,44	53
Moravskoslezský	1 919,83	2 087,50	100,68	4 108,00	3,35	29
Ústecký	873,93	1 293,41	59,15	2 226,49	2,69	35
CELKEM	17 139,31	25 036,38	973,07	43 148,76	4,1	88

Níže uvedené Obr. 9 a 10 zobrazují srovnání množství vybraných elektrospotřebičů podle výtěžnosti elektrozařízení (kg/obyvatel/rok) a srovnání hmotnosti elektrozařízení (celkem/tun) za vybraný kraj společností ELEKTROWIN a.s. Uvedená data jsou z roku 2013. Z Obr. 9 a Obr. 10 je patrné, že největší výtěžnost velkých spotřebičů, malých spotřebičů a chlazení v počtu kilogramů na obyvatele za rok 2013 je v Plzeňském kraji u obcí s počtem obyvatel menším než 700. Stejný trend je i v České republice. [91]

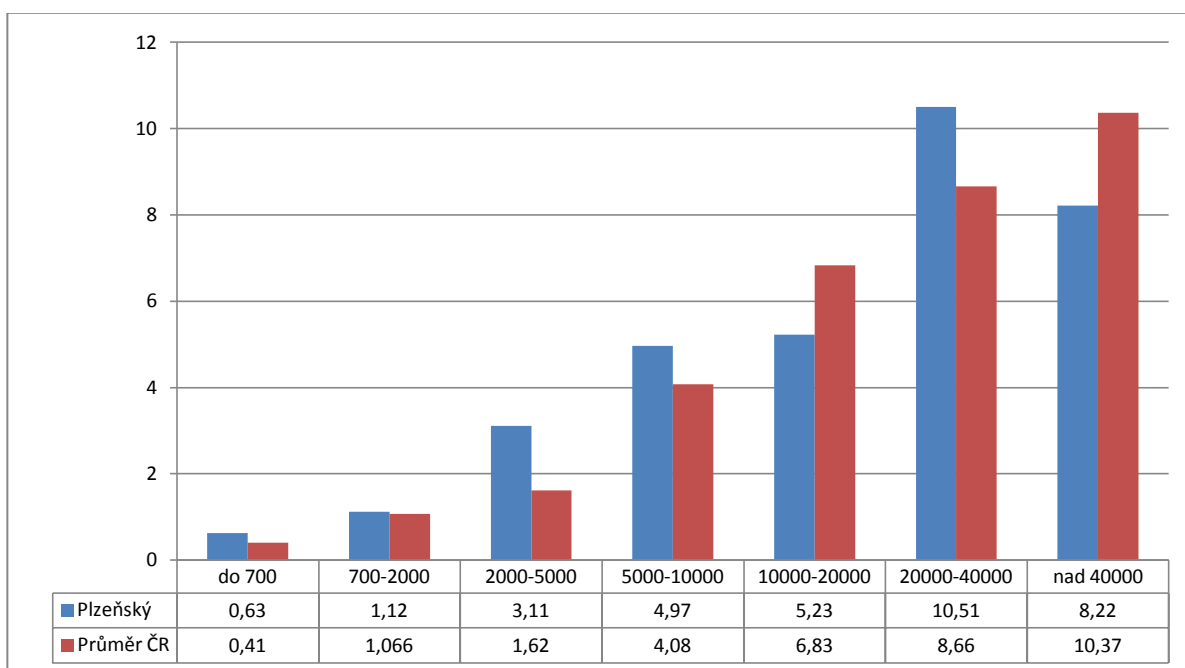


Obr. 9 Výtěžnost velkých a malých spotřebičů vyjma chlazení (kg/obyvatel/rok) (překresleno z [91])

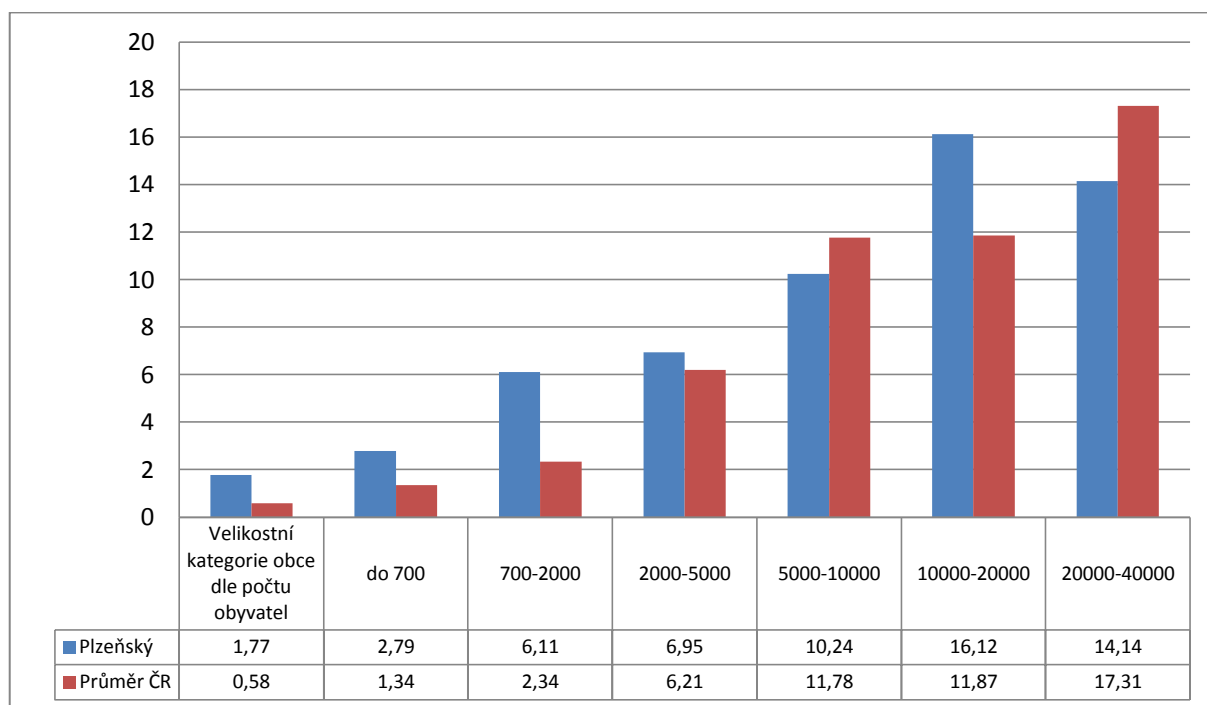


Obr. 10 Výtěžnost chlazení (kg/obyvatel/rok) (překresleno z [91])

Z dalších Obr. 11 a Obr. 12 lze vyčíst, že podle celkového počtu tun velkých spotřebičů, malých spotřebičů a chlazení je nejvíce tun vybráno v obcích s počtem obyvatel v rozmezí 20 000 – 40 000 obyvatel. Tyto výsledky z Plzeňského kraje z roku 2013 se liší v porovnání s Českou republikou, jelikož v rámci ČR je nejvíce tun tohoto elektroodpadu vybráno v obcích s počtem obyvatel vyšším než 40 000. [91]



Obr. 11 Hmotnost velké a malé spotřebiče vyjma chlazení (celkem/tun) (překresleno z [91])



Obr. 12 Hmotnost chlazení (celkem/tun) (překresleno z [91])

Z aktuálních výsledků (viz tabulka 9) vydaných kolektivním systémem ASEKOL za rok 2013 pro jednotlivé kraje je zřejmé, že oproti poklesu vybraného elektroodpadu v České republice se v Plzeňském kraji vybralo téměř o 15 t vyřazeného elektrozařízení více. Podrobnější výsledky sebraného elektroodpadu kolektivním systémem ASEKOL v počtu kilogramů na osobu za posledních osm let v jednotlivých krajích je viditelný z tabulky 10.

Tab. 9 Výsledky sběru KS ASEKOL v roce 2013 v jednotlivých krajích (převzato a upraveno z [92])

Kraje	ASEKOL	%
	celkem v t	z celkového množství
Hlavní město Praha	2 165	13,8
Středočeský kraj	1 874	11,95
Jihomoravský kraj	1 794	11,44
Moravskoslezský kraj	1 782	11,36
Zlínský kraj	1 059	6,75
Jihočeský kraj	955	6,09
Plzeňský kraj	930	5,93
Olomoucký kraj	918	5,85
Kraj Vysočina	903	5,76
Ústecký kraj	823	5,25
Pardubický kraj	786	5,01
Královéhradecký kraj	746	4,76
Liberecký kraj	630	4,02
Karlovarský kraj	320	2,04
CELKEM	15 685	100

Tab. 10 Výsledky sběru KS ASEKOL v jednotlivých krajích v kg/os (převzato z [92])

Kraj	2006 (kg)	2007 (kg)	2008 (kg)	2009 (kg)	2010 (kg)	2011 (kg)	2012 (kg)	2013 (kg)
Zlínský	0,7	1,16	1,52	2,29	2,17	2,26	2,39	1,8
Vysočina	0,75	1,18	1,7	1,88	1,68	2,2	2,01	1,77
Praha	0,57	0,91	0,9	1,96	1,6	1,55	1,86	1,74
Plzeňský	0,63	0,9	1,03	1,94	1,71	1,85	1,6	1,62
Jihomoravský	0,59	0,98	1,26	1,51	1,6	1,61	1,52	1,54
Pardubický	0,55	0,97	1,21	1,75	1,7	1,97	1,75	1,52
Jihočeský	0,43	0,8	1,02	1,34	1,53	1,68	1,53	1,5
Moravskoslezský	0,38	0,74	1,06	1,35	1,39	1,6	1,56	1,45
Středočeský	0,55	0,95	1,27	1,82	1,71	1,69	1,53	1,45
Olomoucký	0,34	0,79	1,17	1,52	1,49	1,88	1,87	1,44
Liberecký	1,08	1,08	1,23	1,34	1,52	1,66	1,65	1,44
Královéhradecký	0,62	0,98	1,57	1,8	1,55	1,63	1,52	1,35
Karlovarský	0,21	0,74	0,92	1,17	1,1	1,16	1	1,06
Ústecký	0,31	0,45	0,86	1,15	1,03	1,13	1,06	0,99
Celkem ČR	0,56	0,89	1,25	1,64	1,57	1,67	1,63	1,49

Z výsledků v tabulce 11 je zřejmé množství vybraného elektrozařízení kolektivním systémem ELEKTROWIN za prvních deset měsíců v roce 2013. V Plzeňském kraji se vybralo 2,044519 kg na osobu a v porovnání s ostatními krajemi to Plzeňský kraj řadí na devátou příčku.

Tab. 11 Výsledky sběru KS ELEKTROWIN v jednotlivých krajích v období leden – říjen 2013 (převzato z [90])

Kraj	tuny celkem	kg/1 obyv.
Královéhradecký	1 534,97	2,780237
Liberecký	1 174,37	2,677992
Zlínský	1 489,41	2,538943
Jihočeský	1 531,23	2,40585
Vysočina	1 225,68	2,400844
Středočeský	2 790,66	2,151552
Olomoucký	1 362,56	2,140115
Pardubický	1 082,05	2,097783
Plzeňský	1 171,22	2,044519
Praha	2 507,00	2,011757
Karlovarský	554,181	1,840608
Jihomoravský	2 101,71	1,797912
Moravskoslezský	1 875,22	1,531991
Ústecký	1 160,20	1,404541

4 Ekonomické přínosy recyklace elektroodpadu

Recyklací elektroodpadu se šetří nejen životní prostředí, ale také finanční prostředky a suroviny, které jsou jinak potřeba na výrobu jednotlivých částí elektrozařízení. V kapitole 4.1 jsou uvedeny příklady množství surovin, které se ušetří recyklací jednotlivých zařízení.

4.1 Výtěžnost materiálů z elektrotechnických zařízení

Kromě údajů uvedených v tabulce 12 se zpětným odběrem 100 ks mobilních telefonů ušetří 2,4 kg bauxitu, 3,7 kg vápence, 2300 l odpadních vod, 144,67 g mědi, 35 g stříbra, 3,4 g zlata, 1,5 g palladia, 0,1 g platiny, 0,055g olova atd. [93, 94]

Tab. 12 Úspory recyklací u jednotlivých zařízení (převzato a upraveno z [93])

Kategorie	Notebook	Tiskárna	Mobil	Drobné EEZ
	1 ks	1 ks	100 ks	1 kg
Úspora energie (MWh)	0,103	0,037	0,475	0,024
Úspora pitné vody (l)	392	186	2340	92,6
Úspora ropy (l)	6,809	1,912	29,264	1,723
Snížení produkce odpadů (kg)	91,5	36	563	19,2
Snížení emisí skleníkových plynů (kg CO ₂)	25,5	2,13	122	4,46

Podle odhadů by se v domácnostech v Plzeňském kraji mohlo nacházet až 437 000 ks mobilních telefonů. Z toho vyplývá, že v případě odevzdání všech těchto mobilních telefonů by se nemuselo vytěžit množství surovin uvedené v následující tabulce 13. Celkem by se k datu 22. 3. 2014 v Plzeňském kraji na těchto surovinách ušetřilo 18 439 150,9 Kč. [95]

Tab. 13 Ceny a úspory jednotlivých surovin k datu 22. 3. 2014 (převzato a upraveno z [94, 95, 96])

Množství	Cena na burze za g	Úspora v Kč
152,96 kg stříbra (Ag)	12,98	1 985 291
14,86 kg zlata (Au)	851,01	12 646 008,60
437 g platiny (Pt)	914,87	399 798,20
Množství	Cena na burze za kg	Úspora v Kč
6,56 kg palladia (Pd)	0,5057	3 317 392,00
632,2 kg mědi (Cu)	40,68	80 883,70
240,35 kg olova (Pb)	127,94	9 777,40

U počítačového monitoru recyklací dojde k úspoře 125,04 kWh elektrické energie, nemusí se vytěžit 3,05 l ropy a 2,86 kg uhlí. Z primárních surovin je ušetřeno 1,39 kg a z toho nejvíce písku, vápence a železa. Pitné vody se ušetří 757 l pitné vody, 757 l odpadních vod. Produkce nebezpečných odpadů je snížena o 163 kg a není vyprodukováno 32,3 kg CO₂. Zpětným odběrem jednoho televizoru dojde k úspoře 162,39 kWh, 2,89 l ropy a 4,38 kg uhlí. Nemusí být vytěženo 9,73 kg primárních surovin (písek, vápenec, železo). Ušetří se 745 l pitné vody a zároveň stejné množství odpadních vod. Je snížena produkce nebezpečných odpadů o 145 kg a není vyprodukováno 44 kg CO₂. Z těchto dat je patrné, že se zpětným odběrem televizorů nebo monitorů dojde k významné úspoře energie. Zejména ušetřená energie recyklací skla a materiálovým využitím součástí obsahující velké množství mědi, stříbra, zlata, platiny a palladia a recyklace plastů, železa, hliníku a energetické využití plastů a dřeva. Na sběr, dopravu a demontáž se spotřebuje 10% celkové energie, ale vzhledem k úspoře energie je to poměrně zanedbatelné. [38, 97]

V 1 kg základní desky počítače se nachází množství surovin uvedené v tabulce 14. Z přepočtu množství těchto surovin v 1 kg základní desky a ceně na burze k datu 29. 3. 2014 je patrné, že koupě těchto materiálů by stála 466, 57 Kč.

Tab. 14 Ceny za jednotlivé suroviny na burze k datu 29. 3. 2014 [95, 98]

Množství	Cena na burze za g	Celková úspora Kč
0,14 g molybdenu (Mo)	0,4256	0,059584
130 g mědi (Cu)	0,131	17,03
24 g olova (Pb)	0,04	0,96
20 g cínu (Sn)	0,46	9,2
0,08 g kobaltu (Co)	0,586	0,04688
0,11 g palladia (Pd)	494,49	54,3939
18 g niklu (Ni)	0,312	5,616
4 g zinku (Zn)	0,039	0,156
0,45 g stříbra (Ag)	12,68	5,706
0,45 g zlata (Au)	829,79	373,4055

Recyklací vysloužilé pračky se získá 23 kg železa a 9 kg plastů. Vzhledem k tomu, že se nemusí materiály získávat z nerostných surovin, ušetří se 165 kWh, nevyprodukuje se 43 g CO₂ a spotřebuje se o 16 litrů méně než by se spotřebovalo při výrobě energie a plastů. [99]

Recyklací mikrovlnné trouby se může znovu využít 8 kg železa, 1,7 kg plastů, 2,2 kg skla. Vlivem toho se nevyprodukuje 13,5 kg CO₂, spotřeba ropy klesne o 5 litrů ropy a 52 kWh. [99]

Recyklací elektrošrotu z ledniček se ze dvou kilogramů elektrošrotu získá 1 kg železa. Stejně množství železa se získá vytěžením 200 kg železné rudy. Recyklace tohoto materiálu je nejen ekonomicky výhodná, ale zároveň šetří se životní prostředí. Vytěžené materiály z ledniček končí v hutích a PUR pěna se využije ve stavebnictví jako izolace. Ze získaných plastů se vyrábí např. poklice na kola u aut. Odsátý freon se odváží do Německa, kde je zpracován v chemickém reaktoru a získá se z něj kyselina fluorovodíková. [100]

Recyklací žehličky odevzdané do sběrného dvora se recyklací využije 0,5kg železa, 0,2 kg neželezných kovů, znovu se bude moct použít 0,5 kg plastů. Recyklací těchto materiálů se nevyprodukuje 5,5 kg CO₂, nebude se muset při výrobě energie použít 2 litry ropy a nebude se muset při výrobě materiálů použít 23 kWh elektrické energie. [99]

Recyklací vysavače se může znovu využít 1,3 kg, 0,9 kg neželezných kovů, 4,3 kg plastů, ušetří se 104 kWh elektrické energie, spotřebuje se o 10 litrů méně ropy a zabrání se tvorbě 26 kg CO₂. [14]

5 Optimalizace sběru v dané oblasti

V současné době je v Plzeňském kraji k dispozici 93 červených kontejnerů, které jsou rozmístěné v 18 městech (viz Obr. 13). [101]



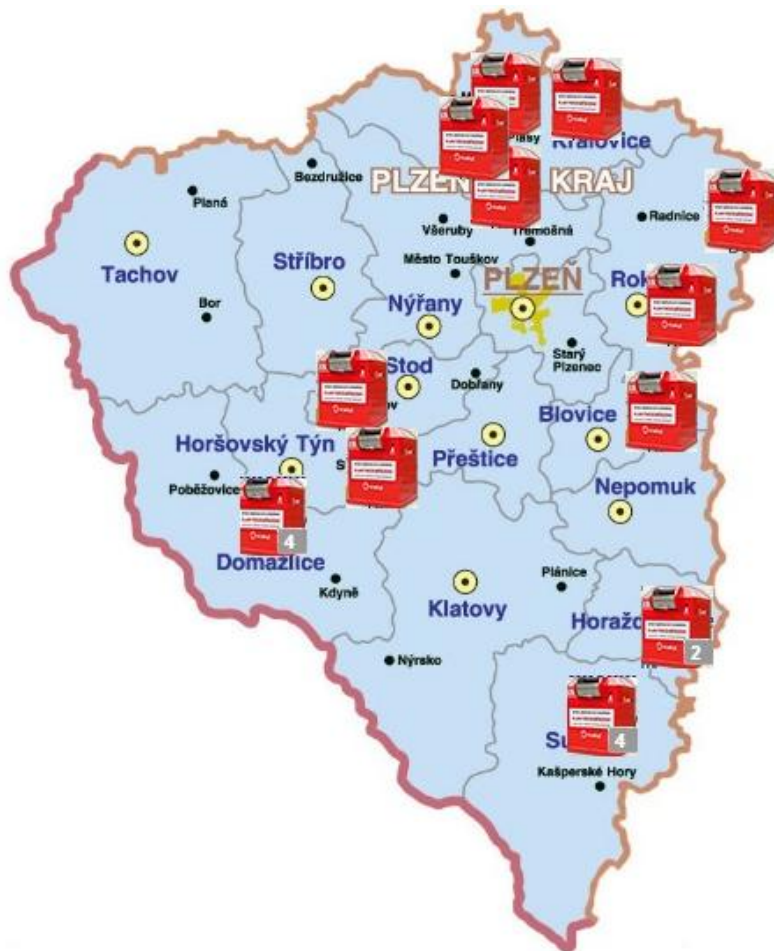
Obr. 13 Současné rozmístění červených kontejnerů [101]

Zároveň však ještě není řada měst těmito kontejnery pokryta. V následujícím Obr. 14 je návrh na zlepšení v jakých městech a v jakém množství by měly být červené kontejnery rozmístěny. Tento návrh vychází ze stávajícího předpokladu rozmístění 1 kontejner na 2 500 až 3 000 obyvatel a také s ohledem na dostupnost jiných sběrných míst. Z obrázku 14 je patrné, že pro optimalizaci sběru elektroodpadu a lepší dostupnost obyvateli by se tato změna měla týkat měst uvedených v tabulce 15.

Tab. 15 Návrh na rozmístění červených kontejnerů

Zbiroh	1
Sušice	4
Kralovice	1
Horní Bříza	1
Hrádek	1
Plasy	1
Kaznějov	1
Domažlice	4
Horažďovice	2
Spálené Poříčí	1
Holýšov	1
Staňkov	1

Z těchto údajů je patrné, že největší počet červených kontejnerů by měl být rozmístěn ve městech Sušice a Domažlice. Tím by se měla zvýšit dostupnost těchto kontejnerů obyvateli a tím i počet vybraného elektroodpadu v oblastech, kde budou nově tyto kontejnery umístěny.



Obr. 14 Návrh na rozmístění nových červených kontejnerů [101]

Na místech, kde jsou již umístěny červené kontejnery a místech, které jsou na předchozí straně navrženy, by v budoucnosti mohly být umístěny nové kontejnery na opětovné využívání elektroodpadu neboli na tzv. systém reuse na který v poslední době klade důraz Evropská unie. V následujících letech by se mohly nové kontejnery umístit vedle již stávajících kontejnerů na elektroodpad nebo při zavádění nových kontejnerů by se mohlo uchýlit k tomu, že budou na tyto místa zaváděny dvojité kontejnery, kde by jedna část kontejneru sloužila jako červený kontejner a druhá by byla určena na opětovné využití elektroodpadu. Zároveň by se v rámci opětovného využití elektroodpadu zachovala spolupráce kolektivních systémů se sběrnými dvory a jinými místy, kde dochází k odevzdávání starých elektrozařízení.

V současné době kapacita recyklačních linek v Plzeňském kraji mnohonásobně převyšuje počet tun odevzdaného elektroodpadu. Firma D+P Rekont ve Strašicích, která se zabývá recyklací elektroodpadu (především chladicí zařízení) má roční kapacitu zpracování elektroodpadu 21 000 tun za rok. V dnešní době je tato linka využita pouze z 50 % a zpracovává pouhé 2 % elektroodpadu z Plzeňského kraje, zbylý elektroodpad je dovážen z Německa. Vedení této společnosti se nedohodlo s kolektivními systémy. Suroviny z recyklovaných elektroodpadů, které jsou dovezeny z Německa, jsou dále prodávány v České republice. Bohužel se tak často neděje u kolektivních systémů, které získané materiály prodávají za více peněz do zahraničí. Kolektivní systém ASEKOL zavedl společnost ENVIROPOL, tato společnost vybuodovala recyklační linku v Jihlavě. Tento fakt již řeší Úřad pro hospodářskou soutěž, jelikož ASEKOL by měl být neziskový kolektivní systém a vybuodoval ziskový ENVIROPOL. ENVIROPOL má v Plzeňském kraji svoji pobočku v Plzni, kde dochází k ruční demontáži elektroodpadů především televizorů, ale na konečné zpracování je potom posílají do Jihlavy. Tento postup je velice neekonomický, jelikož zde jsou v Plzeňském kraji dvě plně nevyužité recyklační linky a to D+P Rekont s.r.o. ve Strašicích a Fermet s.r.o. v Chrástu. Společnost D+P Rekont s.r.o. navíc využívá nejmodernější recyklační linku v České republice na elektroodpad. Optimální řešení této situace by bylo, aby elektroodpad z tohoto kraje zde byl i zpracován a nedocházelo zde k ekonomicky nevýhodnému způsobu odvážení tohoto elektroodpadu do Jihlavy. Při vzdálenosti trasy 219 km mezi Plzní při průměrné ceně 27 Kč/ 1km + 35 Kč/ 1hod nakládka a vykládka včetně kurtování, rozpachtování apod. to představuje zhruba 12 036 Kč za jednu kamionovou přepravu do Jihlavy [57, 102].

Kolektivní systémy spolu nespolupracují, využíváním společných dopravců na svoz ze sběrných míst by se daly ušetřit další finanční prostředky. Tento způsob využívá kolektivní systém OFO - recycling s.r.o., který využívá pro svoz kolektivní systém REMA Systém a.s. [58]

Největším problémem nejen v Plzeňském kraji, ale i v celé České republice je nastavení systému nakládání s elektroodpady. Problematickou situací v oblasti legislativy elektroodpadů kritizuje i antimonopolní úřad. Zejména z důvodu ochrany tržního prostředí a zajištění možnosti otevřené konkurence v oblasti zpracování elektroodpadů a vyšší kontroly nakládání s vybíranými a zákonem stanovenými poplatky. Správa peněz kolektivních systémů je podle Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže (ÚOHS) neprůhledná, poškozují trh a neexistují mechanismy kontroly těchto firem a navíc si výši poplatků určují společnosti samy a v minulosti si je v několika případech zvýšily samy, aniž by to zdůvodnily. Vše nasvědčuje tomu, že na MŽP mají hlavní slovo zástupci kolektivních systémů. Antimonopolní úřad se také zabývá tím, že by firmy měly vrátit recyklační poplatky, které vybírají do státního rozpočtu. Poplatky navíc vybírají i přesto, že odpad často není ničím nežádoucím, ale cennou surovinou, upozornil na to ÚOHS. Kolektivní systémy vybraly v letech 2005 – 2012 na recyklačních poplatcích minimálně 10 miliard korun. Zakoupených elektrozařízení se, ale vrátila zhruba pětina. Pokud by kolektivní systémy postupovaly podle předpisů, muselo by jim na účtech zůstat zhruba 8 miliard korun. Z výročních zpráv těchto společností vyplývá, že dokonce některé vykazují ztráty. Kolektivní systém ELEKTROWIN tyto ztráty vysvětluje ztrátovými investicemi do cenných papírů. Kolektivní systém ASEKOL si za peníze z recyklačních poplatků založil dceřinou společnost ENVIROPOL. Kolektivní systémy by podle zákona podnikat neměly, a to ani prostřednictvím ovládaných společností, protože je vybrané peníze a také osvobození od daně z příjmů zvýhodňuje oproti ostatním subjektům na trhu. V důsledku založení společnosti ENVIROPOL jsou tisíce tun elektroodpadu převáženy ze sběrných míst do stovky kilometrů vzdálených lokalit a místní provozovny na zpracování elektroodpadu mají nevyužité kapacity. Tento dopad je zřejmý i na zvyšování nezaměstnanosti v tomto oboru v Plzeňském kraji. A v neposlední řadě se firmy zabývající se recyklací, které nepřistoupí na podmínky kolektivních systémů, složitě dostávají k elektroodpadu. Kolektivní systémy měly původně najímat recyklační firmy a dopravní firmy, aby mohly zajistit výrobcům elektrozařízení plnění jejich povinností. V České republice se už od počátku špatně nastavila legislativa a kolektivní systémy zde ovládly trh s recyklací elektroodpadu. Kolektivní systémy by měly být neziskové, a přesto si zakládají

pomocí svých dceřiných společností vlastní recyklační provozy (viz ASEKOL a ENVIROPOL). Navíc v tomto netržním prostředí je předražený celý systém, jsou neúměrně vysoké recyklační poplatky, likvidovány zpracovatelské firmy, dochází ke ztrátě pracovních míst, finanční prostředky jsou používány na aktivity, ke kterým nebyly určeny a vyváženy druhotné suroviny do zahraničí [103]. Změnou zákona by se dosáhlo zvýšení zaměstnanosti v Plzeňském kraji, zastavení likvidace stávajících zpracovatelů, ušetření peněz za dovážené suroviny a zároveň by se zastavilo protizákonné a korupční jednání [103]. [104, 105, 106,107]

Závěr

Cílem této práce bylo nejen objasnit systém sběru elektroodpadu v Plzeňském kraji, ale také uvést nejčastější metody nakládání s vyřazeným elektrozařízením, posoudit efektivitu recyklačních technologií a navrhnout opatření vedoucí ke zlepšení situace v oblasti sběru a zneškodňování odpadu. V neposlední řadě je zde popsána situace, která v současné době panuje na trhu s elektroodpady a návrhy na zlepšení nakládání s ním v Plzeňském kraji. I přes poměrně propracovaný systém zpětného sběru v Plzeňském kraji jsou zde nedostatky. Mezi navržená opatření patří návrh hustějšího rozmístění červených kontejnerů na elektroodpad, tím by se staly dostupnější pro větší část obyvatel Plzeňského kraje a pomohlo by to zvýšit množství vybraného elektroodpadu. Spolupráci kolektivních systémů by se ušetřily další finanční prostředky. Při podrobnějším zkoumání situace na trhu s elektroodpady je patrné, že zde nefunguje vše, tak jak by mělo a otázkou zůstává, jestli i nadále v České republice zůstane systém sběru elektroodpadu stejně nastavený jako v současné době. Především z důvodu špatného nastavení celého systému a ne zrovna průhledným nakládáním s elektroodpadem viz kapitola 5.

V budoucnosti se dá očekávat, že hlavním tématem bude recyklace solárních panelů, která je v současné době poměrně čerstvým tématem v recyklaci elektroodpadu a zavedení tzv. reuse systémy do českých podmínek. V neposlední řadě by se nemělo zapomínat na důkladnou osvětu už od mladé generace, aby tyto návyky potom považovali za samozřejmost a dařilo se v budoucnu plnit limity pro sběr elektroodpadu.

Použitá literatura

- [1] Pojmy. *Komunální odpad* [online]. ©2014 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <http://www.komunalniodpad.eu/?str=pojmy>
- [2] Opětovné využití elektrospotřebičů v České republice potřebuje pravidla. *Třetí ruka* [online]. 06.11.2013 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.tretiruka.cz/news/opetovne-vyuziti-elektrospotrebicu-v-ceske-republice-potrebuje-pravidla/?utm_source=copy&utm_medium=paste&utm_campaign=copypaste&utm_content=http%3A%2F%2Fwww.tretiruka.cz%2Fnews%2Fopetovne-vyuziti-elektrospotrebicu-v-ceske-republice-potrebuje-pravidla%2F
- [3] Materiálové využití odpadů. *Vítejte na zemi* [online]. 2013 © [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=materialove_vyuziti_odpadu&site=odpady
- [4] Podrobnosti nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady. In: *Odborné časopisy* [online]. © 2013 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=31046
- [5] Novela zákona o elektroodpadech. In: *Odborné časopisy* [online]. © 2013 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=26189
- [6] Elektrozařízení. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/cz/elektrozarizeni>
- [7] DRKAL, František a kolektiv. *Ekologie a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. Praha: ČVUT, 1997, 120 s. ISBN 80-010-1579-3.
- [8] O odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: *185/2001 Sb.* 2001. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/\\$file/Zakon_185_2001.pdf](http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/$file/Zakon_185_2001.pdf)
- [9] O odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: *185/2001 Sb.* 2001. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/elektrozarizeni/\\$FILE/D%C3%ADI%208%20C2%A7%2037.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/elektrozarizeni/$FILE/D%C3%ADI%208%20C2%A7%2037.pdf)
- [10] Evropská unie rozšířila zákaz používání těžkých kovů v elektrických a elektronických zařízeních. *Techmagazín* [online]. 19. 10. 2011 [cit. 2014-01-12]. Dostupné z: <http://www.techmagazin.cz/303>
- [11] Předpis č. 352/2005 Sb. *Zákony pro lidi* [online]. © 2010-2014 [cit. 2014-01-30]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-352>
- [12] Základní pojmy. In: *REMA* [online]. © 2012 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://www.remasystem.cz/index.php/cz/obcane/zakladni-pojmy.html>
- [13] Vysloužilé elektrospotřebiče do popelnice nepatří. In: *Az rodina.cz* [online]. © 2007 – 2013 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://www.azrodina.cz/1629-vyslouzile-elektrospotrebice-do-popelnice-nepatri>

- [14] Recyklační hlídka. *Recyklohraní* [online]. © 2012 [cit. 2014-02-1]. Dostupné z: <http://www.recyklohrani.cz/cs/downloads/?id=51&do=download%E2%80%8E>
- [15] Otázky a odpovědi. *Červené kontejnery* [online]. © 2012 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://www.cervenekontejnery.cz/cervene-kontejnery.html>
- [16] Sběrné dvory a svozová místa. *Městský obvod Plzeň 3* [online]. © 2013 [cit. 2013-12-02]. Dostupné z: http://umo3.plzen.eu/mestsky-obvod-plzen-3/sberne-dvory-a-svozova-mista/chap_7035/sberne-dvory-a-svozova-mista.aspx
- [17] Otázky a odpovědi. In: *ASEKOL* [online]. 29. 07. 2013 [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: <http://www.ASEKOL.cz/spotrebitele/otazky-a-odpovedi.html>
- [18] Novinky. *Červené kontejnery* [online]. © 2013 [cit. 2013-11-25]. Dostupné z: <http://www.cervenekontejnery.cz/novinky~5/>
- [19] Specifikace E-boxu. In: JAREŠOVÁ, Ing. Hana. *ASEKOL* [online]. 01. 08. 2013 [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: <http://www.ASEKOL.cz/obce/e-box/obecne-informace.html>
- [20] Recyklace elektroodpadu. *Třídění odpadu* [online]. © 2007 - 2014 [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: http://www.trideniodpadu.cz/trideniodpadu.cz/Jak_se_recykluje/Entries/2012/2/3_Jak_se_recykluje_elektroodpad.html
- [21] Chemické metody recyklace elektroodpadu. In: *Otevřená věda* [online]. 2008 [cit. 2014-01-30]. Dostupné z: <http://archiv.otevrena.veda.cz/users/Image/default/C2Seminare/MultiObSem/013.pdf>
- [22] Česká republika a elektroodpad. *Centrum pro hospodaření odpady* [online]. © 2009–2013 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://www.ceho.cz/ceska-republika-a-elektroodpad>
- [23] Elektroodpad. *Magistrát města Plzně* [online]. © 2014 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://odpady.plzen.eu/mesto-a-odpady/elektroodpad/elektroodpad.aspx>
- [24] Kolektivní systémy pro zpětný odběr elektrozařízení. *Magistrát města plzně* [online]. © 2014 [cit. 2014-01-26]. Dostupné z: <http://odpady.plzen.eu/encyklopedie/kolektivni-systemy-pro-zpetny-odber-elektrozarizeni/kolektivni-systemy-pro-zpetny-odber-elektrozarizeni.aspx>
- [25] JAREŠOVÁ, Ing. Hana. Fakta a mýty. *ASEKOL* [online]. 29. 07. 2013 [cit. 2014-02-19]. Dostupné z: <http://www.ASEKOL.cz/spotrebitele/fakta-a-myty.html>
- [26] Nebezpečné látky. *Evropská agentura pro bezpečnost ochranu zdraví při práci* [online]. © 1998-2013 [cit. 2014-02-2]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/topics/ds>
- [27] Recyklace elektroodpadu. In: *Recyklace elektroodpadu* [online]. 2012 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: www.pslib.cz/pe/skola/studijni.../4.../Recyklace%20elektroodpadu.pps
- [28] BYSTRICKÝ, Ivan. *Odpady elektrotechnické výroby a možnosti jejich likvidace*. Plzeň, 2007. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni.

- [29] KUDLÁČEK, Ivan. *Ekologie průmyslu*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 170 s. ISBN 80-010-2495-4.
- [30] MINAŘÍKOVÁ, Ing. Eva. Význam ekodesignu v recyklaci OEEZ. In: *SAFINA* [online]. 2005 [cit. 2014-03-26]. Dostupné z: <http://www.ecodesignarc.info/servlet/is/655/SAFINA.pdf?command=downloadContent&filename=SAFINA.pdf>
- [31] KUČEROVÁ, E.: Přednášky z předmětu Interakce a technologie prvků a systémů, 2012
- [32] KUČEROVÁ, Eva. *Elektrotechnické materiály*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, 2002, 174 s. ISBN 80-708-2940-0.
- [33] POSPÍŠIL, CSC., RNDr. Ladislav. Recyklace termoplastů, termosetů a pryží. In: *Informační systém masarykovy univerzity* [online]. 11. 11. 2013 [cit. 2014-02-06]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/podzim2013/C7935/RECYKLACE_a_likvidace_polymerniho_odpadu_8_2013.pdf?lang=en
- [34] Energetické využívání odpadů. *Pražské služby* [online]. © 2014 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.psas.cz/index.cfm/sluzby-firmam/zarizeni-pro-energeticke-vyuzivani-odpadu/energeticke-vyuzivani-odpade5af/>
- [35] Spalovny odpadů. *Vítejte na zemi* [online]. 2013 © [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=spalovny_odpadu&site=odpady
- [36] Energetické využívání odpadů. *SAKO* [online]. © 2012 [cit. 2014-01-29]. Dostupné z: <http://www.sako.cz/stranka/cz/257/energeticke-vyuzivani-odpadu/>
- [37] Pyrolýza. In: *Technická univerzita Ostrava* [online]. 2010 [cit. 2014-03-01]. Dostupné z: http://www1.vsb.cz/ke/vyuka/FRVS/CD_Biomasa_nove/Pdf/Pyrolyza.pdf
- [38] Technologie získávání drahých a obecných kovů z odpadních elektrických a elektronických zařízení. *Elektro časopis pro elektrotechniku* [online]. © 2014 [cit. 2014-01-29]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=26293
- [39] Skládkování. *Vítejte na zemi* [online]. 2013 © [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=skladkovani&site=odpady>
- [40] Skládky odpadu a skládkování, Biodegradace. *SITA* [online]. © 2009 [cit. 2014-03-19]. Dostupné z: <http://www.sita.cz/page/1824.skladky-odpadu-skladkovani-biodegradace/>
- [41] Regenerace transformátorových a turbínových olejů. In: *ESB* [online]. © 2009 [cit. 2014-02-27]. Dostupné z: <http://www.esb-bez.cz/upload/File/regenerace-transformatorovych-a-turbinovych-oleju.pdf>
- [42] Regenerace transformátorových olejů. *Revos* [online]. © 2014 [cit. 2014-02-01]. Dostupné z: <http://www.revos.cz/sluzby-pro-energetiku/transformatory/regenerace-transformatorovych-oleju>
- [43] Deemulgační a neutralizační stanice - kapalné odpady. *SITA* [online]. © 2009 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.sita.cz/page/1823.deemulgacni-a-neutralizacni-stanice/>
- [44] Služby. *Marius Pedersen* [online]. © 2014 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/sluzby/7.shtml>

- [45] Odstranění kapalných odpadů. *Agentura pro ekologii* [online]. © 1999 - 2014 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://odpady-ape.cz/cs/sluzby/odstraneni-kapalnych-odpadu.html>
- [46] Solidifikace, stabilizace odpadů. *Marius Pedersen* [online]. © 2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/sluzby/15.shtml>
- [47] Recyklace kabelů. *Arcon* [online]. © 2013 [cit. 2014-02-22]. Dostupné z: <http://www.arcon-environmental.cz/cs/pouziti/recyklace-kabelu>
- [48] BOUBELOVÁ, Lucie. *Odpady elektrotechnické výroby*. Plzeň, 2007. Diplomová práce. ZČU, Fakulta elektrotechnická, Katedra technologií a měření.
- [49] Solární panely. *OFO - RECYCLING* [online]. © 2012 [cit. 2014-03-05]. Dostupné z: <https://www.oforec.cz/index.php?id=28&lang=CS>
- [50] Analýza: Je recyklace solárních panelů v rozporu s právem EU?. *Solární novinky* [online]. 06. 01. 2014 [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://www.solarninovinky.cz/?zpravy/2014010604/analyza-je-recyklace-solarnich-panelu-v-rozporu-s-pravem-eu>
- [51] Výrobci a dovozci solárních panelů. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/vyrobci-a-dovozci/solarni-panely/vyrobci-a-dovozci-solarnich-panelu.html>
- [52] EKONOM: K recyklaci se zavázaly jen dvě třetiny solárníků. Ostatním hrozí pokuty. *Ekonom* [online]. 10. 7. 2013 [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://ekonom.ihned.cz/c1-60216710-ekonom-k-recyklaci-se-zavazaly-jen-dve-tretiny-solarniku-ostatnim-hrozi-pokuty>
- [53] Recyklační firmy prosadily vyšší poplatek za solární panely. Bude se platit dvojnásobek. *Ekonom* [online]. 18. 6. 2013 [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://ekonom.ihned.cz/c1-60092920-recyklaclni-firmy-prosadily-vyssi-poplatek-za-solarni-panely-bude-se-platit-dvojnashobek>
- [54] Výpočet výše příspěvku pro provozovatele solárních elektráren. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/vyrobci-a-dovozci/solarni-panely/vypocet-vyse-prispevku-pro-provozovatele-solarnich-elektren.html>
- [55] Recyklace solárních panelů. *ASEKOL solar* [online]. © 2012 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.ASEKOLsolar.cz/o/recyklaci-solarniho-odpadu/>
- [56] Recyklace solárních panelů: aktuální budoucnost. *Zpětný odběr* [online]. 31.01.2013 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.zpetnyodber.cz/clanky/recyklace-solarnich-panelu-aktualni-budoucnost/>
- [57] *D+P Rekонт* [online]. © 2010 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.dprekont.cz/index.php>
- [58] VYHODNOCENÍ PLNĚNÍ PLÁNU ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ. In: *Plzeňský kraj* [online]. 2013 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.plzensky-kraj.cz/cs/system/files/.../vyhodnoceni_poh_pk__2012.doc
- [59] O 1 600 tun méně než loni. *Zpětný odběr* [online]. 18.04.2013 [cit. 2014-01-30]. Dostupné z: <http://www.zpetnyodber.cz/clanky/o-1-600-tun-mene-nez-loni/>

- [60] Plzeňský kraj. *Červené kontejnery* [online]. © 2014 [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: http://www.cervenekontejnery.cz/vyhledavani/?search_by=region&show=list&page_listing=10®ion%5B%5D=Plze%C5%88sk%C3%BD+kraj&query=&distance=60&limit=
- [61] Sběrná místa. *ASEKOL* [online]. © 2008 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ASEKOL.cz/sberna-mista/sberny-dvur.html?region=1110&position=3>
- [62] JAREŠOVÁ, Ing. Hana. Obecné informace. *ASEKOL* [online]. 31. 07. 2013 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ASEKOL.cz/dopravci/obecne-informace.html>
- [63] Seznam míst zpětného odběru. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/obce-a-sberne-dvory/seznam-mist-zpetneho-odberu.html/vyhledat>
- [64] Sběrná místa. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/informace-pro-verejnost/sberna-mista.html>
- [65] *ELEKTROWIN: Tříkrajová porada Železná Ruda*. Praha, 2013.
- [66] O nás. *ECOBAT* [online]. © 2014 [cit. 2014-01-20]. Dostupné z: <http://www.ECOBAT.cz/cz/o-nas/>
- [67] Prodejci / Bezpečnost. *ECOBAT* [online]. © 2014 [cit. 2014-02-24]. Dostupné z: <http://www.ECOBAT.cz/cz/prodejci/bezpecnost/>
- [68] Akce: V první polovině letošního roku bylo odevzdáno 540 tun použitých baterií. Rok 2013 by tak mohl být rekordní!. *ECOBAT* [online]. 06.11.2013 [cit. 2014-02-25]. Dostupné z: <http://www.ECOBAT.cz/cz/akce/?item=117>
- [69] Kdo jsme?. *EKOLAMP* [online]. © 2012 [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://www.EKOLAMP.cz/o-nas/kdo-jsme/>
- [70] Svoz a recyklace. *EKOLAMP* [online]. © 2012 [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.EKOLAMP.cz/sber/svoz-a-recyklace/>
- [71] *Plzeňský skart* [online]. © 2013 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.plzensky-skart.cz/>
- [72] *Recyklo* [online]. © 2009 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.recyklo-plzen.cz/>
- [73] *SITA CZ* [online]. © 2009 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://www.sita.cz/page/100-uvod/>
- [74] Stručné shrnutí údajů. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 02.05.2007 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/\\$pid/MZPXXFJRJ063](http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/$pid/MZPXXFJRJ063)
- [75] Odměna. *Recyklujte s hasiči* [online]. 12.2.2014 [cit. 2014-02-18]. Dostupné z: <http://recyklujteshasici.cz/odmena>
- [76] Projekty: Recyklohraní aneb Uklidme si svět!. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-02-23]. Dostupné z: <http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/informace-pro-verejnost/projekty/recyklohra-ni-aneb-uklidme-si-svet-.html>

- [77] STARÁ, Šárka. Jak se sbírá elektroodpad v Plzeňském kraji?. *Plzeňský kraj* [online]. 18.12.2013 [cit. 2014-01-19]. Dostupné z: <http://www.plzensky-kraj.cz/cs/clanek/jak-se-sbira-elektroodpad-v-plzenskem-kraji>
- [78] Novinky a aktuality. *Recyklohraní* [online]. 15. 01. 2014 [cit. 2014-01-28]. Dostupné z: <http://www.recyklohrani.cz/cs/articles/article/?id=1490>
- [79] Tonery a cartridge nepatří do popelnice. *Enviweb* [online]. 26.02.2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/98716/tonery-a-cartridge-nepatri-do-popelnice>
- [80] Odpady: Plzeňský kraj organizuje sběr starých mobilů. *Enviweb* [online]. © 1996-2014 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <http://enviweb.ihned.cz/clanek/98350/plzensky-kraj-organizuje-sber-starych-mobilu>
- [81] Archiv aktualit: Úředníci budou znovu sbírat mobily pro děti. *ASEKOL* [online]. 07. 10. 2013 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: http://www.ASEKOL.cz/nove-aktuality.html/72_2238-urednici-budou-znovu-sbirat-mobily-pro-deti/2
- [82] ZEITHAML, René. Akce “Máte doma starý mobil?“. *Plzeňský kraj* [online]. 17.01.2014 [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: <http://www.plzensky-kraj.cz/cs/clanek/akce-mate-doma-stary-mobil>
- [83] ZEITHAML, René. Občané Plzeňského kraje odevzdali stovky starých mobilů v rámci akce „Máte doma starý mobil?“. *Plzeňský kraj* [online]. 18.03.2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupné z: <http://www.plzensky-kraj.cz/cs/clanek/obcane-plzenskeho-kraje-odevzdali-stovky-starych-mobilu-v-ramci-akce-mate-doma-stary-mobil>
- [84] Novinky a aktuality. *Recyklohraní* [online]. 20. 01. 2014 [cit. 2014-02-2]. Dostupné z: <http://www.recyklohrani.cz/cs/articles/article/?id=1491>
- [85] ZOO termíny 2014. In: *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/download/zoo_terminy_2014.pdf
- [86] *Fermet* [online]. © 2014 [cit. 2014-03-18]. Dostupné z: <http://www.fermet.cz/>
- [87] JAREŠOVÁ, Ing. Hana. Výsledky sběru. *ASEKOL* [online]. 13. 06. 2013 [cit. 2014-02-15]. Dostupné z: <http://www.ASEKOL.cz/kdo-je-ASEKOL/vysledky-sberu.html>
- [88] SBĚR ELEKTROODPADU STAGNUJE, BATERIE ROSTOU. *Enviweb* [online]. 28.02.2013 [cit. 2014-03-5]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/94868/sber-elektroodpadu-stagnuje-baterie-rostou>
- [89] Lidé odevzdali méně starých spotřebičů. *Enviweb* [online]. 19.03.2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/98894/lide-odevzdali-mene-starych-spotrebicu>
- [90] ELEKTROWIN sází na osvědčenou spolupráci s obcemi a městy. *Enviweb* [online]. 19.02.2014 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/98621/ELEKTROWIN-sazi-na-osvedcenou-spolupraci-s-obcemi-a-mesty>
- [91] Kraj Plzeňský. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/obce-a-sberne-dvory/prehled-vyteznosti-kraje.html?action=send&f_country=8#vytizenost

- [92] Lidé odevzdali méně starých spotřebičů. *Enviweb* [online]. © 1996-2014 [cit. 2014-02-16]. Dostupné z: <http://enviweb.ihned.cz/clanek/98894/lide-odevzdali-mene-starych-spotrebic>
u
- [93] JAREŠOVÁ, Ing. Hana. LCA studie vyřazeného drobného elektrozařízení. *ASEKOL* [online]. 31. 07. 2013 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.asekol.cz/zpracovatele/lca-studie/lca-studie-vyrazeneho-drobneho-eez.html>
- [94] Statistika a fakta. *Venujmobil* [online]. © 2010 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.venujmobil.cz/statistiky-a-fakta/>
- [95] *Kitco* [online]. © 2014 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://www.kitco.cz/>
- [96] Plzeňský kraj. *Český statistický úřad* [online]. 28.5. 2012 [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/x/krajedata.nsf/krajenejnovjsi/xp>
- [97] JAREŠOVÁ, Ing. Hana. Enviromentální vyúčtování. *ASEKOL* [online]. 10. 12. 2013 [cit. 2014-02-24]. Dostupné z: <http://www.asekol.cz/dokumenty-ke-stazeni/asekol.html>
- [98] OPATRŇY, Pavel. Starý počítač jako námět pro integrovanou výuku vzdělávací oblasti RVP „Člověk a příroda“. In: *UJEP* [online]. 2006 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.pf.ujep.cz/files/_konferenceKPG/KPG_konference2prisp10.pdf
- [99] Složení elektrospotřebičů. *ELEKTROWIN* [online]. © 2011 [cit. 2014-02-15]. Dostupné z: <http://www.ELEKTROWIN.cz/cs/informace-pro-verejnost/kolobeh-elektrospotrebice/proc-recyklovat/slozeni-elektrospotrebicu--skryto.html>
- [100] Kam s elektrošrotem, recyklují Češi více než jinde ve světě? Odpovídal šéf ELEKTROWIN. *IHNED.CZ* [online]. 21. 9. 2011 [cit. 2014-02-27]. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/analyzy-a-komentare/c1-52915850-kam-s-elektrosrotem-recykluji-cesi-vice-nez-jinde-ve-svete-odpovidal-sef-ELEKTROWIN>
- [101] Plzeňský kraj. *Správní mapa* [online]. © 2006 [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://spravnimapa.topograf.cz/plzensky-kraj>
- [102] Vnitrostátní nákladní kamionová doprava. *Doprava Vrabcová* [online]. © 2011 - 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z: <http://www.dopravavrabcova.cz/kamionova-nakladni-doprava/>
- [103] Proti kolektivním systémům. *Vít Bárta* [online]. 15.05.2013 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: http://vitbarta.cz/proti-kolektivnim-systemum/1587-bez-obalu-podnikatel-s-elektrosrotem-promluvil-o-praktikach-velkych-hracu-zenou-nas-do-krachu.htm#.U1MY6vI_vzP
- [104] Elektroodpad. *Ekonom* [online]. 11. 3. 2010 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://ekonom.ihned.cz/c1-41205590-krvava-bitva-o-odpadky>
- [105] Články z tisku. *ČAOH* [online]. 27.01.2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/jak-je-to-s-trznim-prostredim-u-elektroodpadu-dva-zajimave-clanky-lidovych-novin.html>
- [106] Proti kolektivním systémům. *Vít Bárta* [online]. 12.05.2013 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://vitbarta.cz/vize-vv/1573-v-pondeli-bude-v-praze-horko-nabrouseni-sberatele-elektroodpadu-se-sjizdi-do-snemovny.htm#.U1MZr_1_vzO

[107] Němci se diví: Češi, trh s elektroodpadem Vám deformuje stát a triumvirat se směje. *Vít Bárta* [online]. 30.03.2013 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: http://vitbarta.cz/vize-vv/1382-nemci-se-divi-cesi-trh-s-elektroodpadem-vam-deformuje-stat-a-triumvirat-se-smeje.htm#.U1Maz_1_vzO

[108] Ceník. *REMA Systém* [online]. © 2012 [cit. 2014-03-26]. Dostupné z: <http://www.remasystem.cz/index.php/cz/dovozci-a-vyrobcu/cenik.html>

[109] Seznam nebezpečných odpadů. In: *Webnode* [online]. © 2012 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CEEQFjAD&url=http%3A%2F%2Ffiles.odpady.webnode.cz%2F200000057-d0327d12c7%2FSEZNAM%2520NEBEZPE%25C4%258CN%25C3%259DCH%2520DPAD%25C5%25AE.doc&ei=J9YoU4P4OYrDtAbp64GIDg&usg=AFQjCNFk3CuIhb21OB2aZZ1m3WyrYCQuA&bvm=bv.62922401,d.Yms>

[110] Nebezpečné složky. In: *Ceho* [online]. © 2012 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.ceho.cz/fileadmin/user_upload/CeHO/elektroodpad/Nebezpecne_slozky_EEZ_20070301.pdf

Seznam příloh

Příloha 1 - Podrobný seznam skupin elektrozařízení

Příloha 2 - Ceník recyklačních poplatků

Příloha 3 – Seznam nebezpečných odpadů

Příloha 4 – Příklady EEZ – jejich nebezpečné složky a využitelné díly

Příloha 1 – Podrobný seznam skupin elektrozařízení (převzato z [11]):**1 Velké domácí spotřebiče**

1.1	Velká chladicí zařízení
1.2	Chladničky, kombinace chladničky a mrazničky
1.3	Mrazničky
1.4	Ostatní velká zařízení používaná pro chlazení, uchování a skladování potravin
1.5	Pračky
1.6	Sušičky
1.7	Myčky nádobí
1.8	Pečící zařízení
1.9	Elektrické sporáky
1.10	Elektrické plotny
1.11	Mikrovlnné trouby
1.12	Ostatní velká zařízení používaná k vaření a jinému zpracování potravin
1.13	Elektrická topidla
1.14	Elektrické radiátory
1.15	Ostatní velká zařízení pro vytápění místností, lůžek a sedacího nábytku
1.16	Elektrické ventilátory velké
1.17	Klimatizační zařízení
1.18	Ostatní ventilační, odsávací a klimatizační zařízení
1.19	Ostatní velké domácí spotřebiče v jiné podskupině neuvedené

2 Malé domácí spotřebiče

2.1	Vysavače
2.2	Čistící stroje na koberce
2.3	Ostatní zařízení pro čištění
2.4	Zařízení používaná k šití, pletení, tkaní a jinému zpracování textilu
2.5	Žehličky a jiné spotřebiče používané k žehlení, mandlování a další péči o oděvy
2.6	Topinkovače
2.7	Fritovací hrnce
2.8	Mlýnky, kávovary a zařízení pro otevírání nebo uzavírání nádob nebo obalů
2.9	Elektrické nože
2.10	Spotřebiče pro stříhání vlasů, sušení vlasů, čištění zubů, holení, masáže nebo jinou péči o tělo
2.11	Hodiny, budíky a zařízení pro účely měření, indikace nebo registrace času
2.12	Váhy

2.13	Elektrické ventilátory malé
2.14	Ostatní malé domácí spotřebiče v jiné podskupině neuvedené

3 Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení

3.1	Velké sálové počítače, servery
3.2	Minipočítače
3.3	Tiskové jednotky (samostatné centrální tiskárny)
3.4	Osobní počítače (včetně základní procesorové jednotky, myši, monitorů a klávesnic)
3.5	Laptopy (včetně základní procesorové jednotky, myši, monitorů a klávesnic)
3.6	Notebooky
3.7	Elektronické diáře
3.8	Tiskárny
3.9	Kopírovací zařízení
3.10	Elektrické a elektronické psací stroje
3.11	Kapesní a stolní kalkulačky
3.12	Ostatní výrobky nebo zařízení pro sběr, ukládání, zpracování, prezentaci nebo sdělování informací elektronickým způsobem v jiné podskupině neuvedené
3.13	Uživatelské terminály a systémy
3.14	Dálnopisy
3.15	Faxy
3.16	Telefony
3.17	Telefonní automaty
3.18	Bezdrátové telefony
3.19	Mobilní telefony
3.20	Záznamníky
3.21	Ostatní výrobky nebo zařízení pro přenos zvuku, obrazu a jiných informací pomocí telekomunikací v jiné podskupině neuvedené

4 Spotřebitelská zařízení a solární panely

4a	Spotřebitelská zařízení
4.1	Rádiové soupravy (radiobudíky, radiomagnetofony)
4.2	Televizory
4.3	Videokamery
4.4	Videorekordéry
4.5	Hi-fi rekordéry
4.6	Audiozesilovače
4.7	Hudební nástroje

4.8	Ostatní výrobky nebo zařízení pro účely záznamu nebo reprodukce zvuku nebo obrazu, včetně signálů nebo technologií pro šíření zvuku nebo obrazu jiných než telekomunikací (spotřebitelská zařízení) v jiné podskupině neuvedené
4b	Solární panely

5 Osvětlovací zařízení

5.1	Svítilna pro zářivky s výjimkou svítidel z domácností
5.2	Lineární (trubicové) zářivky
5.3	Kompaktní zářivky
5.4	Vysokotlaké výbojové světelné zdroje, včetně vysokotlakých sodíkových, halogenidových a směsných výbojek
5.5	Nízkotlaké sodíkové výbojky
5.6	Ostatní osvětlovací zařízení nebo zařízení pro šíření nebo řízení osvětlení, s výjimkou přímo žhavených žárovek v jiné podskupině neuvedené

6 Elektrické a elektronické nástroje (s výjimkou velkých stacionárních průmyslových nástrojů)

6.1	Vrtačky
6.2	Pily
6.3	Šicí stroje kromě zařízení používaných v domácnostech spadajících pod skupinu 2
6.4	Zařízení pro soustružení, frézování, broušení, drcení, řezání, sekání, stříhání, vrtání, děláni otvorů, ražení, skládání, ohýbání nebo podobné zpracování dřeva, kovů a dalších materiálů
6.5	Nástroje pro nýtování, přibíjení nebo šroubování nebo pro odstraňování nýtů, hřebíků, šroubů nebo pro podobné účely
6.6	Nástroje pro pájení, svařování nebo podobné použití
6.7	Zařízení pro postřik, šíření, rozptyl nebo zpracování tekutých nebo plynných látek jinými způsoby
6.8	Nástroje pro sečení nebo jiné zahradnické činnosti
6.9	Ostatní elektrické a elektronické nástroje v jiné podskupině neuvedené

7 Hračky, vybavení pro volný čas a sporty

7.1	Elektrické vláčky nebo soupravy závodních autíček
7.2	Ruční ovladače videoher
7.3	Videohry
7.4	Počítače pro cyklistiku, potápění, běh, veslování atd.
7.5	Sportovní vybavení s elektrickými nebo elektronickými součástmi
7.6	Výherní mincovní automaty
7.7	Ostatní hračky, vybavení pro volný čas a sport v jiné podskupině neuvedené

8 Lékařské přístroje** (s výjimkou všech implantovaných a infikovaných výrobků) používané

8.1	v radioterapii
8.2	v kardiologii
8.3	v hemodialýze
8.4	v respirační a anesteziologické praxi
8.5	v rádioterapii
8.6	v in-vitro diagnostice
8.7	k analýze fyziologických funkcí
8.8	k mrazení pro účely poskytování zdravotní péče
8.9	k diagnostice ultrazvukem
8.10	v dalších činnostech jako je zjišťování, prevence, monitorování, ošetření, zmírnění onemocnění, zranění nebo postižení v jiné skupině neuvedené.

9 Přístroje pro monitorování a kontrolu

9.1	Detektory kouře
9.2	Regulátory topení
9.3	Termostaty
9.4	Přístroje pro měření, vážení nebo seřizování pro domácnosti nebo užívané jako laboratorní zařízení
9.5	Ostatní monitorovací a kontrolní přístroje používané v průmyslových zařízeních (např. v kontrolních panelech)
9.6	Ostatní přístroje pro monitorování a kontrolu v jiné podskupině neuvedené

10 Výdejní automaty

10.1	Výdejní automaty na horké nápoje
10.2	Výdejní automaty na horké nebo chlazené lahve nebo konzervy
10.3	Výdejní automaty na tuhé výrobky
10.4	Výdejní automaty na peníze
10.5	Veškerá zařízení, která vydávají automaticky všechny druhy výrobků v jiné podskupině neuvedená

Příloha 2 – Ceník recyklačních poplatků (převzato a upraveno z [108]):

Ceník recyklačních poplatků platný od 1. 4. 2014 (ceny jsou uvedeny bez DPH)

Skupina 1. Velké domácí spotřebiče

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
1.1.1.	Velká chladicí zařízení do 100 kg	ks	253 Kč
1.1.2.	Chladničky, kombinace chladničky a mrazničky do 40 kg	ks	228 Kč
1.1.3.	Chladničky, kombinace chladničky a mrazničky nad 40kg	ks	253 Kč
1.1.4.	Mrazničky do 40 kg	ks	228 Kč
1.1.5.	Mrazničky nad 40 kg	ks	253 Kč
1.1.6.	Ostatní zařízení pro chlazení bez chladících medií	ks	1 Kč
1.1.7.	Ostatní zařízení pro chlazení s chladícími médii	ks	77 Kč
1.1.8.	Pračky do 30 kg	ks	8 Kč
1.1.9.	Pračky nad 30 kg	ks	77 Kč
1.1.10.	Sušičky	ks	77 Kč
1.1.11.	Myčky nádobí	ks	77 Kč
1.1.12.	Pečící zařízení do 10 kg	ks	8 Kč
1.1.13.	Pečící zařízení nad 10 kg	ks	77 Kč
1.1.14.	Elektrické sporáky	ks	77 Kč
1.1.15.	Elektrické plotny	ks	8 Kč
1.1.16.	Mikrovlonné trouby	ks	8 Kč
1.1.17.	Ostatní pro vaření do 10 kg	ks	8 Kč
1.1.18.	Ostatní pro vaření nad 10 kg	ks	77 Kč
1.1.19.	Elektrická topidla do 10 kg	ks	1 Kč
1.1.20.	Elektrická topidla 10 -30 kg	ks	8 Kč
1.1.21.	Elektrická topidla nad 30 kg	ks	77 Kč
1.1.22.	Elektrické radiátory do 10 kg	ks	1 Kč
1.1.23.	Elektrické radiátory 10 - 30 kg	ks	8 Kč
1.1.24.	Elektrické radiátory nad 30 kg	ks	77 Kč
1.1.25.	Ostatní pro vytápění do 10 kg	ks	1 Kč
1.1.26.	Ostatní pro vytápění 10 - 30 kg	ks	8 Kč
1.1.27.	Ostatní pro vytápění nad 30 kg	ks	77 Kč
1.1.28.	Elektrické ventilátory nad 10 kg	ks	77 Kč
1.1.29.	Klimatizační zařízení	ks	77 Kč
1.1.30.	Ostatní ventilační a klimatizační zařízení do 10 kg	ks	1 Kč
1.1.31.	Ostatní ventilační a klimatizační zařízení - odsavače par	ks	8 Kč
1.1.32.	Ostatní ventilační a klimatizační zařízení nad 10 kg	ks	77 Kč
1.1.33.	Ostatní velké domácí spotřebiče do 10 kg	ks	1 Kč
1.1.34.	Ostatní velké domácí spotřebiče 10 - 30kg	ks	8 Kč
1.1.35.	Ostatní velké domácí spotřebiče nad 30 kg	ks	77 Kč
1.0.0.	Průmyslové chladicí, mrazicí a klimatizační zařízení nad 100 kg	ks	4 Kč
1.0.1.	Ostatní průmyslové zařízení nad 100 kg	ks	2 Kč

Skupina 2. Malé domácí spotřebiče

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
2.1.1.	Vysavače do 2 kg	ks	1 Kč
2.1.2.	Vysavače nad 2 kg	ks	8 Kč
2.1.3.	Čistící stroje na koberce	ks	8 Kč
2.1.4.	Ostatní zařízení pro čištění do 10 kg	ks	1 Kč
2.1.5.	Ostatní zařízení pro čištění nad 10 kg	ks	8 Kč
2.1.6.	Zařízení pro šití, pletení, tkaní atd.	ks	1 Kč
2.1.7.	Žehlič zařízeníky a podobné	ks	1 Kč
2.1.8.	Topinkovače	ks	1 Kč
2.1.9.	Fritovací hrnce	ks	1 Kč
2.1.10.	Mlýnky, kávovary atd.	ks	1 Kč
2.1.11.	Elektrické nože	ks	1 Kč
2.1.12.	Spotřebiče pro úpravu vlasů	ks	1 Kč
2.1.13.	Hodinky, budíky atd. do 100 g	ks	0 Kč
2.1.14.	Hodinky, budíky atd. nad 100 g	ks	1 Kč
2.1.15.	Váhy	ks	1 Kč
2.1.16.	Elektrické ventilátory malé do 10 kg	ks	1 Kč
2.1.17.	Ostatní malé domácí spotřebiče do 100 g	ks	0 Kč
2.1.18.	Ostatní malé domácí spotřebiče nad 100 g	ks	1 Kč
2.0.0.	Průmyslová zařízení nad 50 kg	kg	1,20 Kč

Skupina 3. IT a telekomunikační zařízení

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
3.1.	Osobní počítače		
3.1.1.	Počítačová skříň	ks	4 Kč
3.1.2.	Osobní počítač	ks	12 Kč
3.2.	Monitory, počítačové sestavy ALL IN ONE		
3.2.1.	Monitory do 25"	ks	40 Kč
3.2.4.	Monitory nad 25"	ks	250 Kč
3.2.5.	Počítačové sestavy ALL IN ONE do 25"	ks	40 Kč
3.2.6.	Počítačové sestavy ALL IN ONE nad 25"	ks	250 Kč
3.3.	Laptopy, notebooky, tablety a periferní zařízení		
3.3.1.	Přenosný počítač	ks	12 Kč
3.3.2.	Projektor pro osobní počítač	ks	33 Kč
3.3.3.	Skener	ks	12 Kč
3.3.4.	Tablety do 10 "	ks	8 Kč
3.3.5.	Tablety nad 10 "	ks	12 Kč
3.4.	Zařízení pro tisk na papír		
3.4.1.	Fax, multifunkční zařízení	ks	12 Kč
3.4.2.	Inkoustová tiskárna	ks	12 Kč
3.4.3.	Laserová tiskárna	ks	12 Kč
3.4.4.	Ostatní tiskárny	ks	12 Kč
3.5.	Kopírovací zařízení, plottery		
3.5.1.	kopírovací zařízení/ multifunkční atd. od 50 do 200 kg	ks	120 Kč
3.5.2.	Kopírovací zařízení /multifunkční atd. do 50kg	ks	12 Kč

3.6.	Malé IT		
3.6.1.	Kancelářské zařízení nad 0,5kg	ks	4 Kč
3.6.2.	Počítačová klávesnice	ks	1,50 Kč
3.6.3.	Počítačové reproduktory (2kusy-1x set)	ks	12 Kč
3.6.4.	Počítačová myš	ks	1,50 Kč
3.6.5.	Drobná kancelářská zařízení do 0,5 kg	ks	1,50 Kč
3.6.8.	Herní konzole	ks	8 Kč
3.6.10.	Rozbočovač, přepínač hub a jiné síťové prvky	ks	1,50 Kč
3.6.12.	Digitální fotoaparát, digitální videokamera	ks	8 Kč
3.6.19.	UPS - záložní zdroj (pro PC)		
3.6.19.1.	UPS-záložní zdroj do 5 kg	ks	5 Kč
3.6.19.2.	UPS-záložní zdroj od 5 kg do 15 kg	ks	10 Kč
3.6.19.3.	UPS -záložní zdroj od 15 kg do 50 kg	ks	25 Kč
3.6.19.4.	UPS-záložní zdroj od 50k g a více kg	ks	100 Kč
3.7.	Telekomunikační zařízení		
3.7.3.	Jednotka GPS	ks	3 Kč
3.7.4.	Mobilní telefony	ks	1 Kč
3.7.5.	Řídící jednotky inteligentních systémů	ks	4 Kč
3.7.6.	Telefony, bezdrátové telefony, záznamníky	ks	3 Kč
3.7.7.	Smartphony	ks	1 Kč
3.10.	Sady reproduktorů pro PC		
3.10.1.	Reproduktorové systémy s více než 2 satelity	ks	15 Kč
3.11.	Ostatní zařízení		
3.11.1.	Všechna doposud nezařazená do 1 kg	ks	3 Kč
3.11.2.	Všechna doposud nezařazená	ks	5 Kč
3.11.3.	Všechna doposud nezařazená od 5 kg do 15 kg	ks	10 Kč
3.11.4.	Všechna doposud nezařazená nad 15 kg	ks	20 Kč
3.11.5.	Všechna doposud nezařazená do 10 gramů	ks	0,60 Kč
3.12.	Komponenty		
3.12.1.	Komponenty založené na mechanickém pohybu	ks	1,50 Kč
3.12.2.	Komponenty nezaložené na mechanickém pohybu	ks	1,50 Kč
3.12.3.	Komponenty drobné do 10 gramů	ks	0,60 Kč
3.0.	Průmyslové zařízení		
3.0.0.	Průmyslové zařízení	ks	2 Kč

Skupina 4. Spotřebitelská zařízení

Skupina	Typ	Jednotka	poplatek
4.1.	Zařízení pro reprodukci obrazu		
4.1.1.	Navigační systém se samostatným monitorem	ks	40 Kč
4.1.2.	Televizor nad 25"	ks	250 Kč
4.1.5.	Televizor do 25"	ks	40 Kč
4.1.6.	Ostatní zobrazovací zařízení	ks	250 Kč
4.2.	Audio a video zařízení pro příjem, nahrávání a reprodukci		
4.2.2.	Dalekohled, teleskop	ks	6 Kč
4.2.3.	Hard disc. nahrávač	ks	10 Kč

4.2.4.	Domácí kino	ks	50 Kč
4.2.6.	Sada reproduktorů	ks	37 Kč
4.2.7.	Mini, midi a mikro audio systém	ks	37 Kč
4.2.8.	Satelitní, DVB, kabelový a televizní přijímač	ks	8 Kč
4.2.9.	Plochá anténa	ks	10 Kč
4.2.10.	Bezpečnostní kamera	ks	12 Kč
4.2.11.	Bezpečnostní monitor	ks	37 Kč
4.2.12.	Videokamera	ks	12 Kč
4.12.15.	Videotelefony	ks	10 Kč
4.3.	Zařízení nahrávající / reprodukuje zvuk		
4.3.1.	Zesilovač antény	ks	3 Kč
4.3.2.	Audiozesilovač	ks	10 Kč
4.3.3.	Ostatní zesilovače	ks	10 Kč
4.3.5.	Nahrávače a přehrávače zvuku nebo obrazu a zařízení pro editaci nahrávek	ks	25 Kč
4.3.6.	Obrazové album/ Prohlížeč alba	ks	6 Kč
4.3.7.	Rádio	ks	5 Kč
4.3.9.	Mixer hudby / Mixážní pult	ks	20 Kč
4.4.	Bezdrátová zařízení		
4.4.4.	Sluchátka	ks	2 Kč
4.4.5.	Megafona, tlampače	ks	4 Kč
4.4.6.	Intercom systém	ks	4 Kč
4.4.7.	Mikrofon	ks	4 Kč
4.4.8.	navigační systém	ks	8 Kč
4.4.9.	Analogový fotoaparát	ks	6 Kč
4.4.10.	Přenosné radio, audio zařízení, autorádio	ks	5 Kč
4.4.12.	Vysílačka a přijímačka	ks	4 Kč
4.5	Obrazové tiskárny a projektor		
4.5.1.	tiskárna pro fotoaparát	ks	30 Kč
4.5.2.	LCD projektor	ks	33 Kč
4.6.	Další		
4.6.1.	Alarm		2 Kč
4.6.2.	Anténa	ks	5 Kč
4.6.3.	Nabíječka baterií	ks	2 Kč
4.6.5.	Drobné přenosní audio přehrávače	ks	2 Kč
4.6.6.	Dálkové ovladače	ks	2 Kč
4.7.	Periferní zařízení		
4.7.1.	Reproduktorová skříň	ks	10 Kč
4.8.	Ostatní zařízení		
4.8.1.	Všechna domácí nezařazené do 1 kg	ks	3 Kč
4.8.2.	Všechna domácí nezařazená od 1 kg do 5 kg	ks	5 Kč
4.8.3.	Všechna domácí nezařazená od 5 kg do 15 kg	ks	10 Kč
4.8.4.	Všechna domácí nezařazená nad 15 kg	ks	20 Kč
4.0.	Průmyslové zařízení		
4.0.0.	Průmyslové zařízení	ks	2 Kč

Skupina 5. Osvětlovací zařízení

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
5.1.1.	Svítilna (pro zářivky, výbojková, LED, aj.)	ks	8,40 Kč
5.1.2.	Světelné zdroje (vysokotlaké výbojkové a nízkotlaké sodíkové výbojky, lineární a kompaktní zářivky, LED zdroje s diodami)	ks	2,50 Kč
5.1.7.	Ostatní osvětlovací zařízení do 1 kg	ks	2 Kč
5.1.8.	Ostatní osvětlovací zařízení od 1 kg do 15 kg	ks	5 Kč
5.1.9.	Ostatní osvětlovací zařízení od 15 kg do 20 kg	ks	14 Kč
5.0.0.	Průmyslová zařízení nad 20 kg	kg	2 Kč

Skupina 6. Elektrické a elektronické nástroje

Skupina	Typ zařízení	jednotka	Recyklační poplatek
6.1.1.	Vrtačky	ks	2 Kč
6.1.2.	Pily	ks	2 Kč
6.1.3.	Šicí stroje kromě zařízení používaných spadající pod skupinu č.2.	ks	2 Kč
6.1.4.	Zařízení pro soustružení, frezování, broušení, drcení řezání, sekání, stříhání, vrtání, děláni otvorů, ražení, skládání, ohýbání nebo podobné zpracování dřeva, kovů a dalších materiálů	ks	2 Kč
6.1.5.	Nástroje pro nýtování, přibíjení nebo šroubování nebo odstraňování nýtů, hřebíků, šroubů nebo podobné účely	ks	2 Kč
6.1.6.	Nástroje pro pájení, svařování nebo podobné použití	ks	2 Kč
6.1.7.	Zařízení pro postřik, šíření, rozptyl nebo zpracování tekutých nebo plynných látek jinými způsoby	ks	2 Kč
6.1.8.	Nástroje pro sečení nebo jiné zahradnické činnosti	ks	2 Kč
6.2.	Ostatní elektrické a elektronické nástroje v jiné podskupině		
6.2.1.	Ostatní výše nezařazené nástroje do 1 kg	ks	0,60 Kč
6.2.2.	Ostatní výše nezařazené nástroje od 1 kg do 5 kg	ks	2 Kč
6.2.3.	Ostatní výše nezařazené nástroje od 5 kg do 15 kg	ks	7 Kč
6.2.4.	Ostatní výše nezařazené nástroje nad 15 kg	ks	11 Kč
6.0.	Průmyslové zařízení		
6.0.0	Průmyslové zařízení nad 50 kg	kg	1,20 Kč

Skupina 7. Hračky, vybavení pro volný čas a sporty

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
7.1.1.	Hračky, vybavení pro volný čas a sport do 1 kg	ks	0,60 Kč
7.1.2.	Hračky, vybavení pro volný čas a sport od 1 kg do 3 kg	ks	2 Kč
7.1.3.	Hračky, vybavení pro volný čas a sport od 3 kg do 7 kg	ks	4 Kč
7.1.4.	Hračky, vybavení pro volný čas a sport od 7 kg do 15 kg	ks	7 Kč
7.1.5.	Hračky, vybavení pro volný čas a sport nad 15 kg	ks	11 Kč
7.6.0.	Průmyslové zařízení nad 50 kg	kg	2 Kč

Skupina 8. Lékařské přístroje

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
8.1.1.	Lékařské přístroje do 1 kg	ks	0,60 Kč
8.1.2.	Lékařské přístroje od 1 kg do 3 kg	ks	2 Kč
8.1.3.	Lékařské přístroje od 3 kg do 7 kg	ks	4 Kč
8.1.4.	Lékařské přístroje od 7 kg do 15 kg	ks	7 Kč
8.1.5.	Lékařské přístroje nad 15 kg	ks	11 Kč
8.1.6.	Elektronické cigarety	ks	0,60 Kč
8.1.7.	Příslušenství k elektronickým cigaretám	ks	0,50 Kč
8.0.0.	Průmyslové zařízení nad 50 kg	kg	1,50 Kč

Skupina 9. Přístroje pro monitorování a kontrolu

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
9.1.1.	Detektory, regulační ventily, termostaty	ks	0,60 Kč
9.1.2.	Laboratorní zařízení	ks	20 Kč
9.1.3.	Průmyslové zařízení do 50 kg	ks	30 Kč
9.1.4.	Všechny ostatní výše nezařazené přístroje do 1 kg	ks	0,60 Kč
9.1.5.	Všechny ostatní výše nezařazené přístroje od 1 kg do 5 kg	ks	2 Kč
9.1.6.	Všechny ostatní výše nezařazené přístroje od 5 kg do 15 kg	ks	7 Kč
9.1.7.	Všechny ostatní výše nezařazené nad 15 kg	ks	11 Kč
9.0.0.	Průmyslové zařízení nad 50 kg	kg	1,20 Kč

Skupina 10. Výdejní automaty

Skupina	Typ zařízení	Jednotka	Recyklační poplatek
10.1.1.	Chladicí zařízení	ks	350 Kč
10.1.2.	Ostatní výdejní automaty	ks	100 Kč
10.0.0.	Průmyslová zařízení nad 100 kg	ks	2 Kč

Příloha 3 – Seznam nebezpečných odpadů (převzato z [109]):

01 04	Odpady z fyzikálního a chemického zpracování nerudných nerostů
01 04 07*	Odpady z fyzikálního a chemického zpracování nerudných nerostů obsahující nebezpečné látky
01 05	Vrtné kaly a jiné vrtné odpady
01 05 05*	Vrtné kaly a odpady obsahující ropné látky
03 02	Odpady z impregnace dřeva
03 02 01*	Nehalogenovaná organická činidla k impregnaci dřeva
03 02 02*	Chlorovaná organická činidla k impregnaci dřeva
03 02 03*	Organokovová činidla k impregnaci dřeva
03 02 04*	Anorganická činidla k impregnaci dřeva
03 02 05*	Jiná činidla k impregnaci dřeva obsahující nebezpečné látky
04 01	Odpady z kožedělného a kožešnického průmyslu
04 01 03*	Odpady z odmašťování obsahující rozpouštědla bez kapalné fáze
05 01	Odpady ze zpracování ropy
05 01 02*	Kaly z odsolovacích zařízení
05 01 03*	Kaly ze dna nádrží na ropné látky
05 01 04*	Kyselé alkylové kaly
05 01 05*	Uniklé (rozlité) ropné látky
05 01 06*	Ropné kaly z údržby zařízení
05 01 07*	Kyselé dehty
05 01 08*	Jiné dehty
05 01 11*	Odpady z čištění pohonných hmot pomocí zásad
05 01 12*	Ropa obsahující kyseliny
05 01 15*	Upotřebené filtrační hlinky
05 06	Odpady z pyrolytického zpracování uhlí
05 06 01*	Kyselé dehty
05 06 03*	Jiné dehty
05 07	Odpady z čištění a z přepravy zemního plynu
05 07 01*	Odpady obsahující rtuť
06 01	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání kyselin
06 01 01*	Kyselina sírová a kyselina siřičitá
06 01 02*	Kyselina chlorovodíková
06 01 03*	Kyselina fluorovodíková
06 01 04*	Kyselina fosforečná a kyselina fosforitá
06 01 05*	Kyselina dusičná a kyselina dusitá
06 01 06*	Jiné kyseliny
06 02	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání alkálií
06 02 01*	Hydroxid vápenatý
06 02 03*	Hydroxid amonný
06 02 04*	Hydroxid sodný a hydroxid draselný
06 02 05*	Jiné alkálie
06 03	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání solí a jejich roztoků a oxidů kovů
06 03 11*	Pevné soli a roztoky obsahující kyanidy
06 03 13*	Pevné soli a roztoky obsahující těžké kovy
06 03 15*	Oxidy kovů obsahující těžké kovy

06 04	Odpady obsahující kovy neuvedené pod číslem 06 03
06 04 03*	Odpady obsahující arsen
06 04 04*	Odpady obsahující rtuť
06 04 05*	Odpady obsahující jiné těžké kovy
06 07	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání halogenů a z chemických procesů zpracování halogenů
06 07 01*	Odpady obsahující azbest z elektrolýzy
06 07 02*	Aktivní uhlí z výroby chlóru
06 07 03*	Kaly síranu barnatého obsahující rtuť
06 07 04*	ROztoky a kyseliny
06 08	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání křemíku a jeho derivátů
06 08 02*	Odpady obsahující nebezpečné silikony
06 13	Odpady z jiných anorganických chemických procesů
06 13 01*	Anorganické pesticidy, činidla k impregnaci dřeva a další biocidy
06 13 02*	Upotřebené aktivní uhlí (kromě odpadu uvedeného pod číslem 06 07 02)
06 13 04*	Odpady ze zpracování azbestu
06 13 05*	Odpadní saze ze spalování
07 01	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání základních organických sloučenin
07 01 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 01 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 01 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 01 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 01 08*	Jiné destilační a reakční zbytky
07 01 09*	Halogenované filtrační koláče, upotřebená absorpční činidla
07 01 10*	Jiné filtrační koláče, upotřebená absorpční činidla
07 02	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání plastů, syntetického kaučuku a syntetických vláken
07 02 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 02 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 02 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 02 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 02 08*	Jiné destilační a reakční zbytky
07 02 09*	Halogenované filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 02 10*	Jiné filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 03	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání organických barviv a pigmentů (kromě odpadů uvedených v podskupině 06 11)
07 03 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 03 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 03 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 03 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 03 08*	Jiné destilační a reakční zbytky
07 03 09*	Halogenované filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 03 10*	Jiné filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 04	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání organických pesticidů (kromě odpadů uvedených pod čísly 02 01 08 a 02 01 09), činidel k impregnaci dřeva (kromě odpadů uvedených v podskupině 03 02) a dalších biocidů

07 04 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 04 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 04 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 04 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 04 08*	Jiné destilační a reakční zbytky
07 04 09*	Halogenované filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 04 10*	Jiné filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 05	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání farmaceutických výrobků
07 05 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 05 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 05 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 05 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 05 08*	Jiné destilační a reakční zbytky
07 05 09*	Halogenované filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 05 10*	Jiné filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 06	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání tuků, maziv, mýdel, detergentů, dezinfekčních prostředků a kosmetiky
07 06 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 06 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 06 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 06 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 06 08*	Ostatní destilační a reakční zbytky
07 06 09*	Halogenované filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 06 10*	Jiné filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 07	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání čistých chemických látek a blíže nespecifikovaných chemických výrobků
07 07 01*	Promývací vody a matečné louhy
07 07 03*	Organická halogenovaná rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 07 04*	Jiná organická rozpouštědla, promývací kapaliny a matečné louhy
07 07 07*	Halogenované destilační a reakční zbytky
07 07 08*	Jiné destilační a reakční zbytky
07 07 09*	Halogenované filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
07 07 10*	Jiné filtrační koláče a upotřebená absorpční činidla
08 01	Odpady z výroby, zpracování, distribuce, používání a odstraňování barev a laků
08 01 21*	Odpadní odstraňovače barev nebo laků
08 03	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání tiskařských barev
08 03 16*	Odpadní leptací roztoky
08 03 19*	Disperzní olej
08 04	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání lepidel a těsnících materiálů (včetně vodotěsnících výrobků)
08 04 17*	Kalafunový olej
08 05	Odpady jinak blíže neurčené ve skupině 08
08 05 01*	Odpadní isokyanáty
09 01	Odpady z fotografického průmyslu
09 01 01*	Vodné roztoky vývojek a aktivátorů
09 01 02*	Vodné roztoky vývojek ofsetových desek
09 01 03*	Roztoky vývojek v rozpouštědlech

09 01 04*	Roztoky ustalovačů
09 01 05*	Bělicí roztoky a roztoky bělicích ustalovačů
09 01 06*	Odpady obsahující stříbro ze zpracování fotografického odpadu v místě jeho vzniku
09 01 11*	Fotoaparáty na jedno použití obsahující baterie uvedené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo 16 06 03
09 01 13*	Odpadní vody ze zpracování stříbra v místě jeho vzniku neuvedený pod číslem 09 01 06
10 01	Odpady z elektráren a jiných spalovacích zařízení (kromě odpadů uvedených v podskupině 19)
10 01 04*	Popílek a kotelní prach ze spalování ropných produktů
10 01 09*	Kyselina sírová
10 01 13*	Popílek z emulgovaných uhlovodíků použitých způsobem obdobným palivu
10 03	Odpady z pyrometalurgie hliníku
10 03 04*	Strusky z prvního tavení
10 03 08*	Solné strusky z druhého tavení
10 03 09*	Černé stěry z druhého tavení
10 03 15*	Stěry, které jsou hořlavé nebo při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny v nebezpečných množstvích
10 03 17*	Odpady obsahující dehet z výroby anod
10 04	Odpady z pyrometalurgie olova
10 04 01*	Strusky (z prvního a druhého tavení)
10 04 02*	Pěna a stěry (z prvního a druhého tavení)
10 04 03*	Arzeničnan vápenatý
10 04 04*	Prach z čištění spalin
10 04 05*	Jiný úlet a prach
10 04 06*	Pevný odpad z čištění plynu
10 04 07*	Kaly a filtrační koláče z čištění plynu
10 05	Odpady z pyrometalurgie zinku
10 05 03*	Prach z čištění spalin
10 05 05*	Pevné odpady z čištění plynu
10 05 06*	Kaly a filtrační koláče z čištění plynu
10 05 10*	Stěry a pěny, které jsou hořlavé nebo při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny v nebezpečných množstvích
10 06	Odpady z pyrometalurgie mědi
10 06 03*	Prach z čištění spalin
10 06 06*	Pevný odpad z čištění plynu
10 06 07*	Kaly a filtrační koláče z čištění plynu
10 08	Odpady z pyrometalurgie jiných neželezných kovů
10 08 08*	Solné strusky z prvního a druhého tavení
10 08 10*	Stěry a pěny, které jsou hořlavé nebo při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny v nebezpečných množstvích
10 08 12*	Odpady obsahující dehet z výroby anod
10 11	Odpady z výroby skla a skleněných výrobků
10 11 11*	Odpadní sklo v malých částicích a skelný prach obsahující těžké kovy (např. z obrazovek)
10 12	Odpady z výroby keramického zboží, cihel, tašek a staviv
10 13	Odpady z výroby cementu, vápna a sádry a předmětů a výrobků z nich vyráběných

10 13 09*	Odpady z výroby azbestocementu obsahující azbest
10 14	Odpady z krematorií
10 14 01*	Odpad z čištění plynu obsahující rtuť
11 01	Odpady z chemických povrchových úprav, z povrchových úprav kovů a jiných materiálů (např. galvanizace, zinkování, moření, leptání, fosfátování, alkalické odmašťování, anodická oxidace)
11 01 05*	Kyselé mořící roztoky
11 01 06*	Kyseliny blíže nespecifikované
11 01 07*	Alkalické mořící roztoky
11 01 08*	Kaly z fosfátování
11 01 15*	Výluhy a kaly z membránových systémů nebo ze systémů iontoměníčů obsahující nebezpečné látky
11 01 16*	Nasycené nebo upotřebené pryskyřice iontoměníčů
11 02	Odpady z hydrometalurgie neželezných kovů
11 02 02*	Kaly z hydrometalurgie zinku (včetně jarositu a goethitu)
11 03	Kaly a pevné odpady z popouštěcích procesů
11 03 01*	Odpady obsahující kyanidy
11 03 02*	Jiné odpady
11 05	Odpady ze žárového zinkování
11 05 03*	Pevné odpady z čištění plynu
11 05 04*	Upotřebené tavidlo
12 01	Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů
12 01 06*	Odpadní minerální řezné oleje obsahující halogeny (kromě emulzí a roztoků)
12 01 07*	Odpadní minerální řezné oleje neobsahující halogeny (kromě emulzí a roztoků)
12 01 08*	Odpadní řezné emulze a roztoky obsahující halogeny
12 01 09*	Odpadní řezné emulze a roztoky neobsahující halogeny
12 01 10*	Syntetické řezné oleje
12 01 12*	Upotřebené vosky a tuky
12 01 18*	Kovový kal (brusný kal, honovací kal a kal z lapování) obsahující olej
12 01 19*	Snadno biologicky rozložitelný řezný olej
12 03	Odpady z procesů odmašťování vodou a vodní parou (kromě odpadů uvedených ve skupině 11)
12 03 01*	Prací vody
12 03 02*	Odpady z odmašťování vodní parou
13 01	Odpadní hydraulické oleje
13 01 01*	Hydraulické oleje obsahující PCB
13 01 04*	Chlorované emulze
13 01 05*	Nechlorované emulze
13 01 09*	Chlorované hydraulické minerální oleje
13 01 10*	Nechlorované hydraulické minerální oleje
13 01 11*	Syntetické hydraulické oleje
13 01 12*	Snadno biologicky rozložitelné hydraulické oleje
13 01 13*	Jiné hydraulické oleje
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje
13 02 04*	Chlorované minerální motorové, převodové a mazací oleje
13 02 05*	Nechlorované minerální motorové, převodové a mazací oleje
13 02 06*	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje

13 02 07*	Snadno biologicky rozložitelné motorové, převodové a mazací oleje
13 02 08*	Jiné motorové, převodové a mazací oleje
13 03	Odpadní izolační a teplonosné oleje
13 03 01*	Odpadní izolační nebo teplonosné oleje s obsahem PCB
13 03 06*	Minerální chlorované izolační a teplonosné oleje neuvedené pod číslem 13 03 01
13 03 07*	Minerální nechlorované izolační a teplonosné oleje
13 03 08*	Syntetické izolační a teplonosné oleje
13 03 09*	Snadno biologicky rozložitelné izolační a teplonosné oleje
13 03 10*	Jiné izolační a teplonosné oleje
13 04	Oleje z lodního dna
13 04 01*	Oleje ze dna lodí vnitrozemské plavby
13 04 02*	Oleje z kanalizace přístavních mol
13 04 03*	Oleje ze dna jiných lodí
13 05	Odpady z odlučovačů oleje
13 05 01*	Pevný podíl z lapáků písku a odlučovačů oleje
13 05 02*	Kaly z odlučovačů oleje
13 05 03*	Kaly z lapáků nečistot
13 05 06*	Olej z odlučovačů oleje
13 05 07*	Zaolejovaná voda z odlučovačů oleje
13 05 08*	Směsi odpadů z lapáku písku a z odlučovačů oleje
13 07	Odpady kapalných paliv
13 07 01*	Topný olej a motorová nafta
13 07 02*	Motorový benzín
13 07 03*	Jiná paliva (včetně směsí)
13 08	Odpadní oleje blíže nespecifikované
13 08 01*	Odsolené kaly nebo emulze
13 08 02*	Jiné emulze
13 08 99*	Odpady jinak blíže neurčené
14 06	Odpadní organická rozpouštědla, chladicí média a hnací média rozprašovačů pěn a aerosolů
14 06 01*	Chlorofluorohydroxydoky, hydrochlorofluorohydroxydoky (HCFC), hydrofluorohydroxydoky (HFC)
14 06 02*	Jiná halogenovaná rozpouštědla a směsi rozpouštědel
14 06 03*	Jiná rozpouštědla a směsi rozpouštědel
14 06 04*	Kaly nebo pevné odpady obsahující halogenovaná rozpouštědla
14 06 05*	Kaly nebo pevné odpady obsahující ostatní rozpouštědla
15 01	Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)
15 01 10*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
15 01 11*	Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob
16 01	Vyřazená vozidla (autovraky) z různých druhů dopravy (včetně stavebních strojů) a odpady z demontáže těchto vozidel a z jejich údržby
16 01 04*	Autovraky
16 01 07*	Olejové filtry
16 01 08*	Součástky obsahující rtuť
16 01 09*	Součástky obsahující PCB
16 01 10*	Výbušné součásti (např. airbagy)

16 01 11*	Brzdové destičky obsahující azbest
16 01 13*	Brzdové kapaliny
16 01 14*	Nemrzoucí kapaliny obsahující nebezpečné látky
16 01 21*	Nebezpečné součástky neuvedené pod čísly 16 01 07 až 16 01 11 a 16 01 13 a 16 01 14
16 02	Odpady z elektrického a elektronického zařízení
16 02 09*	Transformátory a kondenzátory obsahující PCB
16 02 10*	Jiná vyřazená zařízení obsahující PCB nebo těmito látkami znečištěná neuvedená pod číslem 16 02 09
16 02 11*	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlovdíky, hydrochlorofluoruhlovdíky (HCFC) a hydrofluoruhlovdíky (HFC)
16 02 12*	Vyřazená zařízení obsahující volný azbest
16 02 13*	Vyřazená zařízení obsahující nebezpečné složky neuvedená pod čísly 16 02 09 až 16 02 122)
16 02 15*	Nebezpečné složky odstraněné z vyřazených zařízení
16 04	Odpadní výbušniny
16 04 01*	Odpadní munice
16 04 02*	Odpad ze zábavní pyrotechniky
16 04 03*	Jiné odpadní výbušniny
16 05	Chemické látky a plyny v tlakových nádobách a vyřazené chemikálie
16 05 04*	Plyny v tlakových nádobách (včetně halonů) obsahující nebezpečné látky
16 05 06*	Laboratorní chemikálie a jejich směsi, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
16 05 07*	Vyřazené anorganické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
16 05 08*	Vyřazené organické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
16 06	Baterie a akumulátory
16 06 01*	Olověné akumulátory
16 06 02*	Nikl-kadmiové baterie a akumulátory
16 06 03*	Baterie obsahující rtuť
16 06 06*	Odděleně soustřeďované elektrolyty z baterií a akumulátorů
16 07	Odpady z čištění přepravních a skladovacích nádrží a sudů (kromě odpadů uvedených ve skupinách 05 a 12)
16 07 08*	Odpady obsahující ropné látky
16 07 09*	Odpady obsahující jiné nebezpečné látky
16 08	Upotřebené katalyzátory
16 08 02*	Upotřebené katalyzátory obsahující nebezpečné přechodné kovy ³⁾ nebo jejich sloučeniny
16 08 05*	Upotřebené katalyzátory obsahující kyselinu fosforečnou
16 08 06*	Upotřebené kapaliny použité jako katalyzátory
16 08 07*	Upotřebené katalyzátory znečištěné nebezpečnými látkami
16 09	Oxidační činidla
16 09 01*	Manganistany, např. manganistan draselný
16 09 02*	Chromany, např. chroman draselný, dichroman draselný nebo sodný
16 09 03*	Peroxidy, např. peroxid vodíku
16 09 04*	Oxidační činidla jinak blíže neurčená
17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu
17 03 03*	Uhelný dehet a výrobky z dehtu
17 06	Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu

17 06 01*	Izolační materiál s obsahem azbestu
17 06 05*	Stavební materiály obsahující azbest
17 09	Jiné stavební a demoliční odpady
17 09 01*	Stavební a demoliční odpady obsahující rtuť
17 09 02*	Stavební a demoliční odpady obsahující PCB (např. těsnící materiály obsahující PCB, podlahoviny na bázi pryskyřic obsahující PCB, utěsněné zasklené dílce obsahující PCB, kondenzátory obsahující PCB)
18 01	Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí
18 01 08*	Nepoužitelná cytostatika
18 01 10*	Odpadní amalgám ze stomatologické péče
18 02	Odpady z výzkumu, diagnostiky, léčení nebo prevence nemocí zvířat
18 02 05*	Chemikálie sestávající z nebezpečných látek nebo tyto látky obsahující
18 02 07*	Nepoužitelná cytostatika
19 01	Odpady ze spalování nebo z pyrolýzy odpadů
19 01 05*	Filtrační koláče z čištění odpadních plynů
19 01 06*	Odpadní vody z čištění odpadních plynů a jiné odpadní vody
19 01 07*	Pevné odpady z čištění odpadních plynů
19 01 10*	Upotřebené aktivní uhlí z čištění spalin
19 02	Odpady z fyzikálně-chemických úprav odpadů (např. odstraňování chromu či kyanidů, neutralizace)
19 02 04*	Upravené směsi odpadů, které obsahují nejméně jeden odpad hodnocený jako nebezpečný
19 02 07*	Olej a koncentráty ze separace
19 04	Vitrifikovaný odpad a odpad z vitrifikace
19 04 02*	Popílek a jiný odpad z čištění spalin
19 04 03*	Nevitrifikovaná pevná fáze
19 08	Odpady z čistíren odpadních vod jinde neuvedené
19 08 06*	Nasycené nebo upotřebené pryskyřice iontoměníčů
19 08 07*	Roztoky a kaly z regenerace iontoměníčů
19 08 08*	Odpad z membránového systému obsahující těžké kovy
19 08 10*	Směs tuků a olejů z odlučovače tuků neuvedená pod číslem 19 08 09
19 11	Odpady z regenerace olejů
19 11 01*	Upotřebené filtrační hlínky
19 11 02*	Kyselé dehty
19 11 03*	Odpadní voda z regenerace olejů
19 11 04*	Odpady z čištění paliv pomocí zásad
19 11 07*	Odpady z čištění spalin
20 01	Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
20 01 13*	Rozpouštědla
20 01 14*	Kyseliny
20 01 15*	Zásady
20 01 17*	Fotochemikálie
20 01 19*	Pesticidy
20 01 21*	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
20 01 23*	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodivky
20 01 26*	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25
20 01 31*	Nepoužitelná cytostatika

20 01 33*	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie
20 01 35*	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 236)

Příloha 4 – Příklady EEZ – jejich nebezpečné složky a využitelné díly (překresleno z [110]):

	Elektrozařízení	Nebezpečné složky	Druhotné suroviny	Zbytkové látky
Velké domácí spotřebiče	pračky	PCB kondenzátory a tlumiče, rtuťové spínače, desky s plošnými spoji	železné a neželezné kovy (kryty - hl. železný, resp. Ocelový plech; buben - chromniklová ocel; motor- železo, měď)	inertní látky (např. z betonových stabilizačních prvků), plastové díly (z krytů)
	pečicí trouby	staré přístroje - rtuťové spínače, azbestová izolace	železo / ocel (z krytů)	izolační materiál (např. minerální vlna), plastové díly (např. z krytů), sklo
	sklokeramické varné desky	-		izolační materiál (např. minerální vlna), plastové díly (např. z krytů), sklo
	digestoře	kondenzátory (u starších přístrojů PCB kondenzátory), zářivky, olejové filtry		
	elektrické sporáky	staré přístroje - azbestová izolace; nové přístroje - LCD nebo LED displeje		
	myčky nádobí	kondenzátory (u starších přístrojů - PCB kondenzátory)		
Malé domácí spotřebiče	bojlery	starší přístroje - rtuťové spínače		
	žehličky	staré přístroje - azbestová izolace		
	napařovací žehličky	rtuťové spínače		
Malé domácí spotřebiče	topné ventilátory	staré přístroje - azbestová izolace	železo a měď z motorů; železné části z krytů a rámců (často ve spojení z plasty)	plasty z krytů
	vysavače	elektrolytické kondenzátory (i PCB)		
	ventilátory	elektrolytické kondenzátory (i PCB)		
	kávovary	staré přístroje - rtuťové spínače		
	mikrovlnné trouby	elektrolytické kondenzátory (i PCB), desky s plošnými spoji		

Spotřebitelská zařízení	CD přehrávače, kazetové přehrávače, HIFI zařízení, rádia, videorakordéry, diaprojektory aj.	desky s plošnými spoji, elektrolytické kondenzátory, baterie a akumulátory, LCD a LED displeje	železné a neželezné kovy (především z krytů, rámu, desek s plošnými spoji)	plastové a dřevěné díly
Spotřebitelská zař. - přenosná	kamery, fotoaparáty, přenosná rádia, CD přehrávače, dálková ovládání aj.	akumulátory, baterie, LCD a LED displeje, desky s plošnými spoji a elektrolytické kondenzátory (u větších přístrojů)	měď z desek s plošnými spoji, jiné kovy z rámu	plasty z krytů
Přístroje s obrazovkou	televizory, PC monitory	desky s plošnými spoji, větší elektrolytické kondenzátory, malé LCD nebo LED displeje; starší přístroje - PCB kondenzátory, zesilovací elektronky	vychylovací cívky s velkým podílem mědi, desky s plošnými spoji, železné a neželezné kovy, obrazkové sklo	plastové a dřevěné kryty
Přístroje s plochou obr.	počítače, notebooky, televizory	plochá obrazovka - LCD, akumulátor, desky s plošnými spoji, baterie	měď z desek s plošnými spoji, železo / ocel z rámu	plasty z krytů
Zařízení IT	počítače	baterie, větší elektrolyt. Kondenzátory, LCD / LED displeje, desky s plošnými spoji	železné a neželezné kovy, drahé kovy	lasty (z přední části krytu)
	tiskárny, kopírovací zařízení	desky s plošnými spoji, elektrolyt. kondenz., tonery a cartridge, baterie, popř. LCD displeje, zářivky, akumulátory	železné a neželezné kovy	plasty