

Vysoká škola logistiky o.p.s.

# Tvorba hodnoty v reverzní logistice

(Diplomová práce)



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání diplomové práce

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| studentka        | <b>Bc. Romana Tóthová, DiS.</b> |
| studijní program | Logistika                       |
| obor             | Logistika                       |

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Tvorba hodnoty v reverzní logistice**

Cíl práce:

Řešením diplomové práce je zpracování analýzy v odpadovém hospodářství a navrhnout využití odpadů jako druhotného zdroje surovin.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska související s tématem práce
2. Analýza současného stavu v oblasti odpadového hospodářství
3. Zpracování návrhu na využití odpadů jako druhotného zdroje surovin
4. Ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČUJAN, Zdeněk. Zpětná logistika. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2015. ISBN 978-80-87179-34-5.

SLEZÁK, Miloslav. Ekologické aspekty chemických technologií a technologie zpracování odpadů. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-705-9.

ŠKAPA, Radoslav. Reverzní logistika. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9.

ZEMÁNEK, Pavel. Biologicky rozložitelné odpady a kompostování. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2010. ISBN 978-80-86884-52-3.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově 11. 5. 2019

.....

podpis

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce doc. Ing. Zdeňkovi Čujanovi, CSc. za odborné vedení diplomové práce a panu RNDr. Jiřímu Kopáčekovi z odboru životního prostředí, ochrany zemědělského půdního fondu (ZPF) města Hořice, za ochotu a poskytnutí interních dat.

## **Anotace**

Práce se zaměřuje na reverzní logistiku a její tvorbu hodnoty ve městě Hořice. V teoretické části je pozornost věnována definici reverzní logistiky, odpadového hospodářství, druhu odpadů a legislativnímu vymezení k danému tématu. Součástí praktické části práce je analýza města Hořice a dosavadní vývoj odpadového hospodářství. Jsou zde navrhována opatření k zavedení a využití reverzní logistiky ve městě.

## **Klíčová slova**

Reverzní logistika, zpětná logistika, třídění odpadu, legislativa odpadového hospodářství, Hořice.

## **Annotation**

The thesis brings insight on reverse logistics and the value creation through reverse logistics in the town of Hořice. The theoretical part provides the definition of reverse logistics, waste management, waste types and topic relevant legislation. The practical part of the thesis is an analysis of the current development of waste management in the town of Hořice. In conclusion, proposals for usage and implementation of reverse logistics in the town are given.

## **Keywords**

Reverse logistics, waste sorting, waste management legislation, Horice.

# OBSAH

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD.....   | 10 |
| 1    TEORETICKÁ VÝCHODISKA SOUVISEJÍCÍ S TÉMATEM PRÁCE.....                   | 11 |
| 1.1    Definice reverzní logistiky.....                                       | 11 |
| 1.2    Zelená a reverzní logistika .....                                      | 12 |
| 1.3    Definice odpadového hospodářství.....                                  | 13 |
| 1.4    Legislativa spjata s odpadovým hospodářstvím.....                      | 14 |
| 1.4.1    Odpadové hospodářství v České republice .....                        | 15 |
| 1.5    Kategorie odpadů .....   | 16 |
| 1.5.1    Plasty .....   | 17 |
| 1.5.2    Papír.....   | 18 |
| 1.5.3    Sklo .....   | 19 |
| 1.5.4    Kovové obaly .....   | 20 |
| 1.5.5    Biologicky rozložitelný odpad .....                                  | 21 |
| 1.6    Sběr odpadu.....   | 22 |
| 1.7    EKO-KOM.....   | 23 |
| 1.8    Možnosti zpracování odpadu .....                                       | 24 |
| 1.8.1    Kategorizace zpracování .....  | 24 |
| 1.8.2    Metody odstraňování.....   | 26 |
| 2    ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU V OBLASTI ODPADOVÉHO<br>HOSPODÁŘSTVÍ.....       | 27 |
| 2.1    Město Hořice.....  | 27 |
| 2.1.1    Vesnice spadající pod město Hořice .....                             | 28 |
| 2.2    Organizační zabezpečení řízení odpadového hospodářství v Hořicích..... | 28 |
| 2.3    Systém nakládání s odpady .....  | 29 |
| 2.3.1    Materiálově využitelný separovaný odpad.....                         | 30 |
| 2.3.2    Směsný komunální odpad (SKO).....                                    | 31 |
| 2.4    Celková produkce odpadů.....   | 32 |
| 2.4.1    Produkce papíru a lepenky, skla, plastů a nápojových kartonů.....    | 33 |
| 2.4.2    Kovy a textilní materiály.....                                       | 34 |
| 2.5    Způsoby nakládání s odpady .....                                       | 34 |
| 2.6    Náklady na odpadové hospodářství.....                                  | 36 |
| 2.6.1    Náklady a příjmy za separovaný odpad města Hořice .....              | 36 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.6.2 | Náklady a příjmy za směsný komunální odpad města Hořice .....                       | 37 |
| 2.7   | Sběrný dvůr Hořice .....  | 37 |
| 2.7.1 | Skladování nebezpečných odpadů .....  | 39 |
| 2.7.2 | Shromažďující prostředky .....  | 39 |
| 2.7.3 | Přejímka odpadů .....   | 39 |
| 2.7.4 | Příjem některých druhů odpadů .....   | 40 |
| 2.7.5 | Vedení evidence odpadů .....  | 40 |
| 2.8   | Biologicky rozložitelné odpady a biologicky rozložitelné komunální odpady .....     | 41 |
| 2.8.1 | Kompostárna .....   | 42 |
| 3     | ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU NA VYUŽITÍ ODPADŮ JAKO DRUHOTNÉHO ZDROJE SUROVIN .....            | 43 |
| 3.1   | Zavedení průkazu pro členy reverzní logistiky Hořice .....                          | 45 |
| 3.1.1 | Motivační zvýhodnění pro členy vlastníci průkaz reverzní logistiky v Hořicích ..... | 46 |
| 3.2   | Sběr pneumatik .....  | 48 |
| 3.2.1 | Návrh řešení .....  | 48 |
| 3.2.2 | Tvorba hodnoty .....  | 49 |
| 3.3   | Sběr plastových víček .....   | 50 |
| 3.3.1 | Návrh řešení .....  | 50 |
| 3.3.2 | Tvorba hodnoty .....  | 50 |
| 3.4   | Sběr polystyrénu .....  | 51 |
| 3.4.1 | Návrh třídění .....   | 51 |
| 3.4.2 | Tvorba hodnoty .....  | 51 |
| 3.5   | Sběr olejů .....  | 52 |
| 3.5.1 | Návrh .....   | 52 |
| 3.5.2 | Tvorba hodnoty .....  | 52 |
| 3.6   | Dostupné umístění nádob na bioodpad .....   | 53 |
| 3.6.1 | Návrh .....   | 53 |
| 3.6.2 | Tvorba hodnoty .....  | 53 |
| 3.7   | Jarmark ve sběrném dvoře .....  | 54 |
| 3.7.1 | Návrh řešení .....  | 54 |
| 3.7.2 | Tvorba hodnoty .....  | 54 |
| 3.8   | Podpora vzdělávání školních dětí a mládeže v reverzní logistice .....               | 55 |
| 3.8.1 | Návrh řešení .....  | 55 |
| 3.8.2 | Tvorba hodnoty .....  | 56 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.9   | Vydávání rubriky jak zužítkovat a zhodnotit staré a nepoužívané věci či odpad ..... | 57 |
| 3.9.1 | Návrh řešení .....  | 57 |
| 3.9.2 | Tvorba hodnoty .....  | 58 |
| 4     | EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ.....                                      | 59 |
| 4.1   | Výpočet počtu sběrných nádob pro obec Hořice .....                                  | 59 |
| 4.1.1 | Náklady .....   | 60 |
| 4.1.2 | Výnosy .....  | 61 |
| 4.2   | Výpočet nákladů pro bodový systém sběru.....  | 61 |
| 4.2.1 | Náklady .....   | 61 |
| 4.2.2 | Výnosy .....  | 64 |
| 4.3   | Porovnání navrhovaných výnosů a nákladů.....  | 66 |
|       | ZÁVĚR .....   | 67 |
|       | SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....   | 69 |
|       | SEZNAM ZKRATEK.....   | 75 |
|       | SEZNAM TABULEK.....   | 77 |
|       | SEZNAM OBRÁZKŮ .....  | 78 |
|       | SEZNAM PŘÍLOH.....  | 79 |

## Úvod

Cílem diplomové práce je zpracování analýzy v odpadovém hospodářství a navrhnout využití odpadů jako druhotného zdroje surovin. Práce se zabývá problematikou tvorby hodnoty v reverzní logistice. Za pomoci reverzní logistiky lze snížit nahromaděný odpad, který je z velké části separovaný a tudíž je možnost jej dále využívat a zpracovávat. Neseparovaný odpad končící na skládkách je pro společnost velký problém, který ovlivňuje celý svět z ekonomického i environmentálního hlediska. Reverzní logistika je často aplikovaná ve výrobních či logistických společnostech, kde zasahuje i stát či Evropská unie legislativními nařízeními a opatřeními, tak aby se zabránilo hromadění odpadu a černým skládkám ze strany spotřebitelů. Práce se bude zabývat tvorbou hodnoty v reverzní logistice pro město Hořice.

Reverzní logistika prodlužuje životní cyklus výrobkům nebo slouží k opětovnému použití v jiné formě. K tomu, aby tyto výrobky nekončily na skládkách, je třeba začlenit do městského odpadového hospodářství právě reverzní logistiku a tvorbu její hodnoty. Základní kategorizace pro zpracování výrobků patří: oprava, recyklace, přepracování, upgrade, kanibalizace a direct reuse. Mezi základní separované materiály patří: plast, sklo, papír, kovy a biologicky rozložitelný odpad. Za pomoci třídění odpadu se tak sníží komunální odpad, který je z pohledu odstranění pro město ekonomicky náročný a musí ho z velké části financovat.

V první části diplomové práce bude vymezena reverzní logistika a popsány různé pohledy na pojetí tohoto oboru. Následovat bude legislativní opatření, které jsou v tomto oboru třeba dodržovat. Dále se práce podrobněji zaměří na separovaný odpad a jeho využití. Tato část práce poskytne teoretický úvod do řešené problematiky.

Druhá část představí město Hořice, nabízené možnosti k třídění odpadu pro obyvatele a analýzu produkce odpadu od roku 2013. Dále se tato část zaměří na hledání možností, jak začlenit reverzní logistiku do přirozeného chování obyvatel města, jelikož právě tyto obyvatelé jsou hlavní složkou k dosažení cílů, které budou pro město navrženy.

Třetí část se bude věnovat návrhům opatření pro snížení komunálního odpadu končící na skládkách.

Závěrečná čtvrtá část se bude zabývat zhodnocením navržených opatření a posouzení, zda město Hořice má dostačující systém k dosažení k těmto opatřením.

# 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA SOUVISEJÍCÍ S TÉMATEM PRÁCE

Teoretická část soustředěná na tvorbu hodnoty v reverzní logistice je pojata z pohledu odpadů, které vznikají při běžném životě každého občana, jelikož právě občané jsou součástí městské reverzní logistiky, na kterou je tato diplomová práce soustředěna.

V následujících oddílech je pozornost věnována definici reverzní logistiky a vysvětluje rozdíl mezi reverzní a zelenou logistikou. Následně na toto téma navazuje odpadové hospodářství a jeho legislativa v České republice, které úzce souvisí právě s reverzní logistikou. Dále tato část učí jak určit odpad podle kategorie odpadů a zároveň seznamuje se základními odpady jako je plast, papír, sklo, kovové obaly a biologicky rozložitelný odpad. Další část navazuje na sběr odpadu a jeho možnosti zpracování, které se kategorizují, a zároveň představuje metody k jeho odstraňování. Je zde také uvedena společnost EKO-KOM, která dlouhodobě splňuje státem stanovené podmínky, které jsou požadované pro správnou míru recyklace.

## 1.1 Definice reverzní logistiky

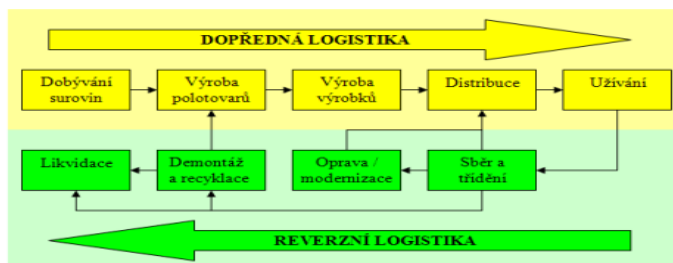
Reverzní neboli zpětnou logistiku lze chápat z několika pohledů, avšak stále jejím hlavním cílem je zlepšení životního prostředí a podnikového zájmu z hlediska finanční a výrobní rentability. Její obecná definice podle společnosti Yonix, která se zabývá reverzní logistikou, zní: *„Hlavní náplní reverzní logistiky je sběr, třídění, demontáž a zpracování použitých výrobků, součástí, vedlejších produktů, nadbytečných zásob a obalového materiálu, kde hlavním cílem je zajistit jejich nové využití, nebo materiálové zhodnocení způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí a ekonomicky zajímavý“*. (Yonix, 2011)

Škapa se naopak na reverzní logistiku dívá ze tří úzkých pojetí. U prvního se inspiroval autory jako D. S Rogers, R. Tibben-Lembký, J. R. Stock, kteří tvrdí, že reverzní logistika plní především obchodní a marketingové funkce a zároveň se věnuje ekonomickým cílům. Dále se podle těchto autorů jedná o činnosti zabývající se přebalením a opětovným prodejem vráceného zboží a redistribucí zboží do prodejen s výprodejem. Druhým Škapovým pojetím podle D. Lamberta a L. Ellramovou je reverzní logistika souhrn několik aktivit podporující materiálovou recyklaci s cílem

minimalizovat odpady z výroby, obalů a výjimečně ze spotřebovaných výrobků. Zpětná logistika úzce souvisí s odpadovým hospodářstvím podniků, které plní legislativní požadavky státu na ekologii. Další pojetí převzal Škapa od M. Thierry, který jako první rozpracoval reverzní logistiku do komplikovanějších způsobů zhodnocení starých výrobků: opravy, přepracování a demontáž s následným znovu použitím některých součástí. Zároveň Thierry klade důraz na synchronizaci těchto operací s výrobou, zajištěním zpracování těchto použitých výrobků a zajištění jejich odbytu. (Škapa, 2005)

Dnes je reverzní logistika častým tématem pro odborníky Evropské Unie zabývající se ekologií a ekonomii, kteří nastavili současnou legislativou, která nařizuje podnikům zodpovědnost za celý životní cyklus výrobku, který je znázorněn na obrázku 1.1.

Obr. 1.1: Model reverzní logistiky průmyslových řetězců



Zdroj: Hutnické listy č.2/2010, roč. LXIII

## 1.2 Zelená a reverzní logistika

Zelená logistika sleduje environmentální dopady logistiky s cílem minimalizovat poškození životního prostředí. Se zelenou logistikou úzce souvisí reverzní logistika, která se snaží o zpětný tok. Spojí-li se tyto dva směry, vzniká snaha o odběr a přepracování starých výrobků na nové s cílem ochránit životní prostředí a zhodnotit již staré či znehodnocené výrobky.

Zelenou logistiku - „green logistics“ Jurová nepředstavuje jako nový pojem, jelikož se jedná pouze o směr, který pokračuje kvůli zavádění přísných environmentálních limitů a požadavků, které postupně přechází z průmyslové oblasti do sektoru služeb. Přestože se nejedná o nic nového, stále se nemůže očekávat okamžitá změna chování podniků či podnikatelských subjektů poskytujících logistické či dopravní služby. (Jurová a kolektiv, 2016)

Podle Čujana zelená logistika spadá do sféry zpětné logistiky a naopak. V některých oblastech mají tyto dva směry stejný záměr, jako například přepracování již použitého

výrobku s cílem opětovného využití. Přesto je potřeba tyto dva směry rozlišovat, jelikož jsou činnosti, které se vztahují pouze k zelené logistice: navrhování obalů na jedno použití, snižování spotřeby energie apod. (Čujan, 2015)

Zelená logistika podle McKinnona se seskupuje do pěti okruhů: snížení externích nákladů na nákladní dopravu, logistiku města, logistiku zpětných toků, firemní environmentální strategie zaměřené na logistiku a řízení zeleného dodavatelského řetězce. To rozšiřuje třístupňovou klasifikaci ekologického logistického výzkumu. Tento výzkum zahrnuje environmentální hodnocení, reverzní logistiku a zelený dodavatelský řetězec. (McKinnon, 2015)

### **1.3 Definice odpadového hospodářství**

Dle Ministerstva životního prostředí je odpadové hospodářství činnost, při které se předchází vzniku odpadu, pojednává o nakládání s odpady s následnou péčí o místo, kde jsou odpady shromažďovány a kontrolovány. (mzp, 2018)

Barker uvádí, že zákon o odpadech ve znění novel č. 34/2008 Sb. a č. 25/2008 Sb. určuje legislativou dané platné zákony, vyhlášky a nařízení. Tento zákon nařizuje původcům odpadu (fyzické osoby, právnické osoby), co a za jakých podmínek jsou povinni dodržovat v rámci těchto nařízení. Jeden z nejdůležitějších faktorů pro třídění je povědomí veřejnosti o tom, co, jak a kam správně třídit. V dnešní době, kdy se společnost denně setkává s odpadem, lze rozdělit základní odpad na směsný odpad, plasty, kovy, papír a sklo. Kontejnery na tyto odpady se nacházejí v každém městě a na různých veřejných místech. Další dělení je suš, nábytek, pneumatiky, baterie, oblečení apod., tento odpad je možné navážet do sběrných dvorů. Poslední kategorií jsou nebezpečné odpady, které vznikají např. v jaderných elektrárnách. I přes všechna sběrná místa a kontejnery, bohužel vznikají černé skládky. Díky správnému třídění je možnost dalšího zpracování odpadu. Recyklovatelné odpady jsou např. pneumatiky, sklo, papír apod. Znovupoužitím odpadu se snižuje míra odpadu a řeší tak otázku, co dělat s nadměrným odpadem. (Barker, 2008)

## 1.4 Legislativa spjata s odpadovým hospodářstvím

Macurová za odpad považuje každou movitou věc, které se chce osoba zbavit nebo má povinnost či úmysl se jí zbavit. Movitá věc také vzniká ve výrobě, kde není prvotním cílem výroby, ale je vedlejším produktem, pokud:

- a) vzniká nedílnou součástí výroby,
- b) zajištěno další využití,
- c) využití je bez dalšího zpracování, než je běžná výrobní praxe,
- d) využití je v souladu se zvláštními právními předpisy a neohrožuje životní prostředí nebo lidské zdraví. (Macurová, 2014)

V zákonu o odpadech, ve 4. paragrafu dle Macurové jsou definovány všechny základní pojmy, které jsou nejdůležitější z pohledu logistiky: nebezpečný odpad, skladování odpadů, komunální odpad, nakládání s odpady a shromažďování odpadů. Zároveň jsou definovány pojmy např.: skládka odpadů, sběr, výkup aj. (Macurová, 2014).

Macurová uvádí, že v zákonu o odpadech – Zákon č. 185/2001 Sb., se stanovují pravidla pro nakládání s odpadem, předcházení vzniku odpadu, dodržování ochrany životního prostředí, trvale udržitelného rozvoje a ochrana zdraví člověka. Zákon pojednává o nakládání se všemi odpady, s výjimkou odpadních vod, radioaktivních odpadů, nezachycených emisí znečišťující ovzduší, odpadů z drahých kovů, mrtvých těl zvířat, exkrementů, odpadů trhavin, výbušnin a munic, vytěžených sedimentů z vodních nádrží a koryt vodních toků. Nestanoví-li zvláštní právní předpis jinak, vztahuje se zákon o odpadech také na těžební odpad, odpad s nepoužitelnými léčivy a návykovými látkami a vedlejší produkty živočišného původu (Macurová, 2014).

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů (poslední novela č. 34/2008 Sb. a č.25/2008 Sb. účinné od 12. 2. 2008) představuje Barker:

### **Vyhlášky:**

- č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadu
- č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů
- č. 382/2001 Sb. o podmínkách používání upravených kalů na zemědělské půdě
- č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- č. 384/2001 Sb. o nakládání s PCB (Polychlorovaný bifenyly)
- č. 237/2002 Sb. o podrobnostech způsobů provedení zpětného odběru některých výrobků

č. 294/2005 Sb. podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání povrchu terénu

č. 352/2005 Sb. o podrobnostech nakládání s elektrozařízením a elektroodpady

#### **Nařízení:**

Nařízení vlády č. 197/2003 Sb. o Plánu odpadového hospodářství ČR

Nařízení Rady ES č. 1013/2006 o dozoru nad přepravou odpadů v rámci ES (Evropské společenství) (od 12. 2. 2007)

Nařízení Rady ES č. 850/2006 o perzistentních organických znečišťujících látkách (od 12. 2. 2008) (Barker, 2008)

### **1.4.1 Odpadové hospodářství v České republice**

Odpadové hospodářství v České republice vzniklo za účelem zřízení zařízení na zpracování biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) s cílem snížit jejich ukládání na skládky. Zemánek s kolektivem ve své publikaci uvádí, že biologicky rozložitelný odpad BRO také zahrnuje i odpady z výrobní sféry. Zde vzniká snaha o zřízení nových kompostáren na obecní i regionální úrovni. (Zemánek a kolektiv, 2010)

#### **Povinnosti při nakládání s odpady**

Třetí část zákona o odpadech je podle Macurové stěžejní částí pro logistický pohled a vazbu na životní prostředí. Zde se stanovují povinnosti při nakládání s odpady a povinnosti předcházení vzniku odpadů, omezení jejich množství a nebezpečných vlastností. Pokud nelze zabránit vzniku nebezpečného odpadu, musí být využit nebo odstraněn tak, aby neohrožoval lidské zdraví a životní prostředí (Macurová 2014).

#### **Balení a označování nebezpečných odpadů**

Macurová cituje vyhlášku od Ministerstva životního prostředí, které stanovilo identifikační list nebezpečného odpadu. Původce a oprávněná osoba, která nakládá s nebezpečnými odpady, je povinna zajistit označení dle identifikačního listu tak, aby nebezpečné odpady byly značeny kódem H1 až H15. (Macurová, 2014)

## 1.5 Kategorie odpadů

Ministerstvo životního prostředí vydalo vyhlášku č. 381/2001, která stanovuje Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu, tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů. (zakonyprolidi, 2019)

Tuháček, Jelínková a kolektiv charakterizují, jak se v Katalogu odpadů orientovat. Katalogové číslo se skládá ze šesti čísel. První dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí udává podskupinu odpadů a poslední dvojčíslí zobrazuje druh odpadů. Postup jak určitou kategorii odpadů vyhledat je následující: vyhledávání podle odpovídající skupiny, odvětví, oboru nebo technologického procesu, v němž odpad vzniká např. skupina 04 „Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu“, následuje podskupina např. 02 → 04 02 „Odpady z textilního průmyslu“ a ukončuje to druh např. 10 → 04 02 10 Organické hmoty z přírodních produktů (např. tuk, vosk). Nelze-li určitý druh odpadů zařadit podle Katalogu odpadů (viz příloha A), Ministerstvo životního prostředí ho zařadí podle návrhu od příslušného obecního úřadu obce s rozšířenou působností. (Tuháček, Jelínková a kolektiv, 2015)

Na třídění odpadu existuje několik firem (EKO-KOM, RESPONO apod.), které se zabývají sběrem bioodpadu, plastu, papíru, bílého, barevného skla atd. Pro každý tento odpad jsou určeny kontejnery, které jsou barevně odlišené (viz obrázek 1.2). Tyto barvy musí každá organizace na třídění odpadu dodržovat, tak aby nedošlo k milnému roztřídění a zároveň aby byly kontejnery snadno rozlišitelné a viditelné na dálku, jelikož jsou rozmístěny po větších úsecích, než je směsný odpad. Dále každá sběrná nádoba s nejčastěji o objemu 1100 l obsahuje nálepku s informacemi, které přesně uvádí, co do každého kontejneru patří a co ne a kterými by se měli občané řídit (viz příloha B). Náповědou jsou známé trojúhelníčky s číselným kódem a se slovním nápisem, kterými jsou označeny výrobky. Jednotlivé kontejnery se stručnou charakteristikou jsou podle společnosti RESPONO znázorněny v následujících odstavcích. (RESPONO, 2018)

Obr. 1.2: Druhy kontejnerů na třídění odpadu



Zdroj: RESPONO (2018)



### 1.5.1 Plasty

Plasty jsou nedílnou součástí pohodlného stylu života. Skleněné láhve se v České republice vyměnily za PET (Polyethylentereftalát) lahve a všeobecně se plastové obaly staly těmi neoblíbenějšími. V současné době se odpůrci plastových výrobků snaží o náhražky, mezi ty které se povedlo prosadit, patří například: výměna igelitových tašek za papírové, zpoplatnění igelitových tašek a tím snaha o snížení jejich výroby, zavedení papírových sáčků na pečivo a papírových kelímků na nápoje apod. Jaktridit uvádí, že 30,2 kg plastu vytrídí průměrná česká domácnost za jeden rok. (jaktridit, 2018)

**Do kontejneru patří:** PET lahve i s víčky, sáčky, fólie, plastové kelímky, polystyren, plastové obaly a výrobky, hliníkové plechovky od nápojů, kovové obaly, obaly od potravin např. konzervy. (RESPONO, 2018) Tento seznam je doplněn o obaly od pracích, čistících, kosmetických přípravků a mléčných výrobků, kelímky, balící fólie od spotřebního zboží, obaly od CD (Compact Disc) a další výrobky z plastu. (jaktridit, 2018)

**Do kontejneru nepatří:** Linoleum a jiné výrobky z PVC (Polyvinylchlorid), novodurové potrubí, obaly od nebezpečných látek, molitan a mastné plastové obaly. (RESPONO, 2018) Podle jaktridit do tohoto kontejneru nepatří i podlahové krytiny. (jaktridit, 2018)

**Recyklace:** Dle Čujana se ve výrobě recyklují výseky, zmetky, otřepy a jiné zbytky z výroby, které se rozbijí a opět se přidávají do materiálu. Nejčastější úpravou je granulace. Plastové odpady se rozdrtí, podle potřeby vyperou, roztaví, homogenizují a ochlazené se granulují, což je typická úprava plastu při recyklaci. Následně jsou plastové hmoty v této formě zpracovávány jako prvotní surovina. (Čujan, 2015)

Obr. 1.3: Plastové obaly, charakteristika kontejneru



Zdroj: RESPONO (2018)

## 1.5.2 Papír

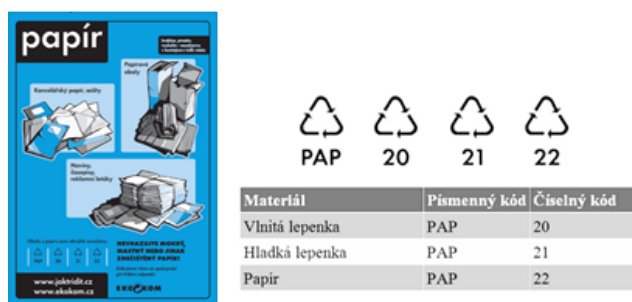
Stejně tak jako plast, je v současné době všude přítomen papír. Papírem nejsou pouze listy na psaní, noviny či časopisy, ale lidé s ním jsou ve styku v různých formách každý den, jako jsou: kartony či krabice, ve kterých jsou výrobky zabaleny, bankovky, účtenky, nově populární papírové tašky a sáčky, papírové kapesníčky apod. Papír v mnoha případech zjednodušuje lidský život a zároveň je šetrný k životnímu prostředí, jelikož je snadno zpracovatelný a rozložitelný. Jaktridit uvádí, že 47,3 kg papíru vytrídí průměrná česká domácnost za jeden rok. (jaktridit, 2018)

**Do kontejneru patří** Noviny, časopisy, lepenkové a kartonové krabice, papírové sáčky, letáky, sešity a kancelářský papír. (RESPONO, 2018) Podle jaktridit se mohou do kontejneru vhazovat i papíry s kancelářskými sponkami či obálky s fóliovými okénky. (jaktridit, 2018)

**Do kontejneru nepatří:** Mokrý, mastný a jinak znečištěný papír, voskový a uhlový papír, obaly od vajíček, ruličky od toaletního papíru, plenky a hygienické potřeby. (RESPONO, 2018) Jaktridit dodává, že do kontejneru nepatří celé svazky knih, pokud knihy, tak bez vazby, s vazbou a ve větší míře patří do sběrného dvora. (jaktridit, 2018)

**Recyklace:** Čujan uvádí, že z výrobní papírenské zkušenosti, lze papír vracet zpět do prvotní výroby zhruba 7 krát. Čujan recyklaci papíru vysvětluje následovně: „*Při každém cyklu zpracování papíru se primární celulózové vlákno buničiny a dřevoviny láme a zkracuje tak, že zpravidla po sedmém zpracování je dále nepoužitelné, s ohledem na tuto skutečnost a také s ohledem na předpokládané hygienické bariéry je možno přednostně doporučit zpracování sběrového papíru z komunálního odpadu do papírenských výrobků pro jednorázové použití (hygienický papír, karton, vlnitá lepenka.*“ (Čujan, 2015)

Obr. 1.4: Papírové obaly, charakteristika kontejneru



Zdroj: RESPONO (2018)

### 1.5.3 Sklo

Sklo se dělí na bílé a barevné, špinavé a čisté, rozbitné a nerozbitné. Sklo má tu výhodu, že se dá takřka recyklovat do nekonečna. Podle webové stránky Třídění odpadu se v roce 2017 v České republice recyklovalo téměř 75 % skleněných obalů. V některých lokalitách existují kontejnery zvláště na bílé a barevné sklo. Při výrobě barevného skla se používá směs barevného a bílého skla, ale u bílého skla je třeba pouze bílé, proto, kde se zpracovává bílé sklo, jsou k dispozici tyto dva rozdílné kontejnery. (Třídění odpadu, 2018) Jaktridit uvádí, že 28,93 kg skla vytrídí průměrná česká domácnost za jeden rok. (jaktridit, 2018)

**Do kontejneru patří:** Nevratné lahve od nápojů, sklenice a skleněné nádoby, tabulové sklo a střepy. (RESPONO, 2018)

**Do kontejneru nepatří:** Linoleum, keramika, zrcadla, porcelán, autoskla, drátěná skla, víčka od lahví apod. (RESPONO, 2018)

**Recyklace:** Jak již bylo řečeno, sklo je z větší poloviny recyklováno a jeho další použití je pro skleněné obaly. Dle Čujana je k recyklaci nejčastěji používáno sklo ve formě úlomků ze skleněných obalů (potravinářského a obalového průmyslu), střepů vznikající při zpracování technického a stavebního skla, dále se zpracovávají zlomky z tabulového skla neobsahující železo a z balených nápojů (pivo, víno, nealkoholické nápoje), apod.

Recyklované sklo je úsporná surovina, která snižuje zátěž životního prostředí nejen díky skladování odpadového skla, ale také z pohledu znečišťování ovzduší při jeho zneškodňování. Zároveň recyklované sklo přispívá ke snížení výrobních a investičních nákladů výrobních podniků. (Čujan, 2015)

Obr. 1.5: Skleněné obaly, charakteristika kontejneru



| Materiál    | Písmenný kód | Číselný kód |
|-------------|--------------|-------------|
| Bílé sklo   | GL           | 70          |
| Zelené sklo | GL           | 71          |
| Hnědé sklo  | GL           | 72          |

Zdroj: RESPONO (2018)

### 1.5.4 Kovové obaly

Kreníková uvádí, že většina kovů se získává výkupem, sběrem od obyvatelstva a organizací, např. na jaře při organizovaném sběru je odpad svezen do sběrného dvora. Kovový odpad z výroby – ve strojírenském průmyslu (ocelový šrot ve formě třísky, strusky, otěry apod.). Hrubé dělení kovového odpadu je na odpad želený a odpad z neželezných kovů. Odpad se upravuje mechanicky tříděním, stříháním, lámáním, lisováním, pakováním, kryogenním drcením apod., které vede k jeho homogenizaci. (Kreníková, 1999)

Třídění odpadu uvádí, že hlavním účelem nádob na kovové obaly je shromáždit drobné, jednorázové obaly z hliníku a tím je separovat od komunálního odpadu (plechovky, obaly od kosmetiky, apod.). (Trideniodpadu, 2019)

**Co patří do kontejneru:** Obaly od potravin (např. plechovky, konzervy, železo), hliník a nápojové plechovky z něj vyrobené, hliníkové nádoby a další. (RESPONO, 2018)

**Co nepatří do kontejneru:** obaly od nebezpečných látek a fólie z hliníku spojené s dalším jiným materiálem (obaly od instantních polévek apod.). (RESPONO, 2018)

**Recyklace:** Staré kovy podle Nazelena jsou velmi ceněnou druhotnou surovinou.

Výzkum provedený americkou agenturou pro životní prostředí uvádí, že recyklovaný šrot šetří oproti surovému kovu energii, nerostné suroviny a vodu. Díky tomu se snižuje negativní dopad na životní prostředí. (Nazelena, 2011) „*V České republice se ročně recyklují tři čtvrtiny z celkové produkce oceli.*“ (Nazelena, 2011)

Nazelena uvádí, že se kovový šrot při přepracování čistí a taví, při vysokých teplotách se, nekovové příměsi přepalují a vzniká úplně nová surovina. Tato nová surovina má své původní fyzikální vlastnosti a za určitých podmínek se dá recyklovat donekonečna. (Nazelena, 2011)

Obr. 1.6: Kovové obaly, charakteristika kontejneru



Zdroj: RESPONO (2018)

### 1.5.5 Biologicky rozložitelný odpad

Podle SIEGL je biologicky rozložitelný odpad (dále pouze bioodpad) organická hmota, která se dělí na biologicky rozložitelný odpad (BRO) a na biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO). Bioodpad váže živiny, které se mohou ve formě kompostu navracet zpět do půdy. Tříděním bioodpadu se snižují náklady na svoz a odstranění směsného komunálního odpadu a přispívá tak ke zlepšení životního prostředí. Tento odpad nesmí přijít do kontaktu s produkty živočišného původu (kostmi, masem apod.) a s nebezpečnými látkami, například plasty nebo ropné látky. (SIEGL, 2019)

**Do kontejneru BRO patří:** odpady z průmyslu a zemědělství, odpad ze zpracování dřeva (zbytky desek z nábytku, papírové, lepenkové a dřevěné obaly), dále odpad zemědělský, zahradnický, rybářský a myslivecký. Odpady z kožešnického a textilního průmyslu, stavební a demoliční odpad a odpad z čištění vod. (SIEGL, 2019)

**Do kontejneru BRKO patří:** odpad BRO + odpady z domácnosti: slupky ze zeleniny a ovoce, zeleninová nať, jádřince, pecky z ovoce, pečivo, vaječné a ořešné skořápky, čajové sáčky, kávová sedlina, čistý starý papír, lepenka, papírové kapesníky, zbytky vlasů, popel ze dřeva a trus býložravých hospodářských zvířat, (SIEGL, 2019)

**Do biologického odpadu nepatří:** pleny, odřezky masa, kosti, zbytky jídel (gastroodpad), uhynulá zvířata, exkrementy masožravých zvířat, textil, suť, plasty, sklo, sáčky z vysavače a všechny další biologicky nerozložitelné odpady. (SIEGL, 2019)

**Recyklace:** Jedním z nejjednodušších způsobů je kompostování. Z kompostu vzniká půda bohatá na živiny pro rostliny. Menší komposty se nacházejí na zahradách obyvatel, ale i ve větších městech mohou být umístěny nádoby na bioodpad. Město odváží odpad do třídíren, kde může být nadále šrotován nebo štěpkován a použit ke kompostování. Další možností je svoz do bioplynových stanic, kde se spaluje a při jeho rozkladu, pomocí anaerobních bakterií vzniká metan, elektrina či teplo. (SIEGL, 2019)

Obr. 1.7: Bioodpad, charakteristika kontejneru



Zdroj: Vysoky Chlumeč (2016)

## 1.6 Sběr odpadu

Sběr neboli shromažďování odpad je podle Čujana činnost, díky které je poté možno využít nebo zlikvidovat odpad. Každé území zajišťuje účelné rozmístění hospodárného počtu sběrných nádob a jejich pravidelné vyprazdňování pomocí svozových zařízení a prostředků. Odpad je možné umisťovat do jakýchkoli nádob, které splňují zabezpečení, nemožnost smíchání s jinými typy odpadu nebo neohrožují zdraví lidí a životní prostředí. Nádoby musí být odolné vůči odpadu, pro který je určen, snadně čistitelný, rozlišený od nádob určené pro jiné druhy odpadů ať už tvarově, barevně nebo alespoň nápisem. Nejčastěji je možné odpad umisťovat do:

### a) Sběrné nádoby

- Slouží pro sběr směsného komunálního nebo separovaného odpadu.
- Materiál je nejčastěji z kovu nebo plastu.
- Objemy jsou různé (př. 70 l, 110 l, 120 l, 240 l, 1 100 l).
- Barevné rozlišení podle druhu odpadu.

### b) Depontkontejnery

- Slouží k odstraňování obalového odpadu (různě barevné, sklo, papír, plast a textil).
- Nádoby o objemu 1,6; 3,2 a 5 m<sup>3</sup>.
- Materiál je z odolných plastů nebo sklolaminátu.

### c) Velkoobjemové kontejnery.

- Slouží k dočasnému umístění na předem oznámeném místě.
- Kontejnery se přepravují automobilovými nosiči s hydraulickým nakládacím zařízením nebo s lanovým navijákem.
- Objem kontejneru se pohybuje od 8-12 m<sup>2</sup>.

Díky modernizaci svozových prostředků těchto nádob umožňuje odpad lisovat a výrazně zvýšit nosnost vozidla a redukci objemu. Zásobník korby je vybaven lisovacím zařízením s rotačním (šnekovým) nebo lineárním (pískovým) ústrojím. (Čujan, 2015)

## 1.7 EKO-KOM

Společnost EKO-KOM podle jejich oficiálních webových stránek je autorizovaná, nezisková, akciová společnost, která vytvořila a efektivně provozuje celorepublikový systém zajišťující třídění, recyklaci a využívá obalový odpad na kvalitativní úrovni. Tento systém spolupracuje s průmyslovými podniky, městy a obcemi, tak, aby veškerý odpad a použité obaly byly spotřebitelem vytríděny, svezeny a následně využity jako druhotná surovina nebo zdroj energie.

EKO-KOM dlouhodobě splňuje podmínky stanovené státem, které jsou požadovány pro správnou míru recyklace, kterou plní za své klienty (průmyslové podniky, města, obce). Mezi tyto podmínky patří například přesvědčení minimálně 65 % spotřebitelů ke správným návykům třídění odpadu. K tomu aby se tohoto procenta dosáhlo, bylo prakticky ověřeno, že je potřeba, aby běžná donášková vzdálenost k nejbližšímu kontejneru nepřesahovala 150 metrů. Pokud by tato vzdálenost byla více než 400 metrů, populace třídící odpad by byla nejvýše 5 %. Nyní průměrná vzdálenost k nejbližšímu sběrnému místu je méně než 92 metrů, z toho vyplývá, že na většině území státu je docházková vzdálenost na spotřebiteli vyžadované úrovni.

V současné době je sběrná síť tvořena z více než 354 000 třídících nádob na sběr papíru, plastu, skla a z menší části kovů. Sběrná síť je doplněna pytlovým sběrem, sběrnými dvory, středisky a výkupnami. Tato společnost ve spolupráci se svými klienty vytvořila systém třídění a recyklace odpadu, který v Evropě patří mezi nejúčinnější a nejefektivnější. K tomu, aby byl systém takto úspěšný je potřeba zajistit dostatečné množství dostupných kontejnerů a jejich obsluhu. Mezi nepřehlédnutelné články patří také úpravci odpadu a finální zpracovatelé druhotné suroviny (EKO-KOM, 2019)

### **Smluvní odměny obcím**

EKO-KOM se zavazuje obcím za jejich třídění poskytovat odměnu podle uzavřené smlouvy. Tato smlouva se skládá z několika složek:

- a) odměna za zajištění míst zpětného odběru,
- b) odměna za obsluhu míst zpětného odběru,
- c) odměna za zajištění využití odpadů z obalů, pokud není stanovena jako nulová,
- d) odměnu za zajištění energetického využití odpadů z obalů, pokud tato složka odměny není stanovena jako nulová. (EKO-KOM b, 2019)

## 1.8 Možnosti zpracování odpadu

Podle Čujana je potřeba, aby výrobek na konci svého životního cyklu prošel následujícími na sobě navazujícími čtyřmi procesy související s reverzní logistikou:

- 1) Vstupní kontrola (Gatekeeping)
  - Proces rozhodování, zda výrobek vstoupí do reverzního toku.
- 2) Sběr, shromažďování (Collection)
  - Sběrné místo pro další zpracování.
- 3) Třídění (Sortation & Separation)
  - Třídící místo podle způsobu dalšího zpracování.
- 4) Zpracování (Disposition / Re-processing)
  - Oprava výrobků, demontáž a třídění na funkční a zároveň použitelné díly a díly určené k recyklaci nebo uloženy na skládku či likvidaci. (Čujan, 2015)

### 1.8.1 Kategorizace zpracování

Čujan rozděluje zpracování do pěti kategorií:

#### Oprava

- Stupeň demontáže: do úrovně výrobku.
- Požadavky na kvalitu: funkční výrobek.
- Výsledek: část opravena nebo nahrazena.

#### Recyklace

Recyklace podle Škapy je rozebrání odpadu na základní materiály, které lze po zpracování znovu použít. Látky končící jako odpad, mohou být použity jako surovina. Látková čistota je recyklováním snížena a jsou zhoršeny její fyzikální vlastnosti základního materiálu (Škapa, 2005). Podle Čujana se recykluje nejčastěji papír, textil, sklo, kovy, stavební odpad, plasty, pryž, elektrický a elektronický odpad (Čujan, 2015)

- Stupeň demontáže: do úrovně výrobku.
- Požadavky na kvalitu: vysoká kvalita pro použití do nových dílů, pro ostatní účely je postačující nižší.
- Výsledek: znovu použity na výrobu nových dílů.



## Přepřacování

- Stupeň demontáže: do úrovně částí.
- Požadavky na kvalitu: kontrola všech modulů a upgrade na úroveň nových výrobků.
- Výsledek: použité a nové díly tvoří nový produkt.

## Upgrade

- Stupeň demontáže: do úrovně modulů.
- Požadavky na kvalitu: kontrola všech důležitých modulů a upgrade na požadovanou úroveň.
- Výsledek: některé moduly jsou opraveny, vyměněny.

## Kanibalizace

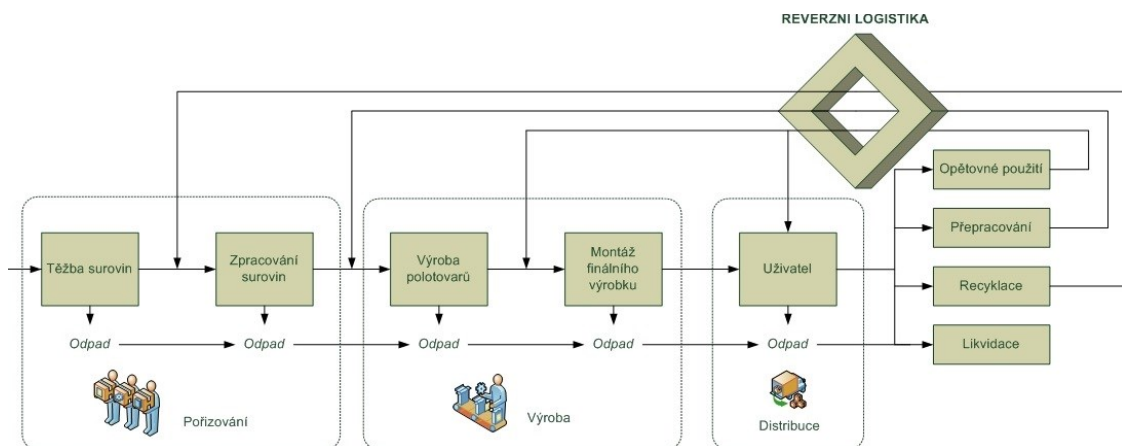
- Stupeň demontáže: na vybrané části.
- Požadavky na kvalitu: záleží na charakteru dalšího užití části výrobků.
- Výsledek: znovuvyužití dílů či jejich recyklace a likvidace. (Čujan 2015).

Škapa jmenuje šestou kategorii, kterou je:

## Direct reuse

- Použití bez předchozích oprav, jedná se především o vyčištění lahví a znovu použití nebo přebalování (Škapa, 2005).

Obr. 1.8: Reverzní logistika



Zdroj: Univerzita Pardubice (2017)

### 1.8.2 Metody odstraňování

Slezák rozděluje odstranění odpadů na:

- **Biologický**

Biologicky rozložitelný odpad je definován jako jakýkoli odpad, který je schopen se rozložit anaerobním nebo aerobním způsobem jako např. potraviny, zahradní odpad, papír, karton.

- **Spalování**

Spalování odpadů je podle zákona o odpadech jednou z možností využívání odpadů. Rozumíme jim působením na odpad teplotou přesahující meze jejich chemické stability, případně spolupůsobení teploty a kyslíku v prostředí s regulovaným obsahem kyslíku.

- **Skladování**

Skladování odpadů je přechodné umístění odpadů, které byly soustředěny (shromážděny, sesbírány, vykoupěny) do zařízení k tomu určeného a jeho ponechání v něm.

- **Skládka odpadů**

Technické zařízení určené k odstraňování odpadů jejich trvalým a řízeným uložením na zemi nebo do země. Ukládání odpadů na skládku bylo a stále je nerozšířený způsob jeho odstranění. Strategie odpadového hospodářství však předpokládá, že na skládky by se měly ukládat pouze ty odpady, které skutečně již nelze jakýmkoli způsobem již využít.

- **Inertní odpad**

Inertní odpad je odpad, který nemá nebezpečné vlastnosti a u něhož při normálních klimatických podmínkách nedochází k žádné významné fyzikální, chemické nebo biologické přeměně. Slezák (2004)

## **2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU V OBLASTI ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ**

Analýza současného stavu v oblasti odpadového hospodářství se v této kapitole zaměřuje konkrétně na město Hořice. V následujících podkapitolách je představeno město Hořice a jeho aktivity v oblasti odpadového hospodářství.

Analýza Hořic z pohledu odpadového hospodářství je zpracována na základě Plánu odpadového hospodářství města Hořice, který byl vydán v roce 2016. Tento plán vychází jednou za 5 let, poslední data jsou z roku 2015. Na základě analýzy za posledních 5 let odpadového hospodářství město vytváří plán a cíle na dalších 5 let. K tomuto plánu vychází jednou za rok Koncepce odpadového hospodářství města Hořice, poslední aktualizace byla v roce 2018 a vytváří plány na 2019 – 2023. V této kapitole jsou některá data aktualizovaná z Plánu odpadového hospodářství města Hořice, ovšem ne všechny a proto je snadno rozeznatelné, z kterého zdroje je čerpáno.

Analytická část zaměřená na město Hořice v první podkapitole stručně představuje toto město, další podkapitoly jsou věnovány systému nakládání s odpady, jak na separovaný odpad, tak na směsný komunální odpad. Dále je pozornost věnována celkové produkci odpadu ve městě Hořice a způsobům nakládání s odpady. Důležitou částí pro hospodářský výsledek města jsou náklady a příjmy v odpadovém hospodářství, které jsou opět rozděleny na separovaný odpad a směsný komunální odpad. Dále je představen sběrný dvůr a kompostárna, které fungují pro město Hořice a jsou nedílnou součástí funkčního systému odpadového hospodářství města.

### **2.1 Město Hořice**

Město Hořice leží mezi krajským městem Hradce Králové a okresním městem Jičín. Hořice jsou bohaté na kulturní tradice, mezi které patří například Hořický pískovec, díky kterému je zde nejstarší sochařsko-kamenická škola v Evropě, kde se scházejí studenti z celé České republiky, mezi další neméně známé tradice patří Hořické trubičky nebo motocyklový závod 300 zatáček Gustava Havla.

ISES uvádí, že celková rozloha pozemků, na kterých se město rozkládá je 2.143,9215 ha. Dle katastrálního úřadu města Hořice mělo k 1. 1. 2017 trvalý pobyt 8 601 obyvatel. Město je centrem okolních vesnic, pro pracovní příležitosti, úřady, školy nebo zajištění lékařské péče. (ISES, 2016)

### 2.1.1 Vesnice spadající pod město Hořice

Každá obec ze seznamu si problematiku svozu a odpadového hospodářství řeší sama a vybírá za něj poplatek. Sběrný dvůr v Hořicích je pouze pro občany Hořic.

|                        |                  |                 |
|------------------------|------------------|-----------------|
| Bašnice                | Jeřice           | Rašín           |
| Bílsko u Hořic         | Lískovice        | Rohoznice       |
| Boháňka                | Lukavec u Hořic  | Sobčice         |
| Borek                  | Miletín          | Staré Smrkovice |
| Bříšťany               | Milovice u Hořic | Sukorady        |
| Cerekvice nad Bystřicí | Nevratice        | Tetín           |
| Červená Třemešná       | Ostroměř         | Třebnouševy     |
| Dobrá Voda u Hořic     | Petrovičky       | Úhlejev         |
| Holovousy              | Podhorní Újezd   | Vřesník         |
| Chomutice              | a Vojice         |                 |

### 2.2 Organizační zabezpečení řízení odpadového hospodářství v Hořicích

Město Hořice v současné době dle MěÚ (Městský úřadu) je zavázáno k níže uvedeným vnitřním dokumentům, které se týkají odpadového hospodářství:

- obecně závazná vyhláška č. 3/2014, o stanovení systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a nakládání se stavebním odpadem na území města Hořice.
- obecně závazná vyhláška č. 3/2012, o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů.

Součástí obecně závazné vyhlášky č. 3/2012, o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů je stanovena sazba poplatku, která činí 500 Kč na poplatníka.

Správu odpadového hospodářství města má na starosti vedoucí odboru životního prostředí, který poskytl interní dokumenty z radnice města, které byly použity pro tuto diplomovou práci. (MěÚ Hořice, 2019)

## 2.3 Systém nakládání s odpady

Městský úřad Hořice uvádí, že odpadové hospodářství využívá v současné době dvě hlavní a tři dodatkové společnosti, které zajišťují svoz odpadů. Jedná se o společnosti:

### 1. Marius Pedersen a.s.

Adresa: Průběžná 1940/3, 500 09 Hradec Králové

Společnost Marius Pedersen a.s. zajišťuje pro město svoz směsného komunálního odpadu. Svoz je pravidelně 1x týdně, podle předem daného plánu, dle ulic ve městě.

### 2. Technické služby Hořice spol. s.r.o.

Adresa: Čelakovského 1457, 508 01 Hořice

Technické služby města Hořice zajišťují svoz tříděného odpadu.

Nádoby jsou ve vlastnictví města Hořice. Každý měsíc se průměrně odváží 13x do měsíce plný vůz s tříděným odpadem, každý vůz je pouze na jeden druh daného odpadu. Dále technické služby zajišťují provoz sběrného dvora, provoz kompostárny (Lískovice) a udržují zeleň a pořádek ve městě (sekání trávy, vánoční výzdoba, úklid hřbitova a další).

### 3. Dimatex CS, spol. s r.o.

Stará 24, 463 03 Stráž nad Nisou

IČ: 43224245

### Tectil Eco, a.s.,

Za Mototechnou 1114/4, 155 00 Praha 5 - Stodůlky

IČ: 28101766

### Diakonie Broumov, s.d.,

Husova 319, Velká Ves, 550 01 Broumov

IČ: 49289977

Společnosti Dimatex CS, spol. s r.o., Tectil Eco, a.s., a Diakonie Broumov, s.d., mají své sítě sběrných textilních materiálů a zajišťují, aby měl textilní odpad další využití (dětské domovy, Červený kříž, Unicef apod.). (MěÚ Hořice, 2019)

### 2.3.1 Materiálově využitelný separovaný odpad

Na území města Hořice se odpad třídí v souladu s obecně závaznou vyhláškou č. 3/2014 o stanovení systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a nakládání se stavebním odpadem.

Město Hořice třídí následující odpad:

- a) papír, sklo (bílé a barevné), plast, včetně PET lahví,
- b) objemný odpad,
- c) nebezpečný odpad,
- d) směsný odpad,
- e) biologicky rozložitelný odpad (tráva, větve).

Město Hořice využitelné složky komunálních odpadů třídí odděleně do speciálních nádob. V roce 2017 se na území města nacházelo 37 sběrných míst (tzv. hnízd) na tříděný odpad. Papír, plast a sklo jsou tříděny do speciálních kontejnerů o objemu 2,5 m<sup>3</sup>, případně o objemu 1,8 m<sup>3</sup>. Nově od ledna 2019 je ke každému sběrnému místu přidán kontejner na kovy o objemu 1,8 m<sup>3</sup>.

Nádoby na tříděný odpad jsou ve vlastnictví města a jsou sváženy společností podle druhu separované komodity. Papír a plasty s nápojovým kartonem jsou sváženy 1x týdně. Nádoby na separované sklo jsou týdně kontrolovány a případně plných kontejnerů vyvezeny.

V tabulce č. 1 je znázorněn přehled počtu nádob a jejich objem na tříděný odpad za rok 2017. Dále následuje tabulka č. 2, která znázorňuje vývoj počtu nádob a sběrných míst na separovaný sběr a zároveň počet obyvatel na 1 sběrné místo v letech 2013 – 2017. Přehledné schéma na způsoby nakládání s odpady na území města zachycuje příloha C.

Tab. 1: Přehled počtu nádob na separovaný odpad 2017

| Druh tříděného odpadu             | Počet kontejnerů [ks] | Objem kontejneru [m3] |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Plast a nápojové kartony          | 52                    | 2,5                   |
| Papír                             | 32                    | 2,5                   |
| Bílé sklo                         | 10                    | 2,5                   |
| Barevné sklo                      | 12                    | 2,5                   |
| Kombinace bílého a barevného skla | 22                    | 1,8                   |

Zdroj: Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 (2018)

Tab. 2: Vývoj počtu nádob a sběrných míst na separovaný sběr

|   | ROK    |        |        |          |          |
|---|--------|--------|--------|----------|----------|
|   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016     | 2017     |
| <b>Počet stanovišť kontejneru</b>       | 38     | 43     | 43     | 37       | 37       |
| <b>Počet obyvatel na 1 sběrné místo</b> | 225    | 199    | 199    | 232      | 232      |
| <b>Počet nádob</b>                      |        |        |        |          |          |
| <b>Papír</b>                            | 28     | 29     | 29     | 32       | 32       |
| <b>Plast</b>                            | 49     | 50     | 50     | 52       | 52       |
| <b>Sklo čiré/barevného/kombinované</b>  | 6/6/25 | 6/7/25 | 4/7/25 | 10/12/22 | 10/12/22 |

Zdroj: Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 (2018)

Pro shromažďování a třídění části komunálních odpadů slouží také sběrný dvůr Hořice a kovošrot Bernart a.s. v Hořicích, který vykupuje kovy a papír, dle ceníku (příloha D).

Nebezpečné složky komunálního odpadu mohou občané odevzdávat do místního sběrného dvora, léčiva a rtuťové teploměry se též mohou odevzdávat do sběrného dvora, ale prvotně k těmto účelům slouží lékárny. Lékárny společně se sběrným dvorem vykazují přehled o produkci těchto odpadů.

Stejně tak se do sběrného dvora odváží objemný a stavební odpad, pro který se dá za úplatu objednat u Technických služeb přistavení kontejneru na stavební odpad.

Biologicky rozložitelný odpad (BRO) občané kompostují na svých pozemcích, v sezónní době mají možnost odkládat do BIONádob nebo ho odevzdávat do sběrného dvora.

### 2.3.2 Směsný komunální odpad (SKO)

Směsný komunální odpad ve městě Hořice zajišťuje svozová společnost Marius Pedersen a.s.

V roce 2018 podle koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 byly v Hořicích sběrné nádoby o objemu 110 l, 120 l a 1100 l. Na základě smlouvy se do městského odpadového systému mohou zapojit i podnikatelské subjekty.

Nádoby o objemu 110 l a 120 l jsou v zástavbách rodinných domech, v majetku občanů a podnikatelských subjektů zapojených do systému města v celkovém počtu cca 2 275 nádob.

Nádoby o objemu 1100 l jsou pro bytové domy na sídlištích či podniky a jsou ve vlastnictví města, bytových družstev, společenství vlastníků jednotek nebo v majetku podnikatelských subjektů zapojených do systému města v počtu 93 nádob.

Odpadové nádoby musí být pro jejich svoz označeny kontrolní známkou. Četnost svozu směsného komunálního odpadu je zpravidla 1x až 2x týdně. V tabulce 3 je znázorněná četnost svozu jednotlivých nádob v Hořicích.

Na směsném komunálním odpadu se podílí i Technické služby Hořice spol. s.r.o., které se starají o svoz odpadkových košů a odstraňování černých skládek. Dále občané mohou odvážet SKO přímo na sběrný dvůr, kde ho občané s pomocí pracovníka technických služeb roztřídí.

Tab. 3: Četnost svozu sběrných nádob na SKO

| <b>Objem sběrných nádob</b> | <b>Četnost vývozu</b> | <b>Počet nádob</b> |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>110/120 l</b>            | 52                    | 2 225              |
| <b>110/120 l</b>            | 26                    | 50                 |
| <b>1100 l</b>               | 52                    | 93                 |

Zdroj: Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023, 2018

## **2.4 Celková produkce odpadů**

Dle Plánu odpadového hospodářství města Hořice z roku 2016, který čerpal ze statistiky MěÚ, celkové množství vyprodukovaného odpadu v časové řadě 2011 – 2015 postupně narůstalo až do roku 2013 a následně začalo klesat, ovšem v roce 2017 byl opět znatelný nárůst, což je znázorněno v tabulce 4.

Hlavní podíl na celkové produkci odpadů v Hořicích má směsný komunální odpad (SKO), v roce 2015 činila produkce SKO 2 484 t a na celkové produkci odpadů se podílel cca 62 %.

Město Hořice dlouhodobě zaznamenává, že jeho vyprodukované odpady jsou z více než 80 % odpady komunální a vývoj produkce komunálních odpadů je téměř shodný s vývojem celkové produkce odpadů. Na komunální odpad se nahlíží především z hlediska možnosti separace využitelných složek. Hořice v porovnání s celým územím České republiky za rok 2017 dle EKO-KOM mírně navyšovali průměr výtěžnosti tříděného odpadu: papíru, skla, plastů a nápojových kartonů. Česká republika dle



EKO- KOM vytrídila 47 kg/obyv./rok odpadu a dle evidence MěÚ město Hořice vytrídilo 48,88 Kg/obyv./rok odpadu. Detailní přehled porovnání České republiky a Hořic znázorňuje tabulka 4.

Tab. 4: Produkce tříděného sběru na 1 obyvatele v letech 2011 – 2017 města Hořice

| Název odpadu         | Produkce na 1 obyvatele [kg/rok] |              |              |              |              |              |              |
|----------------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                      | 2011                             | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         |
| Papír                | 16,25                            | 15,98        | 20,80        | 14,12        | 14,76        | 14,70        | 15,48        |
| Plast                | 11,00                            | 12,33        | 13,85        | 15,37        | 15,49        | 16,63        | 18,82        |
| Sklo                 | 14,07                            | 13,16        | 13,81        | 13,82        | 15,37        | 13,28        | 14,17        |
| Nápojové kartony     | 1,01                             | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,48         | 0,50         | 0,41         |
| <b>Celkem Hořice</b> | <b>42,34</b>                     | <b>41,47</b> | <b>48,46</b> | <b>43,32</b> | <b>46,10</b> | <b>45,11</b> | <b>48,88</b> |
| <b>Průměr ČR</b>     | <b>38,90</b>                     | <b>39,10</b> | <b>39,70</b> | <b>40,50</b> | <b>42,30</b> | <b>44,80</b> | <b>47,00</b> |

Zdroj: Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 (2018)

#### 2.4.1 Produkce papíru a lepenky, skla, plastů a nápojových kartonů

Dle tabulky 4 a 5 dlouhodobě neúspěšnějším odpadem z hlediska vytríděného množství byl papír, ale v letech 2014 a 2015 jeho evidovaná produkce poklesla až za plast a sklo. V roce 2017 bylo vytríděno 133,18 t/rok papíru a papírových obalů, což je 15,48 kg/obyvatele. V posledních letech se zaznamenával rostoucí charakter u vytríděných plastů a plastových obalů, v roce 2017 bylo vytríděno 161,85 t/rok, což je 18,82 kg/obyvatele. S téměř stejnou úspěšností byly v roce 2015 vytríděny skleněné obaly v množství 133,62 t a 132,56 t, což činí 15,49 kg/obyvatele a 15,37 kg/obyvatele. V ostatních letech si sklo stále drží ve třídění hodnotu okolo 120 t ročně.

Tab. 5: Výtěžnost tříděného sběru v letech 2011 – 2017 města Hořice

| Název odpadu     | Produkce [t/rok] |               |               |               |               |               |               |
|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                  | 2011             | 2012          | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          | 2017          |
| Papír            | 144,42           | 140,67        | 181,66        | 122,35        | 127,30        | 126,19        | 133,18        |
| Plast            | 97,76            | 108,57        | 120,92        | 133,21        | 133,62        | 142,71        | 161,85        |
| Sklo             | 125,03           | 115,90        | 120,61        | 119,74        | 132,56        | 113,96        | 121,86        |
| Nápojové kartony | 8,99             | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 4,12          | 4,33          | 3,54          |
| <b>Celkem</b>    | <b>376,20</b>    | <b>365,14</b> | <b>423,19</b> | <b>375,30</b> | <b>397,60</b> | <b>387,19</b> | <b>420,43</b> |

Zdroj: Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 (2018)

## 2.4.2 Kovy a textilní materiály

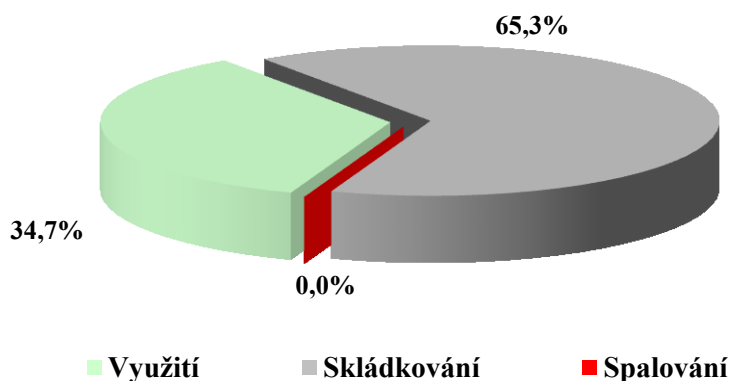
V evidenci města jsou kovy až od roku 2015, kdy občané odevzdali 2,89 t kovů na sběrný dvůr. Od 1. ledna 2019 jsou pro kovy nově zavedené černé nádoby o objemu 1,8 m<sup>3</sup>. Kovy jsou dále občany města odevzdávány do sběren a výkupu, kde převážně odevzdávají jednorázově velké množství, za které dostanou zapláceno. Tuto evidenci MěÚ nedostává, proto tedy třídění kovů z pohledu města je hůře měřitelné. Další možností, jak odevzdat kovový odpad je odevzdání skautskému středisku Junák Hořice, který jednou ročně pořádá tzv. železnou sobotu, sváží železo přímo od domů. V roce 2019 železná sobota proběhla 6. dubna. Svezené železo poté prodají a hospodaří s výtěžkem v rámci svého skautského střediska.

Dále je ve městě tříděn textilní odpad do kontejnerů společnosti Dimatex CS, spol. s.r.o., která se zabývá recyklací textilu a vytřídění na čisticí hadry. Tato společnost ve městě v roce 2015 měla rozmístěno 6 kontejnerů. Stejně tak je možné textil odevzdat do sběrného dvora. Množství vytříděného textilu od roku 2012 do roku 2015 se nijak zvlášť nezměnilo a stále se pohybovalo cca 33 t/rok, což bylo cca 3,8 kg/obyvatele.

## 2.5 Způsoby nakládání s odpady

V roce 2015 bylo produkováno 4 016,592 t odpadů, do kterého v tomto přehledu patří objemný odpad i nebezpečný odpad. Pouhých cca 35 % bylo předáno k dalšímu materiálovému využití a recyklaci. Z grafu na obrázku 2.1 je viditelné, že velkým problémem je skládkování, které tvoří 65 % produkovaného odpadu.

Obr. 2.1: Způsoby nakládání s veškerými odpady v roce 2015



Zdroj: Plán odpadového hospodářství města Hořice (2016)

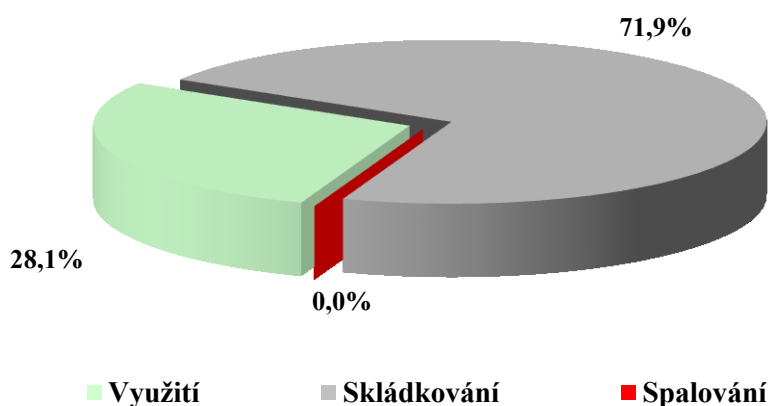
Zaměří-li se statistika pouze na komunální odpad (viz obrázek 2.2), tak v roce 2015 bylo v městě Hořice vyprodukováno 3 594,19 t, zde se skládkování poměrně navýšilo na cca 72 % z celkového množství vyprodukovaných komunálních odpadů. Pouhých 28 % bylo upraveno nebo využito.

V porovnání s předchozím grafem, kde součástí odpadu je i nebezpečný a objemný odpad, je patrné, že velký problém, co se týče třídění, je hlavně v komunálním odpadu, který je téměř netříděný, což ovlivňují třídírny, do kterých město komunální odpad odváží.

Úředníci na životním prostředí a odpadovém hospodářství uvažovali výstavbu třídírny přímo ve městě Hořice, jelikož jsou potřeba velké prostory, vysoké investiční a provozní náklady, byl z těchto důvodů návrh odložen na dobu neurčitou, přestože by několika lidem ve městě poskytlo práci a skládkování by se znatelně snížilo.

Dále se úředníci města na odpadovém hospodářství intenzivně věnují evropským dotacím, které se snaží za pomoci externí firmy využívat ve prospěch města. Každý rok Evropská unie vydává katalog s evropskými dotacemi, které je možné čerpat. Každá tato dotace má své podmínky, možnou dobu čerpání a proto se často i některé dotace opakují. Město pečlivě zjišťuje, které dotace jsou výhodné a snaží se je prosadit na zasedání města se starostou. Po odsouhlasení dotace přichází někdy až rok a půl dlouhé úřadování, než se projekt uskuteční a obyvatelé města tuto změnu zaznamenají.

Obr. 2.2: Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2015



Zdroj: Plán odpadového hospodářství města Hořice (2016)

## **2.6 Náklady na odpadové hospodářství**

V příloze E jsou znázorněny příjmy a výdaje na odpadové hospodářství v období 2013 – 2017. Přestože nejsou analyzována aktuální data, podle úředníka přes odpadové hospodářství byl rok 2018 stále ztrátový a město odpady výrazně doplácelo. V roce 2017 muselo město Hořice dofinancovat 4 685 173 Kč. Příjmy a náklady spojené se separovaným sběrem jsou plně v kompetenci Technických služeb města Hořice s.r.o., které pro město zajišťují svoz a nakládání se separovaným odpadem. Obyvatelé města v roce 2019 podle obecně závazné vyhlášky č. 3/2012, o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů platili poplatek ve výši 500,- Kč/rok na poplatníka a tato částka se několik let po sobě nezměnila. Tato částka je považována za solidární, ale nikoli pro občany motivující z pohledu třídění odpadu. Obyvatelé platí poplatek stejný bez ohledu na množství vyprodukovaného a vytríděného odpadu.

Město Hořice chce do budoucna systém poplatků za vývoz odpadu upravit, ale nově zavedený systém by výrazně převýšil stávající poplatek a proto ho starosta města odmítá s odůvodněním vysokého rizika vzniku černých skládek i na úkor toho, že bude muset nadále za své obyvatele města doplácet.

### **2.6.1 Náklady a příjmy za separovaný odpad města Hořice**

Náklady za rok 2017 Technických služeb Hořice spol. s.r.o. na separovaný odpad byly celkem 1 006 000 Kč a příjmy 1 285 000 Kč, viz detailnější rozpad v tabulce 6. Přestože v roce 2017 byly Technické služby 279 000 v plusu, jedná se o velice kolísavé příjmy a náklady, jelikož velice záleží, za kolik se separované suroviny vykupují. Pokud je výhodné odevzdávat železo, někteří obyvatele města jsou podle informací úředníka MěÚ schopni rabovat a ve velkém množství železo odvážet do výkupu, naopak při nízkých cenách se může ve sběrném dvoře odevzdat více tun, ale příjmy jsou nízké a náklady téměř při obou případech stejné.

Tab. 6: Náklady a příjmy Technických služeb Hořice spol. s.r.o.

| Náklady [Kč]                |                  | Příjmy [Kč]    |                  |
|-----------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Svoz                        | 526 000          | EKO-KOM        | 961 000          |
| Úklid okolí nádob           | 348 000          | Prodej surovin | 324 000          |
| Odstranění odpadního plastu | 132 000          |                |                  |
| <b>Celkem</b>               | <b>1 006 000</b> | <b>Celkem</b>  | <b>1 285 000</b> |

Zdroj: Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 (2018)

Sběrný dvůr Hořice s.r.o. je nezisková společnost, přesto vykazuje určité výnosy a náklady spojené z odpadu.

**Příjmy:** papír – 700 Kč/t, sklo barevné – 300 Kč/t, sklo čiré 300 Kč/t, kovy, stavební suť nad 500 kg/rok/os, lepenka, pneumatiky – 25 Kč/ks, izolační materiál.

**Náklady:** plasty – 100 Kč/t

### 2.6.2 Náklady a příjmy za směsný komunální odpad města Hořice

Jedná se o náklady bez Technických služeb Hořice spol. s.r.o. Tyto náklady vychází ze smlouvy z roku 2003 na svoz SKO. Cena je koncipovaná paušálním výpočtem dle počtu obyvatel města a nezohledňuje počet a typ nádob ani množství produkovaného odpadu.

Celkové uveřejněné náklady za rok 2017 byly 7 268 992 Kč, které město Hořice zaplatilo svozové společnosti Marius Pesersen a.s.

## 2.7 Sběrný dvůr Hořice

Sběrný dvůr Hořice (příloha F) vlastní město Hořice, provozovatelem zařízení jsou technické služby Hořice spol. s.r.o. na adrese Čelakovského 1457, 508 01 Hořice. Sběrný dvůr je nezisková organizace nacházející se nedaleko centra města. Sběrný dvůr slouží pro veřejnost obyvatelům města.

Tato kapitola o Sběrném dvoře Hořice, je zpracována na základě Provozního řádu Sběrného dvora Hořice ve spolupráci s Městským úřadem Hořice.

Provozní řád Sběrný dvůr odpadů Hořice definuje „Sběrný dvůr Hořice“ jako zařízení určené ke sběru, výkupu, úpravě a krátkodobému skladování odpadů. Sběrný dvůr je určen pro obyvatele (FO) s trvalým bydlištěm na území města Hořice, drobné podnikatele a majitele rekreačních budov ve správním obvodu obce. Sběrný dvůr

pro tyto obyvatele shromažďuje, sbírá, přepravuje, třídí, využívá a odstraňuje komunální odpad vznikající na území města Hořice. (ISES, 2018)

Dále Provozní řád Sběrný dvůr odpadů Hořice uvádí, že provozovatel, tedy sběrný dvůr Hořice provádí tuto činnost v souladu s obecně závaznou vyhláškou o odpadech města Hořice. (ISES, 2018)

Ve sběrném dvoře se soustřeďuje odpad z městských nádob (odpadkové koše na smíšený odpad a psí exkrementy), odpad odložený mimo kontejnery a vznikající při údržbě města při činnostech technických služeb města.

Technické služby města jsou součástí Sběrného dvora, které zařizují pro město Hořice sezonní výzdobu a úklid, údržbu zeleně a zabezpečení dopravního provozu (označení překážek apod.).

Sběrný dvůr také zabezpečuje reverzní logistiku, jelikož zde nedochází pouze ke shromažďování a následnému odvezení k likvidaci, ale také ke třídění a dočasnému soustřeďování vyřazených elektrozařízení a dalších výrobků podléhajících zpětnému odběru použitých výrobků dle zákona o odpadech. Fyzické nakládání s výrobky v režimu zpětného odběru je odděleno od režimu nakládání s odpady.

Odpady jsou ve sběrném dvoře tříděny (pokud je možno jejt třidit) a krátkodobě skladovány v označených shromažďovacích prostředcích (sběrných nádobách). S odpady je nakládáno tak, aby se jednotlivě roztříděné druhy odpadu mezi sebou nemísily a nedocházelo k poškození. Roztříděný odpad je poté předán k dalšímu využívání oprávněným osobám, přičemž některé odpady je nutné před jejich odvozem upravovat, např. demontáž nábytku. Není-li odpad určen k dalšímu využití, je předán oprávněné osobě do příslušného zařízení k odstranění. Oprávněné osoby roztříděný odpad vykupují nebo naopak sběrný dvůr za odvoz platí. Podle vedoucího pracovníka zařízení sběrného dvora se jedná zcela o neziskovou organizaci, jelikož peníze za odkoupený odpad se obratem využívají k zaplacení za odvoz ostatního odpadu. Příkladem tomu je plast, PET lahve jsou tříděné zvlášť a sběrný dvůr za ně získává určitý obnos peněz, naopak tvrdé plasty jako například zahradní plastový nábytek je při odstraňování zpoplatněn. Jelikož převažuje odpad, za který musí sběrný dvůr platit a nevykupuje kokový odpad, je dotován společností EKO-KOM.

### **2.7.1 Skladování nebezpečných odpadů**

Skladování nebezpečných odpadů ať už kapalných nebo pevných, zabezpečuje mobilní sklad. Tento krytý sklad opatřen čelními uzamykatelnými dveřmi je vyroben z oceli s kapacitou cca 33 m<sup>3</sup>. Dno skladu tvoří záchytná vana o objemu 1 600 litrů překrytá roštem. V tomto skladu je nebezpečný odpad ukládán v plastových nebo kovových nádobách (sudy, kanystry, apod.) odděleně dle druhů odpadu, aby bylo zabráněno nežádoucímu a nebezpečnému mísení a úniku do okolního prostředí. Každá nádoba s nebezpečným odpadem vlastní identifikační list o nebezpečném odpadu, který je umístěn v blízkosti dané nádoby. Při nakládání s odpadními oleji, které jsou shromažďovány odděleně dle druhů, je postupováno dle Vyhl. č. 383/2001 Sb. §13,14 ve znění pozdějších předpisů.

### **2.7.2 Shromažďující prostředky**

Na sběrném dvoře jsou rozmístěné shromažďovací prostředky, jako jsou kontejnery, nádoby nebo sudy, umožňující oddělené shromažďování odpadů dle druhu odpadu, aby bylo zabráněno nežádoucímu mísení jednotlivých druhů odpadů a aby bylo zabráněno jejich úniku do okolního prostoru. Shromažďovací prostředky musí být odlišeny tvarově, nápisem nebo barevně.

Pro lepší manipulaci s odpady ze strany občanů, je v rámci sběrného dvora vybudována nájezdová rampa, ze které je možné odkládat odpady do předem připravených kontejnerů. Jedná se o 3 ks kontejnerů o objemu 5 m<sup>3</sup> a 3 ks kontejnerů o objemu 11 m<sup>3</sup>.

### **2.7.3 Přejímka odpadů**

Obsluha při přejímání odpadu provede:

- kontrolu totožnosti osoby, která daný odpad odevzdává,
- vizuální kontrolu každé dodávky odpadu, vč. kontroly při vykládání odpadu,
- zaznamenání množství odpadu na váze, kterou má obsluha k dispozici
- zaznamenání charakteristiky odpadu přijatého k nakládání:
  - kód druhu odpadu,
  - kategorii,
  - údaje o hmotnosti odpadu,
  - datum dodávky,
  - při dodávkách nebezpečného odpadu i údaje o nebezpečných vlastnostech.

Obsluha na vyžádání vydává písemné potvrzení o přijetí odpadu / zpětně odebraného výrobku do zařízení. Obsluha důsledně vede provozní deník se všemi náležitostmi. Po přejímce odpadů obsluha stanoví do kterých kontejnerů či nádob je třeba odpad uložit a dodavatel odpadu má povinnost toto určení respektovat. Průběh vykládání odpadu sleduje se zaměřením, zda dodávka neobsahuje odpady, které na určené místo nepatří. V případě potřeby zajišťuje nápravu.

#### **2.7.4 Příjem některých druhů odpadů**

**Pneumatiky** mohou občané města předávat do sběrného dvora na určené místo. Příjem pneumatik je zpoplatněn dle ceníku města (25 Kč/ks).

**Stavební odpady** mohou občané předávat na sběrný dvůr za poplatek. Stavební odpady musí být bez příměsí neboť je osoba dovážející povinna provést vytrídění na místě. V opačném případě je obsluha oprávněna odpady odmítnout.

**Nebezpečné odpady** mohou občané na sběrném dvoře odevzdávat v rozsahu stanoveném v provozním řádu. V případě pochybností, že odpady pocházejí z podnikatelské činnosti, má obsluha právo vyzvat občana k objasnění původu odpadů.

**Kapalné odpady** např. zbytky barev, lepidel, oleje apod. musí občané na sběrný dvůr předávat v uzavřených obalech.

#### **2.7.5 Vedení evidence odpadů**

Průběžná evidence je zpracována elektronickou formou – na sběrném dvoře se nachází váha napojena na centrální počítač se softwarem pro evidenci odpadů. V evidenci jsou zaznamenávány veškeré příjmy a odvozy odpadů, jejich množství, identifikační údaje dodavatelů odpadů, odběratelů (oprávněné osoby), datum, způsoby nakládání s odpady, jméno, příjmení osoby odpovědné za vedení evidence.

Evidence o přijímaných odpadech a nákladní s nimi je vedena v souladu s vyhláškou č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, dle §21 Způsob vedení průběžné evidence odpadů a § 22 ohlašování evidence odpadů.

Hlášení o produkci a nakládání s odpady za příslušný kalendářní rok se provádí do integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP) podle zákona o integrovaném registru znečišťování životního prostředí č. 25/2008 Sb., v platném znění. Archivace evidence odpadů a dokladů o kvalitě odpadů je 5 let.



### **Program pro vedení evidence odpadů používaný městem Hořice**

Město Hořice používá pro evidenci odpadů program EVI verzi 8. x pro pro odpady, obaly a ekologii. Tento software je zpracován podle zákona č. 185/2001 Sb. a vyhlášky MŽP č. 352/2005 Sb., 376, 381 – 384/2001 Sb., 352/2008 Sb.

Program EVI8 umožňuje průvodcům, oprávněným osobám a úřadům ve smyslu výše uvedených předpisů vedení průběžné evidence odpadů, použitých výrobků, autovraků, elektroodpadů, přepravy nebezpečných odpadů a zpracování ročních hlášení v listinné i elektronické podobě (v tzv. přenosovém standardu dat o odpadech). Program nabízí tisk vyplněných formulářů Hlášení o produkci a nakládání s odpady, Hlášení o zpracování, využívání a odstraňování elektroodpadů, Potvrzení o převzetí autovraků, Hlášení o sběru a zpracování autovraků, Roční zprávu o plnění povinnosti zpětného odběru, Průběžnou evidenci odpadů, Evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů a Údaje o zařízení. Dále umožňuje tisknout hlášení Českému statistickému úřadu (Odp 5-01) ve smyslu zákona č. 89/95 Sb. A Identifikační listy nebezpečných odpadů s vyplněnými kódy ADR (viz seznam zkratek). (INISOFT, verze 8.x)

### **2.8 Biologicky rozložitelné odpady a biologicky rozložitelné komunální odpady**

Město Hořice od 1. 1. 2015 plní povinnost obcí zajistit pro občany místa pro odkládání biologicky rozložitelných odpadů. Občané města mohou odvézt odpad z údržby zeleně do sběrného dvora, kde je přistaven velkoobjemový kontejner (VOK) přímo na odpad ze zeleně. Za podpory dotace EU bylo obyvatelům rozdáno 200 ks kompostérů a dalších cca 15 nádob o objemu 120 l přímo k rodinným domům na bioodpad, který jim je pravidelně svážen. Svezený biologický odpad dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, je město povinno tento odpad předat k dalšímu zpracování do zařízení na využití biologicky rozložitelných odpadů např. kompostárny. Město předpokládá, že biologicky rozložitelný odpad rostlinného původu bude od občanů narůstat a mohla by se tedy produkce navýšit až na 100 kg/obyvatele, což je pro produkci města cca 850 t/rok.

Technické služby Hořice spol. s r.o. v roce 2017 svázelo 167 nádob na bioodpad, které byly občanům městem rozdány na základě podepsané smlouvy. Na základě dotace z Operačního programu Životního prostředí (OPŽP), město pořídí dalších 300 nádob na bioodpad určené dle zájmu obyvatelům v rodinných domcích.

Pro město je z ekonomického hlediska výhodné vlastnit městskou kompostárnu, ale v současné době není kapacitně připravena na hromadné třídění. Předpokládá se, že rozšíření kompostárny bude z velké části financované přes dotace. Vlastní-li a modernizuje kompostárnu město, lze předpokládat, že město získá dotaci od kraje, Státního fondu životního prostředí České republiky (SFŽP ČR), případně přímo z fondů EU. Například dotace od SFŽP byla poskytována až do výše 85 % z celkových způsobilých výdajů projektu a to výrazně snižuje investiční náklady obce.

### 2.8.1 Kompostárna

Město Hořice dle Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019 – 2023 využívá na městskou kompostárnu pozemky v Lískovicích (viz obrázek 2.3), což je 10 km od města a provozuje ji technické služby Hořice spol.s.r.o. V Lískovicích po ukončení rekultivace staré skládky komunálních odpadů, byla vytvořena kompostárna. Jedná se pouze o odpad z údržby zeleně ve městě a biologicky rozložitelný odpad od občanů. Kompostování probíhá v překopávaných řadách se zkrápěním kompostu. Kompostárna je na dvou komponovacích platech, které jsou rozděleny obslužnou, manipulační a příjezdovou komunikací. Kompostárna je odvodněna dvěma bezodtokovými jímkami, které zachycují znečištěnou vodu kompostem. Tato voda dále slouží ke zkrápění kompostu. Pro hydroizolaci komponovacího plata slouží HDPE fólie (High density polyetylene), stejně tak je těsněna i jímka na výluhové vody.

Kompostárna Lískovice v bodech:

- Plocha pro kompostování: 2 x 720 m<sup>2</sup>.
- Množství ukládaného biologického odpadu: cca 1 833 m<sup>3</sup>/rok.
- Kapacita komponovacích plat: 1 100 t.
- Roční produkce kompostu: 715 t.

Obr. 2.3: Kompostárna Lískovice



Zdroj: Plán odpadového hospodářství města Hořice, 2016

### 3 ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU NA VYUŽITÍ ODPADŮ JAKO DRUHOTNÉHO ZDROJE SUROVIN

Třetí kapitola diplomové práce se bude věnovat zpracování návrhů na využití odpadů jako druhotného zdroje surovin v Hořicích. Návrhy jsou zpracovány na základě celosvětového problému hromaděného netříděného a nevyužitého odpadu. Jak již bylo zmíněno v první kapitole zabývající se teorií reverzní logistika, jsou různé druhy odpadů a různé způsoby jeho využití.

Cílem této kapitoly je vytvořit z města Hořice hospodárné město využívající reverzní logistiku. K tomu, aby tomu tak bylo, je důležité za podpory města naučit své obyvatele k novým návykům jak zacházet s odpadem, poučit je a stále vzdělávat v oblasti reverzní logistiky. Přestože dosažení tohoto cíle může trvat až jednu celou generaci obyvatelstva.

Město Hořice splňuje základní hodnoty pro třídění odpadu a neustále se snaží za podpory Evropské unie využívat různé prostředky pro třídění odpadu. Ovšem zde se spíše hovoří o zelené logistice, která je lidmi vnímána více než reverzní logistika. Vznikají zde ze strany obyvatel otázky a argumenty typu: „Proč třídít, když ostatní to také nedělají?“, „Proč třídít, když z toho nemám žádný užitek?“, „Stejně všechen odpad svážejí jedním vozidlem“, „Popelnice na tříděný odpad jsou daleko“. Výsledkem toho je, že popelnice na tříděný odpad jsou v některých částech nevyužité, sběrný dvůr má též nevyužité kapacity a prostory. Naopak tomu je u popelnic s komunálním odpadem, které jsou na sídlišťích přeplněné, v příkopech u silnic a v lesích se nacházejí odpadky a lidé neustále utrácejí a vyhazují jak jídlo, tak rozbité věci.

Lidé nejvíce reagují na své zdraví a peníze, nikoli na životní prostředí. Proto je důležité prosazovat méně známou reverzní logistiku, jelikož zelená logistika není pro lidé příliš motivující. Díky reverzní logistice se odpad zhodnocuje a zároveň v některých případech chrání životní prostředí. Prosazováním reverzní logistiky se sníží směsný odpad a tím se sníží náklady města za jeho vyvážení a odprodej, sníží se náklady obyvatelstva za nové věci a sníží se nárůst skládek. Naopak se zvýší gramotnost obyvatelstva v oblasti třídění odpadu a jeho využití, zvýší se hospodárnost města a jeho obyvatel a celkově se změní jejich myšlení s nakládáním starých a rozbitých věcí nebo s každodenním odpadem.

V kapitole 3.1 je navržen systém na motivaci netříděného odpadu, který často plní popelnice s komunálním odpadem ve velké míře, nebo tyto odpady končí na černých skládkách. Za každý odevzdaný tříděný odpad registrovaný člen získá určité body, za získané body při placení povinného poplatku za odpad získá slevu na povinném poplatku nebo jiné motivační zvýhodnění, které je popsáno v kapitole 3.1.1.

V následujících kapitolách 3.2 – 3.6, jsou rozepsány navržené odpady, které nejčastěji končí v komunálních popelnicích či na skládkách a nejsou pro ně určeny barevné nádoby na tříděný odpad, ale zároveň by byly vhodné pro další zpracování. Mezi navržené odpady patří sběr: pneumatik, plastových víček, bioodpadu, polystyrénu a olejů.

Kapitoly 3.7 – 3.9 obsahují návrhy zaměřující se na vzdělávání obyvatel a šíření hlavní myšlenky reverzní logistiky. Mezi tyto návrhy patří: dostupný jarmark ve sběrném dvoře, podpora vzdělávání školních dětí a mládeže v reverzní logistice, vydávání rubriky jak zužitkovat a zhodnotit staré a nepoužívané věci či odpad.

### **3.1 Zavedení průkazu pro členy reverzní logistiky Hořice**

Cílem vytvoření průkazu pro členy reverzní logistiky je poučení a získání co nejvíce obyvatel města Hořice v oblasti třídění odpadu a jeho následného využití. Průkaz by sloužil pro evidenci odevzdaného tříděného odpadu a pro motivaci k třídění. Průkaz získá každý občan s trvalým bydliště v Hořicích při zaplacení povinného poplatku za odpad. Nadále je na každém, zda daný průkaz bude využívat či nikoli.

Při prvním odevzdání tříděného dopadu do Sběrného dvora Hořice bude občan zaregistrován a jeho odevzdaný odpad zaznamenán (příloha G), stejný záznam bude i v písemné formě na daném průkazu tak, aby každý občan měl přehled o své aktivitě. Průkaz zároveň bude sloužit jako hromadné šíření hlavní myšlenky reverzní logistiky a pravidel tříděného odpadu a jeho následného využití.

První strana průkazu bude věnována úvodnímu slovu starosty města o reverzní logistice a její tvorbě hodnoty. Druhá strana bude věnována jménu, příjmení a trvalému bydlišti zaregistrovaného občana města Hořice. Následovat tomu bude obsah, kde se obyvatelé města dozvědí, jaký odpad je zaznamenáván do průkazu a jakým způsobem ho třídít, odevzdávat a jakou odměnu za třídění mohou získat.

Návrh průkazu je v příloze H, větší rozpracování by již bylo na samotném městě, který by si samo určilo podmínky daného průkazu.

### **3.1.1 Motivační zvýhodnění pro členy vlastníci průkaz reverzní logistiky v Hořicích**

Pro město Hořice je ekonomicky výhodnější odměnit členy, kteří se zapojí do akce reverzní logistiky v Hořicích, různými vstupenkami na akce nebo budovy, které jsou v kompetenci města nebo alespoň součástí daného spolku. Mnohé občany by například mohl více motivovat cenově atraktivní odměna jiného zase sleva z poplatku za odpady. Slevy na poplatky za odpad se musejí zachovat, jelikož i pouhých 500 Kč ročně na každého občana tvoří polovinu nákladů na svoz a likvidaci směsného komunálního odpadu ve městě.

Motivační systém (tabulka 7 a 8) je navržen právě proto, aby se občané zamysleli nad tím, že tříditelný odpad netvoří pouze plast, papír, kov a sklo. Běžně v domácnosti používaný olej a nyní i polystyrén, na kterém lze zakoupit chlazené maso, čerstvou zeleninu apod., jsou odpady velmi časté v dnešních domácnostech a končí v komunálním směsném odpadu. Další velmi častý odpadem je bioodpad, ten je tříděn na vesnicích po generace, ale ve městech, kde v malém bytě není prostor na skladování slupek od brambor, mrkve, cibule apod., končí veškerý tento odpad opět ve směsném komunálním odpadu. Obyvatelé tímto tříděním mohou získat body v motivačním programu a po domluvě se Sběrným dvorem dokonce odebírat kompostovanou hlínu pro své domácí květiny. Pneumatiky jsou doplňkovým odpadem pro motivační kartu, jelikož je zákonem dáno, že pneumatiky musí každý podnikatel provozující pneuservis odebírat bez poplatků. Ač má Sběrný dvůr Hořice poplatek za odevzdání jedné pneumatiky 25 Kč/ks, pro účely města, kdy budou pneumatiky pro výzdobu města, by bylo jejich odevzdání bez poplatků. Pouze na omezenou dobu, kdy je město bude schopno využít.

Prozatím na tyto druhy odpadu není určen kontejner, proto je motivační karta cílená na olej, bioodpad, plastová víčka a polystyrén. Do budoucna bude kontejner na bioodpad i olej, proto se může v průběhu let motivační karta měnit a přizpůsobovat daným okolnostem a vývojem odpadového hospodářství.

Motivační zvýhodnění je jak výhodné pro občany města, tak pro samotné město. Pro příklad jsou uvedeny následující odměny:

- 1) Jednorázové rodinné vstupné na věž Samostatnosti v hodnotě 90 Kč.
- 2) Roční průkaz do knihovny Hořice zdarma v hodnotě 100 Kč.
- 3) Roční předplatné občasníku Hořice v hodnotě 108 Kč.
- 4) Rodinné vstupné na koupaliště Dachova v hodnotě 120 Kč.
- 5) 50 % sleva na poplatek za psa v domácnosti v hodnotě 150 Kč.
- 6) 500 kg do sběrného dvora při překročení 500kg zdarma v hodnotě 190 Kč.
- 7) 50% sleva na osobu za povinné poplatky za odpad v hodnotě 250 Kč.
- 8) 2 vstupenky do biografu Na špici v hodnotě 280 Kč.
- 9) 100% sleva na poplatek za psa v domácnosti v hodnotě 300 Kč.
- 10) 2 vstupenky na 300 zatáček Gustava Havla v hodnotě 700 Kč.
- 11) 2 vstupenky na Českou Tourist Trophy - IRRC v hodnotě 700 Kč.
- 12) 2 vstupenky na představení v divadle Koruna v Hořicích v hodnotě 700 Kč.
- 13) 2 zlaté vstupenky na 300 zatáček Gustava Havla v hodnotě 1 100 Kč.
- 14) 2 zlaté vstupenky na Českou Tourist Trophy - IRRC v hodnotě 1 100 Kč.
- 15) 2 permanentky na sezonní vstup do koupaliště Dachova v hodnotě 1 200Kč.

Tab. 7: Rozdělení bodů dle kategorie

|   | Počet získaných bodů |
|---|----------------------|
|  Kategorie 1 | 500 – 1 000          |
|  Kategorie 2 | 1 001 – 1 500        |
|  Kategorie 3 | 1 501 – 2 000        |
|  Kategorie 4 | 2 001 – 2 500        |
|  Kategorie 5 | 2 501 – 3 000        |

Zdroj: Autor (2019)

Tab. 8: Počet bodů za odpad, dle druhu odpadu

| Druh odpadu                | Počet bodů za jednotku | Maximální počet bodů |
|----------------------------|------------------------|----------------------|
| <b>Bioodpad [kg]</b>       | 50                     | neomezeně            |
| <b>Plastová víčka [kg]</b> | 20                     | neomezeně            |
| <b>Polystyrén [g]</b>      | 10                     | 1 000                |
| <b>Oleje [l]</b>           | 5                      | 5 000                |
| <b>Pneumatiky</b>          | 20                     | 200                  |

Zdroj: Autor (2019)

## **3.2 Sběr pneumatik**

Podle informací z Ministerstva životního prostředí zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech určuje povinnost výrobcům pneumatik zajistit místa zpětného odběru, která jsou stejně dostupná, jako jejich prodej. Tyto místa musí být dostupná, viditelně označená a bez nároku na úplatu či spojená s podmínkou například koupi jiné pneumatiky. Odběratel nesmí být zatížen nadměrným odběrem, ale zároveň se v odběru nesmí dělat rozdíly ve značce a typu pneumatiky. Povinní výrobci/dovozci v individuálním systému plní tuto povinnost samostatně, organizačně, technicky na vlastní náklady nebo v kolektivním systému. V kolektivním systému právnická osoba způsobilá v tomto systému zajišťuje společné plnění povinností. V České republice funguje jeden kolektivní systém ELT Management Company Czech Republic s.r.o. (ELTMA). Na oficiálních internetových stránkách Ministerstva životního prostředí je seznam povinných osob, které do kolektivního systému spadají.

V tomto seznamu jsou i Hořice s ulicí Milovice 23, provozovatelem CAREnt Praha s.r.o., kde povinná osoba je FORDMOTOR COMPANY, s.r.o. (mzp, 2019)

### **3.2.1 Návrh řešení**

Přestože jsou výrobci/dovozci povinni odebírat pneumatiky a v Hořicích se jedna taková povinná osoba nachází, pro obyvatele města a zároveň pro samotné město by bylo výhodné být také odběratelem použitých pneumatik.

Sběrný dvůr Hořice vyhraní prostory pro pneumatiky, které by si samotní obyvatele města mohli odebírat pro případnou domácí tvorbu, ale především by tyto pneumatiky využívalo město.

Do Sběrného dvora Hořice by pneumatiky mohli nosit pouze obyvatele města Hořice a jeho okolí, které spadá pod Hořice. Pokud by Hořice vymyslely projekt, ve kterém by potřebovaly více těchto pneumatik a chtěly tak ukázat, jak výhodně se dají pneumatiky využít, je možné 2x ročně v létě využít motocyklové závody 300 zatáček Gustava Havla, kde závodníci po víkendu těchto závodů pneumatiky opotřebí a jsou tedy použitelné pro jiné využití. Závodníci by takto podpořili reverzní logistiku ve městě, kde tyto závody jsou pro mnohé závodníky tradicí.



### 3.2.2 Tvorba hodnoty

Pneumatiky mají velké využití i po vykonání své hlavní užitečnosti a to bezpečné přemísťování z bodu A do bodu B. Pro mnohé kutily je to zajímavý materiál, který je vhodný pro výrobu nábytku či květináčů na zahradě, dětských hřišť, protiskluzové rohože či dekorace (viz obrázek 3.1).

Z celých pneumatik se dají dělat zvukové bariéry, podklad silnic v oblastech s málo únosným podložím.

Velkou příležitostí pro recyklovanou pryž nalézáme dle webové stránky Třídění dopadů v přídavicích do asfaltu při budování silnic, kde přídavek pryže výrazně snižuje hlučnost dopravy a prodlužuje trvanlivost povrchu. Nejčastějším využitím jak se zbavit velkého množství pneumatik je spalování, kdy staré pneumatiky mohou mít výhřevnost kolem 26 MJ/kg, což znamená, že 1 tuna pneumatik je přibližně 1,25 tuny uhlí. V zemích EU se tímto způsobem zpracovává až polovina všech ojetých gum. Další možností zpracování je drcení, kdy se drť přidává do nových pneumatik, výroba nárazníků, těsnění, interiérové koberce apod. (Trideniodpadu, 2019)

Obr. 3.1: Estetické a sportovní využití



Zdroj: tojenpad.dobrenoviny.sk (2015), veselebyvanie.sk (2016), spzlin.cz (2011)

### 3.3 Sběr plastových víček

Plastová víčka, která jsou součástí PET láhve, jsou kvalitním plastem, který se společně s PET láhvemi třídí do kontejneru na plast. Třídění je z tohoto hlediska v pořádku, ovšem ztrácí se tak přidaná hodnota tvrdého plastu. Město za tvrdý plast získává peníze a naopak za PET lahve musí platit. PET láhve, kterých je v dnešní době více, než bychom potřebovali, nemají v takovém množství využití jako druhotná surovina k dalšímu využití. Plastová víčka naopak lze dále drtit a používat.

#### 3.3.1 Návrh řešení

Nádoby umístěné na veřejných místech např. Městský úřad, knihovna, muzeum apod., se budou plnit plastovými víčky od PET láhví. Dojde tak ke třídění tvrdého a měkkého plastu. Díky tomuto třídění je možné zajistit pro město příjem za výkup plastových víček, 1kg/7Kč, který je těžko oddělitelný od větších kusů plastu jako je například plastová židle z kvalitního plastu.

#### 3.3.2 Tvorba hodnoty

Díky oddělení plastového víčka od PET láhve se získá tvrdý, velice odolný a kvalitní plast. Z těchto plastů je možné vyrábět například skluzavky a dětská hřiště.

Obr. 3.2: Hřiště



Zdroj: wickey.cz (2019)

### 3.4 Sběr polystyrénu

Doba 21. století přináší téměř neomezenou dostupnost elektroniky, elektronika se stává z důvodu nízké kvality spotřebního zboží. Ovšem každá tato elektronika má svůj ochranný obal, který je neustále vylepšován. Nejčastějším ochranným obalem je polystyrén, který je velice neskladný a není ho možné běžně třídit. Tento odpad tedy končí ve směsném komunálním odpadu a přeplyňuje popelnice především na sídlištích. Nejedná se však pouze o velké kusy polystyrénu např. z lednic, televizí apod., ale nachází se i v potravinovém průmyslu, kdy je chlazené maso nebo krájený sýr v polystyrénové misce či na táčku.

#### 3.4.1 Návrh třídění

Odevzdávat polystyrén ve sběrném dvoře, kde si najatá firma na svoje náklady polystyrénový odpad odveze. Vybraná firma ekologicky zlikviduje odpad, tím tak přispívá ke zlepšení životního prostředí a ochraně přírody. Vhodná firma v okolí města Hořice je ve vesnici Votuz – POLY – GROUP CZ, s.r.o., která se zabývá svozem a následným drcením odpadového polystyrénu, který dále prodává stavebním firmám.

#### 3.4.2 Tvorba hodnoty

Opadový polystyrén z webových stránek poly-group (boxy z mražených ryb apod.) je vybranou firmou drcen a následně prodáván stavebním firmám. Drť se používá jako příměs do betonů, díky přídavku polystyrénu má až 30x lepší izolační vlastnosti a je 12x lehčí než beton – tento produkt se nazývá Polystyrenbeton nebo Ekoprostyren. Dalším využitím je fasádní zateplovací systém, kdy je používán pro minerální, akrylátové, silikonové a mozaikové omítky. (Polygroup.cz, 2018)

Mimo stavebnictví se drcený polystyrén dá využít jako vycpávka do hraček či sedacích pytlů. Tato drť je z čistého polystyrénu nebo jeho odřezků, tedy zdravotně nezávadný. Příklad znázorněných výrobků z polystyrénu jsou na obrázku č. 3.3.

Obr. 3.3: Fasádní zateplení a výrobky z polystyrénu



Zdroj: asb-portal (2019), novinky (2016) zdroj: giftak (2019), sedaci-pytle (2019)

### **3.5 Sběr olejů**

Průmyslový a kuchyňský olej často z domácností končí v odpadových trubkách, což může zapříčinit tzv. tukovec. Tukovec podle webové stránky samo sebou je nahromaděná masa odpadu z tuků, olejů, vosků a dalších mastnot. Tukovec postupně ucpává průtoky stok. Největší tukovec z roku 2017 v londýnském Whitechapele, měřil 250 metrů a byl následně po odstranění použit na výrobu bionafty. (samosebou, 2019)

Podle webové stránky zakonyprolidi vyšla dne 27. 9. 2018 ve Sbírce zákonů novelizující vyhláška č. 210/2018 Sb., se kterou přichází povinnost pro obce i města a mění se tím vyhláška o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů č. 321/2014 Sb. Novela vyšla z toho důvodu, že pouze 10 % obcí zajišťuje nádoby na třídění olejů a tuků, končí v rozporu se zákonem v kanalizaci. Novela upřesňuje, že jedlé oleje a tuky nesmí být součástí biologicky rozložitelných odpadů a nelze tuto povinnost splnit formou komunitního kompostování. Tato povinnost je od 1. ledna 2020. (zakonyprolidi, 2018)

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech přesně definuje jak nakládat s vyjetým průmyslovým olejem a zároveň ukládá povinnost výrobcům a dovozcům tento olej zpětně odebrat. (zakonyprolidi, 2018)

#### **3.5.1 Návrh**

Jelikož od začátku roku 2020 jsou povinné popelnice na třídění olejů, je navrhováno, aby se tento odpad třídil s určitou motivací, tak aby občané změnili své zvyky a toto třídění se dostalo do podvědomí. Přestože je tu riziko, že popelnice nebudou natolik využívány, hlavní účel třídění bude více splněn. Třídění olejů se bude odevzdávat do Sběrného dvora a následně bude občanům připsán podle bodového systému.

#### **3.5.2 Tvorba hodnoty**

Web Vitej na zemi uvádí, že zákon o odpadech klade důraz na zpětné zpracování průmyslových odpadů, to se netýká domácností, ale i ty by měly olej odevzdávat do tříděného odpadu. Díky přefiltrování a vyčištění, za pomoci fyzikálně-chemických metod (destilace, rafinace apod.) je olej používán jako příměs do nových olejů, do paliv, kdy se snižuje podíl ropy a dochází k menšímu úbytku surové ropy, která patří mezi neobnovitelné zdroje surovin. Olej je chemicky změněn, nemá úplně stejné vlastnosti, ale prodloužila se jeho životnost. (Vitejnazemi, 2013)

### **3.6 Dostupné umístění nádob na bioodpad**

V minulých letech byly lidem rozdávány kompostéry v počtu 200 ks. Kompostér byl určen pro obyvatelé města s možností jeho umístění, což znamenalo pouze pro rodinné domy. Lidé ze sídlišť tento benefit samozřejmě využít nemohli, přestože z jejich strany je mnohem větší odpad než od obyvatel z rodinných domů a pronajatých víkendových zahrádek. Bioodpad ze zahrad (tráva, listí, větve apod.) je po většinou spálen na zahradě místními obyvateli.

#### **3.6.1 Návrh**

Poučit občany o bioodpadu, tak, aby do bioodpadu třídili pouze odpad, který je do těchto kontejnerů určený. Město Hořice vydá na svých webových stránkách brožuru, která bude také v tištěné formě v navrhovaném průkaze na odevzdaný rozříděný odpad.

Rozmístit na určené plochy nádoby na bioodpad (BRKO), do kterých by obyvatelé z panelových domů a bytových jednotek mohli vyhazovat biologický odpad s pozdějším odebráním kvalitní zeminy pro jejich domácí potřeby.

Nadále umístit během léta až podzimu do chatařských kolonií zvláštní kontejnery o objemu 240 l pro bioodpad (BRO) jako je listí, tráva, větve apod.

Nádoby na bioodpad by byly v majetku MěÚ Hořice, stejně jako nádoby na tříděný papír, plast a sklo. Svoz a jeho četnost, by byl v kompetenci Sběrného dvora s umístěním odpadu ve sběrném dvoře, kde bude zřízen kompostér. A zároveň bioodpad může být odvážen občany přímo do sběrného dvora.

#### **3.6.2 Tvorba hodnoty**

Správným tříděním biologického odpadu lze docílit snížení komunálního odpadu z domácností, mnohdy až na polovinu. Odpad lze zužitkovat na kompostování, kdy se zpětně dostává výživná půda pro rostliny. SIEGEL uvádí, že bioodpad se může zpracovávat pro výrobu elektrické energie a tepla, kdy při rozkládání odpadu, pomocí anaerobních bakterií vzniká metan, který lze spalovat v bioplynových stanicích, kdy vzniká elektřina či teplo. Z jedné tuny bioodpadu lze vyrobit např. 350 kWh tepla a 200kWh elektřiny. (SIEGEL, 2016)

### **3.7 Jarmark ve sběrném dvoře**

Mnoho Čechů ze starší generace je zvyklá hromadit staré věci a často se s nimi loučí. Přestože jeden z cílů této diplomové práce je tento styl naučit mladou generaci, je potřeba i starší generaci naučit, jak se naopak nadbytečných, ale užitečných věcí zbavit.

Jedním ze způsobů přistavit kontejner a vše vyhodit, to ovšem je velice radikální a nepřináší to kromě volného prostoru v bytě žádný užitek.

#### **3.7.1 Návrh řešení**

Jedním z návrhů je tyto staré a použitelné věci či funkční součástky odnést do Sběrného dvora v Hořicích, kde jsou volné sklady, ze kterých by se vytvořil tzv. jarmark. Danou věc by obyvatelé Hořic darovali městu a naopak by si zde zároveň mohli za symbolickou cenu zakoupit jiné věci, které by například napomohly opravit určitou věc nebo by pomohly sociálně slabším občanům vybavit domácnost. Každá věc by se evidovala a byla poskytnuta pouze zaregistrovaným občanům, tak aby se ve velkém množství neodkupovaly věci, které by nakonec skončily v komunálním odpadu či na černé skládce, protože si jejich koupě následně rozmyslí.

#### **3.7.2 Tvorba hodnoty**

Obyvatelé města by tak věděli, že stará věc má své využití a může někomu tak pomoci v sociální tísní nebo udělat radost. Staré věci by nekončily na skládkách, lidé by věděli, že určité věci skutečně využijí další lidé, nikoli jsou nadále prodány, jak některé podvodné sociální agentury provozují.

Obyvatelé města určitou věc městu darují a naopak za symbolickou cenu zakoupí, tak aby byly pokryty náklady za provoz skladu.

### **3.8 Podpora vzdělávání školních dětí a mládeže v reverzní logistice**

Povědomí o správném třídění má podle množství tříděného odpadu stálo málo občanů. Třídění je trendem poslední doby a proto je zapotřebí vzdělávat budoucí generaci. Plast do plastu, papír do papíru, sklo do skla a vše ostatní co nelze dát do těchto tří kontejnerů, patří do komunálního odpadu. Tak to uvažuje většina populace a tyto špatné návyky dále přecházejí z generace na generaci v mnoha českých rodinách.

Pokud by byl tento projekt úspěšný a byl o něho zájem, je zde možné pořádat tematické akce pro veřejnost na náměstí, kde se konají různé jarmarky, koncerty apod. Na těchto akcích by byly stanoviště s dětmi s dozorem učitelů, rodičů či dobrovolníků, které by své ekologické výrobky mohly prodávat, učit veřejnost jakým způsobem se vyrobily a jaké materiály použily. Vybrané peníze by tak škola použila na různé akce či vybavení pro děti, které se účastní akcí na podporu reverzní logistiky.

#### **3.8.1 Návrh řešení**

S podporou města zavedení vzdělávacích akcí pro školní děti a mládež ve zdejších školách. Veškeré aktivity by probíhaly formou hry, tak aby se účastníci dané akce bavili. Poučené děti, jak správně třídít odpad a jak s určitými nepotřebnými či rozbitými věcmi zacházet by tak mohly tyto myšlenky přenést do svých domácností a chovat se podle naučených pravidel společně s ostatními členy rodiny. Pokud by byl zájem i ze strany dospělých občanů města, je zde možno vytvořit i vzdělávací akce pro dospělé. Tematické akce pro děti a mládež by byly zvlášť pro chlapce a dívky, některé hodiny by naopak byly dohromady, tak, aby daná témata byla pro děti zábavná a užitečná.

Cílem je naučit mládež správně a efektivně třídít odpad a také využívat veškeré prostředky, které se běžně vyskytují v domácnosti. Druhotným cílem je poučit o správném hospodaření a neutráct za věci, které již mají doma nebo si je mohou vyrobit.

Dívky by se učily opravovat šitím, zdobit vyšíváním, plést ze starých vlněných svetrů, využívat staré knoflíky a ozdoby z rozbitých věcí, zužitkovat zbytkové jídlo, vařit z levných a zdravých potravin, aby se nekupovaly polotovary v plastu apod.

Chlapci by se naučili jak opravit určité věci přiměřené k jejich věku, seznámili by se s lehce vyměnitelnými součástkami apod. Společné akce by poučily o správném

třídění, jak se nadále s odpadem zachází, co ze s něho nadále vyrábí, jakým způsobem znečišťuje planetu a jak tomu zabránit pomocí další využitelnosti tříděného odpadu.

Možné školy do zapojení tohoto projektu jsou:

Základní a mateřské školy (ZŠ, MŠ)

- ZŠ a MŠ Komenského Hořice
- ZŠ a MŠ Na Daliborce
- ZŠ a MŠ Na Habru

Střední školy

- Střední průmyslová škola kamenická a sochařská
- Střední škola řemesel a Základní škola
- Hořické gymnázium
- Zemědělská akademie Hořice – střední škola a vyšší odborná škola

### 3.8.2 Tvorba hodnoty

Mnoho věcí, které končí v komunálním odpadu, by tak mělo další využití či bylo déle využíváno díky domácí opravě, která se v dnešní době příliš nevyužívá, jelikož je pro mnohé jednodušší si určitou věc koupit novou. Přestože oprava mnohých věcí není cenově výhodná, jejich součástky by mohly být vhodné pro opravu dalších věcí, co by už bylo finančně výhodné. Cílem učení dětí a mládeže je i tyto součástky či odpad rozeznat a uložit ho k pozdějšímu využití.

Výsledkem nebude pouze poučení mládeže o třídění odpadu a pochopení reverzní logistiky, ale také vštěpování ekonomických návyků, které budoucí výdělečně činné občany připraví na hospodaření s majetkem, který v danou dobu vlastní.

Budoucí generace se tedy naučí o opravě, recyklaci, přepracování, upgradu, kanibalizaci a o direct reuse. Zajímavé nápady jak využít staré věci viz obrázek 3.4.

Obr. 3.4: Jak využít staré věci



Zdroj: [exterier.hyperbydleni.cz](http://exterier.hyperbydleni.cz) (2017)



### 3.9 Vydávání rubriky jak zužítkovat a zhodnotit staré a nepoužívané věci či odpad

Moderní doba nabízí levné a ne příliš kvalitní výrobky, proto společnost láká, ale zároveň i nutí nakupovat nové a čím dál tím více spotřební zboží. Staré ale i nové věci lidé neumějí nebo nechtějí opravovat, a proto tyto věci končí v komunálním odpadu nebo na skládkách, přitom životní cyklus výrobku by se mohl mnohonásobně prodloužit. Pokud se široká společnost nezačne zajímat a vzdělávat se o reverzní ale i zelené logistice, je zde velký problém jak ekonomický tak environmentální.

#### 3.9.1 Návrh řešení

Vzdělat hořické obyvatelé o reverzní logistice, to znamená jak zhodnotit a třídít odpad, opravit staré věci či jak celkově hospodařit.

Jedním z řešení je vydávat rubriku o reverzní logistice v městských novinách Hořický občasník vydávaných jednou měsíčně a na informačním webovém portále horice.org. Rady a typy by mohli zasílat do redakce samotní občané nebo redaktoři, zabývající se touto tematikou. Též by se mohli zapojit střední i základní školy, kde by formou soutěže byl v každém vydání zhodnocen a oceněn nejlepší nápad, jak opravit starou nebo rozbitou věc nebo vyrobit novu z několika nepoužívaných věcí či odpadu.

Součástí této rubriky je návrh inzerce „*Koupím, prodám, vyměním*“, kde by občané mohli nabízet staré nevyužité věci a zároveň je i poptávat, pokud mají zájem např. o staré křeslo, nábytek apod.

Tab. 9: Návrh ceníku inzerce

| <b>Doba inzerce</b> | <b>Cena [Kč]</b> |
|---------------------|------------------|
| 1 měsíc             | 20               |
| 2 měsíce            | 40               |
| 3 měsíce            | 60               |
| <b>Počet slov</b>   |                  |
| 10-25               | 20               |
| 26-40               | 40               |
| 41-65               | 60               |
| 66-80               | 70               |

Zdroj: Autor (2019)

### **3.9.2 Tvorba hodnoty**

Inzerce slouží pro nabídku a poptávku po nepoužívaných a starých věcech, které by mohly mít další využití. Rubrika by především sloužila pro lidi, kteří nechtějí řešit dopravu na delší vzdálenost, jelikož by se jednalo pouze o Hořice a jejich spadající obce. Díky této inzerci by mnoho věcí získalo další využití a zároveň by tak tyto věci měli své zhodnocení pro jejich majitelé. Inzerce by byla zpoplatněná na určitý časový úsek. Každý inzerát by byl posouzen redakčním zaměstnancem, který by zabránil případným podvodným inzerátům, které by byly po špatných zkušenostech nahlášeny s řádným a prokazatelným odůvodněním. Z vybraných poplatků by se přispívalo na mzdu redakčního zaměstnance. Podle zájmu v daném měsíci by zde byly uvolněné maximálně 2 celé stránky měsíčníku z důvodu nezneužívání měsíčníku na hromadnou inzerci nesmyslného zboží.

## 4 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Poslední kapitola se zabývá porovnáním současných reálných nákladů a výnosů s náklady a výnosy, které jsou vypočteny na základě předpokládaných okolností k optimalizaci a ke zlepšení třídění odpadů ve městě Hořice.

Prvním porovnáním je výpočet výnosů a nákladů Technických služeb při zvýšení počtu nádob na tříděný odpad o  $\frac{1}{4}$  a přidání sběrných nádob na bioodpad v počtu 37 ks.

Druhý propočít se týká návrhu zcela novému zavedení třídící karty tzv. průkazu pro členy reverzní logistiky. Za třídění je pro občany města zřízena kategorizační tabulka s možností využít slev nebo hodnotných dáreků. Snížení komunálního odpadu snižuje náklady na svoz a likvidaci, které jsou nejvyšším nákladem města. Celkové porovnání nákladů a výnosů ze všech znázorněných návrhů, vyhodnotí rozdíl mezi stávajícím a navrhovaným stavem třídění odpadů.

### 4.1 Výpočet počtu sběrných nádob pro obec Hořice

Předpokládáme-li, že  $\frac{1}{4}$  obyvatel bude třídít a veškerý odpad odevzdávat do určených sběrných nádob je zapotřebí navýšit počet nádob na tříděný odpad. Do požadovaného stavu jsou nově uvažovány i nádoby na bioodpad, které jsou v rámci této práce navrhovány. Požadovaný počet nádob pro jednotlivé druhy odpadu je znázorněn v tabulce 10. Nynější počet sběrných hnízd ve městě je 37, díky navýšení nádob se dostane do každého sběrného hnízda minimálně jedna nádoba pro každý odpad, proto je navrhovaný počet nádob na bioodpad v počtu 37.

Tab. 10: Počet nádob současný a budoucí

| Druh odpadu   | Reálný počet nádob/ks | Požadovaný počet nádob/ks |
|---------------|-----------------------|---------------------------|
| Sklo          | 44                    | 55                        |
| Plast         | 52                    | 65                        |
| Papír         | 32                    | 40                        |
| Bioodpad      | 0                     | 37                        |
| <b>Celkem</b> | <b>128</b>            | <b>197</b>                |

Zdroj: Autor (2019), MěÚ Hořice (2017)

#### 4.1.1 Náklady

Reálné náklady města v roce 2017 na tříděný odpad (svoz, úklid okolí nádob, odstranění odpadního plastu), byly 1 006 000Kč (viz tabulka 6 str. 35) za rok tedy 7 860Kč naprovoz jedné nádoby (reálné náklady města na tříděný odpad 1 006 000 Kč / počet nádob natřídění za rok 2017 128 nádob = 7 860 Kč/nádobu). Náklady na pořízení nádob jsou pro město nulové, protože společnost EKO-KOM na smlouvu o zápůjčce poskytuje nádoby na tříděný odpad zdarma. Jelikož město Hořice v této době nevlastní žádné nádoby na bioodpad, jsou v následujícím výpočtu zahrnuty pouze pro znázornění možných nákladů na víc. Pořizovací cena na bionádoby nejsou ani v tomto případě uvažovány, jelikož se jedná opět o zápůjčku zdarma od společnosti EKO-KOM. Následující tabulka 11 znázorňuje jednotlivé náklady na třídící nádoby podle druhu odpadu. Náklady jsou vypočteny, jako násobek nákladů na jednu popelnici počtem nádob jednotlivého druhu tříděného odpadu za předpokladu, že obyvatelé města budou třídít o ¼ více. Město tedy Technickým službám Hořice zaplatí o 542 420 Kč/rok více (vypočtené náklady na provoz tříděného odpadu v nádobách při předpokladu o navýšení tříděného odpadu o ¼ - náklady města za rok 2017 na provoz tříděného odpadu v nádobách).

Tab. 11: Výpočet nákladů na svoz tříděného odpadu

| <b>Druh odpadu</b> | <b>Počet nádob/ks</b> | <b>Náklady/Kč</b> |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| <b>Sklo</b>        | 55                    | 432 300           |
| <b>Plast</b>       | 65                    | 510 900           |
| <b>Papír</b>       | 40                    | 314 400           |
| <b>Bioodpad</b>    | 37                    | 290 820           |
| <b>Celkem</b>      | <b>197</b>            | <b>1 548 420</b>  |

Zdroj: Autor (2019)

### 4.1.2 Výnosy

Celkové výnosy v roce 2017 ze tříděného odpadu byly pro město 1 285 000Kč (viz tabulka 6 str. 35). Ve výnosech jsou započítány ceny z prodeje surovin (papír, sklo) a odměny ze společnosti EKO-KOM, které jsou čtvrtletně vykazovány. Výnos jedné nádoby je 10 039Kč (celkové výnosy města za rok 2017 ze tříděného odpadu / počet nádob města na tříděný odpad za rok 2017).

Tab. 12: Předpokládané výnosy sběrných nádob

| Druh odpadu   | Počet nádob/ks | Náklady/Kč       |
|---------------|----------------|------------------|
| Sklo          | 55             | 552 145          |
| Plast         | 65             | 652 535          |
| Papír         | 40             | 401 560          |
| Bioodpad      | 37             | 0                |
| <b>Celkem</b> | <b>197</b>     | <b>1 606 240</b> |

Zdroj: Autor (2019)

## 4.2 Výpočet nákladů pro bodový systém sběru

Za předpokladu, že z 8 601 obyvatel města Hořic za rok 2017 by byla ochotna kvalitně třídít odpad polovina obyvatel, tedy 4 300 obyvatel, lze odhadnout náklady na celý tento systém. Následující odhady za předpokladu méně či více obyvatel třídící odpad jsou pro výpočet snadné, pokud se zná polovina, proto je zde tento odhad pro znázornění preferován. Do nákladů je započítána výroba kartiček na evidenci třídění a hodnotné ceny dle rozdělení do kategorií. Výnosy jsou počítány z prodeje daných surovin a za úspory ze svozu komunálního odpadu.

### 4.2.1 Náklady

#### Průkaz pro členy reverzní logistiky

Zhotovení jedné evidenční karty lze ocenit na 3 Kč/ks, zúčastní-li se polovina obyvatel, náklady na papírovou formu karty činí 12 900 Kč/rok za předpokladu, že systém na sesbírání bodů je každý rok nulován (4 300 obyvatel x 3 Kč/ks).

#### Hodnotné odměny za třídění odpadu

Systém odměňování je rozdělen do pěti kategorií dle nasbíraných bodů, z toho vyplývá, čím více bodů občan nasbírá, tím hodnotnější cenu si může za uplynulý rok vybrat. Je-li uvažováno, že na první kategorii dosáhne 40 % ze zúčastněných, druhé kategorie 30 %

zúčastněných, třetí kategorie 15 % zúčastněných, čtvrté kategorie 10 % zúčastněných a páté kategorie pouze 5 % zúčastněných, roční náklady činí 1 091 770 Kč, viz tabulka 13. Výpočet je vypočítán z předpokládaných možných %, kolik občanů je schopno dosáhnout hranice na určité kategorie. Dále je počítáno s průměrnou cenou v každé kategorii, kde vznikne náklad na hodnotné ceny v jedné kategorii. Výpočet se aplikuje na všech 5 kategorií a vznikne celkový náklad na hodnotné ceny.

Tab. 13: Výpočet nákladů na odměny

|                       | %           |      | cena 1 | cena 2 | cena 3 | průměrná cena      | cena za kategorie   |
|-----------------------|-------------|------|--------|--------|--------|--------------------|---------------------|
| <b>počet obyvatel</b> | <b>4300</b> |      |        |        |        |                    |                     |
| <b>Kategorie 1</b>    | 40          | 1720 | 90     | 100    | 108    | 99                 | 170 853 Kč          |
| <b>Kategorie 2</b>    | 30          | 1290 | 120    | 150    | 190    | 153                | 197 800 Kč          |
| <b>Kategorie 3</b>    | 15          | 645  | 250    | 280    | 300    | 277                | 178 450 Kč          |
| <b>Kategorie 4</b>    | 10          | 430  | 700    | 700    | 700    | 700                | 301 000 Kč          |
| <b>Kategorie 5</b>    | 5           | 215  | 1100   | 1100   | 1200   | 1133               | 243 667 Kč          |
|                       |             |      |        |        |        |                    |                     |
|                       |             |      |        |        |        | <b>cena celkem</b> | <b>1 091 770 Kč</b> |

Zdroj: Autor (2019)

### Olej

Odvoz tříděného oleje, soustředěvan občany ve sběrném dvoře by byl odvážen 24x ročně (2 krát do měsíce) zapůjčenou dodávkou do sběrného dvora ve městě Jičín, vzdáleném 25 km od města Hořice (viz tabulka 14). Hrubá mzda zaměstnance je 100 Kč/h (pro znázornění propočtu) a cesta spojená s přepravou trvá tam i zpět 2 hodiny. Náklady na provoz zapůjčeného automobilu, náklady na naftu a mzdu jsou vypočítány (viz tabulka 15).

Tab. 14: Vstupní náklady k výpočtu

|                   | Cena/jednotka |
|-------------------|---------------|
| Palivo            | 35Kč/l        |
| Vzdálenost        | 25km          |
| Spotřeba          | 10l/100km     |
| Mzda              | 100Kč/h       |
| Zapůjčení vozidla | 390/den       |

Zdroj: Autor (2019)

Tab. 15: Náklady na odvoz oleje

| Náklad               | Cena/Kč       |
|----------------------|---------------|
| Zaměstnanec          | 4 800         |
| Nafta                | 8 400         |
| Zapůjčení automobilu | 9 360         |
| <b>Celkem</b>        | <b>22 560</b> |

Zdroj: Autor (2019)

### Plastová víčka

Náklady na odvoz plastových víček, která budou soustředována občany ve sběrném dvoře nebo na sběrných místech, které budou sváženy v rámci svozu malých odpadkových košů (MěÚ, muzeum, apod.) by byl odvážen 12x ročně zapůjčenou dodávkou do sběrného dvora ve městě Jičín, vzdáleném 25 km od města Hořice (viz tabulka 16). Náklady na provoz zapůjčeného automobilu, náklady na naftu a mzdu jsou vypočítány (viz tabulka 17).

Tab. 16: Vstupní hodnoty k výpočtu

|                   | Cena/jednotka |
|-------------------|---------------|
| Palivo            | 35Kč/l        |
| Vzdálenost        | 25km          |
| Spotřeba          | 10l/100km     |
| Mzda              | 100Kč/h       |
| Zapůjčení vozidla | 390/den       |

Zdroj: Autor (2019)

Tab. 17: Náklady na odvoz plastových víček

| Náklad               | Cena/Kč       |
|----------------------|---------------|
| Zaměstnanec          | 2 400         |
| Nafta                | 4 200         |
| Zapůjčení automobilu | 4 680         |
| <b>Celkem</b>        | <b>11 280</b> |

Zdroj: Autor (2019)

## 4.2.2 Výnosy

### Plastová víčka

Za předpokladu, že polovina obyvatel vypije 1 láhev denně a odevzdá z ní víčko, ročně je to 1 569 500 ks víček (4 300 obyvatel \* 365 dní). Jedno víčko váží 2 g, do 1 kg jich je potřeba 500 ks. Průměrná výkupní cena za 1 kg je 7 Kč. Výnos za víčka tedy činí 21 973 Kč (1 569 500 ks / 500 ks \* 7 Kč). Nejsou zde započítána víčka od mléka, džusů, pracích prášků, aviváží či kávy, která mají mnohonásobně větší hmotnost.

### Olej

Český statistický úřad uvádí, že roční spotřeba potravinářského oleje na osobu byla v roce 2015 27 kg. (czso, 2015) Pro město Hořice je tato spotřeba 232 227 kg/rok (27x8601), výkupní cena je v jednotkách l, proto je zde přepočítání dle hustoty oleje 1kg=0,89l, město spotřebuje ročně 260 929l oleje (27 / 0,89 x 8 601). Výkupní cena 50 litrů oleje ze stránky vykupoleje je 8 Kč při odevzdání 100l a více. (vykupoleje, 2018) Roční výnos z potravinářských olejů činí 41 749 Kč (260 929 l / 50 l x 8 Kč).

### Komunální odpad

Město Hořice ze statistických dat roku 2017 průměrně vyprodukovalo 241 kg komunálního odpadu na osobu ročně. (MěÚ Hořice, 2017) Celkové množství komunálního odpadu za rok pro město Hořice je tedy 2 076 t (241 kg x 8 601 obyvatel / 1 000 kg). Je-li uvažováno, že pro zjednodušení opět polovina obyvatel začne správně třídít odpad, sníží se u těchto občanů komunální odpad až na polovinu a tím se sníží i počet svozů. Roční náklady na svoz komunálního odpadu v roce 2017 činily 7 268 992 Kč, mezi tyto náklady patří svoz a nakládání s odpady (tabulka 18 a 20). Město by tedy ušetřilo ¼ nákladů na svoz a mělo by o ¼ méně komunálního odpadu, tedy 1 557 t (2 076 t / 4). Roční náklady na svoz by byly 6 183 252 Kč. Jedná se o úsporu 1 085 739 Kč. Výpočty viz tabulka 19 a 21. Výpočty jsou násobky počtů nádob, četnosti svozu a jednotková cena za svoz jedné nádoby, získá se výpočet pro každý sběrný materiál, celkové náklady jsou výsledkem součtu za všechny druhy nádob (papír, plast, sklo).



Tab. 18: Reálné náklady na svoz komunálního odpadu

| Objem sběrných nádob | Počet nádob | Počet svozů/rok | Jednotková cena Kč bez DPH | Cena v Kč celkem bez DPH |
|----------------------|-------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|
| 110/120 litrů        | 2225        | 52              | 26,13                      | 3 023 241                |
| 110/120 litrů        | 50          | 26              | 32,34                      | 42 042                   |
| 1 110 litrů          | 93          | 52              | 113,78                     | 550 240                  |
|                      |             |                 | <b>celkem:</b>             | 3 615 523                |
|                      |             |                 | <b>15% daň:</b>            | 542 328                  |
|                      |             |                 | <b>celkem s DPH:</b>       | <b>4 157 852</b>         |

Zdroj: MěÚ Hořice (2018)

Tab. 19: Náklady na svoz komunálního odpadu o ¼ nižší

| Objem sběrných nádob | Počet nádob | Počet svozů/rok | Jednotková cena Kč bez DPH | Cena v Kč celkem bez DPH |
|----------------------|-------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|
| 110/120 litrů        | 1669        | 52              | 26,13                      | 2 267 770                |
| 110/120 litrů        | 606         | 26              | 32,34                      | 509 549                  |
| 1 110 litrů          | 70          | 52              | 113,78                     | 414 159                  |
| 1 110 litrů          | 23          | 26              | 113,78                     | 68 040                   |
|                      |             |                 | <b>celkem:</b>             | 3 259 519                |
|                      |             |                 | <b>15% daň:</b>            | 488 928                  |
|                      |             |                 | <b>celkem s DPH:</b>       | <b>3 748 447</b>         |

Zdroj: Autor (2019)

Náklady na svoz komunálního odpadu by byly o 409 405Kč nižší.

Tab. 20: Reálné náklady za nakládání s odpady

| Odpad            | Množství za rok 2017 (t) | Cena za 1t bez DPH | Cena celkem bez DPH | 15% daň       | Cena celkem s DPH      |
|------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------|------------------------|
| Směsný komunální | 2 076                    | 1 303,15 Kč        | 2 705 339,40 Kč     | 405 800,85 Kč | <b>3 111 140,25 Kč</b> |

Zdroj: MěÚ Hořice

Tab. 21: Náklady za nakládání s odpady o 1/4 nižší

| Odpad            | Množství za rok 2017 (t) | Cena za 1t bez DPH | Cena celkem bez DPH | 15% daň       | Cena celkem s DPH      |
|------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------|------------------------|
| Směsný komunální | 1 557                    | 1 303,15 Kč        | 2 029 004,55 Kč     | 405 800,85 Kč | <b>2 434 805,40 Kč</b> |

Zdroj: Autor (2019)

Náklady na nakládání s komunálním odpadem by byly o 676 335 Kč nižší.

Tab. 22: Celkové náklady za komunální odpad- ušetřeno

|  |                     |
|--|---------------------|
| náklady svoz reálné                          | 4 157 852 Kč        |
| náklady svoz o 1/4 nižší                     | 3 748 447 Kč        |
| náklady za nakládání reálné                  | 3 111 140 Kč        |
| náklady za nakládání o 1/4 nižší             | 2 434 805 Kč        |
| celkové náklady:na komunální odpad           | 7 268 992 Kč        |
| celkové náklady o 1/41 nižší komunální odpad | 6 183 252 Kč        |
| Rozdíl v nákladech                           | <b>1 085 739 Kč</b> |

Zdroj: Autor (2019)

Celkové náklady, které by město ušetřilo, při nižším počtu komunálního odpadu, důsledkem zodpovědnějšího třídění odpadu obyvateli města Hořice, za rok činí 1 085 739 Kč (viz tabulka 22). Hodnoty jsou převzaté z výpočtů z kapitol 4.1 a 4.2.

### 4.3 Porovnání navrhovaných výnosů a nákladů

Tab. 23: Porovnání nákladů

| Druh návrhu              | Reálné náklady/Kč | Reálné výnosy/Kč | Navrhované náklady/Kč | Navrhované výnosy/Kč |
|--------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Tříděný odpad</b>     | 1 006 000         | 1 285 000        | 1 548 420             | 1 606 240            |
| <b>Komunální odpad</b>   | 7 268 992         | 0                | 6 183 252             | 0                    |
| <b>Karta třídění</b>     | 0                 | 0                | 12 900                | 0                    |
| <b>Odměny za třídění</b> | 0                 | 0                | 1 091 770             | 0                    |
| <b>Olej</b>              | 0                 | 0                | 22 560                | 41 749               |
| <b>Plastová víčka</b>    | 0                 | 0                | 11 280                | 21 973               |
| <b>Celkem</b>            | 8 274 992         | 1 285 000        | 8 870 182             | 1 669 962            |
| <b>Náklady</b>           | 6 989 992         |                  | 7 200 220             |                      |
| <b>Rozdíl nákladů</b>    |                   |                  | 210 228               |                      |

Zdroj: Autor (2019)

V tabulce 23 je porovnání veškerých nákladů a výnosů. Náklady na navržená opatření pro snížení komunálního odpadu a zavedení reverzní logistiky ve městě Hořice by činily 7 200 220 Kč. Náklady jsou vyšší než skutečné náklady, které by město Hořice vynaložilo. Především z toho důvodu, že je neměřitelná hodnota odměn. Odměny jsou na akce pořádané městem nebo vstupné do objektů, patřících městu Hořice.

## Závěr

Cílem diplomové práce bylo zpracování analýzy v odpadovém hospodářství a navrhnout využití odpadů jako druhotného zdroje surovin.

Reverzní logistika je chápána především jako nástroj k předcházení vzniku legálních, ale i černých skládek se směsným komunálním odpadem, který zatěžuje ekonomické hospodářství nejen jednotlivých měst. Tento problém je celosvětový a řeší ho subjekty od malých obcí až po světové organizace, jako je například Evropská unie.

Reverzní logistika příbuzná se zelenou logistikou společně řeší environmentální zatížení odpadů v celém světě.

Současná legislativa se zaměřuje především na právnické osoby a výrobní společnosti, ale postupem času s nárůstem vzniku odpadů ve společnosti lidí se legislativní opatření rozšiřují i do této oblasti. Lidé toto nařízení vnímají především s přibývajícimi nádobami na tříděný odpad, které lidem se zájmem třídít, ukazují, jak s daným druhem odpadu nakládat.

Hořice jsou město s dlouholetou tradicí poskytující obyvatelům služby z oblasti kultury, sportu, školství a obchodu. Město se stále snaží využívat veškeré prostředky k vytvoření vhodného zázemí pro své obyvatelé. Mezi tyto prostředky patří i čerpaní evropských dotací či spolupráce s odpadovou společností EKO-KOM na vylepšování odpadového hospodářství, do kterého patří například narůstající počet nádob na tříděný odpad.

V rámci analýzy města Hořice bylo zjištěno, že vyprodukované odpady jsou z více než 80 % odpady komunální, což je téměř shodné s vývojem celkové produkce odpadů. Na komunální odpad se nahlíží především z hlediska možnosti separace využitelných složek. Hořice v porovnání s celým územím České republiky za 2017 dle EKO-KOM mírně navyšovaly průměr výtěžnosti tříděného odpadu: papíru, skla a plastů, což je přibližně pro město Hořice 48,88 kg/obyv./rok odpadu. Město v roce 2017 vlastnilo 128 ks nádob na tříděný odpad, které jsou rozmístěné na 37 stanovištích kontejnerů, takzvaných hnízd. Za spolupráce Technických služeb a sběrného dvora je tříděný odpad svážen vlastními vozy, na rozdíl od komunálního odpadu, který sváží společnost Marius Pedersen. Z důvodu vysokého procenta komunálního odpadu byla věnována pozornost tříditelným složkám vyprodukovaných obyvateli města s cílem komunální odpad efektivně vytřídit a snížit tak náklady na jeho svoz a likvidaci. Data byla především

získána z dokumentu: Plán odpadového hospodářství města Hořice a Koncepce odpadového hospodářství města Hořice na roky 2019-2023.

Na základě zjištěných možností města byla navržena opatření pro zavedení reverzní logistiky. Městu Hořice by bylo doporučeno zavést motivační bodový systém na třídění odpadu s možností získání zajímavých a hodnotných odměn. Dle nasbíraných bodů a dosažené hranice z pěti kategorií lze vybrat z mnoha možností, se kterými město disponuje. Pro tuto diplomovou práci byly vybrány např. vstupenky na 300 zataček Gustava Havla, rodinné vstupné na místní koupaliště či Věž Samostatnosti apod. Náklady na tyto odměny jsou vyčíslené dle skutečných kupních cen pro obyvatele města, proto jsou náklady, převyšují skutečné náklady, neboť v mnoha případech se jedná pouze o ušlý zisk. Motivace občanů třídit odpad by napomohla snížit množství komunálního odpadu a naučit tak občany, ale i budoucí generaci správně třídit odpad a vnímat tak ekonomické a environmentální dopady. Mezi hlavní motivační vytříděný odpad patří olej, polystyrén, pneumatiky, bioodpad a plastová víčka. Pro nynější obyvatele je dále navrhováno možnost odkládat použité produkty do navrhovaného jarmarku sídlícím ve sběrném dvoře nebo s možností vlastní inzerce v místním občasníku. Pro budoucí generaci je doporučen zavést podporu vzdělávání školních dětí a mládeže v reverzní logistice v rámci vzdělávacích akcí za podpory města.

Náklady na navržená opatření pro snížení komunálního odpadu a zavedení reverzní logistiky ve městě Hořice by činily 7 200 220 Kč. Tyto náklady jsou v součtu vyšší než skutečné náklady, které by město Hořice vynaložilo. Především z toho důvodu, že je neměřitelné zda se jedná o ušlý zisk z darovaných odměn nebo o pouhý dar jelikož se převážně jedná o odměny v rámci vstupenek na akce, které pořádá město nebo vstupné do objektů patřící městu Hořice. Cílem těchto zavedených opatření bylo snížit komunální odpad a náklady na jeho svoz a likvidaci, což tímto navrhovaným systémem bylo splněno. Kladný výsledek bude viditelný za několik let, ale je zapotřebí, aby se určitá opatření zavedla a stala se tak pro obyvatele automatickou činností, tedy přirozenou.

Město Hořice skrze pracovníka pro odbor životního prostředí, bylo seznámeno s navrhovanými opatřeními, která by napomohla při rozvoji v reverzní logistice ve městě Hořice. Po konzultaci s pracovníkem města, lze navrhované opatření použít dle předlohy, nápadů a návrhů uvedených v této diplomové práci.

## Seznam použitých zdrojů

### Knižní zdroje:

BARKER, F. Scott, 2008. *Vzdělávací program Minimalizace odpadů*. : Sborník z projektu. 1. vydání. Praha. ISBN 978-80-903559-5-8.

ČUJAN, Zdeněk, *Zpětná logistika. Technologie zpracování odpadů*. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2015. 1. vydání. ISBN 978- 80-87179-34-5.

INIFOFT, verze 8. x, *Software pro odpady, obaly a ekologii*, Liberec: EQUICA. Registrační číslo: 275-1207-01.

ISES, 2016. *Plán odpadového hospodářství město Hořice*, Praha.

ISES, 2018. *Provozní řád Sběrný dvůr opadů Hořice*, Praha.

JUROVÁ, Marie, a kolektiv, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*, Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.

KRENÍKOVÁ, Věra, 1999. *Odpadové hospodářství*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně. ISBN 80-7044-213-1.

MACUROVÁ, Pavla, Klabusayová Naděžda, Tvrdoň Leo, 2014. *Logistika*. Ostrava: Vysoká škola báňská technická univerzita Ostrava Ekonomická fakulta. ISBN – 978-80-248-3791-8.

MCKINNON, Alan C., 2015. *Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics*. Third edition. Philadelphia: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-7186-6.

PRŮŠA, Petr, 2017. *Interní dokumenty*. Pardubice: Dopravní fakulta Jana Pernera.

SLEZÁK, Miloslav, 2004. *Ekologické aspekty chemických technologií a technologie zpracování odpadů*. Pardubice: Univerzita.

ŠKAPA, Radoslav, 2005. *Reverzní logistika*, Brno:PATRIA. ISBN 80-210-3848-9.

TUHÁČEK, Miloš, Jelínková Jitka a kolektiv, 2015. *Právo životního prostředí*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5464-2.

ZEMÁNEK, Pavel, a kolektiv, 2010. *Biologicky rozložitelné odpady a kompostování*, Praha: VÚZT. ISBN 978-80-86884-523

### **Internetové zdroje:**

23 skvelých nápadov, ako zrecyklovať staré pneumatiky. *To je nápad! - Recepty, rady, tipy, triky, nápady* [online]. Copyright © Copyright 2015 [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <https://tojenapad.dobrenoviny.sk/23-skvelych-napadov-ako-zrecyklovat-stare-pneumatiky/>.

210/2018 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředě... *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © [cit. 16.04.2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-210>.

381/2001 Sb. Katalog odpadů. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-381>.

Antistresové hračky Puffems - Giftak.cz. *Netradiční dárky Brno | dárky pro muže | dárky pro ženy* [online]. Copyright © [cit. 10. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.giftak.cz/hracky-pro-deti-dospELE/antistresove-hracky-puffems/>.

Atletika - Sportovní podlahy Zlín. *301 Moved Permanently* [online]. Copyright © 2011 SPORTOVNÍ PODLAHY ZLÍN s.r.o. [cit. 17. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.spzlin.cz/cz/projekty/atletika.html?lang=cz>.

EKONOVINKY ZE SVĚTA ÚNOR 2019 - Samosebou.cz. *Úvod - Samosebou.cz* [online]. Copyright © 2019 Samosebou.cz [cit. 16.04.2019]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2019/02/18/ekonovinky-ze-sveta-unor-2019/>.

Hnědé kontejnery: Co patří a nepatří do bioodpadu? | SIEGL s.r.o. blog. *Odvoz odpadu, suti a kontejnery na odpad* | SIEGL Praha[online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: [https://www.siegl.cz/blog/odpady/hnedE-kontejnery-co-patri-a-nepatri-do-bioodpadu?fbclid=IwAR2ySPcfzzIHveWwHomD\\_4IxlsMwKmFEVg199H5a7FtX1ubTugISsW-AFpo](https://www.siegl.cz/blog/odpady/hnedE-kontejnery-co-patri-a-nepatri-do-bioodpadu?fbclid=IwAR2ySPcfzzIHveWwHomD_4IxlsMwKmFEVg199H5a7FtX1ubTugISsW-AFpo).

Hrací věž se skluzavkou a dřevěnou stříškou MultiFlyer DeLuxe | Wickey.cz. *E-shop pro hrací věže, herní prvky WICKEY* | Wickey.cz[online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: [https://www.wickey.cz/hraci-vez-se-skluzavkou-a-drevenou-striskou-multiflyer-deluxe/?gclid=Cj0KCQjw4qvlBRDiARIsAHme6ov7plncI6VXo-JaYAk8WCidY2JDnCsplphp6sWvfbMSvFtwo6wrDHQaApOCEALw\\_wcB](https://www.wickey.cz/hraci-vez-se-skluzavkou-a-drevenou-striskou-multiflyer-deluxe/?gclid=Cj0KCQjw4qvlBRDiARIsAHme6ov7plncI6VXo-JaYAk8WCidY2JDnCsplphp6sWvfbMSvFtwo6wrDHQaApOCEALw_wcB).

Inšpirácie na záhradné dekorácie z použitých pneumatík - Veselé bývanie. *Veselé bývanie - Online magazín o modernom životnom štýle* [online]. Copyright © Copyright 2016 Sale Media s.r.o. Všetky práva vyhradené [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.veselebyvanie.sk/inspiracie-zahradne-dekoracie-pouzitych-pneumatik/>.

JAK SE RECYKLUJÍ PNEUMATIKY | TRÍDĚNÍODPADU.CZ. Odpady | [trideniodpadu.cz](http://trideniodpadu.cz) [online]. Copyright © 2007 [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluji-pneumatiky>.

Kontejnery na BIOODPAD.: Vysoký Chlumec. *Vysoký Chlumec: Titulní stránka* [online]. Copyright © [cit. 14. 04. 2019]. Dostupné z: <http://www.vysoky-chlumec.cz/kontejnery-na-bioodpad/d-51438>.

Kovy tříděníodpadu.cz, 2007. *Odpady tříděníodpadu.cz* [online]. [cit. 11. 03. 2019] Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/kovy>.

O společnosti a systému EKO-KOM | EKO-KOM. *Systém sběru a recyklace obalových odpadů* | EKO-KOM [online]. Copyright © 2011 [cit. 31. 03. 2019]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/cz/ostatni/o-spolecnosti/system-eko-kom/o-systemu>.

Manuál třídění kovů: Hliník ušetří 95 % energie | Nazeleno.cz. *Nazeleno.cz - Chytrá řešení pro každého* [online]. Copyright © 2018 [cit. 11. 03. 2019]. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/bydleni/odpady-1/manual-trideni-kovu-hlinik-usetri-95-energie.aspx>.

Ministerstvo životního prostředí, 2018. *Odpadové hospodářství*. [online]. [cit. 25. 10. 2018] Dostupné z:[https://www.mzp.cz/cz/odpadove\\_hospodarstvi](https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi).

Místa zpětného odběru pneumatik - Ministerstvo životního prostředí. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Copyright © 2008 [cit. 27. 04. 2019]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/odber\\_pneu](https://www.mzp.cz/cz/odber_pneu).

Nebojte se sádrové omítky – Novinky.cz . *Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu* [online]. Copyright © 2003 [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/bydleni/jak-na-to/397622-nebojte-se-sadrove-omitky.html>.

Plasty, třídění odpadu.cz, 2007. *Odpady třídění odpadu.cz* [online]. [cit. 20. 02. 2019] Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/plasty>.

Podívejte se, co se děje s plastovým odpadem | *Jak třídit. Úvodní stránka | Jak třídit* [online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-plastu?fbclid=IwAR3at2WwwVGMmmuyctGtR0rtY5V9q8rATsRLBHKNbZVeEnddU1J4kOtBGzs>.

Podívejte se, co se děje s odpadem z nápojových kartónů | *Jak třídit. Úvodní stránka | Jak třídit* [online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: [https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-napojovych-kartonu?fbclid=IwAR06DzcUSFntQKi76BcjD9\\_swhN8RaZMcijYkR1PXP0dm94Jazo4-p3PIL8](https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-napojovych-kartonu?fbclid=IwAR06DzcUSFntQKi76BcjD9_swhN8RaZMcijYkR1PXP0dm94Jazo4-p3PIL8).

Podívejte se, co se děje s papírovým odpadem | *Jak třídit. Úvodní stránka | Jak třídit* [online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: [https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-papiru?fbclid=IwAR0MMxYvh7vx6gFOrA9l2XC44Busm6M1Zw\\_jHjNTqCGNcK\\_zZMr4bICY76c](https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-papiru?fbclid=IwAR0MMxYvh7vx6gFOrA9l2XC44Busm6M1Zw_jHjNTqCGNcK_zZMr4bICY76c).

Podívejte se, co se děje se skleněným odpadem | *Jak třídit. Úvodní stránka | Jak třídit* [online]. Copyright © [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: [https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-skla?fbclid=IwAR100PuDH9Y-PM\\_qe5O4WF\\_bWaPS3twDmRtB6yYK14TI0Rx14aS3iDMrH3s](https://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-skla?fbclid=IwAR100PuDH9Y-PM_qe5O4WF_bWaPS3twDmRtB6yYK14TI0Rx14aS3iDMrH3s).



Poly - group cz, s.r.o. O nás | *Poly - group cz, s.r.o.* [online]. [cit. 2019-03-20] Dostupné z: <http://www.polypolystyren.cz/cs/sortiment.html>.

Produkce, využití a odstranění odpadů - 2017 | ČSÚ. *Český statistický úřad* | ČSÚ [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2017>.

Sběrný dvůr | Technické služby Hořice, 2014. *Technické služby Hořice* [online]. [cit. 2019-02-20] Dostupné z: <http://tshorice.cz/>.

Sedací vaky pro děti Sako. *Sedací vaky a pytle* [online]. [cit. 2019-04-02] Dostupné z: [https://www.sedaci-pytle.cz/sako/mix/?gclid=Cj0KCCQjw4qvlBRDiARIsAHme6ov-8MZcwCsR7rDmtlYYHIXNpGBMD2zKR\\_DhqhNF9sHMbQ2jhcwhAIaAgs9EALw\\_wcB](https://www.sedaci-pytle.cz/sako/mix/?gclid=Cj0KCCQjw4qvlBRDiARIsAHme6ov-8MZcwCsR7rDmtlYYHIXNpGBMD2zKR_DhqhNF9sHMbQ2jhcwhAIaAgs9EALw_wcB).

Sklo třídění odpadu.cz, 2018. *Odpady třídění odpadu.cz* [online]. [cit. 20. 02. 2019] Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/sklo>.

Smluvní odměny obcí | EKO-KOM. *Systém sběru a recyklace obalových odpadů* | EKO-KOM [online]. Copyright © 2011 [cit. 31. 03. 2019]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/cz/obce-a-mesta/odmeny-obci>.

Spotřeba potravin - 2015 | ČSÚ. *Český statistický úřad* | ČSÚ [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2015>.

Vítejte na zemi. *Vítejte na zemi* [online]. [cit. 20. 04. 2019] Dostupné z: [http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=opetovne\\_pouziti\\_oleju&site=odpady](http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=opetovne_pouziti_oleju&site=odpady)  
Vykup oleje [online]. Copyright © 2018 eStránky.cz [cit. 22. 04. 2019]. Dostupné z: <http://www.vykupoleje.estranky.cz/clanky/ceny/>.

Yonix, 2011. *Reverzní logistika*. [online]. [cit. 25. 10. 2018] Dostupné z: <http://reverzni-logistika.yonix.cz>.

Zásady volby a realizace venkovních omítkových systémů | *ASB Portal. ASB-portal.cz | odborný portál | architektura, stavebnictví, byznys* [online]. Copyright © JAGA GROUP, s. r. o. Všechna práva vyhrazena [cit. 12. 04. 2019]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/fasada/omitky-fasada/zasady-volby-a-realizace-venkovnich-omitkovych-systemu>.

Zkrášlete svou zahradu starými věcmi, *Hyperbydlení.cz. Exteriér, zahrady, zahrádky, okrasné skalky, zahradní technika, zahradní stavby, zahradní nábytek, zahradní rostliny, kryté bazény, venkovní bazény, Hyperbydlení.cz* [online]. Copyright © 2003 [cit. 16. 04. 2019]. Dostupné z: <http://exterier.hyperbydleni.cz/planovani-zahrad/3018-zkraslete-svou-zahrad>.

## Seznam zkratek

**ADR** - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route“, česky „Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečného zboží“

**BRKO** – Biologicky rozložitelný komunální odpad

**BRO** – Biologicky rozložitelný odpad

**CD** – Compact Disc

**ELTMA** – ELT Management Company Czech Republic s.r.o. – kolektivní systém

**EU** – Evropská unie

**FO** – Fyzická osoba

**ES** – Evropské společenství

**H1** – Výbušnost

**H2** – Oxidační schopnost

**H3** – Hořlavost

**H4** – Dráždivost

**H5** – Škodlivost zdraví

**H6** – Toxicita

**H7** – Karcinogenita

**H8** – Žíravost

**H9** – Infekčnost

**H10** – Teratogenita

**H11** – Mutagenita

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

**H13** – Senzibilita

**H14** – Ekotoxicita

**H15** - Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování

**HDPE** – High density polyetylen

**ISPOP** – Integrovaný systém plnění ohlašovací povinnosti

**MěÚ** – Městský úřad

**MŽP** – Ministerstvo životního prostředí

**Odp 5 – 01** – Roční výkaz o odpadech a druhotných surovinách

**ORP** – Obec s rozšířenou působností

**PCB** – Polychlorovaný bifenyly

**PET** – Polyethylentereftalát

**PVC** – Polyvinylchlorid

**SFŽP ČR** – Státní fond životního prostředí České republiky

**SKO** – Směsný komunální odpad

**VOK** – Velkoobjemový kontejner

## Seznam tabulek

|  |    |
|--|----|
| Tab. 1: Přehled počtu nádob na separovaný odpad 2017 .....                           | 30 |
| Tab. 2: Vývoj počtu nádob a sběrných míst na separovaný sběr.....                    | 31 |
| Tab. 3: Četnost svozu sběrných nádob na SKO.....                                     | 32 |
| Tab. 4: Produkce tříděného sběru na 1 obyvatele v letech 2011 – 2017 města Hořice .. | 33 |
| Tab. 5: Výťažnost tříděného sběru v letech 2011 – 2017 města Hořice .....            | 33 |
| Tab. 6: Náklady a příjmy Technických služeb Hořice spol. s.r.o.....                  | 37 |
| Tab. 7: Rozdělení bodů dle kategorie .....   | 47 |
| Tab. 8: Počet bodů za odpad, dle druhu odpadu .....                                  | 47 |
| Tab. 9: Návrh ceníku inzerce .....   | 57 |
| Tab. 10: Počet nádob současný a budoucí .....  | 59 |
| Tab. 11: Výpočet nákladů na svoz tříděného odpadu .....                              | 60 |
| Tab. 12: Předpokládané výnosy sběrných nádob.....                                    | 61 |
| Tab. 13: Výpočet nákladů na odměny .....   | 62 |
| Tab. 14: Vstupní náklady k výpočtu .....   | 62 |
| Tab. 15: Náklady na odvoz oleje .....  | 63 |
| Tab. 16: Vstupní hodnoty k výpočtu .....   | 63 |
| Tab. 17: Náklady na odvoz plastových víček .....                                     | 63 |
| Tab. 18: Reálné náklady na svoz komunálního odpadu .....                             | 65 |
| Tab. 19: Náklady na svoz komunálního odpadu o ¼ nižší .....                          | 65 |
| Tab. 20: Reálné náklady za nakládání s odpady .....                                  | 65 |
| Tab. 21: Náklady za nakládání s odpady o 1/4 nižší .....                             | 65 |
| Tab. 22: Celkové náklady za komunální odpad- ušetřeno .....                          | 66 |
| Tab. 23: Porovnání nákladů .....   | 66 |

## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obr. 1.1: Model reverzní logistiky průmyslových řetězců .....      | 12 |
| Obr. 1.2: Druhy kontejnerů na třídění odpadu .....                 | 16 |
| Obr. 1.3: Plastové obaly, charakteristika kontejneru .....         | 17 |
| Obr. 1.4: Papírové obaly, charakteristika kontejneru .....         | 18 |
| Obr. 1.5: Skleněné obaly, charakteristika kontejneru .....         | 19 |
| Obr. 1.6: Kovové obaly, charakteristika kontejneru .....           | 20 |
| Obr. 1.7: Bioodpad, charakteristika kontejneru .....               | 21 |
| Obr. 1.8: Reverzní logistika .....                                 | 25 |
| Obr. 2.1: Způsoby nakládání s veškerými odpady v roce 2015 .....   | 34 |
| Obr. 2.2: Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2015 ..... | 35 |
| Obr. 2.3: Kompostárna Lískovice .....                              | 42 |
| Obr. 3.1: Estetické a sportovní využití .....                      | 49 |
| Obr. 3.2: Hřiště .....   | 50 |
| Obr. 3.3: Fasádní zateplení a výrobky z polystyrénu .....          | 51 |
| Obr. 3.4: Jak využít staré věci .....                              | 56 |

## **Seznam příloh**

PŘÍLOHA A: Kategorie odpadů v Hořicích

PŘÍLOHA B: Detailní označení nádob na tříděný odpad

PŘÍLOHA C: Způsoby nakládání s odpady na území města zachycuje následující schéma

PŘÍLOHA D: Ceník vykupovaných druhotných surovin

PŘÍLOHA E: Příjmy a výdaje na odpadové hospodářství v období 2013 – 2015

PŘÍLOHA F: Situace sběrného dvora

PŘÍLOHA G: Návrh na elektronickou evidenci odpadů

PŘÍLOHA H: Návrh na kartu pro evidenci sběru





## PŘÍLOHA A: Kategorie odpadů

### 2.2 Přehled přijímaných druhů odpadů

Ve sběrném dvoře mohou být soustřeďovány následující druhy odpadů:

| Katalogové číslo odpadu | Kategorie | Název odpadu   |
|-------------------------|-----------|--|
| 08 01 11                | N         | Odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky  |
| 13 02 05                | N         | Nechlorované minerální motorové, převodové a mazací oleje  |
| 13 02 08                | N         | Jiné motorové, převodové a mazací oleje  |
| 15 01 01                | O         | Papírové a lepenkové obaly   |
| 15 01 02                | O         | Plastové obaly   |
| 15 01 03                | O         | Dřevěné obaly  |
| 15 01 04                | O         | Kovové obaly   |
| 15 01 05                | O         | Kompozitní obaly   |
| 15 01 06                | O         | Směsné obaly   |
| 15 01 07                | O         | Skleněné obaly   |
| 15 01 10                | N         | Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné  |
| 15 02 02                | N         | Absorpční činidla, filtrační materiály včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami |
| 16 01 03                | O         | Pneumatiky   |
| 16 01 07                | N         | Olejové filtry   |
| 16 06 01                | N         | Olověné akumulátory  |
| 17 01 01                | O         | Beton  |
| 17 01 02                | O         | Cihly  |
| 17 01 03                | O         | Tašky a keramické výrobky  |
| 17 01 07                | O         | Směsi nebo oddělené frakce betonu, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06   |
| 17 03 02                | O         | Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01  |
| 17 04 05                | O         | Železo a ocel  |
| 17 04 07                | O         | Směsné kovy  |
| 17 04 11                | O         | Kabely neuvedené pod 17 04 10  |
| 17 05 04                | O         | Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03  |
| 17 06 04                | O         | Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03   |
| 17 09 04                | O         | Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03   |
| 20 01 01                | O         | Papír a lepenka  |
| 20 01 02                | O         | Sklo   |
| 20 01 10                | O         | Oděvy  |
| 20 01 11                | O         | Textilní materiály   |
| 20 01 13                | N         | Rozpouštědla   |

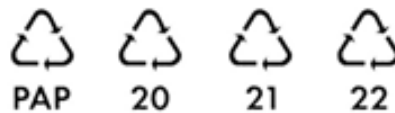
| Katalogové číslo odpadu | Kategorie | Název odpadu  |
|-------------------------|-----------|---|
| 20 01 14                | N         | Kyseliny  |
| 20 01 15                | N         | Zásady  |
| 20 01 17                | N         | Fotochemikálie  |
| 20 01 19                | N         | Pesticidy   |
| 20 01 21                | N         | Zářivky   |
| 20 01 23                | N         | Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodíky  |
| 20 01 25                | O         | Jedlý olej a tuk  |
| 20 01 26                | N         | Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25  |
| 20 01 27                | N         | Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky  |
| 20 01 28                | O         | Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27  |
| 20 01 29                | N         | Detergenty obsahující nebezpečné látky  |
| 20 01 30                | O         | Detergenty neuvedené pod číslem 20 01 29  |
| 20 01 32                | N         | Jiná nepoužitá léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31   |
| 20 01 33                | N         | Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a emulátory obsahující tyto baterie |
| 20 01 34                | O         | Baterie a akumulátory neuvedené pod číslem 20 01 33   |
| 20 01 35                | N         | Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 23                               |
| 20 01 36                | O         | Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35   |
| 20 01 37                | N         | Dřevo obsahující nebezpečné látky   |
| 20 01 38                | O         | Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37   |
| 20 01 39                | O         | Plasty  |
| 20 01 40                | O         | Kovy  |
| 20 01 41                | O         | Odpady z čištění kominů   |
| 20 02 01                | O         | Biologicky rozložitelný odpad   |
| 20 02 02                | O         | Zemina a kameny   |
| 20 02 03                | O         | Jiný biologický nerozložitelný odpad  |
| 20 03 01                | O         | Směsný komunální odpad  |
| 20 03 02                | O         | Odpad z tržišť  |
| 20 03 03                | O         | Uliční smetky   |
| 20 03 06                | O         | Odpad z čištění kanalizace  |
| 20 03 07                | O         | Objemný odpad   |
| 20 03 99                | O         | Komunální odpady jinak blíže neurčené   |

Sběrný dvůr je také místem zpětného odběru elektrozařízení.

## PŘÍLOHA B: Detailní označení nádob na tříděný odpad



| Materiál                              | Písmenný kód | Číselný kód |
|---------------------------------------|--------------|-------------|
| Polyethylentereftalát                 | PET          | 1           |
| Vysokohustotní (linerání) polyetylen  | HDPE         | 2           |
| Polyvinylchlorid                      | PVC          | 3           |
| Nízkohustotní (rozvětvený) polyetylen | LDPE         | 4           |
| Polypropylen                          | PP           | 5           |
| Polystyren                            | PS           | 6           |
| Ostatní                               |              | 7           |



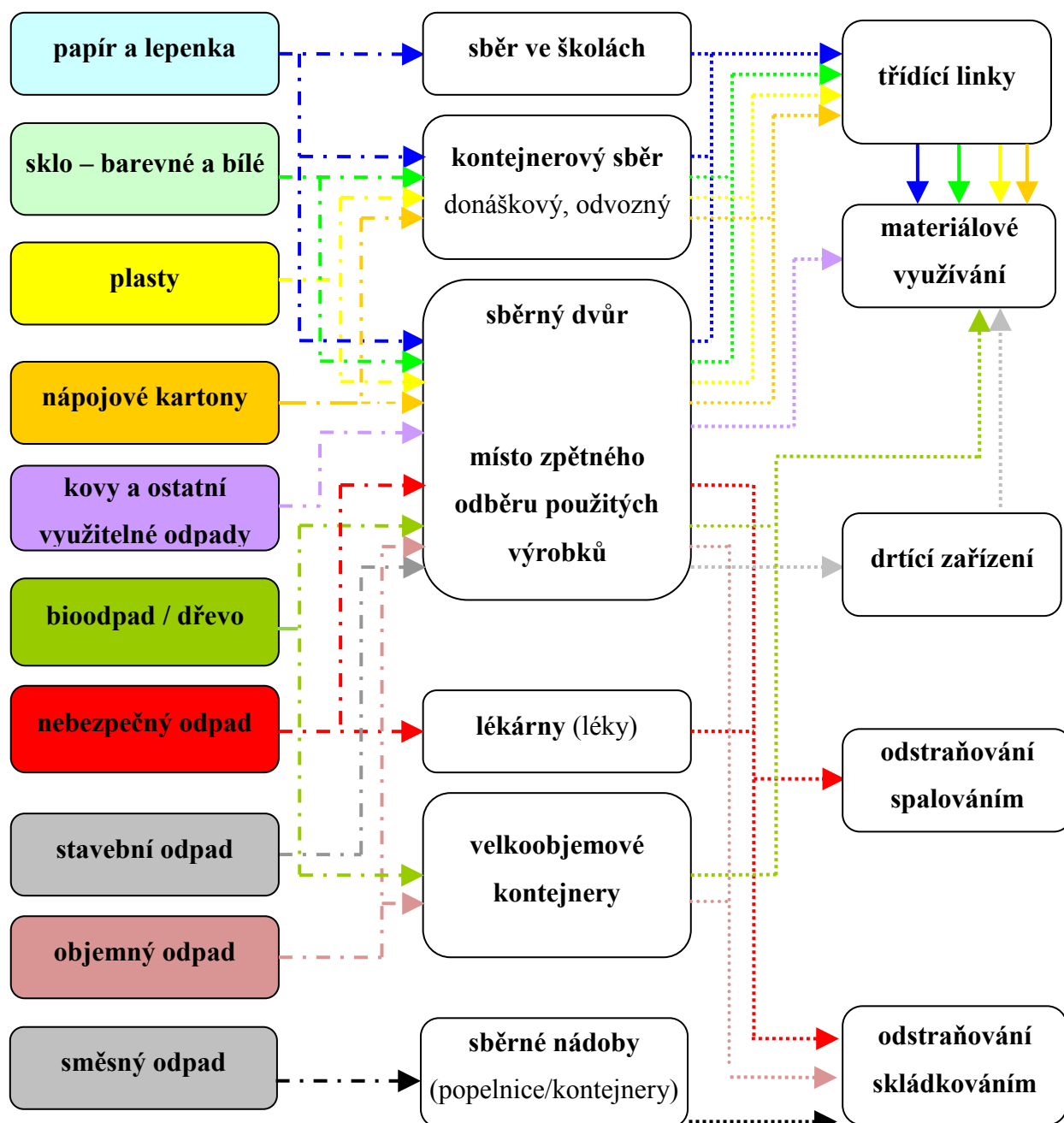
| Materiál       | Písmenný kód | Číselný kód |
|----------------|--------------|-------------|
| Vlnitá lepenka | PAP          | 20          |
| Hladká lepenka | PAP          | 21          |
| Papír          | PAP          | 22          |



| Materiál    | Písmenný kód | Číselný kód |
|-------------|--------------|-------------|
| Bílé sklo   | GL           | 70          |
| Zelené sklo | GL           | 71          |
| Hnědé sklo  | GL           | 72          |



**PŘÍLOHA C:** Způsoby nakládání s odpady na území města zachycuje následující schéma



Zdroj: Plán odpadového hospodářství města Hořice 2016

**PŘÍLOHA D: Ceník vykupovaných druhotných surovin**

| <b>Druh</b>               | <b>Charakteristika</b>   | <b>Kč/kg</b> |
|---------------------------|--|--------------|
| <b>ŽELEZO 27</b>          | Lehké, neupravené, tloušťka stěny do 3 mm.                                       | 3            |
| <b>ŽELEZO 16</b>          | Těžké neupravené, tloušťka nad 6 mm, legované příměsí do 25%                     | 3,3          |
| <b>ŽELEZO 12</b>          | Těžké upravené, rozměr 0,5m*0,5m*1,5m, tloušťka nad 6mm, bez legovaných příměsí. | 3,5          |
| <b>LITINA</b>             | Bez legovaných příměsí. Neupravená   | 3,3          |
| <b>ŽELEZO 28</b>          | Sporáky, pračky, bojler bez neželezných příměsí.....                             | 0            |
| <b>Špony</b>              | Špony, Třísky  | 1            |
| <b>NEREZ</b>              | Plech, bez cizích příměsí.   | 15           |
| <b>HLINÍK ELEKROVODNÝ</b> | dráty  | 23           |
| <b>HLINÍK LITÝ</b>        | profily  | 20           |
| <b>HLINÍK PLECHY</b>      | mix  | 15           |
| <b>HLINÍK</b>             | Plechovky, Špony, Chladiče   | 10           |
| <b>AL – CU</b>            | Chladiče, Ms špony   | 40           |
| <b>MĚĎ DRÁTY</b>          | lesklé dráty nad 1cm   | 95           |
| <b>MĚĎ MIX</b>            | plechy, litá   | 95           |
| <b>MĚĎ KARMY</b>          | karmy, chladiče Cu, Špony  | 70           |
| <b>BRONZ</b>              | plechy, litý   | 50           |
| <b>MOSAZ</b>              | plechy, kohoutková, mix bez příměsy  | 60           |
| <b>MOSAZ MS-CU</b>        | chladiče   | 40           |
| <b>OLOVO</b>              | plechy, litý, trubky   | 30           |
| <b>ZINEK</b>              | litý, plechy, trubky   | 20           |
| <b>ELEKTROMOTORY</b>      |  | 5            |
| <b>AUTOBATERIE</b>        |  | 10           |
| <b>Cu, Al, Kably</b>      | s izolačním povrchem   | od 0         |
| <b>PAPÍR MIX</b>          | noviny, časopisy, knihy, letáky  | 1            |
| <b>Elektrospotřebiče</b>  | Výpočetní technika, Domácí spotřebiče, Telefony                                  | 0            |
| <b>PAPÍR</b>              | karton   | 0,2          |

Zdroj: <https://paliva-bernat.cz/kovosrot/horice/>

**PŘÍLOHA E: Příjmy a výdaje na odpadové hospodářství v období 2013 – 2015**

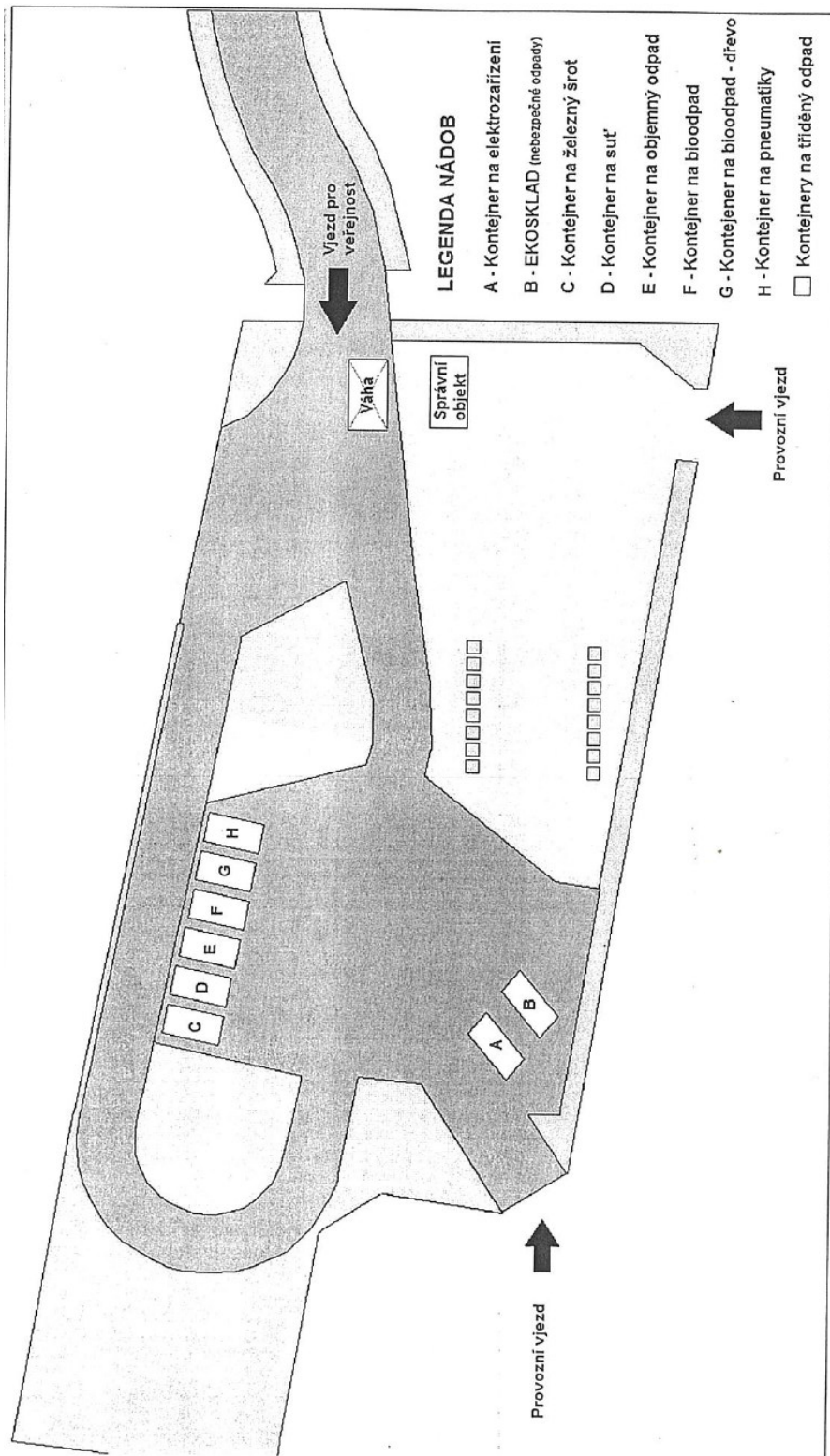
| Název nástroje                               | 2013                | 2014                | 2015                | 2016                | 2017                |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | Kč                  | Kč                  | Kč                  | Kč                  | Kč                  |
| <b>Příjmy</b>                                |                     |                     |                     |                     |                     |
| Poplatky, ceny hrazené občany a živnostníky  | 3 919 170,00        | 3 861 713,00        | 3 798 038,00        | 3 802 070,00        | 3 821 592,00        |
| Příjmy od Autorizované obalové společnosti * | -                   | -                   | -                   | -                   | -                   |
| Příjmy od kolektivních systémů za OEEZ *     | -                   | -                   | -                   | -                   | -                   |
| Prodej využitelných druhotných surovin       | -                   | -                   | -                   | -                   | -                   |
| <b>Celkové příjmy</b>                        | <b>3 919 170,00</b> | <b>3 861 713,00</b> | <b>3 798 038,00</b> | <b>3 802 070,00</b> | <b>3 821 592,00</b> |
| <b>Výdaje</b>                                |                     |                     |                     |                     |                     |
| Svoz a odstranění SKO                        | 6 543 849,00        | 6 166 611,00        | 5 050 587,00        | 4 942 550,00        | 4 976 986,00        |
| Svoz a odstranění objemného odpadu           | 1 007 196,00        | 819 767,00          | 100 000,00          | 141 000,00          | 244 167,00          |
| Svoz a využívání BRO + vánoční stromky       | 232 819,00          | 240 000,00          | 250 000,00          | 270 000,00          | 179 392,00          |
| Provoz sběrného dvora                        | -                   | -                   | 918 646,00          | 1 342 500,00        | 1 321 215,00        |
| Odpady z veřejné zeleně                      | 720 000,00          | 679 002,00          | 650 000,00          | 725 000,00          | 878 885,00          |

|   |                          |                      |                      |                      |                      |
|---|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Košé<br/>na veřejných<br/>prostranstvích</b> | <b>450 000,00</b>        | <b>450 120,00</b>    | <b>450 120,00</b>    | <b>450 000,00</b>    | <b>450 120,00</b>    |
| <b>Informační<br/>a propagační<br/>akce</b>     | <b>10 000,00</b>         | <b>10 000,00</b>     | <b>5 000,00</b>      | <b>5 000,00</b>      | <b>5 000,00</b>      |
| <b>Černé skládky</b>                            | <b>54 000,00</b>         | <b>15 000,00</b>     | <b>110 000,00</b>    | <b>110 000,00</b>    | <b>451 000,00</b>    |
| <b>Celkové výdaje</b>                           | <b>9 017 864,00</b>      | <b>8 380 500,00</b>  | <b>7 534 353,00</b>  | <b>7 986 050,00</b>  | <b>8 506 765,00</b>  |
|   |                          |                      |                      |                      |                      |
| <b>Bilance</b>                                  | <b>-5 121<br/>156,00</b> | <b>-4 534 129,00</b> | <b>-3 739 315,00</b> | <b>-4 183 980,00</b> | <b>-4 685 173,00</b> |

Zdroj: Plán odpadového hospodářství města Hořice 2016 a Koncepce odpadového hospodářství města Hořice 2019-2023



## PŘÍLOHA F: Situace sběrného dvora



Zdroj: Provozní řád Sběrný dvůr odpadů Hořice, 2013





## PŘÍLOHA H: Návrh na elektronickou evidenci odpadů

|    | A              | B        | C             | D      | E            | F              | G        | H            | I      | J            | K              | L        | M            | N           |
|----|----------------|----------|---------------|--------|--------------|----------------|----------|--------------|--------|--------------|----------------|----------|--------------|-------------|
|    | jméno          | Datum    | Adresa        | I olej | ks pneumatik | kg polystyrenu | ks víček | kg bioodpadu | I olej | ks pneumatik | kg polystyrenu | ks víček | kg bioodpadu | Celkem bodů |
| 1  | Bystrý Jan     | 5.2.2019 | Máchova 89    | 1      | 0            | 1,5            | 120      | 0,6          | 1      | 0            | 1,5            | 120      | 0,6          |             |
| 2  | Coufalová Jana | 9.2.2019 | Nerudova 12   | 5      | 2            | 0,5            | 69       | 0,3          | 5      | 2            | 0,5            | 69       | 0,3          |             |
| 3  | Drtina Karel   | 3.1.2019 | Palackého 896 | 0,4    | 4            | 0              | 529      | 1,3          | 0,4    | 4            | 0              | 529      | 1,3          |             |
| 4  | Flégl Tomáš    | 6.1.2019 | Hankovo 1487  | 0,7    | 0            | 0              | 306      | 0,3          | 0,7    | 0            | 0              | 306      | 0            |             |
| 5  | Jákllová Irena | 1.4.2019 | Husova 71     | 0,5    | 0            | 0,2            | 58       | 0,3          | 1,10   | 2,00         | 0,60           | 218,00   | 0,80         |             |
| 6  | Jákllová Irena | 5.6.2019 | Husova 71     | 0      | 2            | 0              | 0        | 0            |        |              |                |          |              |             |
| 7  | Jákllová Irena | 2.7.2019 | Husova 71     | 0,6    | 0            | 0,4            | 160      | 0,5          |        |              |                |          |              |             |
| 8  |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 9  |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 10 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 11 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 12 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 13 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 14 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 15 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 16 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 17 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 18 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |
| 19 |                |          |               |        |              |                |          |              |        |              |                |          |              |             |

Zdroj: Autor 2019

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Autor</b>           | Bc. Romana Tóthová, DiS.   |
| <b>Název DP</b>        | Tvorba hodnoty v reverzní logistice  |
| <b>Studijní obor</b>   | Logistika  |
| <b>Rok obhajoby DP</b> | 2019   |
| <b>Počet stran</b>     | 59   |
| <b>Počet příloh</b>    | 8  |
| <b>Vedoucí DP</b>      | doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.   |
| <b>Oponent DP</b>      |  |
| <b>Anotace</b>         | Práce se zaměřuje na reverzní logistiku a její tvorbu hodnoty ve městě Hořice. Analyzuje současný stav, zavádí, využívá a rozšiřuje reverzní logistiku ve městě. |
| <b>Klíčová slova</b>   | odpad, komunální odpad, sběr komunálního odpadu, třídění odpadu, zpracování odpadu   |
| <b>Místo uložení</b>   | ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově  |
| <b>Signatura</b>       |  |