

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav správních a sociálních věd**

**Komparace environmentálních nákladů a výkonů při  
zpracování tříděného odpadu pro veřejné rozpočty**

**Šrámková Lucie**

**Bakalářská práce  
2018**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Šrámková**  
Osobní číslo: **E15191**  
Studijní program: **B6202 Hospodářská politika a správa**  
Studijní obor: **Veřejná ekonomika a správa: Veřejná ekonomika**  
Název tématu: **Komparace environmentálních nákladů a přínosů při zpracování tříděného odpadu pro veřejné rozpočty.**  
Zadávací katedra: **Ústav správních a sociálních věd**

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

Cílem práce je analýza dodatečné zátěže prostředí, kterou způsobuje zpracování tříděného odpadu pro vybraný druh odpadu produkovaného v ČR. Na základě komparace s pozitivními efekty recyklace, stanovit pomocí zvoleného indikátoru celkový čistý environmentální, případně ekonomický efekt z recyklace vybraného druhu odpadu a tím i zhodnotit efekt vynaložených prostředků.

Osnova:

- Vhledání a analýza nákladů na zpracování tříděného odpadu,
- Identifikace přínosů ze zpracování tříděného odpadu,
- Analýza celkových efektů.
- Návrh na zlepšení.

Rozsah grafických prací: –  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

HŘEBÍČEK, J., FRIEDMAN, B., HEJČ, M. et all. Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni. Brno: Nakladatelství Littera, PhDr. Karel Kovařík, 2009. 202 s. Odpady. ISBN 978-80-85763-54-6.

Interní dokumenty firmy FCC HP, s.r.o.

KRAMER, M., STREBEL, H., JÍLKOVÁ, J. Mezinárodní management životního prostředí. Praha: C.H. Beck, 2005. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-921-1.

KUBÍČKOVÁ, D., JINDŘICHOVSKÁ, I. Finanční analýza a hodnocení výkonnosti firmy. V Praze: C.H. Beck, 2015. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-538-1.

REMTOVÁ, K. Posuzování životního cyklu - Metoda LCA. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. ISBN 80-7212-232-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Robert Baťa, Ph.D.  
Ústav správních a sociálních věd



Datum zadání bakalářské práce: 1. září 2017  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2018



doc. Ing. Romana Provozníková, Ph.D.  
děkanka

L.S.



doc. Ing. Jolana Volejníková, Ph.D.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2017

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil/a, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 24. 4. 2018

Šrámková Lucie

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Děkuji panu Ing. Robertu Baťovi, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za cenné rady, metodické vedení práce a za čas věnovaný konzultacím. Dále děkuji panu Ing. Miroslavu Stoupovi, vedoucímu provozu pobočky FCC HP, s. r. o. v Uhlířských Janovicích, za ochotu a za poskytnutí informací o podniku.

## **ANOTACE**

*Tato bakalářská práce je vypracována na téma „Komparace environmentálních nákladů a výkonů při zpracování tříděného odpadu pro veřejné rozpočty“. Cílem této bakalářské práce tedy je analyzovat dodatečnou zátěž životního prostředí, kterou způsobuje zpracování tříděného odpadu pro vybraný druh odpadu produkovaného v ČR. Na základě komparace s pozitivními efekty recyklace, stanovit pomocí zvoleného indikátoru celkový čistý environmentální, případně ekonomický efekt z recyklace vybraného druhu odpadu a tím i zhodnotit efekt vynaložených prostředků.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*obal, odpad, odpadové hospodářství, recyklace, veřejné rozpočty, životní prostředí*

## **TITLE**

Comparison of environmental costs and performance of sorted waste for public budgets.

## **ANNOTATION**

*This bachelor thesis is elaborated on the topic "Comparison of environmental costs and performance in the processing of sorted waste for public budgets". The aim of this bachelor thesis is to analyze the additional burden of the environment caused by the treatment of sorted waste for selected waste produced in the Czech Republic. The goal is, to determine the net environmental and economic, effect from the recycling of the selected type of waste on the basis of a comparison with the positive effects of recycling. The expended costs are evaluated, using selected indicator.*

## **KEYWORDS**

*packaging, waste, waste management, recycling, public budgets, environment*

# OBSAH

Úvod .....	10
1. EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI .....	11
2. EKONOMIKA, VEŘEJNÝ SEKTOR A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	13
2.1. Efektivnost ve veřejném sektoru .....	13
2.2. Efektivnost veřejných výdajů .....	13
2.3. Výdaje veřejných rozpočtů na ochranu životního prostředí .....	14
2.3.1. Výdaje do oblasti životního prostředí z místních rozpočtů .....	15
3. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ .....	17
3.1. Příčiny vzniku odpadů .....	17
3.2. Druhy odpadů .....	17
3.3. Způsoby nakládání s odpady .....	18
3.4. Předcházení a omezování vzniku odpadu .....	19
3.4.1. Opětné použití odpadu .....	20
3.4.2. Recyklace odpadu .....	20
3.5. Nakládání s odpady v ČR .....	20
3.6. Produkce odpadu v ČR .....	21
3.7. Současný systém OH v ČR .....	22
3.8. Odpadové hospodářství jako součást veřejného sektoru .....	23
3.9. Instituce odpadového hospodářství .....	24
4. POVINNOSTI A KOMPETENCE NA MÍSTNÍ ÚROVNI .....	26
4.1. Poplatek za komunální odpad .....	26
4.2. Místní poplatek .....	26
4.3. Smluvní poplatek .....	27
5. CHARAKTERISTIKA PODNIKU .....	28
5.1. FCC Environment, s. r. o. ....	28
5.2. Systém třídění odpadu ve firmě .....	29
6. LÁTKOVÁ A ENERGETICKÁ BILANCE .....	32
7. VÝBĚR METODY .....	34
7.1. Výpočet v programu MS Excel .....	34
7.2. Sankeyův diagram .....	34
7.3. Petriho síť .....	34
7.3.1. Matematický zápis Petriho sítí .....	35
7.3.2. Grafické znázornění Petriho sítí .....	35
8. APLIKACE PETRIHO SÍTÍ V PROCESU VYBRANÉ FIRMY .....	36
8.1. Definování složek procesu .....	36
8.2. Proces v programu Umberto .....	39
9. POROVNÁNÍ PŘÍNOSŮ VZHLEDEM K VEŘEJNÝM ROZPOČTŮM .....	42
Závěr .....	44
Použitá literatura .....	45
Seznam příloh .....	- 49 -

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výkony třídící linky firmy FCC HP, s. r. o., za rok 2017.....	36
Tabulka 2: Spotřeba surovin a odpadu.....	37
Tabulka 3: Spotřeba drátu.....	37
Tabulka 4: Spotřeba elektrické energie.....	38
Tabulka 5: Spotřeba nafty.....	38
Tabulka 6: Dopředná incidenční funkce.....	41
Tabulka 7: Zpětná incidenční funkce.....	41
Tabulka 8: Počáteční značení (MOC).....	41
Tabulka 9: Vytříděné suroviny za rok 2017.....	43
Tabulka 10: Odměna za vytříděné suroviny za rok 2017.....	43
Schéma 1: Látková a energetická bilance.....	32
Schéma 2: Aplikovaná látková a energetická bilance.....	33

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Nádoby na tříděný odpad.....	29
Obrázek 2: Ukázka systému třídící linky.....	30
Obrázek 3: Lisované balíky papíru a plastu.....	31
Obrázek 4: Grafické značky PN v programu Umberto.....	35
Obrázek 5: Vkládání dat do programu Umberto - materiály.....	39
Obrázek 6: Vstupy a výstupy procesu v programu Umberto.....	40
Obrázek 7: Namodelovaný proces pomocí barvené, neživé Petriho sítě.....	40

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Vývoj výdajů veřejných rozpočtů na ochranu ŽP dle zdrojů financování.....	14
Graf 2 – Vývoj výdajů územních rozpočtů do jednotlivých oblastí ochrany životního prostředí dle klasifikace CEPA, v letech 2005-2016.....	16
Graf 3 – Podíly vybraných způsobů nakládání s odpady na celkové produkci odpadů v České republice za období 2009-2015.....	21
Graf 4 – Vývoj produkce odpadu v České republice za období 2005-2016.....	22



## SEZNAM ZKRATEK

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CEPA	Classification of Environmental Protection Activities
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
Eurostat	statistický úřad EU
ISOH	Informačního systému odpadového hospodářství
OH	Odpadové hospodářství
PN	Petriho sítě (Petri nets)

## ÚVOD

Téměř každý den se většina z nás setkává s pojmem odpad. Mezi důležité činnosti patří správné rozlišování jednotlivých druhů odpadů, efektivní třídění a později ho i ekologická likvidace. V současné době tříděného odpadu přibývá, důvodem může být nárůst množství směsného komunálního odpadu, ale i zvýšení efektivity třídění a sběru odpadu. Hlavní a zásadní činností v tomto řetězci je třídění u zdroje, tedy třídění v každé domácnosti. Zvýšená produkce odpadů ovšem vytváří nátlak na specializované firmy, které ve městech a obcích odpad sváží a likvidují.

Odpadové hospodářství (dále jen OH) v současné době nabývá na významu. V rámci tohoto oboru se zvyšují nároky především na evidenci a na financování. Z finančního hlediska, představuje odvětví nakládání s odpady, velmi náročnou oblast ochrany životního prostředí. Výdaje na nakládání s odpadem tvoří významnou položku rozpočtu každé obce. Otázkou ale je, zda jsou tyto prostředky vynakládány efektivně. Nutná je efektivní a hospodárná alokace omezených veřejných prostředků. Efektivitu lze z tohoto pohledu spatřovat v separaci komunálního odpadu na složky, které lze dále využívat. Obec tak ušetří své prostředky, které by mohla investovat lépe. Vytríděním těchto složek snížíme množství odpadu, které by bylo jinak neefektivně uloženo na skládkách či spáleno ve spalovnách. Vytríděné složky, které lze dále znovu použít, jsou suroviny, které mohou být využity např. jako materiál či zboží. Vzniká tím ekonomický produkt, který může přinášet zisk a tím může být zajímavý pro podnikatelskou sféru. Třídění odpadu je tedy činností ekologickou i ekonomickou. Každá investice směřující do ochrany životního prostředí je spojena s určitou mírou environmentální zátěže. Ne vždy se tak jedná o čistě pozitivní přínos takové investice. Může jít o rovnováhu, kdy měřítkem toho, zda se jednalo o investici, která životnímu prostředí skutečně prospívá, je právě míra dodatečné environmentální zátěže, kterou tato investice způsobí. Při shromažďování, sběru, přepravě, úpravě i při třídění samotném, vzniká dodatečná zátěž na životním prostředí. Na druhou stranu ale vznikají i pozitivní hodnoty, které mohou přinášet environmentální, ba i ekonomický efekt. Tyto efekty je zajímavé zhodnotit v rámci efektivnosti vynaložených veřejných rozpočtů.

**Cílem této bakalářské práce je analyzovat dodatečnou zátěž životního prostředí, kterou způsobuje zpracování tříděného odpadu pro vybraný druh odpadu produkovaného v ČR. Na základě komparace s pozitivními efekty recyklace, stanovit pomocí zvoleného indikátoru celkový čistý environmentální, případně ekonomický efekt z recyklace vybraného druhu odpadu a tím i zhodnotit efekt vynaložených prostředků.**

# 1. EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI

Efektivitou je chápáno použití ekonomických zdrojů tak, aby přínosem byla maximální výše uspokojení při minimálním využití daných technologií a vstupů. Těmi jsou například energie, čas nebo materiál. Porovnávané veličiny však zpravidla nemívají stejnou měrnou jednotku. Ve většině případů jsou porovnávány vynaložené náklady s dosaženým užitekem. Tak lze posoudit například efektivitu nákladů, které byly vynaloženy na zmírnění nepříznivého dopadu odpadů na životní prostředí, spolu s dosaženým účinkem z tohoto zmírnění. (ENVIWEB, 2015)

Část národního hospodářství, ve které jsou ve veřejném zájmu uspokojovány potřeby společnosti a občanů formou statků (prostřednictvím veřejných služeb), je řízena a spravována veřejnou správou, financována převážně z veřejných rozpočtů, rozhoduje se v ní většinou s využitím veřejné volby a podléhá veřejné kontrole, se nazývá veřejný sektor. (REKTOŘÍK, 2005)

Zřejmě největším problémem oblasti životního prostředí může být jeho znečišťování nebo také nadměrné čerpání přírodních zdrojů. Dle environmentální ekonomie, lze za jednu z příčin jmenovaných problémů považovat tzv. tržní selhání. Selhání trhu, resp. nerovnováhu na trhu, je možno spatřovat v situaci, kdy trh sám o sobě není schopen tuto asymetrii vyřešit. Toto selhání je hlavní příčinou zásahů státu do ekonomiky, tj. vládních intervencí. (MIKUŠOVÁ, STEJSKAL, 2014)

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí (dále jen zákon o životním prostředí), definuje životní prostředí jako: *"Vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména: ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie"*. Některé faktory působící na životní prostředí, mohou mít negativní dopady. Proto vznikla specifická činnost nazývaná ochrana životního prostředí. Zmíněnými faktory mohou být například těžba nerostných surovin, rozšiřování ploch měst s efektem zmenšování ploch volné krajiny nebo také extenzivní zemědělská výroba. Systém, který se zabývá nakládáním s odpady, se nazývá OH. S růstem významu odpadového hospodářství rostou i požadavky na jeho legislativní vymezení, financování a evidenci. Všeobecně lidstvo produkuje enormní množství odpadu, dále však v dostatečné míře neřeší např. za jakou cenu bude dále zpracováno.

Z ekonomického hlediska lze říci, že provoz systému odpadového hospodářství je užitečný, na druhou stranu bývá ale často spojován s ekonomickými náklady. (MŽP, 2008)

Pojem recyklace je velmi široký. Avšak jeho tradiční definice popisuje recyklaci, jako opětovné použití odpadů, jejich vedlejších nebo konečných produktů jakožto surovin pro výrobu produktů nových. Ve výše uvedené definici se ovšem neobjevuje bližší výklad pojmu odpad. Snáze použitelná je proto definice autora Kleinaltenkampa, která zní: „*K recyklaci se počítají všechny procesy, jejichž prostřednictvím vstupuje dosud nezhodnocený materiálový či energetický výstup hospodářského systému do systému zpět jako vstupní faktor.*“ (KRAMER, a kol., 2005)

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (dále jen zákon o odpadech), podléhá předpisům Evropské unie (dále jen EU). V tomto zákoně jsou uvedeny zásady pro předcházení vzniku odpadu a pro nakládání s ním, dále práva a povinnosti osob účastnících se odpadového hospodářství. Je zde také vymezena působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství. V § 3, odst. 1, je definován odpad jako: „*Každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 tohoto zákona*“.

Pojem obal označuje jakýkoliv druh obalení jednoho nebo více výrobků. (KRAMER, a kol., 2005) V zákoně č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (dále jen zákon o obalech), ze dne 4. prosince 2001, je v § 2, odst. 1 definován pojem obal jako: „*Výrobek zhotovený z materiálu jakékoli povahy a je určený k pojmání, ochraně, manipulaci, dodávce, popřípadě prezentaci výrobku nebo výrobků určených spotřebiteli nebo jinému konečnému uživateli*...“.

Ekonomie životního prostředí je vědní obor, který zkoumá environmentální problematiku v ekonomickém kontextu. Zde slouží ekonomická teorie zejména jako nástroj k řešení problémů životního prostředí. Například pokud je v podniku záměrně působeno na činnosti, výrobu či poskytování služeb, s cílem ovlivňovat životní prostředí – jde o tzv. environmentální řízení podniku. Primárním cílem je ochrana životního prostředí, ta se konkrétně může projevat např. jako útlum růstu produkce odpadů či efektivnější využívání surovin a energií. (CENIA,2017)

## 2. EKONOMIKA, VEŘEJNÝ SEKTOR A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

### 2.1. Efektivnost ve veřejném sektoru

Je obecně známo, že veřejný sektor má tendenci být neefektivní. Pokud dojde na trhu k selhání, avšak stát má zájem na uspokojování potřeb společnosti, musí do trhu zasáhnout, tj. vládními intervencemi. Stát plní své funkce a to především alokační, redistribuční a stabilizační. Nicméně ani plnění potřeb společnosti touto formou nemusí být dostatečně efektivní, důsledkem může být i tzv. vládní selhání. (MIKUŠOVÁ, STEJSKAL, 2014)

*„Skutečnost, že stát je neefektivní ještě neznamená, že je neefektivní sám od sebe.“* (STRECKOVÁ, MALÝ, 1998). Citovaní autoři vidí příčiny směřování veřejného sektoru k neefektivitě, v následujícím. Veřejný sektor je ze své podstaty součástí neziskového sektoru, dále je převážně financován z veřejných rozpočtů a produkce veřejného sektoru není oceněna v tržní ceně, může být důvodem, proč nelze uplatnit zisk jako nástroj ovlivňující efektivitu. S tím souvisí další důvod neefektivity, podle autorů to může být porovnávání různorodých veličin na vstupu a výstupu. Na vstupu bývají náklady, které jsou nejčastěji oceněny tržní cenou, tudíž jsou měřitelné. Produktem veřejného sektoru jsou statky či služby, které ovšem nejsou poskytovány za tržní cenu, jak již bylo uvedeno výše. Za výstupy pak lze považovat užitky těchto produkovaných statků či služeb, ty ale většinou bývají problematicky vyjádřitelné. Dle autorů je zde neefektivita spatřována v porovnávání nesouměřitelných veličin, jako jsou náklady a užitek.

### 2.2. Efektivnost veřejných výdajů

Efektivita veřejných výdajů, se podle Moldana pohybuje přibližně okolo 50%. Zvýšení efektivity veřejných výdajů je v mnoha případech obtížné. Dle autora by příčinou mohla být nízká motivace hospodárného nakládání s finančními prostředky, které subjekty nemají ve svém vlastnictví. Za další příčinu je možno pokládat fakt, že se o veřejných prostředcích rozhoduje v politické sféře, a to na základě veřejné volby. (MOLDAN, 1997)

Zjednodušeně lze říci, že politickou sféru představuje vláda, která nese odpovědnost za účelné použití veřejných prostředků, se kterými disponuje. Rozhodování bývá často složité, a to z důvodu, že veřejné prostředky mohou směřovat do poměrně rozsáhlé sféry veřejného sektoru.

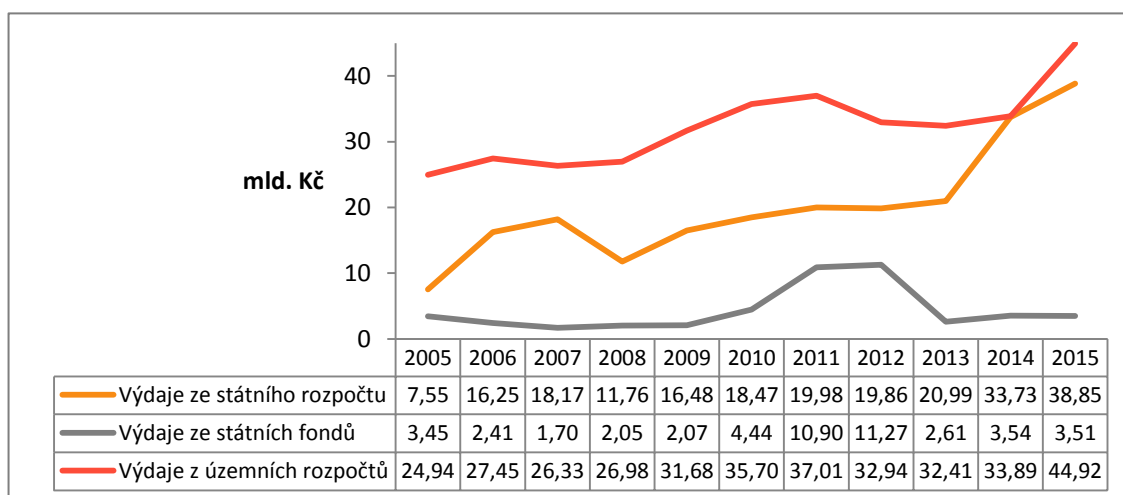
Dalším problémem bývá již zmíněné srovnávání vynaložených nákladů a dosažených užitků. V oblasti životního prostředí náklady představují použité finanční prostředky například na zkvalitnění či zlepšení životního prostředí. A užitky v tomto případě představují dosažené environmentální efekty. (SOUKOPOVÁ, 2011)

### 2.3. Výdaje veřejných rozpočtů na ochranu životního prostředí

Značná část veřejných prostředků, resp. veřejných výdajů, plyne právě do oblasti ochrany životního prostředí. Podle autorky Soukopové je pravděpodobné, že se výše těchto výdajů nebude nijak výrazně snižovat, a to díky politice EU v oblasti životního prostředí či výdajům ze strukturálních fondů. (SOUKOPOVÁ, 2009)

Jedním z hledisek členění výdajů veřejných rozpočtů na ochranu životního prostředí může být rozlišování podle úrovně vlády. Náklady státu na poskytované či garantované služby a statky, lze označit jako veřejné výdaje. Zdroje těchto výdajů jsou centrální a místní (neboli územní). (PEKOVÁ, 2008) Zdroje centrální zahrnují zdroje ze státního rozpočtu či státních fondů. Co do objemu vynaložených výdajů alokovaných do oblasti ochrany životního prostředí, jsou významné místní (resp. územní) rozpočty. Sem patří rozpočty obcí, dobrovolných svazků obcí či krajů a rozpočty regionálních rad regionů soudržnosti. Dříve sem patřily i rozpočty okresních úřadů, ty byly roku 2002 zrušeny. A nově se sem řadí rozpočty regionálních rad regionů soudržnosti, které vznikly roku 2006. (SOUKOPOVÁ, 2009)

**Graf 1** - Vývoj výdajů veřejných rozpočtů na ochranu ŽP dle zdrojů financování



*Zdroj: vlastní zpracování na základě dat ISSAR*

Graf 1 zobrazuje jedenáctiletý vývoj výdajů veřejných rozpočtů. Výdaje mají v průběhu let kolísavý trend. Lze ovšem pozorovat zvýšení výdajů státního rozpočtu v letech 2005 a 2006. To mohlo být způsobeno zapojením finančních prostředků z evropských fondů. Dalším zdrojem jsou územní rozpočty, zde se nemusí jednat pouze o finance místních rozpočtů. Tento zdroj může obsahovat duplicitní záznamy, zejména z centrálního rozpočtu. (ŠELEŠOVSKÝ, 2002)

Za další hledisko členění lze považovat rozlišování činností v oblasti nakládání s odpady v rozpočtové skladbě, to odpovídá obligatornímu členění veřejných výdajů. Toto členění jednak zachovává časový horizont, dále hledisko funkční a kapitolní. (PEKOVÁ, 2008)

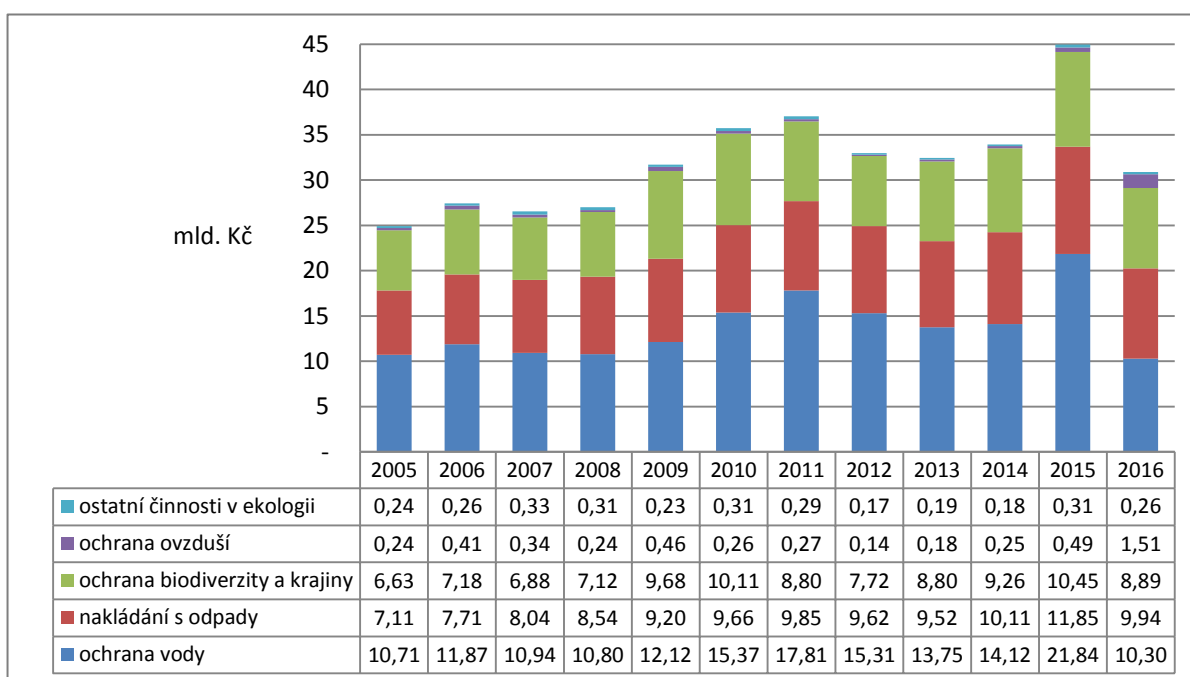
### **2.3.1. Výdaje do oblasti životního prostředí z místních rozpočtů**

Výdaje veřejných rozpočtů na ochranu životního prostředí představují výdaje na pořízení dlouhodobého hmotného majetku a neinvestiční náklady na ochranu životního prostředí. Neinvestičními náklady jsou zde myšleny např. platby nájemného, náklady na mzdy, energie či materiál a platby za služby, u kterých je hlavním účelem ochrana životního prostředí. Od roku 2003 se investiční i neinvestiční náklady na ochranu životního prostředí dělí do devíti částí a to dle klasifikace CEPA 2000 (Eurostat - statistický úřad EU). Dle této klasifikace se jedná o oblast:

- ochrany vody,
- ochrany ovzduší,
- nakládání s odpady,
- ochrany půdy a podzemní vody,
- ochrany biodiverzity a krajiny,
- redukce působení fyzikálních faktorů,
- správa v ochraně životního prostředí,
- výzkumu životního prostředí a
- ostatních činností v ekologii.

Hodnoty výdajů územních rozpočtů na ochranu životního prostředí, zobrazené na tomto grafu, převážně oscilují. Osa y znázorňuje procentuální podíl výdajů a HDP za daný rok, naopak osa x sledované roky. Avšak lze pozorovat, že nejvíce financovanými oblastmi jsou ochrana vody, nakládání s odpady a ochrana biodiverzity a krajiny.

**Graf 2** – Vývoj výdajů územních rozpočtů do jednotlivých oblastí ochrany životního prostředí dle klasifikace CEPA, v letech 2005-2016



*Zdroj: vlastní zpracování na základě dat ISSAR*

Jak je z grafu patrné, jsou tyto tři oblasti ochrany životního prostředí nejvýznamnější. Ostatní položky mají minimální přiděl výdajů, až zanedbatelný. Některá odvětví mohou být podporovány zejména kvůli povinnostem plynoucím ze zákona. Např. pro oblast nakládání s odpady platí povinnosti plynoucí ze zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. (ŠELEŠOVSKÝ, 2002)



### **3. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ**

#### **3.1. Příčiny vzniku odpadů**

Díky osobitým vlastnostem odpadu, může docházet k určitým rizikům působícím na životní prostředí. Je tedy žádoucí, aby se s odpady specificky zacházelo a tato rizika byla minimalizována. (MŽP, 2008) Ve sféře ochrany životního prostředí, ale i z pohledu ekonomického, je hlavním cílem účelné využívání anebo odstraňování odpadu. Při výrobě či spotřebě vzniká vedlejší produkt. Pokud výrobce (popř. společnost) tento vedlejší produkt nedovede transformovat a začlenit zpět do koloběhu výroby či spotřeby, stává se z něj odpad. Stále není známo jak tento dosud nevyužitelný odpad využít. I přesto se nedostatkové nebo vzácné suroviny přeměňují v odpad. Je proto třeba, aby byla omezena bezúčelová spotřeba nedostatkových materiálů a surovin. Budoucí výhled na tuto situaci, by mohl být oproti současnosti zcela opačný. Tzn., že odpad je potenciální druhotná surovina a v budoucnu by mohla plnit funkci základního zdroje. Přírodní zdroje by se pak staly pouze rezervou pro potřeby budoucnosti. (KURAŠ, 1994)

#### **3.2. Druhy odpadů**

Již od nepaměti nás provází odpadová problematika, jelikož odpad je vedlejším produktem veškeré lidské činnosti. Je vytvářen při průmyslové, stavební nebo také zemědělské činnosti. Produkován je ale i při běžném soužití společnosti. Všeobecně lze říci, že je odpad produkován veškerou výrobní ale i nevýrobní činností člověka. (MŽP, 2008) Odpady lze rozčlenit podle několika hledisek. Jedním z nich je členění podle původu vzniku odpadu, a to zejména v oblastech:

- těžby surovin – např. odpad vzniklý při těžbě ropy,
  - výroby – tj. při zpracovávání surovin, tzn. odvětví průmyslu, či stavebnictví,
  - spotřeby – tj. odpady komunální,
  - zpracovávání odpadů – tj. využití či odstranění odpadů (např. popílek, kal).
- (Kuraš, 1994)

Při rozlišování odpadu, z pohledu míry vlivu na životní prostředí, odpad lze členit na odpad neškodný a odpad toxický, škodlivý, nebezpečný, či odpad vyžadující zvláštní péči. Další způsob členění odpadu, je z hlediska oblasti vzniku odpadu, a to na odpad z průmyslu, energetiky, stavebnictví, zemědělství, či odpad za obec, tj. komunální odpad. (SOUKOPOVÁ, 2011)

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů, (dále jen Katalog odpadů) zpracovává příslušné předpisy EU, a stanovuje postup pro zařazování odpadů dle Katalogu odpadů. Podle tohoto postupu pak původce vyprodukovaného odpadu zařazuje odpad do příslušných skupin odpadů (viz Příloha A). Těchto skupin je celkem 20, a odpad je zařazen podle odvětví, či oboru anebo podle technologického procesu, při kterém odpad vznikl. Zvláštní skupinou je skupina č. 15, s názvem Odpadní obaly. Podskupinou jsou Obaly, a to včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu. Tyto obaly jsou shromažďovány na příslušných místech k tomu určených (podle zákona o odpadech, §17, odst. 2). Patří sem např.:

- 150101 – papírové a lepenkové obaly,
- 150102 – plastové obaly,
- 150104 – kovové obaly,
- 150105 – kompozitní obaly,
- 150106 – směsné obaly,
- 150107 – skleněné obaly,
- 150109 – textilní obaly, aj.

(vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů, 2016)

### **3.3.Způsoby nakládání s odpady**

Nakládání s odpady, podle zákona o odpadech, zahrnuje: shromažďování, dále sběr či výkup, s tím spojená přeprava a doprava, následné skladování, úprava a nakonec odstranění odpadů. (MŽP, 2008) V rámci povinnosti předcházení vzniku odpadů, byla dle směrnice o odpadech, v § 9 zákona o odpadech, stanovena hierarchie způsobu nakládání s odpady:

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

(zákon č.185/2001 Sb., o odpadech, 2001)

Tato struktura představuje činnosti, které jsou hierarchicky seřazeny, a v tomto pořadí mají být aplikovány. Dle této hierarchie je vždy na prvním místě prevence, dále příprava k opětovnému použití (tzn. znovuvyužití produktu nebo jeho částí). Dalším stupněm je recyklace, následuje jiné využití odpadu, například transformací na nějakou formu energie (kupříkladu bioplyn). Až jako poslední a tudíž nejméně vhodné je odstranění odpadů, tj. spalování či skládkování. (SOUKOPOVÁ, 2011)

### 3.4. Předcházení a omezování vzniku odpadu

Omezování vzniku odpadu je soubor opatření, díky kterým je zamezováno vzniku odpadu, nebo je redukováno jeho množství. Environmentální zátěž vzniká již při získávání surovin či při výrobě. Proto je potřeba, aby i tyto aspekty byly zahrnuty do hodnocení účinnosti opatření v rámci omezování vzniku odpadů. K získávání dat, a následnému hodnocení se používají environmentální bilance. Nejčastěji používanými metodami jsou:

- látková a energetická bilance,
- ekobilance, či
- analýza výrobních řad. (KRAMER, a kol., 2005)

Předcházení vzniku odpadu, je důležité stádium, které má zřejmě nejméně negativní dopad na životní prostředí. (REMTOVÁ, 2003) Je to tím, že jedná s ohledem na životní prostředí a to již od počátku životního cyklu výrobku. Pokud již odpad vznikl, ze své povahy má dopad na životní prostředí. Možným řešením je prevence. Prevence má v rámci odpadového hospodářství za cíl předcházet vzniku budoucí zátěže životního prostředí. Proto je velmi důležitý způsob, jakým je s odpady nakládáno. (KRAMER, 2003)

Evropský parlament, spolu s Radou EU, schválil dne 19. listopadu 2008 směrnici č. 98/2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic (dále jen směrnice o odpadech). Dle této směrnice se členské státy EU zavázaly vypracovat Národní programy předcházení vzniku odpadů. V České republice byla tato směrnice zapracována do § 42, odst. 2 zákona o odpadech. (MŽP, 2008) Sám zákon o odpadech však pojem předcházení vzniku odpadů přímo nedefinuje. Odkazuje pouze na povinnosti spojené s předcházením vzniku odpadů.

Z § 10 zákona o odpadech, vyplývá povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti. Subjektem této povinnosti je každý člověk. Pokud vzniku odpadu není možné předejít, musí být využit, popř. odstraněn způsobem, který nepoškozuje životní prostředí a lidské zdraví. Fyzická či právnická osoba, která je oprávněna podnikat a soustředí se na výrobu výrobků, má povinnost ve výrobě uplatňovat takové postupy, kterými je předcházeno vzniku odpadů (zejména nebezpečných).

Fyzická či právnická osoba, která je oprávněna zavádět výrobky na trh, má povinnost informovat o odstranění či využití nespotřebovaných částí výrobků, a to v průvodní dokumentaci výrobku, na obalu, či v návodu k použití, nebo jinou vyhovující formou. Podle hierarchie způsobů nakládání s odpady, pokud nelze vzniku odpadu předejít, nebo jej omezit, je dále v pořadí opětovné využití odpadu. (zákon č.185/2001 Sb., o odpadech, 2001)

### **3.4.1. Opětovné použití odpadu**

Zákon o odpadech definuje tento pojem jako soubor postupů, při kterých jsou opět použity výrobky, či jejich části, které nejsou odpadem. Výrobky či jejich části jsou znovu využity ke stejnému účelu, ke kterému byly původně určeny. Samotné využití odpadu, je proces, při kterém dojde k zhodnocení. Odpady lze využít několika způsoby:

- recyklací – tj. využití odpadu jakožto druhotné suroviny, materiálové využití odpadu, např. kov, papír, plast, sklo, textil, stavební dopad, apod.,
- kompostováním – odpad je zneškodněn biologickým procesem,
- jako zdroj energie – závisí na technických a ekonomických faktorech (např. výhřevnost odpadu). (SOUKOPOVÁ, 2011)

### **3.4.2. Recyklace odpadu**

Z pohledu podniku, lze na recyklaci pohlížet jako na opětovné začlenění zpracovaného odpadu zpět do výrobního procesu. Pro optimální vnitropodnikovou recyklaci, je předpokladem maximální využití vstupních látek při co nejnižší vložené energii. Toto lze dosáhnout na základě podrobné analýzy vstupů a výstupů, která zahrnuje látkové, materiálové a energetické toky. (KRAMER, a kol., 2005)

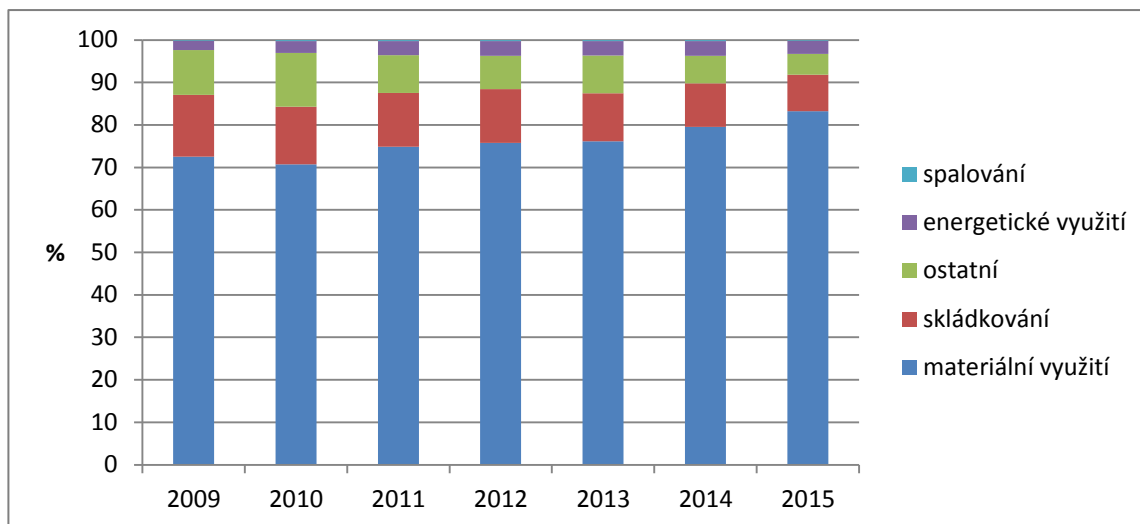
V Evropě průměrně 50% surovin pro výrobu papíru pochází z použitého papíru. Při výrobě čerstvého papíru není možné používat pouze použitý papír. Použitý papír lze recyklovat až šestkrát, poté jsou vlákna zničena a musí být nahrazena původním vláknem ze dřevěné buničiny. Zvláštní charakteristiky použitého papíru jej činí velmi vhodným pro výrobu novin či obalů, kde míra využití je 93% a 75%. Lze říci, že recyklace 1 tuny papíru šetří více než 2 tuny dřeva. Kromě toho recyklační papír šetří také velké množství energie a vody. (FCC HP, s. r. o.)

## **3.5. Nakládání s odpady v ČR**

Nakládání s odpady zahrnuje veškeré odpady, se kterými bylo nakládáno. Patří sem jednak odpady vyprodukované podniky, obcemi, ale také odpady z importu do České republiky. Dle již zmíněné legislativy, tj. nařízení o statistice odpadů, jsou ze statistického hlediska určeny dvě skupiny způsobů nakládání s odpady. První skupinou je využívání odpadů, sem patří využití energetické a materiální. Druhá skupina představuje odstraňování dopadů, což je skládkování a spalování. Následující graf udává informace o nakládání s odpady v České republice, a to podle podílu na celkové produkci. (ČSÚ, 2017)

Z grafu je patrné, že nejčastějším způsobem je materiálové využití odpadu. Podíl tohoto způsobu roste a pohybuje se okolo 70-80%. Druhým nejčastějším způsobem je skládkování odpadu. Dle hierarchie odpadu je tento způsob jeden z méně vhodných, proto je tedy snaha používání tohoto způsobu snižovat.

**Graf 3** – Podíly vybraných způsobů nakládání s odpady na celkové produkci odpadů v České republice za období 2009-2015

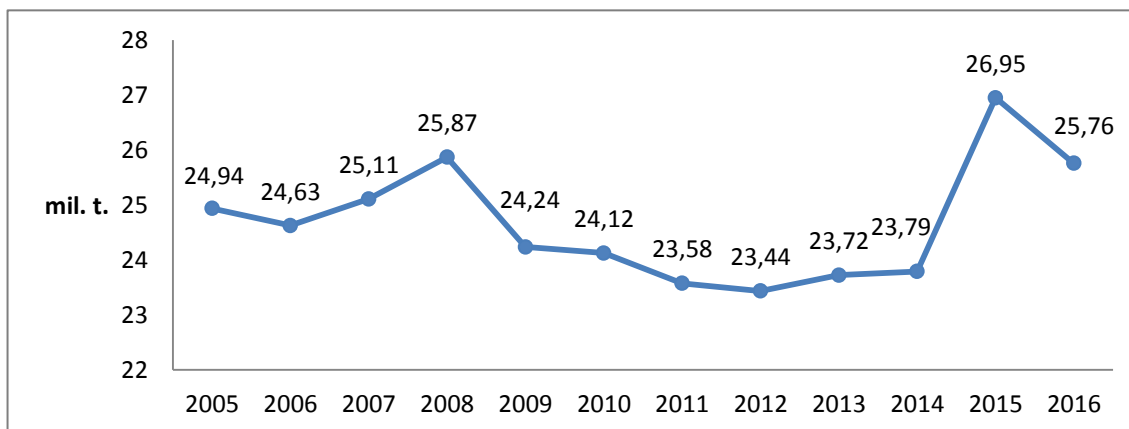


*Zdroj: vlastní zpracování na základě dat ISSAR*

### 3.6. Produkce odpadu v ČR

Český statistický úřad (dále ČSÚ) je pověřen zjišťovat a registrovat statistiku týkající se odpadů. To vyplývá z nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2150/2002/ES, o statistice odpadů (dále jen nařízení o statistice odpadů). Činnosti tohoto úřadu shromažďují informace o průběhu a stavu aktivit spojených s odpady. Tento průzkum je prováděn dle metod Eurostatu. (FIEDOR, 2012) Následující graf znázorňuje produkci odpadu za vybraných 12 let. Vývoj grafu má klesající tendenci, výjimkou jsou roky 2008 a 2015.

**Graf 4** – Vývoj produkce odpadu v České republice za období 2005-2016



*Zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ*

### 3.7. Současný systém OH v ČR

Důležitou oblastí OH je získávání příslušných dat. Informační systém odpadového hospodářství (jinak ISOH), slouží jako jeden z hlavních zdrojů dat o OH. Vede komplexní databáze, a tak hromadí primární data o produkci a též způsobech nakládání s odpady v České republice. Tato data jsou získávána na základě zákonné povinnosti evidence opadů. Pro resort ministerstva životního prostředí spravuje databáze Česká informační agentura životního prostředí, jinak CENIA. (POH ČR 2015-2024, 2014)

V 90. letech minulého století se OH v České republice potýkalo s úpravou legislativy, a to o legislativu EU. Legislativní rámec OH v ČR je nyní určován zejména zákony, vyhláškami či nařízeními vlády. V současné době je snaha o zlepšení systému OH jako celku, např. je kladen větší důraz na efektivní šíření informací příslušným subjektům. Účelem je integrace komplexně poskytovaných služeb, a to v rámci zavádění Integrovaného systému nakládání s odpady (dále jen ISNO). OH usiluje o to, aby byl uplatněn ISNO a to na úrovni regionů. Dalším krokem je propojit tuto regionální úroveň s celostátním systémem nakládání s odpady. (HŘEBÍČEK, a kol., 2009)

Plán odpadového hospodářství (dále jen POH) je dokument, který vytváří podmínky pro zacházení s odpady. Jedním z hlavních cílů je předcházení vzniku odpadu a nakládání s ním. Tento dokument je strategickým nástrojem, který slouží k řízení OH v České republice. Je klíčový pro realizaci dlouhodobé strategie v této oblasti. MŽP ČR zpracovává Plán odpadového hospodářství za celou ČR a to podle zákona o odpadech. Plán na úrovni krajů vyhotovují jednotlivé kraje v rámci svých území. POH původců (tj. např. obce) je v kompetenci původce odpadu, jenž produkuje více než 10 t/rok nebezpečného odpadu nebo

1000 t ostatního odpadu. (KRAMER, 2003) V současné době je aktuální POH České republiky pro období 2015 – 2024. Nařízením vlády č. 352/2014 Sb., byla roku 2014 schválena jeho závazná část. S plánem OH ČR musí souhlasit i Plán OH krajů a Plán OH původců (příp. obcí). V tomto dokumentu jsou stanoveny konkrétní cíle, a jejich plnění je vyhodnocováno a publikováno v tzv. hodnotících zprávách. Kontrola plnění těchto cílů, a tedy plnění nařízení vlády, každoročně zjišťuje MŽP ČR, v souladu s § 42 odst. 8 zákona o odpadech. Hodnotící zprávy o realizaci plánu OH za ČR jsou předneseny Vládě ČR k projednání. Současně tyto zprávy plní informativní funkci pro Vládu ČR. Zprávy obsahují data (získaná dle § 39 zákona o odpadech), která se posuzují dle stanovených indikátorů a tak hodnotí plnění dílčích úkolů. Strategické cíle dokumentu tvoří čtyři pilíře:

- předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů,
- minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí,
- udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“,
- maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství. (MŽP, 2008)

### **3.8.Odpadové hospodářství jako součást veřejného sektoru**

OH představuje soubor činností, které se soustředí především na předcházení vzniku odpadu a nakládání s ním. Jsou to například činnosti spojené s péčí o místa, kde jsou odpady dlouhodobě uloženy, nebo také kontrolní činnosti. OH je část národního hospodářství, která se dynamicky rozvíjí a je neodmyslitelně svázána s ochranou životního prostředí. (MŽP, 2008) Pokud je hledána pozice OH v rámci národního hospodářství, resp. v rámci veřejného sektoru, je možno použít členění veřejného sektoru z hlediska potřeb. V rámci tohoto členění je rozlišováno šest bloků odvětví:

- I. blok: odvětví společenských potřeb,
- II. blok: odvětví rozvoje člověka,
- III. blok: odvětví poznání a informací,
- IV. blok: odvětví technické infrastruktury,
- V. blok: odvětví privátních statků podporovaných z veřejných rozpočtů,
- VI. blok: existenční jistoty. (ŠELEŠOVSKÝ, 2002)

Podle autora Šelešovského se OH řadí do IV. bloku a to do odvětví technické infrastruktury. OH zde má za cíl uspokojovat potřeby v oblasti sběru a likvidace odpadů, za účelem kultivace životního prostředí. Do IV. bloku odvětví dále může patřit oblast dopravy, energetiky, spojů či vodního hospodářství. (ŠELEŠOVSKÝ, 2002)

Jmenované oblasti spadající do tohoto bloku, se označují jako systémy, které zabezpečují pohyb surovin, materiálů či osob, informací nebo energií. U těchto aspektů je možné pozorovat společné znaky, jako jsou kupříkladu značná míra veřejného zájmu (státu, kraje, obce, či občana) nebo síťová infrastruktura. (REKTOŘÍK, 2007)

I sektor soukromý se podílí na činnostech spojených s OH. Necht' už se jedná o sběr, likvidaci, či výkup nebo přepravu odpadů (a další), v České republice existují firmy, jež se těmito činnostmi zabývají. Nicméně soukromý sektor (resp. trh), pravděpodobně není schopen aktivity OH dostatečně zabezpečit. Kupříkladu nakládání s komunálním odpadem, kdy trh patrně není schopen zajistit tuto službu v dostatečné míře či přijatelné ceně. To může být jeden z důvodů pro to, aby stát zasáhl. Stát zde pak má funkci zprostředkovatele mezi těmito firmami, jež se snaží zajistit aktivity OH, a na druhé straně domácnostmi, případně podniky. Dalším subjektem, který působí v systému OH, jsou nestátní neziskové organizace. (SOUKOPOVÁ, 2011)

### **3.9. Instituce odpadového hospodářství**

Činnosti OH zajišťuje veřejný sektor, a především pak veřejná správa. Jejím ústředním orgánem pro OH je Ministerstvo životního prostředí České republiky (dále jen MŽP ČR), které dohlíží na jeho činnosti. Tento orgán zpracovává Plán odpadového hospodářství České republiky. Dalším orgánem působícím v této oblasti je nepochybně ČIŽP - Česká inspekce životního prostředí, ta provádí kontrolu nad dodržováním legislativy OH. Kontrola se vztahuje jak na právnické tak fyzické osoby oprávněným k podnikání, dále i na obce a občany. Působnost v tomto odvětví mohou mít např. i orgány Ministerstva zemědělství ČR, Ministerstva zdravotnictví ČR, dále celní úřady či policie ČR.

Plán odpadového hospodářství kraje, ze zákona o odpadech, vypracovávají kraje v rámci samostatné působnosti. Závaznou část tohoto plánu pak kraj stanovuje obecně závaznou vyhláškou. Kraj má zároveň nárok vznášet připomínky k Plánu odpadového hospodářství České republiky. V rámci přenesené působnosti má krajský úřad pravomoc udělovat souhlas k provozování skládky, kontrolovat obce a právnické či fyzické osoby oprávněné k podnikání, rozhodovat o nakládání s nebezpečnými odpady v množství nad 100 tun, a další.



Dalšími subjekty, které se aktivně podílí na ochraně životního prostředí, jsou obecní úřady obcí třetího typu (tj. obcí s rozšířenou působností). Ty mají kontrolní pravomoci na místní úrovni a jsou ze zákona povinni vést evidence spojené s OH. Například hlášení o produkci a nakládání s odpady či hlášení o zařízeních určených k nakládání s odpady. Obecní úřady pak provádí kontrolní činnosti, v rámci nakládání s komunálními odpady, a to na základě písemné Smlouvy s obcí. U fyzických osob, které nevykonávají podnikatelskou činnost, se dohled vztahuje na způsob zbavování se odpadu podle zákona o odpadech. U původců odpadu se dohlíží na zajištění využití či odstranění odpadu, a to také v souladu s tímto zákonem. Pokud potřebuje obec zajistit činnosti spojené s nakládáním odpadu, může se spojit s jinou obcí do tzv. dobrovolného svazku obcí. Tyto činnosti pak zajišťuje jeden subjekt pro několik těchto svazkových obcí. Další možností jak obec může zajišťovat nakládání s odpady je provozování zařízení pro nakládání s odpady nebo se mohou podílet na podnikání v této sféře. (SOUKOPOVÁ, 2011)

Na ochraně životního prostředí se podílí jak veřejný tak soukromý sektor. V sektoru soukromém působí subjekty, které mají oprávnění nakládat s odpady. Takovými subjekty jsou nejčastěji společnosti, jejichž podnikání je zaměřeno na sběr, svoz, využití či zneškodnění odpadů. V České republice, v této oblasti, podniká několik desítek firem, mezi ně patří například firma FCC Česká republika, s.r.o. (dříve .A.S.A., spol. s r.o.), SITA CZ, Marius Pedersen, a. s., či AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o. (dříve Van Gansewinkel, a. s.). V tomto odvětví působí i autorizovaná obalová společnost EKO-KOM, a.s.. Tato nezisková akciová společnost efektivně provozuje celorepublikový systém, který zajišťuje třídění, recyklaci a využití obalového odpadu na kvalitní evropské úrovni. Společnost především zajišťuje sdružené plnění povinností zpětného odběru a využití odpadu z obalů, které vyplývají ze zákona č. 477/2001 Sb., o obalech ve znění pozdějších předpisů. Organizace spolupracuje s podniky, městy a obcemi, a zajišťuje, aby odpady z použitých obalů byly spotřebitelem vytríděny, svezeny speciální technikou, dotříděny a využity jako druhotná surovina, případně jako zdroj energie.

## **4. POVINNOSTI A KOMPETENCE NA MÍSTNÍ ÚROVNI**

Zákon o odpadech, v § 4, definuje původce odpadu jako právnickou či fyzickou osobu, která je oprávněna k podnikání, při jejíž činnosti vznikají odpady, anebo právnickou či fyzickou osobu oprávněnou k podnikání a zároveň oprávněnou k nakládání s odpady. Původcem odpadu se může stát i obec, a to v okamžiku, kdy fyzická osoba, která nepodniká, odloží odpad na místě k tomu určeném. Zároveň se obec stává vlastníkem tohoto odpadu. Tzn. pokud občan uloží odpad do popelnice, odpad se stane majetkem obce. Například u komunálního odpadu, který vzniká na území obce a je vyprodukován činnostmi fyzických osob a nevztahují se na ně povinnosti původce, se za původce odpadu považuje příslušná obec. Obec, tedy jakožto původce odpadu, je významný subjekt v rámci OH. Účastníky v OH pak mohou být organizační složky obce, popř. podniky, kde má daná obec podíl, či soukromé subjekty. (SOUKOPOVÁ, 2011) V rámci samostatné působnosti je obec ze zákona povinna určit systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, které byly vyprodukovány na jejím katastrálním území. Tento systém obec stanovuje obecně závaznou vyhláškou, a to dle zákona o odpadech, §17, odst. 2. Mimo jiné je obec povinna zajistit místa pro odkládání vyprodukovaného komunálního odpadu. V souladu s obecně závaznou vyhláškou, a se zákonem o odpadech, jsou fyzické osoby povinny odkládat komunální odpad na těchto místech. Obec, jakožto poskytovatel služby v oblasti nakládání s odpady, má tři zákonné varianty zpoplatnění této služby:

### **4.1. Poplatek za komunální odpad**

Podle § 17a zákona o odpadech, si obec může obecně závaznou vyhláškou stanovit výběr poplatku za komunální odpad. Maximální částka poplatku se odvíjí od očekávaných kompetentních nákladů, vynaložených na oblast nakládání s komunálním odpadem. Tyto náklady jsou následně rozděleny mezi jednotlivé poplatníky, zejména podle počtu a objemu nádob, které jsou určeny k odkládání odpadu. Tento poplatek je příjmem obce.

### **4.2. Místní poplatek**

Dalším druhem poplatků, které si obec může na svém území stanovit, jsou tzv. místní poplatky. Jedním z nich je místní poplatek na provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů podle zvláštního zákona (§ 10b zákona č. 565/1990 Sb., o místních poplatcích, dále jen zákon o místních poplatcích).

### 4.3.Smluvní poplatek

Třetím způsobem úhrady za odpad je vybírání úhrady za komunální odpad na základě písemné Smlouvy. Ve Smlouvě musí být uvedena výše úhrady. Tento způsob je popsán v zákoně o odpadech, § 17 odst. 6. Tyto poplatky nelze uplatňovat současně, pokud již má obec zaveden systém úhrady na základě Smlouvy, nemůže současně stanovit poplatek za komunální odpad či místní poplatek. (Stanovisko MVČR, 2014)

Obec na svém území zajišťuje systém nakládání s odpady, na základě písemné Smlouvy s firmou, která je oprávněna s odpady nakládat. Za tuto službu plynou do veřejného rozpočtu obce příjmy od občanů, v podobě některého z výše uvedených poplatků. Na jedné straně má obec příjem od občanů, a na straně druhé má výdaje vůči konkrétní firmě, která zajišťuje tuto službu na území obce. Specializovaná firma většinou zajišťuje služby spojené se sběrem, svozem, dopravou, zpracováním, tříděním, skladováním a likvidací odpadu. Cena za tyto služby má v ČR většinou tři následující složky:

- poplatky za uložení odpadů,
- poplatky na podporu sběru, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků
- poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů.

Poplatek za uložení odpadů představuje částku za uložení odpadů na skládce, zde se nejčastěji jedná o uložení komunálního odpadu. Naopak poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, představuje oddělené a vytříděné složky z komunálního odpadu, tzn. tříděný odpad. Z toho vyplývá, že čím více obec třídí odpad, tím méně odpadu skončí na skládkách, obce ušetří veřejné prostředky, protože v tomto případě neplatí za uložení odpadu. Každá specializovaná firma má svá nastavená pravidla.

## 5. CHARAKTERISTIKA PODNIKU

### 5.1.FCC Environment, s. r. o.

Firmy skupiny FCC Environment, s. r. o. (dále jen firmy FCC), vznikly roku 1988 v Rakousku, působí ve více jak 35 státech světa, jsou součástí národní skupiny FCC Group a jejím hlavním podnikem je španělská společnost FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S. A.. Na českém trhu působí firmy FCC Česká republika, s.r.o., v oblasti odpadového hospodářství, konkrétně pak nakládání s odpady a poskytování komunálních služeb. Služby jsou poskytovány jednak pro obce, dále pro průmyslové podniky, obchodní společnosti i živnostníky. Mezi služby též patří zpracování druhotných surovin či zajišťování sanací starých ekologických zátěží. Firmy také projektují, staví a rekultivují vlastní skládky. Firmy FCC uplatňují integrovaný systém řízení, a to na základě certifikátu systému řízení jakosti a environmentálního managementu podle norem ISO 9001 a ISO 14001. (viz Příloha B)

Později byl tento systém rozšířen o oblast OHSAS 18001 (řízení BOZP). V České republice firmy obsluhují přibližně 1,2 milionu obyvatel. Obcím či městům jsou poskytovány komplexní komunální služby v rámci systému nakládání s odpady obcí či měst. Tyto služby jsou nabízeny zájemcům, na základě souhlasu orgánů veřejné správy a jsou poskytovány v souladu se zákonem o odpadech, vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Pro obce či města, firmy zajišťují tyto služby:

- komplexní řešení nakládání s odpady,
- separace odpadů,
- sběr a odstranění nebezpečného a velkoobjemového odpadu,
- přistavování velkoobjemových kontejnerů,
- úklidové práce na komunikacích (letní a zimní údržba komunikací),
- čištění komunikací a údržba městské zeleně,
- svoz odpadkových košů a bioodpadu. (FCC HP, s. r. o.)

Společnost působí v České republice od roku 1991, a do současnosti si vybudovala hustou síť svých poboček téměř po celém území. Jednou z nich je pobočka v Uhlířských Janovicích, s adresou FCC HP, s.r.o.; 28. října 875; 285 04 Uhlířské Janovice. Tato pobočka zajišťuje především služby: svoz komunálního odpadu pro obce; svoz separovaného odpadu – plasty,

papír a sklo; přistavování velkokapacitních kontejnerů pro obce nebo firmy; skládkování odpadů; sběrný dvůr a výkupnu druhotných surovin. Na této lokální úrovni, pobočka provozuje následující zařízení:

- Sběrný dvůr Uhlířské Janovice,
- Halu na třídění odpadu Uhlířské Janovice,
- Skládku Blato S-OO3 uzavřena po rekultivaci – nyní v provozu Překládací stanice Blato.

## 5.2. Systém třídění odpadu ve firmě

Systém třídění odpadu ve vybrané firmě, zahrnuje veškeré činnosti, které souvisí s nakládáním s odpady. Struktura systému zhruba kopíruje systém nakládání s odpady podle zákona o odpadech, čili shromažďování, sběr/výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava a odstranění odpadů. První činností je shromažďování odpadu, které zajišťují obce. Ty jsou ze zákona povinny zajistit systém a místa sběru tříděného odpadu. Na těchto sběrných místech jsou umístěny nádoby na tříděný odpad, které jsou označeny podle daného druhu odpadu. (viz Obrázek 1) Sem občané odkládají svůj odpad. Základními druhy tříděného odpadu nejčastěji jsou: plast, papír a bílé/čiré/směsné sklo. Dalšími tříděnými surovinami mohou být např. bio odpad, textil, kov či elektrozařízení.



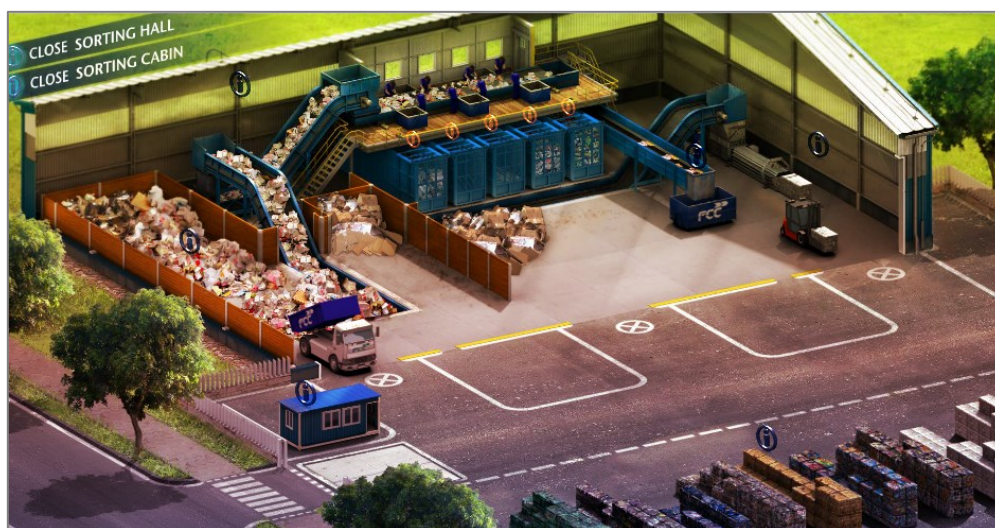
**Obrázek 1:** Nádoby na tříděný odpad

*Zdroj: FCC Česká republika, s. r. o.*

Na základě Smlouvy mezi obcí a firmou, je stanoven harmonogram svozu (neboli sběru) tříděného odpadu. V harmonogramu je uvedeno, jak často budou nádoby vyváženy, nejčastěji jednou za týden, záleží na lokalitě a na velikosti obce. Dle tohoto rozpisu firma nádoby vyváží speciálními popelářskými vozy. Roztříděné suroviny, konkrétně papír a plast, jsou převezeny

do haly na tříděný odpad. Každý nákladní vůz, který vstupuje a opouští zařízení, je zvážen. Podle rozdílu váhy vozu před a po vysypání, se přesně stanoví, kolik tun odpadu vůz přivezl. Eviduje se množství, kategorie a druh odpadu, původce odpadu a také datum vážení odpadu. Původci odpadu je vystaven vážní lístek, který slouží jako doklad. (viz Příloha C)

Tyto informace se používají k monitorování množství recyklovaného odpadu. Data jsou zaevidována a použita pro fakturační účely. Z popelářských aut je odpad vysypán před halu. Dále se odpad nahrne speciální technikou dovnitř. Zde se nachází linka na přetřídění odpadu a lis na pozdější slisování čisté suroviny. (viz následující Obrázek 2)



**Obrázek 2:** Ukázka systému třídící linky

*Zdroj: FCC Česká republika, s. r. o.*

Proces třídění bude následně demonstrován na jedné ze surovin. Papír musí být pro recyklaci zbaven kontaminantů, jako jsou potraviny, plasty, kovy a další odpadky, které znemožňují recyklaci papíru. Kontaminovaný papír, který již nelze recyklovat, musí být kompostován, spalován, nebo uložen na skládkách odpadů. Použité papírové, lepenkové a kartonové desky se shromažďují a třídí v hale na tříděný odpad. Samotná třídící linka se skládá z několika částí, těmi jsou: vstupní dopravník, třídící dopravník, plošina, zásobník, reverzační dopravník, a rozvaděč R1 (viz Příloha D). (Technická dokumentace: Odes, s. r. o. Jaroměř – Linka na třídění plastu a papíru)

Papír je přenesen na výtahový dopravník, který přivádí materiál na sběrné dopravní pásy. Surovina se dále ručně roztřídí na kancelářský odpad, starý časopisový papír, staré noviny, lepenku (tj. karton), a ostatní. Všechny nerecyklovatelné materiály jsou odstraněny pro další zpracování. Vytříděný papír je na lisu stlačen do těsných balíků a svázan speciálním drátem

(viz Obrázek 3). Nyní je balík skladován v hale a je připraven k prodeji. Slisovaný papír se prodává hlavně papírenským společnostem, které jej používají jako surovinu při výrobě nového papíru.

Obdobný systém jako pro třídění papíru lze použít i pro jiné materiály, jako jsou například plasty. Stejná technika jako pro papír lze použít i pro třídění plastu. Prioritní tříděnou surovinou jsou PET lahve (viz Obrázek 3). Ty jsou tříděny podle barev a tak jsou prodávány za výhodnější výkupní cenu. Obecně plasty jsou tříděny dle následujících kategorií:

- PET lahve bílé / průhledné,
- PET lahve zelené,
- PET lahve modré,
- PET lahve nebo jiné,
- fólie,
- kompozitní obaly,
- duté plasty (nádoby od pracích prášků, čisticích prostředků, či šamponů),
- jiný.



**Obrázek 3:** Lisované balíky papíru a plastu

*Zdroj: vlastní*

## 6. LÁTKOVÁ A ENERGETICKÁ BILANCE

Látková (či materiálová) a energetická bilance je specifický popisný nástroj, na jehož základě může být vytvořen i model pro bilanční prostor. Je přehledem látkových a energetických vstupů a výstupů za určité období. Tímto bilančním prostorem může být např. podnik či proces v podniku. Bilance by měla zahrnovat a znázorňovat veškerá spotřebovaná množství látek, které přísluší tomuto bilančnímu prostoru. Osahuje tokové veličiny a je vztažena k určitému období, není proto typickou formou bilance. Tokové veličiny představují stav jevum, který vzniká na určité interval (př. spotřeba materiálu jakožto náklad ve výkazu zisku a ztráty). (KUBÍČKOVÁ, JINDŘICHOVSKÁ, 2015) Bilance se obecně zobrazuje jako účet. (viz následující schéma). Sestavený účet má za úkol znázornit současnou situaci, a tak odhalit slabiny či potenciální zlepšení bilančního prostoru. Strana vstupů zahrnuje látky a energie. Látky představují suroviny, neboli hlavní materiály, ze kterých se převážně skládá konečný hlavní výrobek. Dalšími látkami jsou pomocné a provozní látky, které se již tak nepodílí na konečném produktu. Do procesu se zapojují i energie, těmi jsou například elektrická energie či pohonné hmoty.

Na straně výstupů se nachází hlavní výrobek. Je to cílený výrobek či produkt, za jehož účelem je tento proces uskutečňován. Výstupem může být i výrobek (sdružený výrobek ve formě zboží), který je postranním produktem procesu, např. zbytky výroby. Nežádoucím výstupem je odpad, který při procesu vzniká. Již z podstaty bilance je nutné, aby se obě strany účtu rovnaly, tzn. aby se vstupy rovnaly výstupům. (KRAMER, a kol., 2005)

**Schéma 1:** Látková a energetická bilance

<b>VSTUP</b> <i>(množství/čas)</i>	<b>BILANČNÍ PROSTOR</b> <i>(výrobní jednotice)</i>	<b>VÝSTUP</b> <i>(množství/čas)</i>
<b>Látky:</b> - suroviny, - pomocné látky, - provozní látky.	<b>Akumulace</b>	<b>Hlavní výrobek</b>
		<b>Sdružené výrobky ve formě zboží</b>
<b>Energie</b>	<b>Přeměna</b>	<b>Sdružené výrobky, nikoliv ve formě zboží:</b> - odpady, - odpadní vody, - odpadní plyny, - odpadní teplo.

→  
Přeprava

*Zdroj: vlastní zpracování na základě dat (KRAMER, a kol., 2005)*




V tomto případě je bilančním prostorem proces třídění papíru a plastu v dané firmě. Sledovaným obdobím je rok 2017. Firma FCC má na straně vstupů odpad, který odebírá od občanů či podnikatelů. Pro firmu je odpad zároveň surovinou, kterou může dále využít. Vzhledem k procesu ve firmě, lze za vstupní surovinu považovat: komunální odpad, tříděný odpad (plast, papír, sklo, kov, textil, bio odpad, aj.), nebezpečný odpad, objemný odpad nebo odpad ze zpětného odběru. V tomto případě se bude jednat o tříděný papír a plast. Provozními látkami procesu mohou být oleje či mazadla. Při zpracovávání vstupních surovin, firma spotřebuje určité množství energie. Energie, kterou firma spotřebuje tímto procesem, je elektrická energie (na provoz haly na tříděný odpad, provoz lisu, či třídící linky) a pohonné hmoty (na svoz odpadu, na techniku na hrnutí odpadu do haly).

Hlavním výrobkem neboli výstupním produktem firmy, jsou slisované balíky plastu a papíru. Sdružené výrobky ve formě zboží, se v tomto procesu nevyskytují. Sdruženými výrobky nikoliv ve formě zboží jsou odpady, které v tomto případě představují odpad z přetřídění dané suroviny. Při přetřídění vstupní suroviny vzniká odpad, který dále nevstupuje do hlavního produktu. Konečný produkt je tak kvalitnější, protože obsahuje pouze čistou surovinu.

**Schéma 2:** Aplikovaná látková a energetická bilance

VSTUP	BILANČNÍ PROSTOR	VÝSTUP
<b>Látky:</b> papír + plast, oleje + mazadla,	<b>Akumulace</b>	<b>Hlavní výrobek:</b> lisovaný balík papíru/plastu
<b>Energie:</b> elektrická energie, pohonné hmoty.	<b>Přeměna</b>	<b>Sdružené výrobky, nikoliv ve formě zboží:</b> odpady z třídění,

  
**Přeprava**

*Zdroj: vlastní*

## 7. VÝBĚR METODY

### 7.1. Výpočet v programu MS Excel

Jedním z nejlépe dostupných nástrojů pro zpracování modelu látkových a energetických toků je Microsoft Excel (dále jen Excel), který je produktem firmy Microsoft. V dnešní době je zřejmě nejrozšířenějším tabulkovým editorem. Program slouží k vytváření tabulek, grafů, seznamů, či databází. V programu Excel je možné provádět různorodé výpočty a operace. K dispozici jsou například funkce: finanční, matematické, statistické, logické, informační, aj. (viz Příloha E). (Microsoft Office, 2016) Nicméně, i přes širokou škálu možností tohoto programu, není tento program vhodný pro modelování procesu ve vybrané firmě. I přesto, že model pomocí tohoto nástroje zpracovat lze, je pravděpodobné, že zvolením tohoto nástroje, by mohla být analýza značně nepřehledná. Nástroj, který je k sestavení podobných modelů používán a nabízí přehlednější grafické vyjádření je Sankeyův diagram.

### 7.2. Sankeyův diagram

Sankeyův diagram (či bilanční diagram), je specifickým typem diagramu, který znázorňuje složení a časový průběh stavu dané veličiny určitého systému. Diagram graficky znázorňuje šipky, a jejich šířka je úměrná průtokovému množství. (viz Příloha F) Tato metoda se často využívá pro zobrazení transformaci energie či materiálu mezi procesy. (FERDIO - Data Viz Project, 2018) Tato metoda se však k danému účelu také nejeví jako plně vhodná, jelikož primárně neprovádí výpočty, které umožňují snadnou změnu nastavení systému a jsou potřeba k analýzám změn v rámci modelovaného procesu v dané firmě.

### 7.3. Petriho síť

Petriho síť (neboli Petri nets, PN) jsou pojmenovány podle autora, C.A. Petriho. Autor tento model poprvé použil roku 1962. Jmenovaný model poskytuje jednak matematické vyjádření procesu i jeho vizuální zobrazení. Grafické znázornění pak znázorňuje proces, jeho vstupy a výstupy. Výhodou tohoto modelu může být jeho funkčnost, a zároveň i přehlednost. Pro modelování bude použit software Umberto. Tento program přehledně zobrazuje vývoj modelovaného procesu. Prostřednictvím tohoto namodelování, může firma odhalit slabiny procesu v podniku. Může například docílit efektivnějšího využívání surovin či energií. (ifu Hamburg, 1998) V rámci práce se tento model jeví jako nejvhodnější, protože nejlépe odpovídá charakteru modelovaných veličin, které vykazují paralelní průběh a jsou dynamické.

### 7.3.1. Matematický zápis Petriho sítí

Petriho síť by mohla být pro zápis modelů implementovaných do prostředí Umberto, definována jako uspořádaná čtveřice:  $GPN = \langle P, T, QP, QT \rangle$ , kde:

$P$  je konečná množina míst reprezentovaná kruhy,  $T$  je konečná množina přechodů reprezentovaných obdélníky, přičemž  $P \cap T = \emptyset$ ,  $QP$  je uspořádaná čtveřice:  $QP = \langle C, IC, M_0C, UP \rangle$ , která definuje vlastnosti  $k$  míst množiny  $P$ ,  $QT$  je uspořádaná jednice  $QT = \langle QC \rangle$ , které definuje vlastnosti  $r$  přechodů množiny  $T$ .

Je možné definovat uspořádanou čtveřici, která definuje vlastnosti  $k$  míst v množině  $P$  jako:  $C$ , která představuje konečnou množinu použitých barev,  $IC: P * T \rightarrow R * C$ , kde  $R$  je množina reálných čísel,  $IC((n, c) m, i, j)$ , kde  $m \in \langle 1, h \rangle$ ,  $i \in \langle 1, k \rangle$ ,  $j \in \langle 1, r \rangle$ , je funkce dopředná incidenční funkce,  $M_0C: P * R \rightarrow C$  je počáteční značení,  $UP$  je konečná množina vlastností značky v místech  $pi \in P$  a  $UP = \{up1, up2, \dots, upk\}$ .

Uspořádaná jednice, které definuje vlastnosti  $r$  přechodů množiny  $T$ , může být definováno jako:  $QC: T * P \rightarrow R * C$ ,  $R$  je množina reálných čísel  $QC((n, c) m, i, j)$ , kde  $m \in \langle 1, h \rangle$ ,  $i \in \langle 1, k \rangle$ ,  $j \in \langle 1, r \rangle$  je funkce zpětné incidenční funkce.

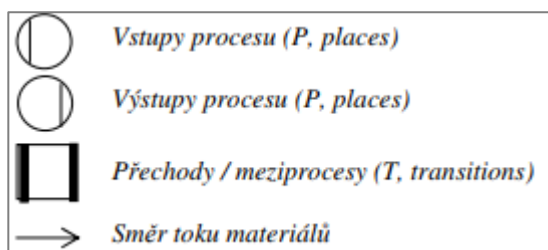
Tato definice umožňuje matematický popis jakéhokoliv typu Petriho sítí, se kterými by se mělo pracovat. (OLEJ, 1996)

### 7.3.2. Grafické znázornění Petriho sítí

Pro obecné grafické znázornění model využívá několik symbolů. Jsou jimi:

- kružnice = místa (places),
- obdélníky = přechody (transitions), a
- šipky = hrany (spojují místa s přechody, nebo přechody s místy). (viz Příloha G)

Program Umberto používá následující značky:



**Obrázek 4:** Grafické značky PN v programu Umberto

## 8. APLIKACE PETRIHO SÍTÍ V PROCESU VYBRANÉ FIRMY

### 8.1. Definování složek procesu

Program Umberto pracuje pouze se dvěma základními měrnými jednotkami, a to s kilogramy (kg) a kilojouly (kJ). Pro potřeby modelování bylo tedy nutné provést převod jednotek u jednotlivých složek procesu. Zdrojem dat je interní měsíční přehled nákladů třídící linky firmy FCC HP, s. r. o. v Uhlířských Janovicích za rok 2017. Následující tabulka shrnuje nejdůležitější data, která budou použita. (viz Tabulka 1)

**Tabulka 1:** Výkony třídící linky firmy FCC HP, s. r. o., za rok 2017

<i>Třídící linka / 2017</i>			
<i>položka</i>	<i>celkem</i>	<i>jednotky</i>	<i>proces</i>
příjem papíru	1 769,47	t	vstup
příjem plastu	530,55	t	vstup
drát	17 420,00	Kč	vstup
pohonné hmoty (nafta)	56 160,00	Kč	vstup
energie elektrická	82 572,00	Kč	vstup
balíky	5 699,00	ks	výstup
odpad	425,23	t	výstup

*Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z měsíčního přehledu výsledků třídící linky za rok 2017 (viz Příloha H)*

V programu Umberto byly nejprve definovány materiály, čili složky procesu, které do něj vstupují a vystupují z něj. Nejdůležitější složkou procesu je papír a plast. Ty ve firmě nepředstavují odpad, nýbrž vstupní surovinu. Za rok 2017 bylo celkem přijato 2 300 tun suroviny (tj. 2 300 020 kg papíru a plastu) – první řádek Tabulky 2. Z tohoto množství je 425 230 kg odpadu (tj. 18,5%), který nevstupuje do konečného produktu (lisovaného balíku). Třetí řádek tabulky znázorňuje čistý příjem očištěný o odpad, čistá surovina tedy tvoří 81,5% přijaté suroviny. V roce 2017 bylo vyrobeno celkem 5699 kusů balíků. Při vydělení čisté suroviny počtem balíků, je získána průměrná hmotnost 1 balíku – viz 6. řádek tabulky. Z toho vyplývá, že 1 balík váží průměrně 329,14 kg papíru nebo plastu. Pokud je dána do poměru hmotnost každé suroviny s celkovou hmotností, získáme přibližný poměr obou surovin (řádek 9. a 10. Tabulky 2). Papír s plastem je v poměru přibližně 77:23. V tomto poměru lze určit počet a hmotnost balíků papíru a balíků plastu. Papírových balíků je cca 4 383 kusů a plastových 1 315 kusů. Nyní je potřeba zjistit % podíl odpadu, připadající na 1 balík. Z řádku 13 je patrné, že na každý vyrobený balík připadá přibližně 7 % odpadu. V absolutních číslech to znamená, že na 1 vyrobený balík připadá 24,50 kg. Tato data znázorňuje Tabulka 2.

**Tabulka 2:** Spotřeba surovin a odpadu

		<i>papír + plast</i>	<i>jednotka</i>	<i>výpočet</i>
1	příjem	2 300,02	t	=1769,47+530,55
2	odpad	424,23	t	x
3	příjem očištěný o odpad	1 875,79	t	=2300,02-424,23
4	počet balíků	5 699,00	ks	x
5	průměrná váha 1 balíku	0,33	t	=1875,79/5699
6	průměrná váha 1 balíku	329,14	kg	=0,33*1000
7	poměr - papír	0,77	%	=1769,47/2300,02
8	poměr - plast	0,23	%	=530,55/2300,02
9	poměr papír/balík	253,15	kg	=0,77*329,14
10	poměr plast/balík	75,99	kg	=0,23*329,14
11	počet balíků - papír	4 383,27	ks	=0,77*5699
12	počet balíků - plast	1 315,73	ks	=0,23*5699
13	% odpadu/balík	0,07	%	=424,23/5699
14	% odpadu/balík	24,5	kg	=0,07*329,14

Zdroj: vlastní

K hmotnosti balíku je potřeba připočítat i hmotnost drátu, který je jeho součástí. Cena 1 kilogramu drátu je 26 Kč (viz 2. řádek Tabulky 3). Z interních dokumentů firmy vyplývá, že celkové náklady na tento pomocný materiál, činí 217 620 Kč. Při počtu vyrobených balíků, tj. 5699 kusů, jsou tedy náklady na 1 balík 38,19 Kč. Spotřeba drátu na 1 balík je 1,47 kg. Při přičtení průměrné hmotnosti drátu je celková hmotnost jednoho balíku cca 330,61 kg – viz 7. řádek Tabulky 3.

**Tabulka 3:** Spotřeba drátu

		<i>drát</i>	<i>jednotka</i>	<i>výpočet</i>
1	cena/kg	26,00	Kč	x
2	počet balíků	5 699,00	ks	x
3	celkové náklady na drát	217 620,00	Kč	x
4	cena drátu/balík	38,19	Kč	=217620/5699
5	kg/balík	1,47	kg	=38,19/26
6	balík bez drátu	329,14	kg	=(1875,79/5699)*1000
7	balík včetně drátu	330,61	kg	=329,14+1,47

Zdroj: vlastní

Do procesu dále vstupuje elektrická energie. Ve sledovaném roce vznikly náklady 82 572 Kč, při průměrné ceně 6 Kč/kWh.(viz řádek 1 a 2 Tabulky 4) Spotřebováno bylo celkem 13 762 kWh. V následujícím řádku je naznačen převod jednotek z kWh na kJ. Po převodu činí spotřebovaná energie 49 543 200 kJ/rok 2017 – viz řádek 5. Pokud je zohledněn počet balíků, pak je na 1 balík spotřebováno 8693,31 kJ energie, a náklady tak činí 14,49 Kč – 8.řádek Tabulka 4.

**Tabulka 4:** Spotřeba elektrické energie

		<i>elektrická energie</i>	<i>jednotka</i>	<i>výpočet</i>
1	celkem/rok 2017	82 572,00	Kč	<i>x</i>
2	průměrná cena 1 kWh	6	Kč/kWh	<i>x</i>
3	kWh/rok 2017	13 762,00	kWh	$= 82572/6$
4	převod kwh			$1 kWh = 3600 kJ$
5	celkem kJ/rok 2017	49 543 200,00	kJ	$=13762*3600$
6	počet balíků	5 699,00	ks	<i>x</i>
7	kJ/ 1 balík	8 693,31	kJ	$= 49543200/5699$
8	náklady/balík	14,49	Kč	$= (13762/5699)*6$

Zdroj: vlastní

Poslední položkou modelovaného procesu, je nafta a její spotřeba. V dostupném dokumentu jsou data o naftě vedena v nákladech, tudíž v Kč, proto je nutné provést převod na kJ. Celkové náklady činí 56 169 Kč. V podniku se počítá s průměrnou cenou/1 litr, ta je ve výši 24 Kč/l – viz 2.řádek Tabulky 5. Z toho vyplývá, že celková spotřeba je 2 340 litrů nafty/sledovaný rok. Hustota nafty je 800-880, v rámci modelování byl použit průměr, tedy 840, při převodu spotřeba činí 1 965,6 kg. Výhřevnost nafty je 42,61 MJ/kg. Celková energie za daný rok je 83 754,22 MJ, tj. tedy 83 754 216 kJ. Na 1 lisovaný balík připadá 14 696,30 kJ – 10. řádek Tabulky 5.

**Tabulka 5:** Spotřeba nafty

		<i>nafta</i>	<i>jednotka</i>	<i>výpočet</i>
1	náklady celkem	56 160,00	Kč	<i>x</i>
2	průměrná cena	24	Kč/l	<i>x</i>
3	celkem l/rok	2 340,00	l	$=56160/24$
4	průměrná hustota nafty	840		<i>x</i>
5	celkem kg/rok	1 965,60	kg	$=2340*0,84$
6	výhřevnost nafty	42,61	MJ/kg	<i>x</i>
7	celkem energie/rok	83 754,22	MJ	$=1965,60*42,61$
8	celkem energie/rok	83 754 216,00	kJ	$=83754,22*1000$
9	počet balíků	5 699,00	ks	<i>x</i>
10	nafty/balík	14 696,30	kJ	$=83754216/5699$

Zdroj: vlastní

## 8.2. Proces v programu Umberto

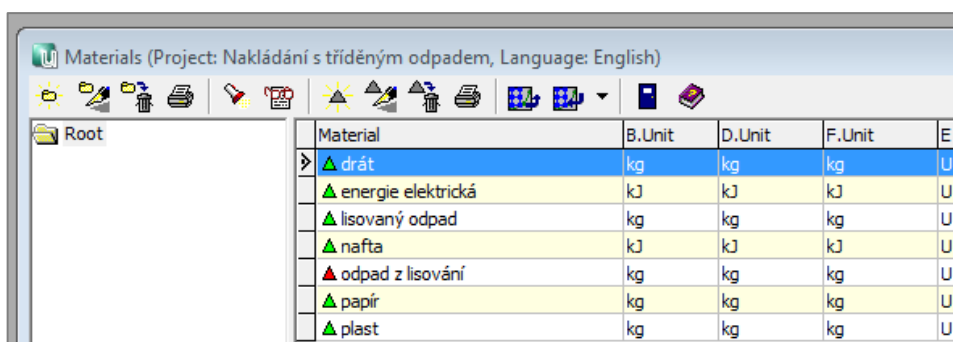
Výstupem tohoto procesu jsou lisované balíky. Suroviny, pomocné materiály a energie byly přepočítány a zadány do programu Umberto. Následující tabulka znázorňuje suroviny, které je nutno vynaložit na výrobu jednoho balíku. V tabulce jsou uvedeny i některé náklady. Hodnoty v tabulce jsou cíleně přepočítány na kalkulační jednotku, tedy na 1 balík. (viz Tabulka 5)

**Tabulka 5:** Přehled surovin a nákladů připadající na 1 balík

<i>1 balík</i>	<i>surovina</i>	<i>náklady</i>
papír	253,15 kg	x
plastu	75,99 kg	x
drát	1,47 kg	38,19 Kč
pohonné hmoty (nafta)	14696,30 kJ	9,85 Kč
energie elektrická	8693,31 kJ	14,49 Kč
odpad	24,50 kg	x

*Zdroj: vlastní*

Nyní je možné dosadit tyto hodnoty do programu Umberto. Zelené trojúhelníčky vyznačují suroviny a červený nežádoucí výstup. Data jsou vkládána v měrných jednotkách kg a kJ, jak již bylo uvedeno výše. (viz Obrázek 5)



Material	B.Unit	D.Unit	F.Unit	E
▶ ▲ drát	kg	kg	kg	U
▶ ▲ energie elektrická	kJ	kJ	kJ	U
▶ ▲ lisovaný odpad	kg	kg	kg	U
▶ ▲ nafta	kJ	kJ	kJ	U
▶ ▲ odpad z lisování	kg	kg	kg	U
▶ ▲ papír	kg	kg	kg	U
▶ ▲ plast	kg	kg	kg	U

**Obrázek 5:** Vkládání dat do programu Umberto - materiály

*Zdroj: vlastní*

Program rozděluje složky na dvě strany, stranu vstupu (input) a výstupu (output). Program nyní namodeluje proces, který byl definován složkami včetně dat na kalkulační jednotku. Na Obrázku 6 je již hotový namodelovaný proces, včetně dosazených surovin připadající na 1 balík.

Var	Place	Material	Coefficient	B. Unit	Var	Place	Material	Coefficient	B. Unit
X00	P1	▲ drát	1.468678716	kg	Y00	P3	▲ lisovaný odpad	330.4737673	kg
X01	P1	▲ energie elektrická	8693.314617	kJ	Y01	P2	▲ odpad z lisování	74.57448675	kg
X02	P1	▲ nafta	14696.3004	kJ					
X03	P1	▲ papír	310.4053343	kg					
X04	P1	▲ plast	93.17424109	kg					

**Obrázek 6:** Vstupy a výstupy procesu v programu Umberto

*Zdroj: vlastní*

Program z této tabulky namodeluje proces, který odpovídá zadaným hodnotám. (Obrázek 7) V modelu jsou použita tato označení:

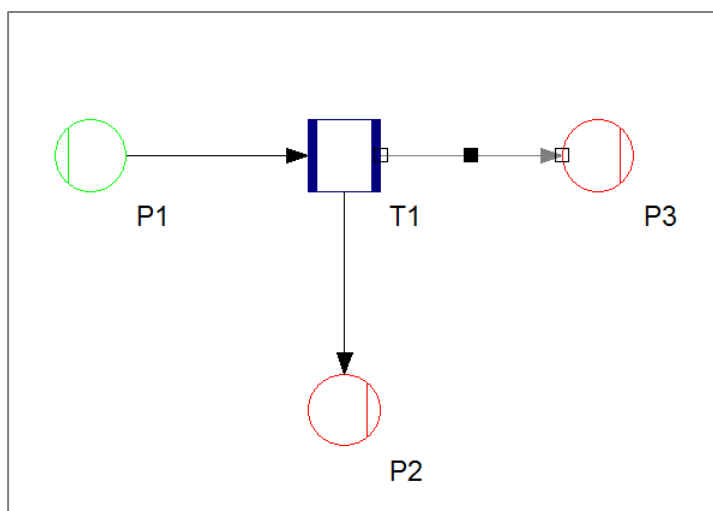
P1 – vstupy procesu = drát, energie elektrická, nafta, papír a plast,

T1 – přechod procesu,

P2 – nežádoucí výstup = odpad z lisování,

P3 – žádoucí výstup = lisované balíky papíru či plasty.

Nyní jsou v modelu základní data, se kterými program umí pracovat. Například je možné zadat množství jedné z nadefinovaných složek a program je schopen ostatní složky procesu dopočítat. Tento namodelovaný proces může být pro podnik velmi užitečný. Je možné sledovat například množství spotřebované energie, vývoj množství recyklovaného odpadu či množství podílu odpadu na tříděném odpadu.



**Obrázek 7:** Namodelovaný proces pomocí barvené, neživé Petriho sítě v programu Umberto

*Zdroj: vlastní*



Model lze matematicky zapsat takto:

Dopředná incidenční funkce, značící přechod z P1 do T1, lze zapsat jako:

$$P * T \rightarrow R * C$$

**Tabulka 6:** Dopředná incidenční funkce

	P1	P2	P3
T1	papír (310,41 kg) plast (93,17 kg) drát (1,47 kg) nafta (14696,30 kJ) elektrická energie (8693,31 kJ)		

*Zdroj: vlastní*

Zpětná incidenční funkce, značící přechod z T1 do P2 a P3, lze zapsat jako:

$$T * P \rightarrow R * C$$

**Tabulka 7:** Zpětná incidenční funkce

	P1	P2	P3
T1		odpad z lisování (74,57 kg)	lisovaný odpad (330,47 kg)

*Zdroj: vlastní*

**Tabulka 8:** Počáteční značení ( $M_0C$ )

P1
papír (310,41 kg) plast (93,17 kg) drát (1,47 kg) nafta (14696,30 kJ) elektrická energie (8693,31 kJ)

*Zdroj: vlastní*

## 9. POROVNÁNÍ PŘÍNOSŮ VZHLEDEM K VEŘEJNÝM ROZPOČTŮM

Na základě dynamického modelu mohou obce pozorovat změny nákladů v závislosti na množství zpracovaného vytríděného odpadu. Z tohoto modelu lze predikovat budoucí vliv na rozpočty obcí. Obce sledují vynaložené prostředky na systém nakládání s odpady jako celek i konkrétně na třídění odpadu. Za vytríděný odpad obce ušetří své prostředky, které mohou použít efektivněji. V případě směsného komunálního odpadu platí obce poplatek jak za samotný svoz odpadu, tak i za uložení odpadu na skládku. Pokud jde o tříděný odpad, zde obec platí pouze za svoz odpadu, nikoliv za jeho uložení. Ekonomický přínos pro obce jde vyčíslit pomocí konkrétního ceníku firmy FCC HP, s. r. o., který je následující.

Poplatek za uložení odpadu:	
bez DPH	1 280 Kč/t
vč. DPH (15%)	<b>1 472 Kč/t</b>

Obce, které tato firma obsluhuje, za sledovaný rok 2017, vyprodukovaly celkem 2 300 tun tříděného odpadu (papíru, plastu). Pokud by se odpad takto nevytrídil, skončil by jako součást komunálního odpadu, tudíž by obce platily taktéž i za uložení odpadu.

objem tříděného odpadu	2 300	t/rok
poplatek za uložení odpadu - vč. 15 % DPH	1 472	Kč/t
	<b>3 385 629</b>	<b>Kč/rok</b>

V případě, kdy za tříděný odpad obce platí pouze za svoz odpadu, nikoliv za uložení odpadu na skládce, činí úspora téměř 3 385 630 Kč. Zde je úspora veřejných prostředků patrná, obcím se proto třídít vyplatí.

Dalším pozitivním přínosem pro veřejné rozpočty je zapojení obce do systému autorizované obalové společnosti EKO-KOM, a.s., která za určitých podmínek poskytuje finanční odměnu. Obce mohou uzavírat tzv. „Smlouvy o zajištění zpětného odběru a recyklaci odpadu z obalů“ se společností EKO-KOM, a.s.. Mezi povinnosti obcí následně patří:

- evidence obalů uvedených na trh nebo do oběhu,
- čtvrtletní platba odměny za zajištění zpětného odběru a využití odpadu z obalů,
- roční platba poplatku za zaevidování do systému sdruženého plnění.

Na základě evidence pak společnost EKO-KOM,a.s. přispívá finančními prostředky na systém sběru, třídění a využití obalového odpadu. (viz Příloha CH) Obce předkládají zprávy o objemu materiálu předaného k recyklaci, v rozlišení podle druhu recyklovaných surovin. To za obec může dělat i firma oprávněná nakládat s odpady, jako např. v tomto případě firma FCC HP, s. r. o., která si tato data eviduje. Čtvrtletně je pak předkládá autorizované obalové společnosti EKO-KOM, a.s., formou výkazu o produkci obalů. Odměna za dané období (kalendářní čtvrtletí), fakturovaná obci je vypočítána na základě množství obalů uvedených ve výkazu o produkci obalů za toto období. Na základě Smlouvy, se společnost zavazuje zaplatit obci odměnu, která je tvořena několika složkami, např.:

- a) odměna za zajištění míst zpětného odběru,
- b) odměna za obsluhu míst zpětného odběru,
- c) odměna za zajištění využití odpadů z obalů.

Pro příklad je uveden případ města Uhlířské Janovice. Město ve sledovaném roce 2017 vyprodukovalo celkem 164 tun tříděného odpadu, kam spadá třídění papíru a plastu, ale i ostatních surovin: skleněné obaly, kompozitní obaly a kovové obaly. Město spolupracuje s autorizovanou obalovou společností EKO-KOM, a.s., která městu ve sledovaném roce vyplatila průměrně odměnu ve výši 75 000 Kč/čtvrtletí. V souhrnu tyto odměny činí 300 000 Kč/rok 2017, a jsou tedy příjmem veřejného rozpočtu obce. Na celkových odměnách se papír a plast podílejí přibližně 68%, což činí 203 049 Kč.

**Tabulka 9:** Vytříděné suroviny za rok 2017

papír	53 t	32,3%
plast	58 t	35,4%
ostatní	53 t	32,32%
celkem	164 t	

*Zdroj: Plán OH města Uhlířské Janovice, 2017*

**Tabulka 10:** Odměna za vytříděné suroviny za rok 2017

průměrná odměna za čtvrtletí	75 000	Kč
odměna celkem - z toho:	300 000	Kč
papír	96 951	Kč
plast	106 098	Kč
celkem	<b>203 049</b>	<b>Kč</b>

*Zdroj: Plán OH města Uhlířské Janovice, 2017*

## ZÁVĚR

Čistým environmentálním efektem a zároveň přínosem pro obce, je množství vytríděné suroviny (tj. plastu, papíru), které by jinak skončilo na skládkách či ve spalovnách. Objem vytríděné suroviny je pro obec významným ukazatelem. Za environmentální výkon lze považovat množství odpadu, které bylo zpracováno, neboli objem odpadu, který byl vytríděn, slisován, příp. skladován a připraven k prodeji. Výkonem (produktem) jsou lisované balíky čisté suroviny, které jsou určeny k prodeji. Množství energie, které bylo spotřebováno mimo jiné při třídění a lisování surovin, lze pokládat za environmentální náklad firmy. Dodatečnou zátěž životního prostředí způsobuje spotřebovávání energie a již samo produkování odpadu.

V práci se podařilo kvantifikovat dopady třídění, jak environmentální tak ekonomické. Je patrné, že v environmentálním kontextu, za určitých podmínek je třídění odpadů efektivní, má tedy smysl. Z pohledu obcí lze najít finanční rezervy, a to hned ve dvou oblastech. Čím více by občané obcí třídili, tzn. čím větší objem odpadu obec vykáže, tím více peněz ušetří na poplatku za uložení odpadu a zároveň obci plynou příjmy ve formě odměn od společnosti EKO-KOM, a. s.. Dopady třídění mají tedy přímý dopad na rozpočty obcí.

Konkrétní environmentální a ekonomický efekt odpovídá pouze určitému období. Namodelovaný proces je dynamický, tedy proměnlivý v čase. Do modelu lze později doplnit konkrétní data za určité období. Po zadání hodnot lze pozorovat environmentální efekt a intenzitu příslušných látkových a energetických toků z pohledu oprávněné firmy k nakládání s odpady, částečně i ekonomický efekt z pohledu obcí. Model se jeví jako víceúčelový a všestranně užitečný, je analýzou celkových, environmentálních, a částečně i ekonomických efektů.

Možným návrhem řešení, by případně bylo zvýšení efektivity třídění, tzn. zvyšování objemu vytríděných složek odpadu z odpadu komunálního, tj. efektivnější třídění už od původců odpadů (občanů). V případě, že by se více třídilo, snížil by se tak objem komunálního odpadu, který by poté nekončil na skládkách. Jinak lze ale říci, že systém za daných podmínek funguje optimálně.

## POUŽITÁ LITERATURA

CENIA česká informační agentura životního prostředí, příspěvková organizace Ministerstva životního prostředí ČR - Vztah ekonomie a životního prostředí. [online], [cit. 14. 09. 2017]. Dostupné z: <[http://www.cenia.cz/\\_C12571B20041E945.nsf/\\$pid/MZPMSFGSJ8W5](http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/$pid/MZPMSFGSJ8W5)>

ČSÚ - Produkce, využití a odstranění odpadu a produkce druhotných surovin k roku 2016, [online]. Copyright © [cit. 10.11.2017]. Dostupné z: <<https://www.czso.cz/documents/10180/66641868/280029-17.pdf/c3c7a63e-9f68-40a9-a147-5494067ea7d9?version=1.2>>

EKO-KOM – Průvodce systémem sdruženého plnění povinností zpětného odběru a využití odpadu z obalů. [online]. Copyright ©W [cit. 18.04.2018]. Dostupné z: <[http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/Pruvodce\\_systemem\\_EKOKOM\\_v\\_15-35.pdf](http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/Pruvodce_systemem_EKOKOM_v_15-35.pdf)>

EKO-KOM - *Zapojení obcí do systému*. [online]. Copyright © 2011 [cit. 18.04.2018]. Dostupné z: <<http://www.ekokom.cz/cz/obce-a-mesta/obce-funkce>>

ENVIWEB.CZ - zpravodajství o životním prostředí. [online]. Copyright © 1999 [cit. 14. 09. 2017]. Dostupné z: <<http://www.enviweb.cz/eslovník/41>>

FERDIO - Data Viz Project. [online]. [cit. 2018/3]. Dostupné z: <<http://datavizproject.com/data-type/sankey-diagram/>>

FIEDOR, Jiří. *Odpadové hospodářství I: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2012. ISBN 978-80-248-2573-1.

HŘEBÍČEK, J., FRIEDMAN, B., HEJČ, M. et al. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Brno: Nakladatelství Littera, PhDr. Karel Kovařík, 2009. 202 s. Odpady. ISBN 978-80-85763-54-6.

Interní dokumenty firmy FCC HP, s. r. o.:

- Interní Číselník odpadů (v rámci katalogu odpadů dle zákona o odpadech),
- Měsíční přehled výsledků třídící linky na rok 2017,
- Technická dokumentace: Odes, s. r. o. Jaroměř – Linka na třídění plastu a papíru
- WWW stránky firmy FCC Česká republika s. r. o. Copyright © FCC Austria Abfall Service AG, 2009 [cit. 26.03.2018]. Dostupné z: <<http://www.fcc-group.eu>>

- ISSAR – informační systém statistiky a reportingu pro MŽP – Přehled klíčových indikátorů stavu životního prostředí, [online]. Dostupné z: <<https://issar.cenia.cz/prehled-klicovych-indikatoru-podle-hlavnich-temat/financovani-ochrany-zivotniho-prostredi/verejne-vydaje-na-ochranu-zivotniho-prostredi/>>
- KRAMER Matthias; Jana BRAUWEILER; Klaus HELLING (Hrsg.): Internationales Umweltmanagement, Band II: Umweltmanagementinstrumente und systeme. Wiesbaden, Dr. Th. Gabler, 2003. 421s. ISBN 3-409-12318-0
- KRAMER Matthias; URBANIEC Maria; MÖLLER Liane (Hrsg.): Internationales Umweltmanagement, Band I: Interdisziplinäre Rahmenbedingungen einer umweltorientierten Unternehmensführung. Wiesbaden, Dr. Th. Gabler, 2003. 409s. ISBN 3-409-12317-2
- KRAMER, Matthias, Heinz STREBEL a Jiřina JÍLKOVÁ. Mezinárodní management životního prostředí, svazek 3., Operativní environmentální management v mezinárodním a interdisciplinárním kontextu. Praha: C.H. Beck, 2005. 550s. ISBN 80-7179-921-1.
- KUBÍČKOVÁ, Dana a Irena JINDŘICHOVSKÁ. Finanční analýza a hodnocení výkonnosti firem. V Praze: C.H. Beck, 2015. 342s. ISBN 978-80-7400-538-1.
- KURAŠ, Mečislav. Odpady, jejich využití a zneškodňování. Praha: Český ekologický ústav, 1994. 241s. ISBN 80-85087-32-4.
- MICROSOFT OFFICE - Vzorce a funkce MS Excel. Microsoft Office help and training - Office Support [online]. [cit. 2018/3]. Dostupné z: <<https://support.office.com/cs-cz/article/vzorce-a-funkce-294d9486-b332-48ed-b489-abe7d0f9eda9?ui=cs-CZ&rs=cs-CZ&ad=CZ>>
- MIKUŠOVÁ MERIČKOVÁ, Beáta a Jan STEJSKAL. Teorie a praxe veřejné ekonomiky. Praha: Wolters Kluwer, 2014. 263s. ISBN 978-80-7478-526-9.
- MOLDAN, Bedřich. Ekonomické aspekty ochrany životního prostředí: situace v České republice. Praha: Karolinum, 1997. 307s. ISBN 80-7184-434-9.
- Odpadové hospodářství - Ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © 2008 [cit. 28.02.2018]. Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/cz/odpadove\\_hospodarstvi](https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi)>
- OLEJ, V. Analysis of decision processes of discrete systems with uncertainty. University press Elfa, 1996. ISBN 80-88786-30-4.

- PEKOVÁ, Jitka. Veřejné finance: úvod do problematiky. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: ASPI, 2008. 579s. ISBN 978-80-7357-358-4.
- Plán OH České republiky na období 2015 – 2024 - Ministerstvo životního prostředí, Praha, květen 2014, s. 176, [online]. Copyright © [cit. 14. 10. 2017]. Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_140506\\_Plan\\_odpady/\\$FILE/Plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi-060514.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_140506_Plan_odpady/$FILE/Plan_odpadoveho_hospodarstvi-060514.pdf)>
- Plán OH města Uhlířské Janovice k roku 2017 – vypracovala společnost ISES, s. r. o. ©, duben 2017, s. 142. Copyright © [cit. 18. 04. 2017].
- REKTOŘÍK, Jaroslav. Ekonomika a řízení odvětví veřejného sektoru. 2. aktualiz. vyd. Praha: Ekopress, 2007. 309s. ISBN 978-80-86929-29-3.
- REKTOŘÍK, Jaroslav. Kontrola ve veřejném sektoru: distanční studijní opora. Brno: Masarykova univerzita, 2005. 58s. ISBN 80-210-3505-6.
- REMTOVÁ, K. Posuzování životního cyklu – Metoda LCA. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. ISBN 80-7212-232-0.
- Scientific papers of the University of Pardubice. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1996-. ISBN 978-80-7395-149-8. ISSN 1211-555X.
- SOUKOPOVÁ, J. Indikátory hodnocení efektivnosti výdajů místních rozpočtů do oblasti odpadového hospodářství in Finanční a ekologické aspekty krizových situací, Brno. Masarykova univerzita, 2009 str. 93-99 ISBN 978-80-210-4997-0, online verze dokumentu dostupná z: <[http://files.amr.webnode.cz/200000065-a6109a70a0/P%C5%99%C3%ADsp%C4%9Bvek\\_Krize-%C5%A0lapanice\\_Soukopova.pdf](http://files.amr.webnode.cz/200000065-a6109a70a0/P%C5%99%C3%ADsp%C4%9Bvek_Krize-%C5%A0lapanice_Soukopova.pdf)>
- SOUKOPOVÁ, J., et al. Analýza místních rozpočtů a jejich efektivnosti ve vztahu k ochraně životního prostředí : Závěrečná zpráva o řešení projektu. 2009. [online].[cit. 19.2.2018]. Dostupný z <WWW: [http://files.amr.webnode.cz/200000035-549ed55988/zaverecna\\_zprava\\_2008-opravena.pdf](http://files.amr.webnode.cz/200000035-549ed55988/zaverecna_zprava_2008-opravena.pdf)>
- SOUKOPOVÁ, Jana. Ekonomika životního prostředí. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5644-2.
- Stanovisko č. 4/2009, z 1. ledna 2014, odboru dozoru a kontroly veřejné správy Ministerstva vnitra (MVČR), označení stanoviska: Zákonné varianty řešení zpoplatňování komunálního odpadu, 5s.

- STRECKOVÁ, Yvonne a Ivan MALÝ. Veřejná ekonomie: pro školu i praxi. Praha: Computer Press, 1998. 214s. ISBN 80-7226-112-6.
- Sustainable engineering with Umberto | IFU HAMBURG. [online]. Copyright © 1998 [cit. 29.03.2018]. Dostupné z: <<https://www.ifu.com/en/umberto/>>
- ŠELEŠOVSKÝ, Jan. Role veřejného sektoru v procesu identifikace faktorů efektivnosti rozvoje Jihomoravského kraje v kontextu s reformou veřejné správy. Brno: Masarykova univerzita, 2002. 159s. ISBN 80-210-2775-4.
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů (dostupné online z: <[https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/0BFE53E10EC910E2C12580A7004BBD A1/%24file/V%2093\\_2016.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/0BFE53E10EC910E2C12580A7004BBD A1/%24file/V%2093_2016.pdf)>)
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, In: Sbíрка zákonů České republiky. 1992
- Zákon č. 447/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů, In: Sbíрка zákonů České republiky. 2001
- Zákon č. 565/1990 Sb., o místních poplatcích, In: Sbíрка zákonů České republiky. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1990
- Zákon č.185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, In: Sbíрка zákonů České republiky. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2001



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Skupiny katalogu odpadů
Příloha B	Certifikát firmy FCC HP, s. r. o.
Příloha C	Vážní lístek
Příloha D	Schéma Linky na třídění plastu a papíru
Příloha E	Funkce v programu MS EXCEL
Příloha F	Model Sankeyho diagramu
Příloha G	Grafické znázornění modelu Petriho sítí
Příloha H	Měsíční přehled třídící linky FCC HP, s. r. o. Uhl. Jan. za rok 2017
Příloha CH	System společnosti EKO-KOM, a. s.

## Příloha A

### Skupiny katalogu odpadů

01	Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího fyzikálního a chemického zpracování nerostů a kamene
02	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství, lesnictví a z výroby a zpracování potravin
03	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky
04	Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu
05	Odpady ze zpracování ropy, čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí
06	Odpady z anorganických chemických procesů
07	Odpady z organických chemických procesů
08	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot (barev, laků a smaltů), lepidel, těsnících materiálů a tiskařských barev
09	Odpady z fotografického průmyslu
10	Odpady z tepelných procesů
11	Odpady z chemických povrchových úprav, z povrchových úprav kovů a jiných materiálů a z hydrometalurgie neželezných kovů
12	Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické úpravy povrchu kovů a plastů
13	Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05 a 12)
14	Odpady organických rozpouštědel, chladiv a hnacích médií (kromě odpadů uvedených ve skupinách 07 a 08)
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
16	Odpady v tomto katalogu jinak neurčené
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)
18	Odpady ze zdravotní nebo veterinární péče a /nebo z výzkumu s nimi souvisejícího (s výjimkou kuchyňských odpadů a odpadů ze stravovacích zařízení, které bezprostředně nesouvisejí se zdravotní péčí)
19	Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

Zdroj: Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů, příloha I

## Příloha F

### Certifikát firmy FCC HP, s. r. o.

DNV·GL

# CERTIFIKÁT SYSTÉMU ŘÍZENÍ

Odvozený certifikát číslo:  
179485CZ2-2015-INT-CZS-DNV

Datum původní certifikace:  
15. červen 2003 (ISO 9001 a ISO 14001)  
20. červen 2003 (OHSAS 18001:2007)

Platnost:  
1. únor 2016 - 20. červen 2018

Číslo hlavního certifikátu:  
179485-2015-INT-CZS-DNV

Tímto se potvrzuje, že systém řízení společnosti

## **FCC HP, s.r.o.**

Ďáblická 791/89, 182 00 Praha 8, Česká republika

byl shledán shodným s požadavky norem systému managementu:

**ISO 9001:2008 v souladu s certifikátem č. 179437-2015-AQ-CZS-RvA** vydaným pod akreditací RvA

**ISO 14001:2004 v souladu s certifikátem č. 179438-2015-AE-CZS-RvA** vydaným pod akreditací RvA

**OHSAS 18001:2007 v souladu s certifikátem č. 179436-2015-AHSO-CZS-RvA** vydaným pod akreditací RvA


Certifikát je platný pro následující rozsah:

**Svoz, transport, třídění a odstraňování průmyslových, živnostenských  
a komunálních odpadů. Provozování sběrných dvorů.  
Solidifikace a biodegradace odpadu.**

Místo a datum vystavení:  
Praha, 1. únor 2016

Za vystavující zodpovědnou:  
DNV GL - Business Assurance  
Thákurova 4, 160 00 Praha,  
Česká republika



  
Mária Lichnerová  
Předsavětel vedení

Nezávislé certifikační podmínky uvedené ve smlouvě může být k nahlázení certifikátu.  
CERTIFIKAČNÍ JEDNOTKA: DNV GL Business Assurance Czech Republic s.r.o., Thákurova 4, 160 00 Praha, Česká republika

Zdroj: FCC HP, s.r.o.

## Příloha H

### Váží lístek

FCC HP, s.r.o. v PABKLADACÍ STANICE Bláť

Vážný: červenka Vážní lístek číslo: 50482  
Příjem

Označení vozidla: 5A2 8873  
DIP700050

Původce: 1 CIA01226  
FCC HP, s.r.o. Uhl. Janovice  
ul. 28. října 875  
285 04 Uhlířské Janovice  
IČO: 49623877 DIČ: CZ49623877

Převodce:  
FCC HP, s.r.o. Uhl. Janovice  
28. října 875  
285 04 Uhlířské Janovice  
IČO: 49623877 DIČ:

Dopravce:  
FCC HP, s.r.o. Uhl. Janovice


Odpad: 150101 Kategorie: G  
Papírové a lepenkové obaly

Profil: 4třídílná linka  
IČ: CZ801041

Poznámka: A5\_papír a lepenka svaz

Odpad odpovídá základnímu popisu odpadu dodanému při první z řady dodávek.  
Potvrzují, že jsou byli seznámeni s pravidly BOZP a PO v areálu skládky.


Vážení	Datum - čas	číslo	Brutto	Netto
1.- váženo.	14.02.2018 - 13:50	102262	19,72t	
2.- váženo.	14.02.2018 - 13:50	102263	15,50t	4,22t

Vystavil:  Příjem:

Zdroj: interní dokument firmy FCC HP, s.r.o.

## Příloha G

### Schéma linky na třídění plastu a papíru

 **Linka na třídění plastu a papíru** e-mail [odes@odes.cz](mailto:odes@odes.cz)

Informace v těchto rámečcích jsou důležitá sdělení.

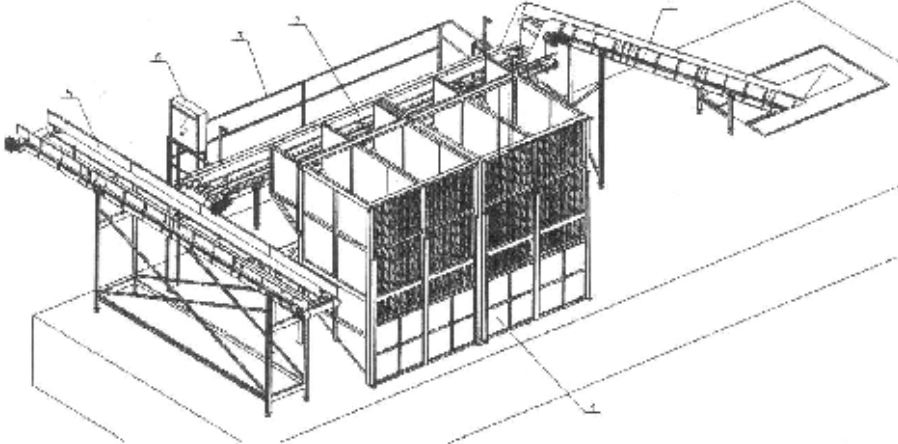
### 3. Technická část

#### 3.1 CELKOVÝ POPIS LINKY

**Použití:** Linka je určena pro třídění plastového a papírového odpadu.

Na lince se nesmí zpracovávat odpad, který není odsouhlasen výrobcem linky.

##### 3.1.1 Schéma linky:

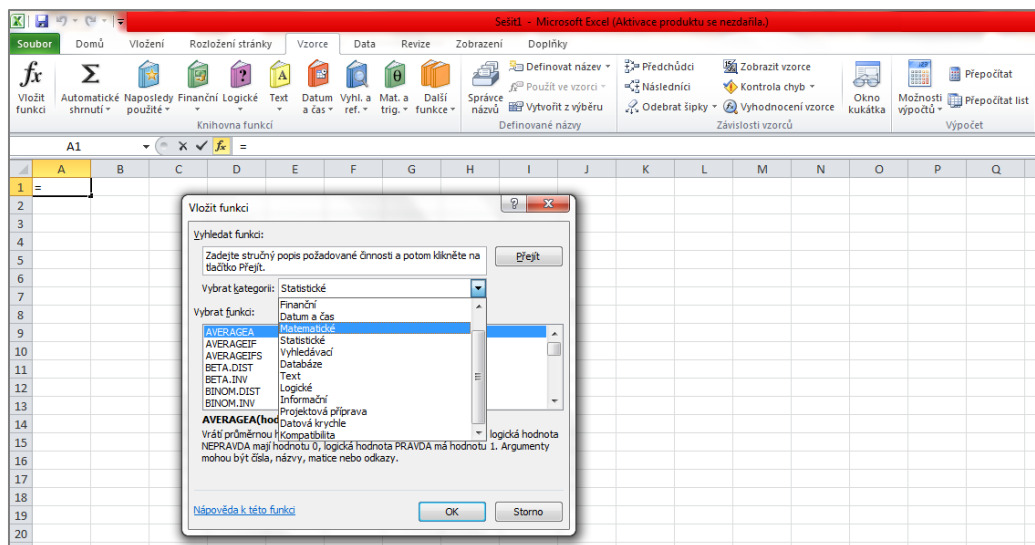


##### 3.1.2 Části linky

- 1) Vstupní dopravník
- 2) Třídící dopravník
- 3) Plošina
- 4) Zásobníky
- 5) Reverzační dopravník
- 6) Rozvaděč R1

## Příloha B

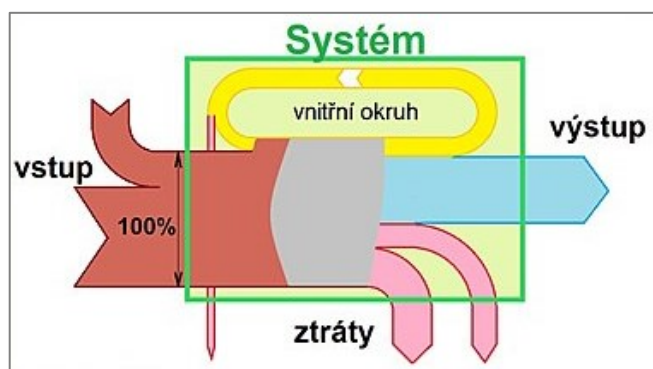
### Funkce v programu MS EXCEL



Zdroj: vlastní

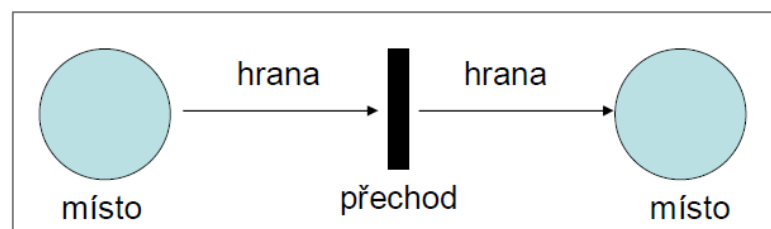
## Příloha C

### Model Sankeyho diagramu



## Příloha D

### Grafické znázornění modelu Petriho sítí



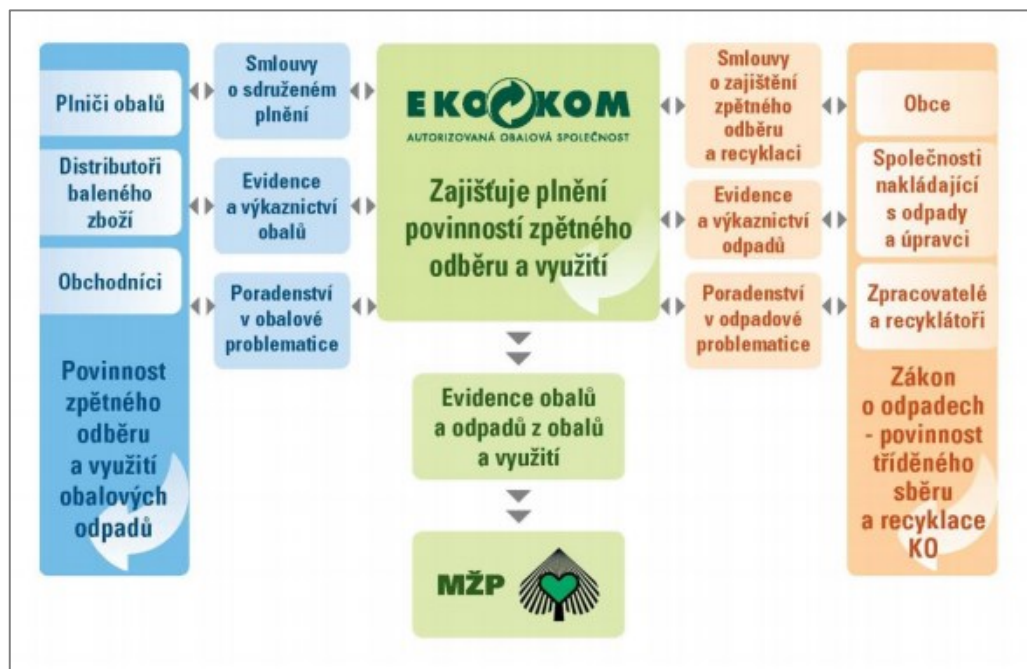
Zdroj: Scientific papers of the University of Pardubice, 1996

## **Příloha E**

**Měsíční přehled výkonů třídící linky FCC HP, Uhl. Jan. za rok 2017**

## Příloha CH

### Systém společnosti EKO-KOM, a. s.



Zdroj: EKO-KOM - Průvodce systémem sdruženého plnění povinností zpětného odběru a využití odpadu z obalu