

# **Projekt zefektivnění odpadového hospodářství ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o.**

Bc. Helena Vojtková

---

Diplomová práce  
2024

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Helena Vojtková  
Osobní číslo: M210328  
Studijní program: N0488P050002 Průmyslové inženýrství  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: Projekt zefektivnění odpadového hospodářství ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o.

## Zásady pro vypracování

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z oblasti odpadového hospodářství.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu nakládání s odpady ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o.
- Zhodnotte výsledky provedené analýzy a navrhněte vhodná zlepšení.
- Na základě návrhů zpracujte projekt vedoucí k zefektivnění odpadového hospodářství.
- Zhodnotte navrhované řešení.

### Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

CAGÁŇOVÁ, Dagmar; CHROMJAKOVÁ, Felicita a ŠUJANOVÁ, Jana. *Industry 4.0 and circular economy*. Zlín: Tomas Bata University in Zlín, 2020. ISBN 978-80-7454-969-4.  
GARBE, Ibrahim. *Sustainability in manufacturing enterprises: concepts, analyses and assessments for industry 4.0*. Green energy and technology. Berlin: Springer, 2016. ISBN 978-3-31-929304-2.  
GRANT, David B.; TRAUTRIMS, Alexander a WONG, Chee Yew. *Sustainable logistics and supply chain management: principles and practices for sustainable operations and management*. 3rd ed. London: Kogan Page, 2023. ISBN 978-1-3986-0443-8.  
KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. 3. upr. a rozš. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-8-07-204884-7.  
KURAŠ, Mečislav. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014. ISBN 978-8-08-683280-7.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **5. února 2024**  
Termín odevzdání diplomové práce: **19. dubna 2024**

L.S.

---

**prof. Ing. David Tuček, Ph.D.**  
děkan

---

**prof. Ing. David Tuček, Ph.D.**  
garant studijního programu

## PROHLÁŠENÍ AUTORKY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Helena Vojtková

podpis diplomantky



## **ABSTRAKT**

Hlavním cílem této diplomové práce je nabídnout opatření vedoucí ke snížení skládkovaného směsného odpadu společnosti greiner packaging slušovice s.r.o. o 20 %. Práce se věnuje také literární rešerši z oblasti odpadů, hospodaření s nimi, cirkulární ekonomii a předcházení vzniku odpadů. Analýza se zabývá interními procesy, daty a informacemi v oblasti nakládání s odpady a jejich zpracování v rámci provozu a areálu společnosti. Pro mapování počátečního stavu byly použity vybrané nástroje průmyslového inženýrství a výsledky tohoto mapování sloužily jako základy k tvorbě návrhů nápravných opatření. Návrhy umožňují efektivní řízení tohoto podpůrného výrobního procesu za pomoci racionalizace, digitalizace a optimalizace jednotlivých problematických součástí. Díky nápravným opatřením s cílem vyšší stability procesu, rychlejšího reportingu, snížení skládkovaného odpadu, lepšího přehledu a nižší pracnosti, může společnost dosáhnout i snížení nákladovosti odpadového hospodářství. Podmínkou je počáteční investice do realizace návrhů a ochota ke změně ve vybraných procesech.

**Klíčová slova:** odpadové hospodářství, digitalizace, skládkování, facility management, recyklace

## **ABSTRACT**

The aim of the thesis is to propose solutions leading to reduce landfilled mixed waste of greiner packaging slušovice s.r.o. by 20 %. The work also covers a wide theory about waste management, circular economy and prevention of waste production. The analysis deals with internal processes, data and information in the area of waste management and its processing, within the company's operations and areal. Selected industrial engineering tools were used to map the initial situation. The results of the analysis served as a basis for the development of suggested improvements. These may result in an effective management of these supporting processes in production, due to the rationalisation, digitalisation and optimisation of individual problematic parts. The amelioration is aiming for greater process stability, faster reporting, reduced landfill waste, better process overview and reduced labour, the company can also achieve a reduction in waste management costs. The prerequisite is an initial investment in implementing the proposals and a willingness to change in selected processes.

**Keywords:** waste management, digitalization, landfill, facility management, recycling

## **Poděkování**

Tento prostor bych ráda věnovala své rodině, přátelům a kolegům jako poděkování za podporu. Děkuji svým rodičům za oporu, inspiraci a příklad, kterým mi byli a jsou, svým přátelům za porozumění a důvěru, kterou sdílíme a kolegům za spolupráci a jejich dobrý vliv. Díky patří i vedoucí mé práce, která mi vždy ochotně pomáhala a radila, nejen s diplomovou prací.

Závěrem připisuji citát z knihy Tři kamarádi, který je mým dlouholetým životním motem:

*„Hrůzný je život jen tehdy, nemá-li člověk na co, či koho čekat.“*

Erich Maria Remarque

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 ODPAD</b> .....	<b>14</b>
1.1 DEFINICE HRANIC ODPADU .....	14
1.2 VLÁDNÍ REGULACE, OMEZENÍ A LEGISLATIVA.....	14
1.2.1 European Green Deal .....	15
1.2.2 Výpis platné legislativy České republiky.....	16
1.3 ZAŘAZOVÁNÍ ODPADŮ.....	17
1.4 UDRŽITELNOST.....	18
1.5 PŮVODCE ODPADU .....	19
1.6 BENCHMARKING .....	19
<b>2 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY</b> .....	<b>20</b>
2.1 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	20
2.2 ODSTRANĚNÍ – SKLÁDKOVÁNÍ .....	21
2.3 JINÉ VYUŽITÍ VČETNĚ ENERGETICKÉHO .....	23
2.3.1 ZEVO spalovny.....	25
2.3.2 Ostatní spalovny.....	25
2.4 RECYKLACE .....	26
2.4.1 Upcyklace, downcyklace.....	26
2.4.2 Recyklace v domácnostech .....	27
2.4.3 Recyklace v průmyslu .....	28
2.4.4 ISO .....	28
2.4.5 Recyklace skla.....	29
2.4.6 Recyklace kovu .....	29
2.4.7 Kompostování .....	29
2.4.8 Recyklace papíru a lepenky .....	30
2.4.9 Recyklace plastu.....	30
2.5 PŘÍPRAVA K OPĚTOVNÉMU POUŽITÍ.....	31
2.5.1 Total Productive Maintenance .....	32
<b>3 PŘEDCHÁZENÍ VZNIKU ODPADU</b> .....	<b>33</b>
3.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA .....	34
3.1.1 Osm druhů plýtvání.....	35
3.1.2 Metody štíhlé výroby z hlediska odpadu a znečištění.....	35
3.2 ČISTŠÍ PRODUKCE.....	37
3.2.1 Eko efektivita .....	38
3.2.2 Minimalizace odpadů.....	38



3.2.3	Zero waste .....	38
3.2.4	Prevence znečištění .....	38
3.2.5	Green productivity .....	38
3.2.6	Výrobní industriální symbióza .....	38
<b>4</b>	<b>TRENDY A NÁSTROJE VÝROBNÍCH PODNIKŮ .....</b>	<b>39</b>
4.1	CIRKULÁRNÍ EKONOMIE .....	39
4.1.1	Principy ReSOLVE .....	40
4.1.2	Lineární a cirkulární ekonomika .....	41
4.1.3	Cirkulární Česko 2040 .....	42
4.2	ZPĚTNÁ LOGISTIKA.....	42
4.3	DIGITALIZACE .....	44
4.3.1	Digitální transformace.....	44
4.4	OUTSOURCING.....	44
<b>5</b>	<b>SHRnutí TEORETICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>45</b>
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI GREINER PACKAGING SLUŠOVICE.....</b>	<b>48</b>
6.1	VÝPIS Z OBCHODNÍHO REJSTŘÍKU .....	48
6.2	HISTORIE FIRMY .....	48
6.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	49
6.4	VÝROBNÍ PORTFOLIO.....	50
6.5	PLASTOVÉ OBALY.....	50
6.5.1	Výrobní technologie.....	51
6.5.2	Dekorace .....	51
6.6	SITUAČNÍ PLÁN ZÁVODU .....	52
6.7	LAYOUT VÝROBY .....	52
<b>7</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VE SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>53</b>
7.1	MAPOVÁNÍ ODPADŮ – WORKSHOP.....	53
7.2	PARETO ANALÝZA .....	55
7.3	PRACOVNÍCI ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ .....	57
7.3.1	Řízení odpadů.....	57
7.3.2	Manipulace s odpady.....	57
7.4	SKLADOVACÍ A MANIPULAČNÍ PROSTORY .....	58
7.5	MAPOVÁNÍ ODPADŮ .....	58
7.5.1	Sběrná místa a nádoby .....	59
7.6	SLOŽENÍ ODPADU, VZNIK A PROCESNÍ NAKLÁDÁNÍ.....	61
7.6.1	Papírové a lepenkové obaly .....	61

7.6.2	Směsný komunální odpad .....	63
7.6.3	Plastové obaly .....	66
<b>8</b>	<b>SHRnutí VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH ANALÝZ .....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>PROJEKT ZEFEKTIVNĚNÍ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ .....</b>	<b>71</b>
9.1	PŘEDPROJEKTOVÁ SCHŮZKA .....	71
9.2	PROJEKTOVÝ TÝM .....	71
9.3	CÍLE PROJEKTU .....	71
9.4	HARMONOGRAM PROJEKTU .....	72
9.5	FÁZE I. ....	72
9.5.1	Zavedení a standardizace značení odpadů .....	72
9.5.2	Separace LDPE folie .....	75
9.5.3	Třídění bio odpadu .....	76
9.5.4	Vysoušeče rukou .....	78
9.6	FÁZE II. ....	80
9.6.1	Evidence odpadů .....	80
9.7	FÁZE III. ....	84
9.7.1	Koncept odběru odpadů .....	84
9.8	RIZIKA PROJEKTU, NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ .....	86
<b>10</b>	<b>SHRnutí PROJEKTOVÉ ČÁSTI .....</b>	<b>88</b>
10.1	ZHODNOCENÍ PROJEKTU .....	89
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>91</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>92</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>100</b>
	<b>SEZNAM CIZOJAZYČNÝCH NÁZVŮ .....</b>	<b>101</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>102</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>104</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>105</b>

## ÚVOD

Odpad v dnešním světě je choulostivé téma, postupným vývojem stavu ekonomiky a průmyslu se o něj začali zajímat nejen ekologové a environmentální poradci, ale přidali se k nim i politici, stratégové, odborníci a výrobní sektor. Odpady jsou proto problémem, který řeší celá společnost.

V současném globálním kontextu je možno vnímat dva pohledy na věc. Docházející a neobnovitelné zdroje surovin a energie v podobě, na kterou je naše infrastruktura nachystaná a životní prostředí, které se působením nejrůznějšího znečištění zhoršuje. Otázkou je, které z těchto dvou obecných témat, představuje v současnosti palčivější problém. Z pohledu udržitelnosti planety rozhodně druhý, hovoříme-li o ekonomickém rozmachu, bude nám naléhavějším připadat problém zdrojů. Odpadové hospodářství poskytuje nástroje k částečnému řešení obou, nutno však dodat, že každá společnost bude tyto nástroje používat s ohledem na to, které ze dvou témat je pro ně aktuálně důležitějším.

Dnešní moderní trendy nám ukazují nespočetné množství cest, strategické nástroje poskytují řešení pro každý subjekt a pokročilé technologie nabízí způsoby, jak se situací naložit. Cirkulární ekonomie, green productivity, zero waste, second hand a slow fashion, energetické využívání odpadu, recyklace, zelená logistika, solární a jiná obnovitelná energie, čistší výroba, komunitní kompostování, ekologické, bio a lokální produkty, to vše a další, pojmy, které jsou velmi aktuální a mnohé z nich jsme přijali jako součást našich životů. Nic méně ani ty nejlepší a nejvyspělejší způsoby a nástroje nám nepomohou, pokud nebudeme za tuto problematiku chtít převzít zodpovědnost i jako jednotlivci.

Práce je rozdělena do dvou částí – teoretické a praktické. Teoretická část diplomové práce má za úkol poskytnout literární rešerši na téma odpadové hospodářství. Její součástí budou kapitoly zabývající se odpady a legislativními požadavky s nimi spojenými, jejich zpracováním a aktuálním možnostem, předcházení a prevenci vzniku odpadu a cirkulární ekonomii. Závěrem teoretické části jsou další trendy a nástroje výrobních podniků, kromě již zmíněné cirkulární ekonomie. Praktická část popisuje analytickou práci a projekt uskutečněný ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o., která je primárně výrobcem plastových potravinových obalů a jiných plastových produktů. Dlouhodobým cílem a vizí této společnosti je být zcela cirkulárním podnikem ve všech svých divizích a podílet se na zastavení globálního oteplování.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Diplomová práce je zpracována na základě projektu týkajícího se zefektivnění odpadového hospodářství ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o., jako celku, jednoho z podpůrných procesů výroby. **Hlavním cílem** diplomové práce je nabídnout opatření, vedoucí ke **snížení skládkovaného směsného odpadu o 20 %**. Což je v souladu s vizemi společnosti Greiner AG i Evropské unie, které prosazují nulové skládkování v blízké době. Mezi další cíle práce patří mimo jiné také **zrychlení reportingu o množství odpadů o 40 %** a **snížení ročních nákladů na odpadové hospodářství společnosti o 5 %**.

Práce je zpracována do dvou částí – teoretická a praktická, která je nadále rozdělena na analytickou část a projektovou část. Teoretická část práce je zpracována metodou literární rešerše, kdy se autorka práce zaměřuje na poznatky z literárních a internetových zdrojů zahraničních i domácích publikací. Analytická část využívá nástrojů průmyslového inženýrství jako je metoda **snímkování**, využitá pro pochopení práce lisování kartonového a lepenkového odpadu, **vzorkování**, díky kterému byly zjištěny hlavní problematické složky směsného odpadu, dále metody **procesního mapování**, využitá při evidenci odpadů, **pozorování, sledování a rozhovorů**, využitých v mapování nakládání s odpady. Dále byly využity nástroje práce s dostupnými daty metodami **Pareto analýzy a rozborů**, ukazující současný stav. Pro účely lepšího pochopení byly využity grafy, tabulky, vizualizace a obrázky zjištěných stavů. Projektová část při praktické kapitole je zaměřena na dílčí problematiku a popisuje navrhované řešení, testování a implementaci opatření. Závěrem práce je shrnutí a zhodnocení projektu, finanční stránka, použité zdroje a přílohy.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ODPAD

Kapitola první se zabývá charakteristikami a definicemi odpadu, jeho vznikem. Popisuje legislativu týkající se hospodaření a nakládání s odpadem a Evropskou zelenou dohodu. Dále zmiňuje otázku udržitelnosti a nástrojů využívaných k porovnávání stávající situace mezi jednotlivými subjekty.

### 1.1 Definice hranic odpadu

Definici odpadu je možno pojmout z různých hledisek, zákon však odpad definuje takto:

*„Opad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit“.*

(Česko, 2020, s. 6084)

Dle Růžičkové, Srba a Vidláře (1989, s. 11) jsou odpady množstvím nepotřebných materiálů, vycházejících z výrobních postupů a spotřeby. Kuraš (2014) o odpadu říká, že je to nevyžádaný materiál, který už dále neslouží svému účelu a chceme se ho zbavit. Christensen (2011), navíc dodává, že označení odpad není charakteristikou věci, ale pohledem jejího aktuálního majitele. Při rozhodování, zda je, či není něco odpadem, může dle něj u vlastníka hrát roli hned několik faktorů jako například:

- čas (období roku, válečný stav, množství času jednotlivce),
- geologická lokace,
- stav věci,
- úroveň příjmů vlastníka,
- individuální preference (Christensen, 2011).

### 1.2 Vládní regulace, omezení a legislativa

Problematikou týkající se odpadového hospodářství se v České republice zabývá hned pět různých zákonů, tři nařízení vlády a osm vyhlášek (Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2024). Veškeré vládní předpisy se současně opírají o požadavky Evropské unie, jejichž cílem je v první řadě předcházet vzniku odpadu. Podle I. Garbieho (2016, s. 24) jsou vládní regulace nutností v otázce ochrany obchodního i soukromého sektoru. Sociální, ekonomické a environmentální omezení výrobních podniků jsou považovány za cenu, kterou

firmy platí za vstup do sektoru obchodu a podnikání. Na environment se vztahují mimo jiné základní opatření zajišťující například čistý vzduch, přírodu prostou znečištění či vodu bez nebezpečných chemikálií (Garbie, 2016, s. 24).

V důsledku postupného vyčerpávání zdrojů a současnému narůstání materiálů označených jako odpad se z některých mohou (a měly by) stát druhotné suroviny (Růžičková, Srb, Vidlář, 1989, s. 11). Zákon o odpadech v sobě obsahuje paragraf o vedlejším produktu, mezi jehož podmínky zařazení patří zajištění dalšího využití (Česko, 2020, s. 6085).

Pokud nejde zabránit vzniku odpadu, ukládá hierarchie nakládání s odpady recyklovat či energeticky využívat materiál. Až v poslední možnosti se přiklání ke skládkování nebo podobnému odstranění, při němž se odpad již nevyužije (Pro méně odpadu, 2021). Vládní regulace je tedy jakousi autoritou, která udává, co je, a co není považováno za odpad a za jakých podmínek se odpadem stát může (Christensen, 2011).

### 1.2.1 European Green Deal

V překladu „Zelená dohoda Evropy“ je nezávazný dokument z roku 2019, navazující na Pařížskou dohodu z roku 2015, který podnítl změny zavedené do legislativ zemí Evropské Unie. Tyto změny právně zavazují k dosažení konkrétních klimatických cílů do stanovených termínů, příkladem je balík návrhů známý jako „Fit for 55“, jehož cíle mají být dosaženy do roku 2030 (Skupina ČEZ, 2023). Green Deal také obsahuje teorii pro transformaci k lepšímu klimatu v sedmi oblastech:

- energetika,
- doprava,
- budovy,
- průmysl a oběhové hospodářství,
- zemědělství,
- obnova biodiverzity a ekosystémů,
- nulové znečištění (Fakta o klimatu, 2023).

Hlavní cíle Green Deal jsou dosáhnout klimatické neutrality:

- z 55 % do roku 2030 (týká se především skleníkových plynů),
- ze 100 % do roku 2050 (objem vypuštěného znečištění = objem odstraněného znečištění) (Skupina ČEZ, 2023).

Ovšem každý ze států si stanovil odlišná legislativní opatření a přistupuje k plnění vlastním způsobem. Také každý jednotlivec a firma si postupem času vybrali nástroje vhodné k dosažení daných cílů. Zelená dohoda a z ní plynoucí povinnosti se propsaly i do právních omezení pro Českou republiku, velké množství opatření je tak převzato nebo nařízeno Evropskou unií a její členové se řídí podobnými pravidly (Skupina ČEZ, 2023).

### 1.2.2 Výpis platné legislativy České republiky

Následuje výpis všech platných legislativních předpisů pro Českou republiku k březnu 2024 podle Ministerstva životního prostředí (©2008-2024).

#### **Zákony:**

- 243/2022 Sb. Zákon o omezení dopadu vybraných plastových výrobků na životní prostředí,
- 244/2002 Sb. Zákon, kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o omezení dopadu vybraných plastových výrobků na životní prostředí,
- 477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech), úplné znění,
- 541/2020 Sb. Zákon o odpadech,
- 542/2020 Sb. Zákon o výrobcích s ukončenou životností.

#### **Nariadení vlády:**

- 111/2002 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů,
- 352/2014 Sb. Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024,
- 2151/2020 Sb. Nařízení, kterým se stanoví pravidla pro harmonizované specifikace pro označování plastových výrobků na jedno použití.

#### **Vyhlášky:**

- 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (běžně označováno jako katalog odpadů),
- 16/2022 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností,
- 30/2021 Sb. Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona o obalech,
- 47/2023 Sb. Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona o omezení dopadu vybraných plastových výrobků na životní prostředí,



- 169/2023 Vyhláška o stanovení podmínek, při jejichž splnění přestává být tuhé palivo z odpadu odpadem,
- 273/2021 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady,
- 283/2023 Vyhláška o stanovení podmínek při jejichž splnění jsou znovuzískaná asfaltová směs a znovuzískaný penetrační makadam,
- 345/2021 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s vozidly s ukončenou životností.

### 1.3 Zařazování odpadů

Zákon o odpadech, řadí odpady na dvě kategorie:

- nebezpečný,
- ostatní odpad.

Tyto kategorie se dále rozpadají na druhy, určené Katalogem odpadů, stanoveným Ministerstvem životního prostředí ve vyhlášce č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2024), nařízeným Zákonem o odpadech (Česko, 2020, s. 6085). Tento katalog vychází ze stejnojmenného Evropského katalogu odpadů, který vznikl kvůli plýtvání s materiálem, jež mohl být dál využit (Christensen, 2011).

Katalog odpadů 2024 (©2024) používá k dělení odpadu kódování dle šestimístního čísla tohoto tvaru: XX YY ZZ (od roku 2024 lze použít i osmimístní: XX YY ZZ AA).

Kódování uděluje odpadům až tři úrovně zařazení a to:

- XX – skupina odpadu (až 20, dle odvětví, vzniku či oboru)
- YY – podskupina odpadu (dle oblasti a okolnosti vzniku)
- ZZ – druh odpadu (přesné vymezení konkrétního odpadu)

Dále se v katalogu nachází také kategorie, a to pod zkratkami „O“ a „N“, (viz. obrázek č. 1) dle zákona o odpadech (ostatní, nebezpečný) (Katalog odpadů 2024, ©2024).

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie
<b>1</b>	<b>ODPADY Z GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU, TĚŽBY, ÚPRAVY A DALŠÍHO ZPRACOVÁNÍ NEROSTŮ A KAMENE</b>	
01 01	Odpady z těžby nerostů	
01 01 01	Odpady z těžby rudných nerostů	O
01 01 02	Odpady z těžby nerudných nerostů	O
01 03	Odpady z fyzikálního a chemického zpracování nerostů	
01 03 04*	Hlušina ze zpracování sulfidické rudy obsahující kyseliny nebo kyselinotvorné látky	N
01 03 05*	Jiná hlušina obsahující nebezpečné látky	N

Obrázek 1 Ukázka z Katalogu odpadů (Katalog odpadů 2024, ©2024)

## 1.4 Udržitelnost

Podle Ministerstva životního prostředí (© 2008–2024), vznikají odpady prakticky při veškeré lidské činnosti:

- v průmyslu,
- stavebnictví,
- zemědělství,
- při dopravě, aj.

Vznikající odpad může mít charakter pevného, kapalného či plynného skupenství, a i přes to, že nemusí být zařazen mezi nebezpečné odpady, je potenciálním ohrožením prostředí, zdraví (Kuraš, 2014, s. 15) a ekonomického růstu (Garbie, 2016, s. 28).

Nejen nebezpečný odpad, který tuto charakteristiku skrývá přímo ve svém názvu je však potenciálním problémem. Bavíme-li se o udržitelnosti, je vznik nových odpadů velkým problémem z hlediska zdrojů, které Garbie (2016, s. 28) dělí na obnovitelné a neobnovitelné. Udržitelnost životního prostředí spočívá podle něj na pěti základních problematikách, jimiž jsou:

- způsob řízení prostředí z hlediska ekologie,
- způsob a šetrnost užití zdrojů,
- řešení předcházení znečištění,
- hrozby plynoucí z nebezpečných látek,
- rizika narušení ekosystému a krajiny (Garbie, 2016, s. 117-123).

Užívání přírodních zdrojů zmiňuje i Kuraš (2014, s. 328-330), který upozorňuje na trend opětného použití. Navazuje také na téma ekosystému a nebezpečných látek a varuje před vznikem nových druhů odpadů. Tyto nové druhy označuje jako „odpady budoucnosti“, jsou tvořeny zejména složitými kompozitními materiály, či materiály, které není možno jednoduše recyklovat, využít či ekologicky likvidovat, příkladem jsou solární panely, autobaterie nebo nanomateriál a mikro plasty.

## 1.5 Původce odpadu

Původce odpadu je dle J. Kizlinka (2014, s. 21) osobou zodpovědnou za nakládání s odpady až do jejich využití, zpracování či zneškodnění, případně do předání tohoto odpadu jiné oprávněné osobě. Zákon klasifikuje původce odpadu takto:

- „každý, při jehož činnosti vzniká odpad“,
- „právnícká nebo podnikající fyzická osoba, která provádí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadu“,
- „obec od okamžiku, kdy osoba odloží odpad podle § 59 a 60 na místo obcí k tomuto účelu určenému“ (Česko, 2020).

Zákon dělí odpady do dvou kategorií: nebezpečné a ostatní odpady (Česko, 2020, s. 6085), Kuraš (2014, s. 41) dělí odpady jiným způsobem, a to dle vzniku na:

- odpad ze spotřeby a
- odpad z výroby.

Přičemž odpad z výrobní činnosti je myšlen jako odpad průmyslový, výrobní, způsobený jako nechtěný produkt při tvorbě přidané hodnoty a spotřební odpad vzniká zejména běžnou domácí spotřebou, tedy odpad z domácností, obytných čtvrtí a obcí (Kuraš, 2014, s. 41).

## 1.6 Benchmarking

Vznikem odpadu a prevencí tohoto nechtěného jevu se zjevně zabývají vlády a politické uskupení v celé Evropě, dalším možným nástrojem kromě vynucované legislativní cesty jsou aktivity založené na dobrovolnosti, uvádí Kuraš (2014, s. 124).

Nástrojů pro prevenci vzniku odpadů je hned několik, nejjednodušším a používaným je však jednoduchý dobrovolný „benchmarking“, což je ve volném překladu „porovnávání stavů“ (Kizlink, 2014, s. 52). Kizlink (2014, s. 52) také uvádí, že pro něj je hlavním využitím pro tento nástroj sektor odpadu ze spotřeby, tedy porovnání obcí, obyvatel apod., za účelem snížení nákladů dle systému „plat’ podle toho, kolik vyhodíš“. Kuraš (2014, s. 52) naproti tomu vidí smysl benchmarkingu i v porovnání výrobních společností za účelem konkurenceschopnosti. Benchmarking je jedním z principů „best practice“ a jeho hlavním cílem by v tomto případě použití mělo být dosažení nižších nákladů a lepších výkonů.

## 2 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Tato kapitola se zabývá řízením odpadového hospodářství ve společnostech a popisuje způsoby nakládání s odpady.

### 2.1 Odpadové hospodářství

*„Odpadovým hospodářstvím se rozumí činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem, na následnou péči o místo, kde je odpad trvale uložen, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností.“*

(ČESKO, 2020, s. 6083)

V roce 1991 byl v České republice uveden v platnost první zákon zaměřující se na odpady. V současně platné legislativě prosazuje zákon elementární principy cirkulární ekonomie, tedy oběhového hospodářství, ochranu environmentu a zdraví lidí.

Kizlink (2014, s. 40) tvrdí, že zpracovávání pevných odpadů by mělo mít za každých podmínek systém, který je obecně ekologicky šetrný, finančně dostupný, společensky přijatelný a také jednoduše využitelný.

Ze zákona o odpadech vyplývá celá řada povinností pro výrobní společnosti jakožto původce odpadu. Ve většině společností se nakládání s odpady zabývá tzv. odpadový hospodář, osoba, která je pověřena původcem odpadu odborným nakládáním s odpady, jejich kontrolou, aj. (Kizlink, 2014).

Jednou z povinností stanovenou zákonem o odpadech je i jejich evidence a ohlašování (Česko, 2020). Evidence zahrnují data týkající se druhu, produkce, údaje o původci a způsobu nakládání. Tyto data je každá společnost povinna shromažďovat a ohlašovat. Ohlašovat údaje je podle Zákona o odpadech povinností:

- původců,
- zařízení pro nakládání s odpady,
- obchodníků s odpady,
- dopravců odpadů a
- zprostředkovatelů (Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2023).

Ohlašování probíhá prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), díky kterému je možno provádět hodnocení stavu vývoje odpadového hospodářství České republiky a plnění stanovených cílů Evropské unie (Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2023).

Celé hospodaření a smysl těchto omezení v oblasti odpadů se zakládá na pyramidě nakládání s odpady (viz. obrázek č. 2), jejímž hlavním pilířem je předcházení vzniku odpadů. Za předcházením následuje příprava odpadu k opětovnému využití, recyklace, jiné využití včetně energetického a až v poslední řadě je možné odpad odstranit. (Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2024)



Obrázek 2 Hierarchie nakládání s odpady  
(vlastní zpracování dle Ministerstvo životního prostředí © 2008–2024)

## 2.2 Odstranění – skládkování

Odstranění skládkováním je až poslední možností v hierarchii, nicméně díky své jednoduchosti je pořád značně užívané. Kuraš (2014, s. 12) tvrdí, že oblíbenost souvisí také s nízkou nákladností oproti ostatním způsobům, což je velkou překážkou současného cíle zrušení skládkování. Skládky jsou historickým způsobem zbavování se odpadů a problémovými byly vždy, zejména kvůli nehygienickému způsobu ukládání a následnému šíření nemocí z těchto míst. Historicky nejstarší skládka je datovaná 3000 př. n. l. na území současného Řecka. Moderní způsob tzv. „inženýrského“ skládkování přišel až v roce 1950 (Mondal et al., 2023, s. 129).

Podle způsobu ukládání můžeme mít různé typy skládek. Pokud se bavíme o skládkách pevného odpadu, skládky jsou navrženy jako:

- podúrovňové,
- nadúrovňové nebo
- svahové (Kuraš, 2014, s. 262).

Dále jsou skládky děleny také dle způsobu rozkladu materiálu, a to na skládky:

- aerobní (s přístupem vzduchu),
- anaerobní (bez přístupu vzduchu),
- hybridní (kombinace aerobního a anaerobního způsobu) (Mondal et al., 2023, s. 129).

Kvůli vysokému riziku kontaminace okolí, vod a vzduchu jsou skládky utěšňovány a bariérově oddělovány (například HDPE folií) (Kuraš, 2014, s. 263). Dále se zakládání skládky musí zabývat také odplyněním/přísunem vzduchu a celkovým umístěním tak, aby byla zaručena bezpečnost a nebylo ohroženo životní prostředí (Kizlink, 2014, s. 77).

V nejlepším případě jsou před umístěním na skládku ze směsného komunálního odpadu za pomoci mechanických sít a jiných třídících a separačních zařízení, odstraněny složky, jež mohou být dále využity k recyklaci a jinému využití (materiály s vyšší výhřevností) nebo ty, které by narušovaly degradaci materiálu a tlení. Za pomoci všech dostupných technologií se tak vytvoří frakce a na skládku se uloží jen nevyužitelná část odpadu (Kizlink, 2014, s. 77).

Nejen kvůli velkému plýtvání zdroji (půda a suroviny), narůstajícímu objemu odpadu a ekologickým a zdravotním rizikům vyplývajícím ze skládkování (plynné a výluhové emise) (Kuraš, 2014, s. 260), stanovuje Zákon o odpadech v paragrafu 40, od roku 2030 zákaz ukládání využitelných odpadů na skládku ve znění:

*„(1) Provozovatel skládky nesmí od 1. ledna 2030 na skládku ukládat odpady,*

*a) jejichž výhřevnost v sušině je vyšší než 6,5 MJ/kg,*

*b) které překračují limitní hodnotu parametru biologické stability AT4 stanovenou v příloze č. 10 k tomuto zákonu, nebo*

*c) které je za stávajícího stavu vědeckého a technického pokroku možné účelně recyklovat.“*

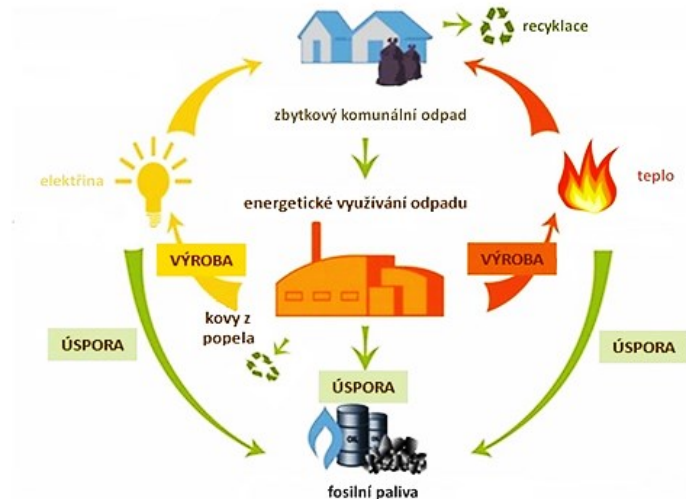
(Česko, 2020, s. 6106)

### 2.3 Jiné využití včetně energetického

Energetické využití odpadu je nezbytnou součástí dnešního odpadového hospodářství států. Využívá se v případě, že nelze recyklací či jiným způsobem zpracovat materiál k dalším účelům. Spalování rozhodně není optimálním řešením, je ale lepší alternativou skládkování (Kuraš, 2014, s. 172).



Obrázek 3 Hierarchie nakládání s odpady (skupina ČEZ, 2024)



Obrázek 4 Cyklus využití odpadu (Holínek, 2015)

Výhody energetického využití (spalování) plynou zejména z:

- smysluplného využívání zbytkového odpadu,
- výroby elektřiny a tepla technologií šetrnou k požadavkům ekologie a životního prostředí (emise, hluk, prašnost apod.),
- úspory primárních paliv (uhlí, ropa, plyn) i surovin (železo, hliník, škvára),
- snížení objemu odpadů (až o 90 %) určených k ukládání na skládce,
- odstranění nebezpečných vlastností odpadů,
- snížení rizik ohrožení životního prostředí, plynoucího ze skládkování (Skupina ČEZ, 2024).

Dle statistické studie o energetickém využívání odpadu a alternativních paliv, zhotovené na požadavek Ministerstva průmyslu a obchodu vydaném v roce 2022 (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2022, s. 5), lze technologická zařízení spalující odpad rozlišit hned několika způsoby, a to podle toho zda:

- spalují pouze odpad nebo je přidána příměs ušlechtilého paliva,
- využívají spálenou energii na výrobu tepla či elektrické energie,
- spalují komunální tuhý odpad nebo průmyslový, nebezpečný či jiný druh.

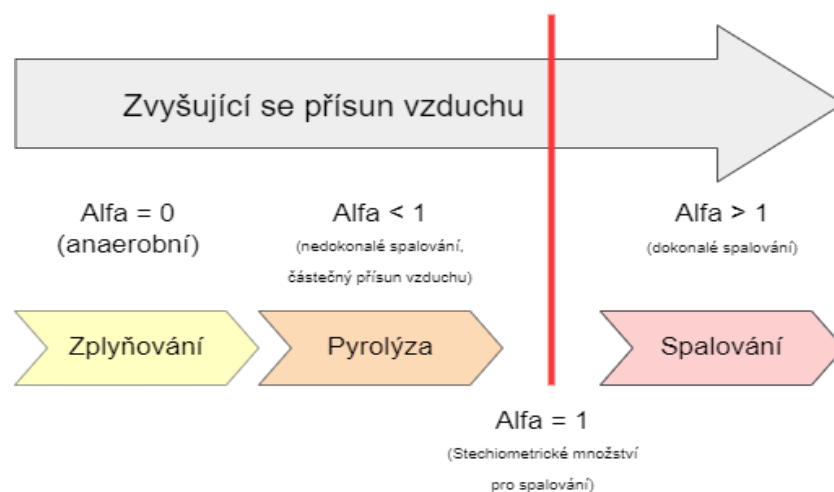
Detailněji a pro zjednodušení, rozlišujeme čtyři kategorie technologií na energetické a jiné využití odpadu takto:

- spalovny tuhého komunálního odpadu (ZEVO, ©2024),
- spalovny průmyslového a nemocničního odpadu,
- využívání odpadů a alternativních paliv v cementárnách a vápenkách,
- využívání odpadů a alternativních paliv v energetickém sektoru, (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2022, s. 4).

Kizlink (2014, s. 104) dělí spalovny (závody na tepelné odstraňování a využití odpadu) na dvě kategorie, dle typu procesu a množství užitého vzduchu při spalování:

- klasické (spalování aerobní s přebytkem vzduchu),
- pyrolytické (částečně anaerobní, při nedostatku vzduchu).

Dle studie pro energetické využití odpadu (Ministerstvo životního prostředí, 2020) se tyto dvě kategorie oddělují veličinou alfa, která určuje stechiometrické množství vzduchu při spalování. Čím vyšší je alfa, tím více vzduchu se při procesu připouští. Na obrázku č. 5 můžeme vidět schéma podmínek oddělovajících spalování klasické od pyrolytického.



Obrázek 5 Obecné rozdělení zařízení na energetické využití odpadu (vlastní zpracování dle Ministerstvo životního prostředí, 2020)



### 2.3.1 ZEVO spalovny

Spalovny tuhého komunálního odpadu (ZEVO, ©2024) a spalovny průmyslového a nemocničního odpadu se liší především svým primárním cílem. Zatímco ZEVO – zařízení pro energetické využití odpadu, má za primární cíl využít a přetvořit energii z materiálů určených ke spálení na energii v podobě tepla nebo elektrické energie, spalovny průmyslových a jiných odpadů jsou z podstaty zařízení určená k jejich likvidaci. Nicméně i tyto „obyčejné“ spalovny produkují energii, kterou různými způsoby využívají (Skupina ČEZ, 2024).

V České republice jsou aktuálně v provozu čtyři spalovny ZEVO (viz obrázek č. 6), z nichž nejstarší byla otevřena v roce 1989 v Brně. Další tři můžeme najít v Praze, Liberci a Chotíkově u Plzně, s celkovou kapacitou přibližně 779 000 tun ročně (Tomášková, 2022).



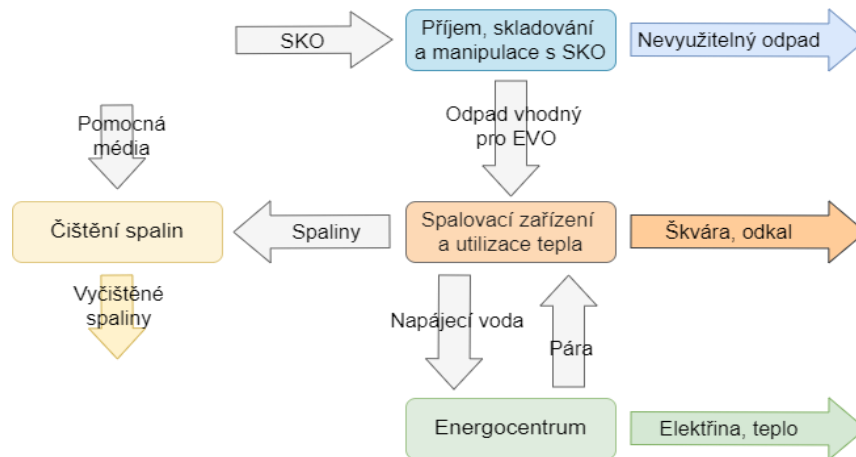
Obrázek 6 Umístění ZEVO v ČR (Zevo Opatovice ©2024)

Kvůli zákazu skládkování, který bude v platnosti od 1.1. 2030 jsou otevřené další projekty zvažující výstavbu ZEVO spaloven u Mělníka, Písku, Jihlavy, Valašského Meziříčí či Chebu (Ministerstvo životního prostředí, 2020, s. 20).

### 2.3.2 Ostatní spalovny

Spaloven kromě ZEVO je v České republice přes 20, tyto spalují především odpady z průmyslu, nemocnic a zdravotnických zařízení (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2022).

Na obrázku č. 7 můžeme vidět obecné schéma popisující technologii zpracování směšného komunálního odpadu, průmyslového a jiných odpadů na energii. Vstupy procesu jsou zde odpad, pomocná média a voda. Výstupem jsou vyčištěné spaliny, nevyužitelný odpad určený ke skládkování, ale také škvára a odkal, které se dají dále využít například jako druhotná surovina ve stavebnictví (Skupina ČEZ, 2024) a energie ve formě elektřiny či tepla.



Obrázek 7 Obecné schéma technologie energetického využití odpadu  
(vlastní zpracování dle Ministerstvo životního prostředí, 2020)

## 2.4 Recyklace

Recyklace je jedním z nejnáročnějších způsobů nakládání s odpady, nicméně je také nejlepším z hlediska udržitelnosti v případě, že odpad již vznikl. Znamená práci s odpady na úrovni materiálů a materiálových druhů, které jsou separovány a následně různými způsoby zpracovány do podoby suroviny (Grant, 2023, s. 182). Tyto suroviny mohou mít různou kvalitu, ne všechny materiály jsou recyklovatelné v nekonečné smyčce. Mezi nejvíce recyklované materiály patří sklo, papír, lepenka, kovy, některé druhy plastu a bioodpad (Kuraš, 2014, s. 145-148).

### 2.4.1 Upcyklace, downcyklace

Trendy týkající se pojmu recyklace jsou momentálně procesy zvané upcyklace a downcyklace, které vyjadřují jiné podoby využití recyklováním. Upcyklace ve své podstatě nepracuje s odpady, ale s objekty určenými k odstranění. Tyto objekty nejsou přetvořeny na surovinu, ale na objekt s jiným využitím, příkladem může být nábytek ze starých palet. Downcyklace je opakovaná recyklace, kterou surovina ztrácí svoje původní vlastnosti, je ale dále využitelná v jiných odvětvích či při výrobě odlišných výrobků, příkladem je recyklovaný plast, přetvořený na textilní vlákna (Jakoubková, 2021).



Obrázek 8 Symboly recyklace, upcyklace a downcyklace (Jakoubková, 2021)

### 2.4.2 Recyklace v domácnostech

Zatímco recyklace v průmyslu a výrobních společnostech je běžnou a samozřejmou součástí chodu firmy, v domácnostech tomu tak ještě stále není. Evropský průměr v roce 2021 dosáhl na 46 % recyklovaného odpadu z celkového množství vyprodukovaného odpadu za průmysl i domácnosti (European environment agency, 2023), nicméně podle fyzického výzkumu uskutečněného v letech 2021-2022 v České republice, je 70,6 % odpadů vyprodukovaných právě domácnostmi stále recyklovatelný. Z toho 35,6 % tvoří biologicky rozložitelný odpad, který je, co se týká recyklace, velmi snadný (Pro méně odpadu, 2023). Tomášková (2022) tvrdí, že v tomto ohledu je potřebná spolupráce obcí a domácností. Obec a veřejné instituce, stejně tak jako zodpovědné firmy, zde hrají klíčovou roli ve vzdělávání občanů. Je třeba mít k dispozici informační kanály a dostupné zdroje, aby se lidé dozvěděli o systému fungování odpadového hospodářství, recyklace, nákladů, směřování a cílů tohoto systému.

Velkým přínosem je také vzdělávání dětí a mladých lidí, kteří často ovlivňují své rodiny a představují cestu, jak situaci zlepšit (TZ Rema, 2024).

Forma je důležitým prvkem vzdělávání, můžeme zvolit různé zdroje a podání, příkladem mohou být:

- sociální sítě,
- přednášky,
- osvětové akce,
- interaktivní činnosti (Tomášková, 2022),
- webové informační stránky,
- články v novinách, časopisech a obecních zpravodajích,
- semináře (TZ Rema, 2024).

Velkou výhodou zavádění těchto aktivit v oblasti vzdělávání je sdílení informací, zkušeností a spolupráce napříč mezi podniky. Vzděláváním lidí v zaměstnání, tak podniky vlastně pomáhají samy sobě hned dvakrát, a to když:

- snižují odpad v rámci svých výrobních aktivit správným nakládáním a
- zlepšují dostupnost recyklovaného materiálu na trhu, díky navýšení podílu recyklovaného materiálu z domácností (TZ Rema, 2024).

### 2.4.3 Recyklace v průmyslu

V průmyslu se materiálům určeným k recyklaci běžně přezdívá druhotná surovina a jeho zpracování bývá součástí strategií společnosti (Kuraš, 2014, s. 148). Každý výrobce, který řídí dopady na environment se v první řadě zajímá o kompozici svých výrobků, kterou určuje kusovník, díky tomu je schopen určit zbytkový či vedlejší produkt a jeho další zpracování na druhotnou surovinu. Hnací silou recyklace ve společnostech je:

- zvyšující se poptávka po druhotných surovinách,
- ekonomická hodnota recyklace,
- zájem veřejnosti a nutnost zlepšit image odvětví (Kuraš, 2014, s. 148).

K tomuto chování společnosti však nevedou jen vlastní obchodní zájmy, ale také legislativní povinnosti, certifikační ohodnocení ISO a zvyšující se poplatky za jiné nakládání. (Grant, 2023, s. 182-183).

### 2.4.4 ISO

ISO (International Organization for Standardization) je nezávislá mezinárodní organizace, která vytváří systém standardů určujících kvalitu, jakost, bezpečnost aj. pro služby a systémy (Intellect, ©2024).

#### ISO 9001

ISO 9001 je standard, který se týká řízení kvality a jakosti. Certifikát označuje, že společnost splňuje požadavky, které norma udává a v rámci svého působení používá procesy umožňující dosahovat stanovené kvality služeb (Jones, 2014, s. 35).

#### ISO 14001

ISO 14001 je standard, který se týká řízení environmentu – životního prostředí. Certifikát deklaruje, že má společnost nadefinované procesy a systém řízení dopadů své činnosti, a že se aktivně podílí na snižování environmentálních rizik (Jones, 2014, s. 18).



Obrázek 9 Certifikace ISO 9001 a 14001 (Grandmontagne, 2021)

### 2.4.5 Recyklace skla

Sklo je díky svým vlastnostem jedním z mála materiálů, které se dají recyklovat téměř nekonečně, vyjma autoskel, které mají jiné složení a vlastnosti. Samotný proces recyklace spočívá v rozdrčení materiálu, separaci nečistot a oddělení barev. Následně se jednotlivé střepy smíchají s dalšími surovinami a vzniká tzv. sklářský kmen, který je při teplotě 1500°C roztaven, a nakonec prochází výstupní kontrolou kvality (Ecoservis, 2024).

### 2.4.6 Recyklace kovu

Kovy se dají rozdělit do tří kategorií a to (Tříděníodpadu.cz, 2024):

- železo a ocel (slitina železa s uhlíkem),
- těžké kovy (olovo, měď, cín, chrom, rtuť aj.),
- drahé kovy (nebo také vzácné) (zlato, stříbro, platina, palladium aj.).

Všechny tři kategorie se dají druhotně zpracovat. Recykláty železa, oceli a drahých kovů jsou důležitou a objemnou složkou veškeré spotřeby kovů. Recyklace kovových odpadů je oproti výrobě nového materiálu až o 80 % úspornější, co se týká energií. Železné a ocelové, stejně tak jako drahé kovy, jsou při recyklaci taveny v elektrických obloukových nebo indukčních pecích, kde vzniká tzv. metalurgickými procesy tavenina a odpad zvaný struska. Díky magnetickým separátorům a jiným oddělovačům je možno docílit vysokého množství materiálu pro další zpracování. Z těžkých kovů hovoříme o recyklaci pouze u netoxických druhů, jsou to například měď a cín. Olovo či rtuť jako zástupci nebezpečných těžkých kovů jsou kvůli své toxicitě spíše likvidovány a odstraňovány (Tříděníodpadu.cz, 2024).

### 2.4.7 Kompostování

Kvůli vysokému podílu biologicky rozložitelných materiálů v komunálním směsném odpadu, patří kompostování a další technologie pro zpracování tohoto materiálu, mezi nejdůležitější. Biologicky rozložitelný odpad se dá zpracovat do podoby organického hnojiva nebo zdroje energie k čemuž slouží kompostárny a bioplynové stanice (Ministerstvo životního prostředí, 2024).

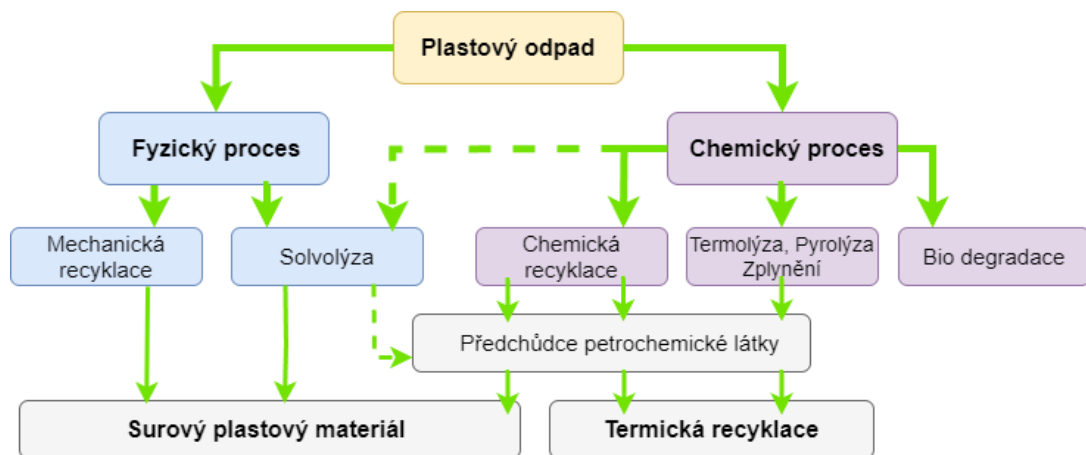
Kompostárny jsou zařízení určené ke shromažďování a přetváření bio odpadu na kompost, dále využívaný jako živiny půdy. Existují ve více podobách a ve formě menších nádob jsou určené i pro domácnosti. Při kompostování se hojně využívají urychlovače, které povětšinou obsahují bakterie či mycelia, podporující rozklad (AgroBio Opava, s.r.o., 2023).

### 2.4.8 Recyklace papíru a lepenky

Ne všechny papírový a lepenkový odpad je vhodný k recyklaci, zejména se nehodí papíry s příměsí jiných materiálů, nečistot či potravin. Recyklace papíru je proces, který je velmi náročný na spotřebu vody a energie. V první řadě jsou lisovaný papír či lepenka rozdraceny a separovány na druhy, následuje čištění od jiných materiálů. Nevhodný papír je spálen či využit jiným způsobem a vhodný pokračuje do nádoby na rozvláknění, kde je za pomoci vody přetvořen na kašovitou hmotu. Tato hmota je odbarvována, vysušována a zpracovávána do požadovaných velikostí, tvarů, barev a kvalit (Ecoservis, 2024).

### 2.4.9 Recyklace plastu

Recyklace plastu se v zásadě dělí na dva typy procesu – fyzický, kdy je odpad podrcen a drť očištěna mechanickými sítí a magnety od jiných úlomků a chemický, kdy je plastová druhotná surovina chemicky a tepelně zpracována, většinou do podoby granulátu nebo prekurzorů petrochemických produktů (Ecoservis, 2024). Na obrázku č. 10, můžeme vidět znázornění procesu recyklace plastového materiálu.



Obrázek 10 Recyklace plastu (vlastní zpracování dle Niessner, 2022)

Niessner (2022) píše, že plasty jsou často označovány za hrozbu nebo nebezpečí pro životní prostředí, dále ale tvrdí, že právě plasty jsou materiály, díky kterým žijeme moderním životním stylem. Recyklace plastů je podle něj jedno z aktuálně nejdůležitějších témat týkajících se materiálů vůbec a je základem trendu cirkulární ekonomie (viz. kapitola 4.1). Plasty nabízejí řešení umožňující nižší produkci CO<sub>2</sub>, pomáhají snížit plýtvání potravinami a jsou přítomny v téměř veškerých objektech denní potřeby člověka. Oproti jiným materiálům jsou i při recyklaci méně náročné na spotřebu vody a energie. I přes to, že představují celou řadu rizik, jsou díky své odolnosti vůči vodě a rzi, pevnosti a jednoduchému užití téměř nepostradatelné (Grant, 2023, s. 198-199).

Nejvyužívanějšími druhy plastů dnešní doby jsou:

- **PE**
  - HDPE (nejčastěji láhve od mléka, nákupní tašky a pytle, obaly na čisticí prostředky),
  - LDPE (nejčastěji potravinové a jiné folie a sáčky, strečové obalové materiály),
  - PET (nejčastěji nápojové láhve, obaly na oleje a jiné potraviny),
- **PVC** (nejčastěji ve stavebnictví, potrubní roury, venkovní nábytek, podlahové krytiny, obaly na potraviny),
- **PP** (nejčastěji obaly na potraviny, textilní vlákno),
- **PS** (nejčastěji obaly na potraviny, stavebnictví a zateplení, ochrana přepravy) (Grant, 2023, s. 199).

## 2.5 Příprava k opětovnému použití

Podle zákona o odpadech se přípravou k opětovnému použití rozumí kontroly, čištění nebo opravy, které zamezí vzniku odpadu, částečně se tak tento bod hierarchie nakládání s odpady propojuje s primárním bodem (předcházení vzniku odpadu). Konkrétně je v zákoně příprava k opětovnému použití popsána takto:

*„§ 11 Vymezení některých dalších pojmů:*

*(1) Pro účely tohoto zákona se rozumí...*

*m) přípravou k opětovnému použití způsob využití odpadů zahrnující kontrolu, čištění nebo opravu, která zaručí, že je výrobky nebo jejich části možné bez dalšího zpracování opětovně používat,“*

(Česko, 2020, s. 6088)

Podle B. Granta (2023) není mezi přípravou k opětovnému použití a předcházením vzniku odpadu rozdíl, přistupuje k tomuto tématu pomocí 5R:

- Repairing (opravování)
- Refurbishing (renovace)
- Re-manufacturing (opravná výroba)
- Reusing (znovu použití)
- Recycling (recyklace) (Grant, 2023).

### 2.5.1 Total Productive Maintenance

Co se týká problematiky přípravy k opětovnému použití, velké množství výrobních společností uplatňuje tzv. TPM (total productive maintenance) – v překladu „totálně produktivní údržba“, jako nástroj, který mimo jiné používá tato „R“ (repair, refurbish, remanufacture, reuse, recycle). TPM spočívá v nastavení preventivních čištění, oprav, kontrol, mazání a výměn komponentů před tím, než jsou části strojů a zařízení nevratně poškozena. Díky těmto preventivním údržbám jsou společnosti schopny dosáhnout štíhlé výroby (viz. kapitola 3.1) a ušetří si mimo nechtěného odpadu také náklady, neplánované prostoje či práci (Kyritsis, May, 2019, s. 106-109).

TPM je mimo téma opětovného použití odpadu mnohem širším pojmem, tato strategie má mnoho využití ve společnosti a mezi její pilíře a nástroje (zobrazeno také na obrázku č. 11) patří:

- autonomní údržba,
- neustálé zlepšování,
- plánovaná údržba,
- management kvality,
- včasná správa zařízení,
- školení a vzdělávání,
- ochrana životního prostředí a bezpečnost,
- TPM v administrativě (CEMS, © 2017–2024).



Obrázek 11 TPM strategie produktivní údržby (CEMS, © 2017–2024)



### 3 PŘEDCHÁZENÍ VZNIKU ODPADU

Největším producentem odpadu je průmysl, zejména ten stavební, tvrdí Kuraš (2014), to potvrzuje Český statistický úřad s výsledky zveřejněnými za rok 2022. V roce 2022 vyprodukovala Česká republika celkem 39 milionů tun odpadu, z čehož největší zastoupení se 17 miliony tunami, má právě stavební průmysl (Český statistický úřad, 2023).

Na předcházení vzniku odpadů se klade důraz od 90. let minulého století, v začátcích průmyslové éry se společnost zabývala především výrobou samotnou a neuvažovala vyčerpání zdrojů či problémy s ukládáním a působením odpadu v přírodě. V tomto ohledu byla prevence znečištění zbytečným omezováním produkce (Kuraš, 2014, s. 113-114).

Podle Zákona o odpadech (Česko, 2020) je povinností všech právnických a podnikajících fyzických osob předcházení vzniku odpadu, a to zejména nebezpečného.

#### *„§12 Předcházení vzniku odpadu*

*(1) Každý je povinen při své činnosti předcházet vzniku odpadu, omezovat jeho množství a nebezpečné vlastnosti.*

*(2) Právnická nebo podnikající fyzická osoba, která vyrábí výrobky, je povinna zabezpečit, aby vývoj a výroba těchto výrobků omezily vznik odpadů z těchto výrobků, zejména pak nebezpečných odpadů, a pokud není možné vzniku odpadu z těchto výrobků zabránit, je povinna zabezpečit, aby bylo možné dosáhnout co nejvyšší míry využití těchto odpadů v souladu s hierarchií odpadového hospodářství. ...“*

(Česko, 2020, s. 6090)

Ve výrobním prostředí můžeme prevenci vzniku odpadů spojit také s šetřením zdrojů všech druhů (Kuraš, 2014, s. 115). Zájem o udržitelnost je trend dnešní doby a důraz na minimalizaci produkovaného odpadu a znečištění je patrný. Environmentální management používá nástroje jako jsou například:

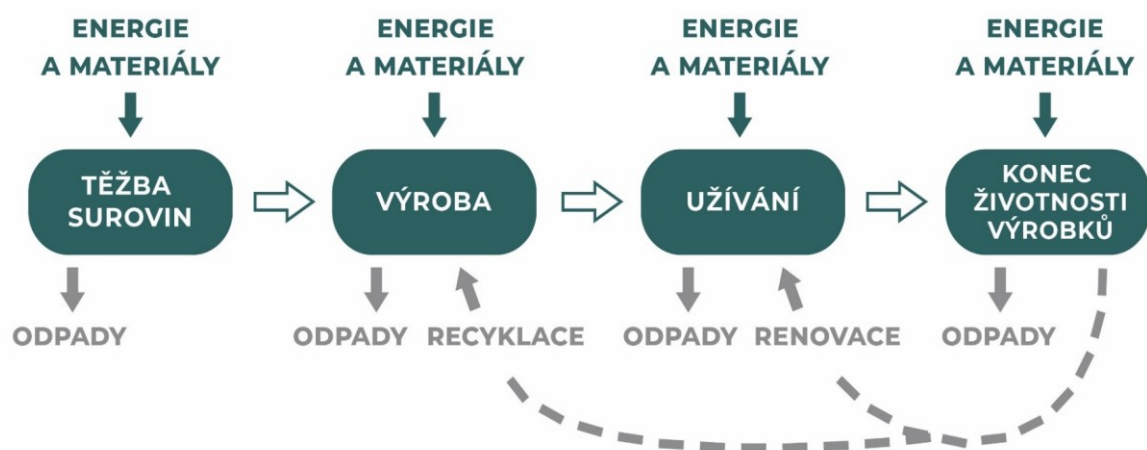
- změny produktového designu,
- snižování surového materiálu k výrobě nebo
- recyklace materiálů (Garbie, 2016, s. 117).

Tyto nástroje jsou jen malým zlomkem opatření, která se dají zavést v souvislosti s prevencí vzniku odpadu. Ve dvacátém století bylo vymyšleno několik obchodních modelů zaměřených právě na udržitelnost (Weetman, 2017, s. 13).

Kuraš (2014, s. 115) obecně popisuje, že při zavádění změn v předcházení nechtěných znečištění a odpadů se dá zaměřit na prevenci, která se orientuje buď na:

- samotný výrobek nebo
- výrobní proces.

Neměli bychom ale zapomínat, že změny by se měly týkat celého životního cyklu výrobku (viz. obrázek č. 12).



Obrázek 12 Životní cyklus výrobku (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021)

### 3.1 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba (lean manufacture nebo lean production) je označení filozofie, která vychází ze skutečnosti, že zákazník je ochoten platit pouze to, co je objektem jeho potřeb. Tento oblíbený nástroj výrobních podniků pochází z Japonska a jednoduše rozděluje činnosti na:

- VA (value added), činnosti a zdroje přidávající hodnotu, za které zákazník platí,
- NVA (non value added), činnosti a zdroje nepřidávající hodnotu, ale nutné v procesu, zákazník za ně neplatí,
- MUDA, plýtvání zdroji, zbytečné činnosti, zákazník za ně neplatí, firma zde má potenciál na zlepšení (CEMS, ©2017–2024).

### 3.1.1 Osm druhů plýtvání

MUDA – plýtvání zdroji a zbytečné činnosti, se dají rozdělit do osmi kategorií (viz. obrázek č. 13), které je třeba aktivně mapovat a zavádět zlepšení nebo prevenci jejich výskytu, jsou jimi:

- nadvýroba (výroba je vyšší než aktuální potřeba),
- zbytečné pohyby (při hledání nebo přecházení mezi stanovišti),
- čekání (prostoje, poruchy, špatně nastavený proces),
- nadměrné zpracování (provádění zbytečných operací),
- chyby,
- zbytečný transport (zbytečná doprava či překládání),
- zásoby (zbytečně vysoké skladové zásoby),
- nevyužitý lidský potenciál (nerealizované nápady aj.) (Pro lean, 2024).



Obrázek 13 Osm druhů plýtvání (Pro lean, 2024)

### 3.1.2 Metody štíhlé výroby z hlediska odpadu a znečištění

Odpad a znečištění jsou důsledkem plýtvání, ale i jeho součástí. Můžeme je najít v chybách, zbytečném transportu, nadvýrobě nebo zbytečném zpracování, dá se říct, že z různého pohledu se vyskytují v každém z osmi druhů (Genç, 2021).

Štíhlá výroba se soustředí na odstraňování ztrát zejména kvůli nákladům, zaměřením na plýtvání jsme však schopni také předcházet vzniku odpadu a znečištění (CEMS, ©2017-2024).

Nástroje štíhlé výroby mají jako vedlejší účinek snižování množství odpadu a zlepšování životního prostředí, aniž je to primárním cílem. Genç (2021) uvádí některé metody štíhlé výroby a jejich účinky v oblasti odpadů a znečištění, mezi ty patří například:

- JIT (just-in-time, metoda přesného zásobování) napomáhá snížit množství odpadu z nadprodukce a snižuje znečištění způsobené dlouhodobým skladováním,
- Kaizen (metoda neustálého zlepšování) snižuje odpady ve veškerých procesích jejich neustálým zlepšováním a optimalizací,
- TPM (total productive maintenance, metoda totálně produktivní údržby, zaměřená na prevenci chyb a poruch) předchází vzniku zmetků a porouchaných strojů,
- VSM (value stream mapping, metoda mapování toku hodnot) neustále měří a identifikuje odpady ve výrobním procesu a soustředí na ně pozornost (Genç, 2021).

### **Vzorování odpadu**

Vzorování odpadu je analytický nástroj metody VSM (value stream mapping), jedná se o detailní separaci odpadu na jednotlivé druhy či skupiny, většinou směsného skládkovaného. Takto separované skupiny je třeba zvážit a zaznamenat pro další analýzy, případně odeslat vzorky do laboratoře za účelem zjištění bezpečnosti či výhřevnosti konkrétního odpadu. Při vzorování je třeba dbát na to, aby zkoumaný vzorek byl dostatečně velký, homogenní, reprezentující celou výrobu a také relativně čerstvý, aby byly náměry přesné a nezkreslené již probíhajícím tlením či rozkladem (Christensen, 2011, s. 65-67).

### **Procesní mapování**

Procesní mapování patří pod vizuální analytické nástroje metod Kaizen, jedná se o popis procesů a činností a jejich průběhu v dané společnosti. Tvorbou procesních map a diagramů dokážeme zefektivnit komunikaci a porozumění současnému stavu, následně zrychlit změny a zlepšení. Co se týká odpadů, popisem výrobních procesů a případně jejich materiálových toků, můžeme jednotlivým skupinám odpadů přiřadit místo vzniku. Díky tomu jsme schopni se soustředit na jejich předcházení či případnou separaci přímo u zdroje, k účelům dalšího využití (Jones, 2014, s. 261).

### **Snímek pracovního dne**

Snímek pracovního dne je další z analytických nástrojů metody Kaizen, který se používá zejména při určování časové dotace na činnosti pracovníků. Dalším využitím je také určování plánu a náplně práce, nákladů a potřebného rozpočtu, při studiích efektivity a jako pomoc při balancování práce na pásové a montážní výrobě (Jones, 2014, s. 433).

Při sběru dat snímku pracovního dne či časové studie, je třeba rozdělit si činnosti do co nejpodrobnějších částí a zaznamenávat jejich trvání. Pokud se jedná o repetitivní činnosti, určíme si počet pozorovaných cyklů předem. Při sběru je třeba zaznamenat i vedlejší data jako jsou informace o použitých nástrojích/strojích, pozorované osobě nebo neobvyklých situacích a abnormalitách procesu, oproti nastavenému standardu (Jones, 2014, s. 435).

## **3.2 Čistší produkce**

Prevence vzniku odpadu je i součástí filozofie Čistší produkce, která se zabývá nejen životním cyklem výrobku, ale také fungováním společnosti a výrobním prostředím (Kuraš, 2014). Čistší produkce je neustálou snahou v rámci environmentálních strategií podniků, která se aplikuje na procesy, produkty a služby s cílem snížit hrozby pro životní prostředí i lidi (Grant, 2023, s. 120). V září 1998 byla v Soulu vyhlášena Mezinárodní deklarace o Čistší produkci, kterou o rok později podepsala i Česká republika. V praxi je zavedením opatření Čistší výroby dosaženo většinou i snížení nákladů a spokojenějších zaměstnanců (Enviweb, 2024). Podle Granta (2023) je k zavedení tzv. „Cleaner production“ třeba znát šest konceptů, které k ní nesporně patří, jsou jimi:

- eko efektivita,
- minimalizace odpadů,
- „zero waste“ (doslova nulový odpad),
- prevence znečištění,
- „green productivity“ (doslova zelená produktivita),
- výrobní industriální symbióza (Grant, 2023, s. 122-123).

### 3.2.1 Eko efektivita

Eko efektivita je strategie, která se snaží o maximalizaci využití zdrojů při současné minimalizaci negativních dopadů na životní prostředí. V angličtině je zavedeno slovní spojení „more from less“, doslovný překlad je „z méně více“ (Enviweb, 2024). V praxi se tedy jedná o produkci většího množství zboží a služeb, za použití menšího množství energie a přírodních zdrojů, a to zejména díky odstranění plýtvání (Grant, 2023, s. 122).

### 3.2.2 Minimalizace odpadů

Termín minimalizace odpadů se opakuje napříč množstvím firemních strategií i v domácnostech, znamená omezení, snížení a uvážení nutnosti vzniku odpadu. Je jím každá snaha od změny designu až po energetické využití (Kuraš, 2014, s. 118).

### 3.2.3 Zero waste

V překladu nulový odpad nebo žádné plýtvání, je filozofie, způsob života, ale také strategie, vycházející z převzetí zodpovědnosti za osobní či vlastní odpad. V rámci tohoto termínu je trendem zpětný odběr výrobků firmami či nakupování v bezobalových obchodech (Arnika, ©2024). Zero waste motivuje společnost k novému designu životního cyklu výrobků a materiálů tak, aby nemusely končit na skládkách či spalovnách (Grant, 2023, s. 122).

### 3.2.4 Prevence znečištění

Prevence znečištění se týká zabránění vzniku odpadu u zdroje. Jako ostatní strategie se snaží o čistější životní prostředí a dostupnost primárních zdrojů mimo jiné také racionálním využíváním energií a vody (Grant, 2023, s. 122).

### 3.2.5 Green productivity

V souvislosti s pojmem čistší produkce se Green productivity (zelená produktivita) používá Asijskou organizací pro produktivitu jako symbol udržitelné efektivní produkce, která bere ohledy na životní prostředí a socio-ekonomický vývoj (Enviweb, 2024).

### 3.2.6 Výrobní industriální symbióza

Symbióza je termínem označujícím vzájemně prospěšný vztah dvou organismů či systémů (Enviweb, 2024), mluvíme-li o industriální symbióze, jedná se o oboustranně výhodné transakce mezi firmami. Sdílením informací, užíváním nevyužitých produkovaných zdrojů nebo například odkupem odpadu či vedlejšího produktu (Grant, 2023, s. 122).

## 4 TRENDY A NÁSTROJE VÝROBNÍCH PODNIKŮ

Následující kapitola se zabývá vybranými moderními praktickými nástroji, strategiemi a metodami, nerozebíranými v kapitole 3, které jsou využívány v oblasti odpadového hospodářství výrobních podniků. Tyto metody, nástroje a strategie jsou součástí učení neustálého zlepšování, inovací tohoto století a průmyslu 4.0. Mnohé z nich mají podobné cíle, rozcházejí se však v metodách nebo pohledu na věc.

### 4.1 Cirkulární ekonomie

Cirkulární ekonomie (nebo oběhové hospodářství) je široký pojem, popisující koncept zaměřený na udržitelný rozvoj a prodloužení životního cyklu výrobků. Tento koncept zastřešuje veškeré snahy o harmonizaci mezi působením člověka a přírody a je součástí European Green Deal (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2023).

Pod cirkulární ekonomikou v průmyslu patří například metody čistší produkce, která je její součástí, rozdílem je primární cíl těchto dvou konceptů (Luthra et al., 2021).

Díky nadaci Ellen MacArthur Foundation se téma cirkulární ekonomie stalo populárním a důležitým tématem. Od roku 2014 je cirkulární chování prezentováno a vnímáno jako příležitost k ekonomickému růstu (Cagaňová et. Al, 2020, s. 51).

Podle této nadace má cirkulární ekonomika tři hlavní okruhy, kterými jsou:

- snížení a eliminace odpadu a znečištění,
- recyklace produktů a materiálů,
- regenerace přírody (Ellen MacArthur Foundation, ©2024).

Podle Cagaňové (et. Al, 2020, s. 49) je dnešní ekonomika na hraně, neomezená spotřeba a konzumní společnost jsou pro životní prostředí destruktivní.

Ellen MacArthur Foundation (©2024), udává šest principů cirkulární ekonomie, které dohromady tvoří zkratku ReSOLVE (Regenerate - regenerovat, Share - sdílet, Optimise - optimalizovat, Loop - cyklit, Virtualise - převést do virtuální podoby, Exchange - vyměnit). Principy skrývající se pod touto zkratkou popisují akce, které prodlužují životní cyklus fyzického majetku a výrobků a přetvářejí zdroje z neobnovitelných na obnovitelné. Každý použitý princip navíc zrychlí vliv ostatních, díky efektu násobící se přidané hodnoty (Cagaňová et. Al, 2020, s. 54).

#### 4.1.1 Principy ReSOLVE

##### **Regenerate** (regenerovat, převést na jiný zdroj)

Znamená využít materiál v co největší možné míře a převést jej na zdroj energie, potravu pro jiný systém, či jej recyklovat a využít k další výrobě (European Commission, 2020).

##### **Share** (sdílet)

Značí využití majetku více uživateli, což prodlouží jeho životní cyklus. Příkladem jsou sdílené automobily, oblečení z druhé ruky, ale také prodloužení životnosti díky upgradu (Ellen MacArthur Foundation, ©2024). Své uplatnění zde našly platformy nabízející komunitní sdílení a kolaborativní spotřebu předmětů denní potřeby (European Commission, 2020).

##### **Optimise** (optimalizovat)

Týká se především (ale nejen) výrobního prostředí, optimalizovat můžeme využití zdrojů či výkon produkce například za použití automatizace, digitalizace nebo robotizace (Ellen MacArthur Foundation, ©2024). Optimalizovat je možné nejen samotnou výrobu, ale také distribuci a logistiku, zásobování a ostatní pomocné procesy (European Commission, 2020).

##### **Loop** (cyklit)

Podobá se regeneraci, s tím rozdílem, že návrh cyklení materiálu vzniká už při tvorbě designu nového produktu, zatímco o regeneraci uvažujeme až se vzniklým odpadem. Cyklení obecně značí využívání materiálů a zdrojů dokola. Smyčky se dají rozdělit na vnitřní a vnější. Vnitřní smyčka znamená využití v rámci jednoho subjektu (například recyklaci a spotřebu vlastního recyklátu v jedné společnosti). Vnější smyčka je sdílení a obchod se zdroji, popřípadě symbióza mezi více subjekty (European Commission, 2020).

##### **Virtualise** (převést do virtuální podoby)

Pokud není nutné, aby vznikla fyzická podoba produktu, nevytváříme ji (například tisk dokumentů, DVD aj.). Využíváme a uchováváme pouze digitální podobu čímž šetříme zdroje a životní prostředí (Ellen MacArthur Foundation, ©2024).

##### **Exchange** (vyměnit)

Je princip, podle kterého je třeba měnit procesy, materiály a technologie za moderní. Touto změnou se snažíme snížit vznikající znečištění a produkovaný nezbytný odpad (Ellen MacArthur Foundation, ©2024).



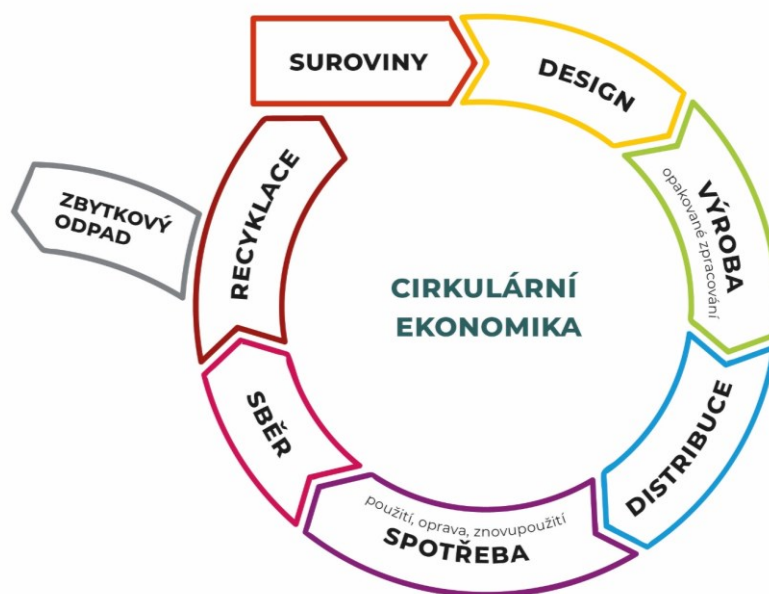
#### 4.1.2 Lineární a cirkulární ekonomika

Lineární ekonomika je hospodaření s cílem maximalizace zisku. Vyznačuje se výraznou spotřebou primárních zdrojů a zanedbává dlouhodobé výhledy. Tvoří tedy lineární tok, kde z primárních zdrojů a surovin vzniká na konci odpad ve stejném množství (viz. obrázek č. 14) (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021).



Obrázek 14 Lineární ekonomika (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021)

Cirkulární ekonomika je naopak z pohledu toku uzavřenou smyčkou a veškeré zdroje v ideálním případě nekonečně obíhají, odpad je minimální. Tato ekonomika se vyznačuje racionálními životními cykly a důrazem na dlouhodobou udržitelnost (Viz. obrázek č. 15) (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021).



Obrázek 15 Cirkulární ekonomika (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021)

Cirkulární ekonomika znamená přechod z klasické lineární ekonomiky s koncem životního cyklu, na ekonomiku uzavřené smyčky, která je koncepčně regenerační (Cagaňová et. Al, 2020). Tato ekonomika nahrazuje spotřebitele → uživatelem a výrobek → systémem produktů a služeb (Luthra et al., 2021).

### 4.1.3 Cirkulární Česko 2040

Strategický rámec nesoucí název „Cirkulární Česko 2040“, je formulací cílů a opatření, směřující k dlouhodobé odolnosti ekonomiky, zamezení environmentálním hrozbám a rozvoji udržitelnosti společenského systému České republiky (Ministerstvo životního prostředí, 2024). V tomto rámci, jehož implementační plán byl schválen v červnu 2023, bylo vytyčeno deset prioritních oblastí hospodářství, které navazují na Evropský Green deal (viz. kapitola 1.2.1.) těmito oblastmi jsou:

- produkty a design,
- spotřeba a spotřebitelé,
- odpadové hospodářství,
- průmysl, suroviny, stavebnictví, energetika,
- bio-ekonomika a potraviny,
- cirkulární města a infrastruktura,
- voda,
- výzkum, vývoj a inovace,
- vzdělávání a znalosti a
- ekonomické nástroje (Ministerstvo životního prostředí, 2024).

*„Cirkulární Česko 2040 si klade za cíl udržet hodnotu výrobků, materiálů a zdrojů tak dlouho v ekonomickém cyklu, jak je to jen možné a vrátit je do výroby na konci jejich používání, přičemž se minimalizuje tvorba odpadu.“*

(Ministerstvo životního prostředí, 2024)

## 4.2 Zpětná logistika

Zpětná logistika je pojem popisující koncept cirkulární ekonomiky v praxi logistiky a přepravy. Principem je návrat materiálu k původnímu zdroji. Do těchto vrátek se dá zahrnout nejen odpad ze zboží, spotřebovaný produkt nebo obalový materiál, ale také výrobky určené k renovaci, výměně, opravě a údržbě, neprodané, nevyužité vypůjčené či pronajaté (Grit, 2022).

Primárním cílem reverzní logistiky, jak se také zpětné logistice říká, je opětovné využití materiálů a zdrojů, jde tedy o sběr, třídění, demontáž a následné zpracování původního zboží, tvorbu nových materiálů a ekologickou likvidaci nebezpečných odpadů (Česká logistika, 2022).

*Odpovědnost za celý životní cyklus výrobku, včetně zajištění zpětného odběru výrobku, je stanovena v souladu s evropskou legislativou všem osobám, které uvádějí na trh v ČR obaly, vozidla, elektrická a elektronická zařízení, baterie a akumulátory a v neposlední řadě pneumatiky.*

(Ministerstvo životního prostředí, 2024)

Zákon o obalech stanovuje povinnost zpětného odběru obalů, a to bez nároku na úplatu.

„§ 10 Zpětný odběr

*(1) Pokud osoba, která uvádí na trh nebo do oběhu obaly, neprokáže, že se z těchto obalů nestaly na území České republiky odpady, je povinna zajistit zpětný odběr těchto obalů nebo odpadů z těchto obalů.  
Zpětný odběr zajišťuje bez nároku na úplatu za tento odběr.“*

(Česko, 2001)

Grit (2022) píše, že se zpětná logistika dá ve společnosti nastavit tak, aby nejen prospívala životnímu prostředí a plnila požadavky zákona, ale navíc byla i ekonomicky výhodná, může také přinášet společností mnoho dalších pozitivních změn a to například:

- snížení nákladů a zlepšení cashflow,
- zvýšení loajality a spokojenosti zákazníků, posílení značky,
- rychlejší a lepší servis,
- snížení produkce odpadu a lepší udržitelnost (Grit, 2022).

Zpětná logistika podle Granta (2023, s. 145) neslouží pouze ke zpětnému odběru odpadu, ale také k využití hodnoty, energie, zdrojů a snížení potřeb množství surového materiálu.



Obrázek 16 Řetězec reverzní logistiky (Grit, 2022)

### 4.3 Digitalizace

Digitalizace je dalším trendem a nástrojem nejen výrobních podniků. Představuje přechod informací fyzického formátu do digitální podoby. Díky tomuto přechodu, je shromažďování a uchovávání informací mnohem jednodušší a umožňuje sbírat velké množství dat v relativně krátkém čase. Tato data představují dnes již nezbytný zdroj, který je využíván k rychlejšímu a jednoduššímu rozhodování (Polanský, 2023).

#### 4.3.1 Digitální transformace

Digitální transformace představuje přenastavení myšlení a fungování společností. Jedná se o zavedení nových technologií nejen ve výrobě, ale také v komunikaci, práci s informacemi a daty, řízení a zpracování procesů, logistice, transportu a kvalitě. Digitální transformace představuje inovaci, která zajistí propojení napříč firmou i jejím okolím (Bloomberg, 2018).

### 4.4 Outsourcing

V českém překladu externí zajištění služeb, dává společnostem možnost převést část správy podniku mimo svou organizaci (Langerová, 2019). Outsourcovat lze například:

- účetnictví, finanční procesy a právní služby,
- logistiku a přepravu,
- personalistiku, administrativní činnosti a zákaznický servis
- prodej a marketing,
- IT (informační technologie) podporu (Langerová, 2019),
- správu budov a odpadové hospodářství (Recovera, 2024).

Zajištění služeb externí firmou má mnoho výhod, ale i nevýhod. Mezi výhody patří zejména snížení nákladů, úspora provozních a personálních kapacit, zvýšení efektivity a kvality práce (Langerová, 2019), mluvíme-li o outsourcingu odpadového hospodářství pak se jedná o výhody spojené s minimalizací environmentálních rizik a zajištěním legislativy (Recovera, 2024). Nevýhodami pak jsou částečná ztráta kontroly, zvýšené riziko úniku citlivých informací, závislost na externí společnosti, aj. (Langerová, 2019).

## 5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část diplomové práce měla za cíl poskytnout literární rešerši z oblasti odpadového hospodářství.

V první kapitole je rozebrán odpad, jeho definice, vládní regulace a legislativa, kdo je původce odpadu a jak se odpad zařazuje. Téma odpadového hospodářství se dostává do popředí a je dnes již důležitou součástí ekonomiky podniku i státu. Čím dál problematičtější téma odpadu způsobilo, že se politická uskupení začala zabývat řešením. Postupem času a nárůstem tlaku společnosti vznikaly nejrůznější úmluvy, dohody a dokumenty podporující a navrhuující cestu udržitelnosti. Mezi nejdůležitější potom patří European Green Deal (Evropská zelená dohoda), na jejímž základu jsou vystavěny strategie a legislativní požadavky unijních států. V České republice je mnoho zákonů, vyhlášek a nařízení, týkajících se odpadů, znečištění a ostatních negativních vlivů na životní prostředí. Jedním z nejdůležitějších je Zákon o odpadech z roku 2020, který udává směr cirkulárního a udržitelného nakládání s odpady a nastiňuje výrazné omezení skládkování v příštích letech.

Ve druhé kapitole se autorka věnuje především hierarchii nakládání s odpady, která je součástí odpadového hospodářství a určuje nám priority v jeho řízení. Nejméně preferovaným způsobem nakládání s odpady je skládkování (uložení odpadu, odstranění bez dalšího využití), které je historicky ustáleným, ale nejméně vhodným z hlediska udržitelnosti i ekologie. O něco málo lepší způsob je energetické a jiné využití odpadu (nejčastěji pomocí spalování), které přináší užitek ve formě různých druhů energie. Nejlepší technologií v tomto ohledu je spalovna ZEVO, která je v rámci možností menším rizikem pro životní prostředí. V České republice jsou aktuálně v provozu čtyři, což je ve srovnání s okolními státy velmi malé číslo. Nejlepším způsobem nakládání z pohledu již vzniklého odpadu je recyklace, která umožňuje vrátit materiál a zdroje zpět do oběhu a prodloužit tak jejich životní cyklus (v některých případech téměř bez limitu). V Česku je úroveň recyklace ve firmách na velmi dobré cestě, motivuje zde nejen ekonomická výhodnost, ale také vidina zlepšení image firmy (například získáním certifikátu ISO 14 001). Je třeba dodat, že legislativa zde také hraje velkou roli. Recyklace v domácnostech má na druhou stranu svoje rezervy. Vzdělávací kampaně a programy podporující zlepšení stavu se snaží ovlivnit neuspokojivé výsledky, stejný cíl mají i zvyšující se poplatky za ukládání odpadu, ovšem zde je motivace spíše negativní.

Posledním tématem druhé kapitoly je „příprava k opětovnému použití“, která se však částečně prolíná s následující kapitolou „předcházení vzniku odpadu“. TPM – totálně produktivní údržba je oblíbeným nástrojem průmyslového inženýrství a jeho použitím prodloužíme životnost nejen strojům. Řízení TPM je součástí štíhlé výroby, která je prvním tématem kapitoly 3.

Předcházení vzniku odpadu je v žebříčku hierarchie nakládání s odpady nejvyšší prioritou. Cílem je, abychom odpad a znečištění v ideálním případě vůbec nevytvořili. Toho docílíme dvěma způsoby – zaměřením se na výrobek (například změnou produktového designu) nebo na samotný proces výroby (využitím recyklace či „zelenější“ energie). Štíhlá výroba a čistší produkce jsou filozofie průmyslového inženýrství, které tuto myšlenku podporují, svými nástroji jako je například Kaizen, VSM, Green productivity nebo právě TPM, snižují množství vzniklého odpadu a špatných vlivů na životní prostředí.

Kapitola čtvrtá se soustředí na aktuální trendy a další nástroje výrobních podniků, pomáhající ke zlepšení environmentu a udržitelnosti. Od roku 2014 se díky nadaci Ellen MacArthur Foundation hovoří o cirkulární ekonomice, která si bere příklad z přírody a snaží se z lineárního životního cyklu vytvořit nekonečnou smyčku. Oběhové hospodářství, jak se tomuto trendu přezdívá u nás, je i součástí strategie České republiky nazvané Cirkulární Česko 2040. Nejen proto se společnosti snaží aplikovat principy ReSOLVE (Regenerate – regenerovat, Share - sdílet, Optimise – optimalizovat, Loop – cyklit, Virtualise převést do virtuální podoby, Exchange – vyměnit). Tyto principy se zrcadlí v trendech digitalizace a outsourcingu, které i když primárně slouží ke snížení nákladů a pracnosti, mají jako vedlejší účinek také zvýšení udržitelnosti a snížení negativních dopadů na environment.

Zpětná nebo reverzní logistika navazuje na legislativní požadavky odpovědnosti za celý životní cyklus výrobku, pokud je však správně nastavená, může být pro firmy i ekonomicky výhodná. Zpětná logistika se nemusí týkat jen obalových materiálů, spotřebovaného produktu a odpadu ze zboží, může znamenat také jeho údržbu či výměnu.

Současné trendy nám ukazují, že i přes to, že jsou odpady v mnoha případech stále vnímány jako něco nechtěného a omezujícího, zabýváme se jejich řešením a předcházením čím dál více. Zaměření se na odpadové hospodářství, může mít mnoho pozitivních důsledků pro firmy, státy i společnost. Pro zajištění lepší budoucnosti planety i dalších generací je třeba podniknout kroky směrem k udržitelnosti a je proto důležité pochopit, že odpad je ve skutečnosti zdrojem.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI GREINER PACKAGING SLUŠOVICE

První kapitola praktické části, se zabývá představením společnosti greiner packaging slušovice, s.r.o. Společnost se věnuje výrobě plastikářských produktů zejména pro mlékárenský a jiný potravinový průmysl. Celý provoz je tedy svazován BRCGS Packaging Materials (British Retail Consortium Global Standard) normou pro bezpečnost potravin. Mimo tuto certifikaci má společnost také certifikace norem ISO 9001, ISO 14001, ISO 19600, ISO 37301, FDA, SMETA 4 Pillars (viz. seznam použitých symbolů a zkratk) (Greiner Packaging, © 2024).

### 6.1 Výpis z obchodního rejstříku

Obchodní firma: greiner packaging slušovice s.r.o.

Sídlo: Greinerova 54, 763 15 Slušovice.

Identifikační číslo: 469 01 507.

Právní forma: Společnost s ručením omezeným.

Předmět podnikání:

- zámečnictví, nástrojařství,
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 a 3 živnostenského zákona,
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence.

Současným jednatelem společnosti je od 1.4. 2013 pan Ing. Ivo Benda ml.

Společníkem greiner packaging slušovice je Greiner Packaging International GmbH se sídlem v rakouském Kremsmünsteru.

Základní kapitál společnosti činí 399 870 000,- Kč.

(Veřejný rejstřík a Sbírka listin, © 2024)

### 6.2 Historie firmy

Společnost vznikla 30.6. 1992 pod názvem „Greiner MOVAPLAST, spol. s.r.o.“, o dva roky později se přejmenovala na „Greiner, plastové obaly, s.r.o.“. Současný název společnosti byl zapsán k 28.11. 2003 a zní „greiner packaging slušovice s.r.o.“.

(Veřejný rejstřík a Sbírka listin, © 2024)



Slušovický greiner je součástí rakouského korporátu Greiner AG, který zastupují celkem tři divize:

- Greiner Packaging,
- Neveon,
- Greiner Bio-one.

Greiner AG existuje už od roku 1868 a udržuje si svou tvář rodinného byznysu po pět generací. Jeho divize fungují v 30 zemích a zaměstnává více než 11 000 pracovníků. Na pozici dodavatele působí například v obalovém či automobilovém průmyslu, zdravotním a farmaceutickém sektoru či v odvětví sportu. Do roku 2021 patřila ke společnosti také extruzní divize. (Greiner AG, © 2024)

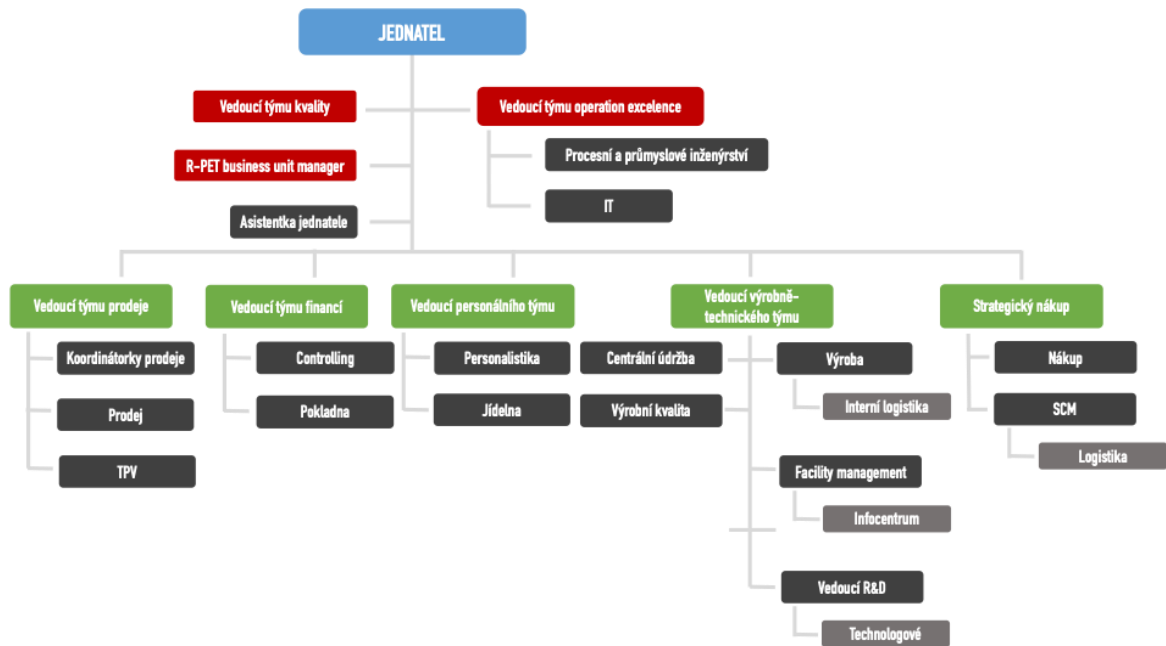


Obrázek 17 Logo divizí Greiner AG (Greiner AG, © 2024)

### 6.3 Organizační struktura

Na obrázku č. 18 je popsána organizační struktura společnosti. Jak již bylo uvedeno, jednatelem je pan Ing. Ivo Benda ml., který zastřešuje celý slušovický závod, ve kterém je zaměstnáno bez mála 400 lidí. V roce 2023 byla mezi zaměstnanci firmy fluktuace 9,6 % a to zejména u výrobních pozic.

V hierarchii pod jednatelem jsou vedoucí týmů kvality, operation excellence a linky pro výrobu z recyklovaného PET materiálu. V následující řadě jsou vedoucí pro věci týkající se prodeje, financí, personálního obsazení, výrobně-technického týmu a strategického nákupu. Pod výrobně-technický tým spadá oddělení facility managementu, které má ve společnosti na starost převážnou část odpadového hospodářství. Zajímavostí z pohledu průmyslového inženýrství je oddělení IT spadající pod stejného vedoucího, díky čemuž se některé projekty týkající se modernizace v rámci digitalizace aj. výrazně urychlí.



Obrázek 18 Organizační struktura (interní materiály)

## 6.4 Výrobní portfolio

Greiner packaging ve Slušovicích se specializuje na výrobu a dekoraci plastových obalů na potraviny. Zákazníky jsou převážně společnosti vyrábějící mlékařské produkty, ale také dětskou stravu či alternativy k výrobkům z mléka. Portfolio je opravdu pestré, co se týká samotného obalu i jeho dekorace. Závod je schopný vyrábět různé tvary, barvy a materiály obalu a má také tři různé technologie dekorací.

## 6.5 Plastové obaly

Pro potřeby zákazníka je možno vyrobit standardní i nestandardní rozměry a tvary výrobků. Velký podíl výroby však zastupují kulaté kelímky (například na jogurt) či kulaté nádoby (pomazánka) a víčka na nádoby.

Mezi nejčastěji vyráběné plastové obaly patří:

- víčka,
- kelímky,
- vaničky,
- misky,
- jiné nádoby (interní materiály).

### 6.5.1 Výrobní technologie

Pro výrobu plastových obalů se využívají dvě hlavní technologie a jejich variace. Těmito technologiemi je extruze a tvarování. Společnost tedy zpracovává plasty za pomoci:

- extruze,
- r-PET extruze,
- tvarování inline,
- tvarování offline.

### 6.5.2 Dekorace

Pro potřeby zákazníků jsou k dispozici čtyři různé technologie dekorování obalů, které jsou designované podle přání odběratele. Těmito technologiemi jsou:

- suchý offsetový tisk,
- samolepící etiketa,
- sleeve (plastový rukáv),
- papírová dekorace „K3“.

Na obrázku č. 19 jsou vidět nejnovější trendy v dekoraci, a to sleeve (plastový rukáv) se „zipem“, K3 papírová dekorace s oddělitelnou perforací, kelímek s minimálním množstvím použitého inkoustu a víčko s papírovou lžičkou umístěnou pod etiketou.



Obrázek 19 Výrobky Greiner Packaging (Greiner Packaging © 2024)

## 6.6 Situační plán závodu

V příloze P II je možno vidět situační plán slušovického závodu. Závod je ze dvou stran obklopen potoky a přiléhá k silnici, která je necelý kilometr od centra Slušovic. Modrou barvou je zvýrazněná administrativní budova, kde sedí jednatel společnosti, růžovou barvou poté infocentrum, což je zároveň jedinou oficiální vstupní branou do areálu.

## 6.7 Layout výroby

Příloha P IX obsahuje detailnější záběr na samotnou výrobu. Tato budova výroby je historicky nazývána provoz „K“. Na obrázku vidíme hned několik hal, skladů, manipulačních cest a různých strojů. Jednotlivé technologie jsou odděleny barevným kódem. Tmavě modrá barva například označuje stroje tvarování kelímků a vaniček, světle modrá potom tvarování víček. Dekorační stroje pro suchý offsetový potisk, jsou v layoutu naznačeny červenou barvou, papírová dekorace „K3“ barvou fialovou. Největším strojem ve výrobě (černá barva) je linka vyrábějící folii z částečně recyklovaného PET materiálu „R-PET linka“, nejnovější potom stroj „LIDLINE“ vyrábějící víčka.

## 7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VE SPOLEČNOSTI

Kapitola se věnuje současnému stavu odpadového hospodářství, za kterou přebírá zodpovědnost oddělení facility managementu a prolíná se různými aktivitami a pozicemi skrze celou firmu.

Pro definici jednotlivých druhů odpadů a jejich materiálových toků, množství a způsobu nakládání, byla použita celá řada analytických metod. Mezi ně patří například:

- workshop,
- analýza ročních záznamů o odpadech pro ISPOP a interních záznamů,
- materiálový tok odpadu,
- analýza dodavatelských faktur,
- vzorování odpadu,
- snímkování pracovníků odpadového hospodářství,
- rozhovory aj.

Z těchto analýz byl vytvořen obraz o současném stavu, který je popsán v následujících kapitolách a je východiskem pro případné návrhy a zlepšení.

### 7.1 Mapování odpadů – workshop

Prvotním krokem v analyzování současného stavu odpadového hospodářství ve společnosti greiner packaging slušovice, byla definice existujících druhů odpadu, uskutečněná v rámci workshopu. Na tomto workshopu byli přítomni zástupci z oddělení výroby, nákupu, prodeje, facility managementu, logistiky, kvality a průmyslového inženýrství. Výstupem z tohoto workshopu je diagram, zobrazující jednotlivé druhy odpadů a způsob jejich likvidace (viz. Příloha P I). Na diagramu, jsou sepsány odpady, které jsou zpracovávány jak externí firmou, tak interně v rámci zpětného vracení materiálu do oběhu.

Mezi materiál, který zaměstnanci označují jako „odpad“ je mimo jiné zařazena také zmetková výroba, zbytky materiálu, opotřebovaná kartonáž či obalový nebo nosný materiál. Diagram tedy znázorňuje nejen odpady, ale také druhotné materiály, materiály k recyklaci, prodejní suroviny a vedlejší produkt. Legenda pod diagramem vysvětluje, do které kategorie patří jednotlivé komodity, dále jakého charakteru a vztahu je zpracovatelská firma, případně jiné informace.

Pro citlivost údajů jsou veškeré zpracovatelské firmy pojmenovány jako „Společnost“ a očíslovány. V tabulce č. 1 najdeme výčet a zaměření těchto společností.

Tabulka 1 Zaměření zpracovatelských společností (vlastní zpracování)

Označení	Zaměření společnosti
Společnost 1	Třídění a separace odpadu, lisování
Společnost 2	Zpracovatel převážně nebezpečného odpadu
Společnost 3	Zpracovatel biologického a směsného odpadu
Společnost 4	Výkup a zpracování kartonáže a lepenky, kovových odpadů, zpracování jiných odpadů
Společnost 5	Zpracovatel znečištěných vod
Společnost 6	Zpracovatel kalů, doprava, spolupráce se spalovnou
Společnost 7	Převážně transportní služby

Společnost greiner packaging slušovice tedy využívá pro nakládání s odpady celou řadu externích zpracovatelů a odběratelů, mezi jejichž způsoby zpracování patří například:

- skládkování,
- recyklace,
- prodej druhotné suroviny,
- další přetřídění a separace,
- spalování,
- filtrování a čištění tekutých odpadů aj.

Po domluvě se společností bylo rozhodnuto, věnovat se pouze té části, označené v diagramu jako odpad. Kategorie označená jako „Prodejní odpad/ vedlejší produkt“ je řešena v rámci jiného projektu a její efektivizaci se věnují především technologové společnosti.

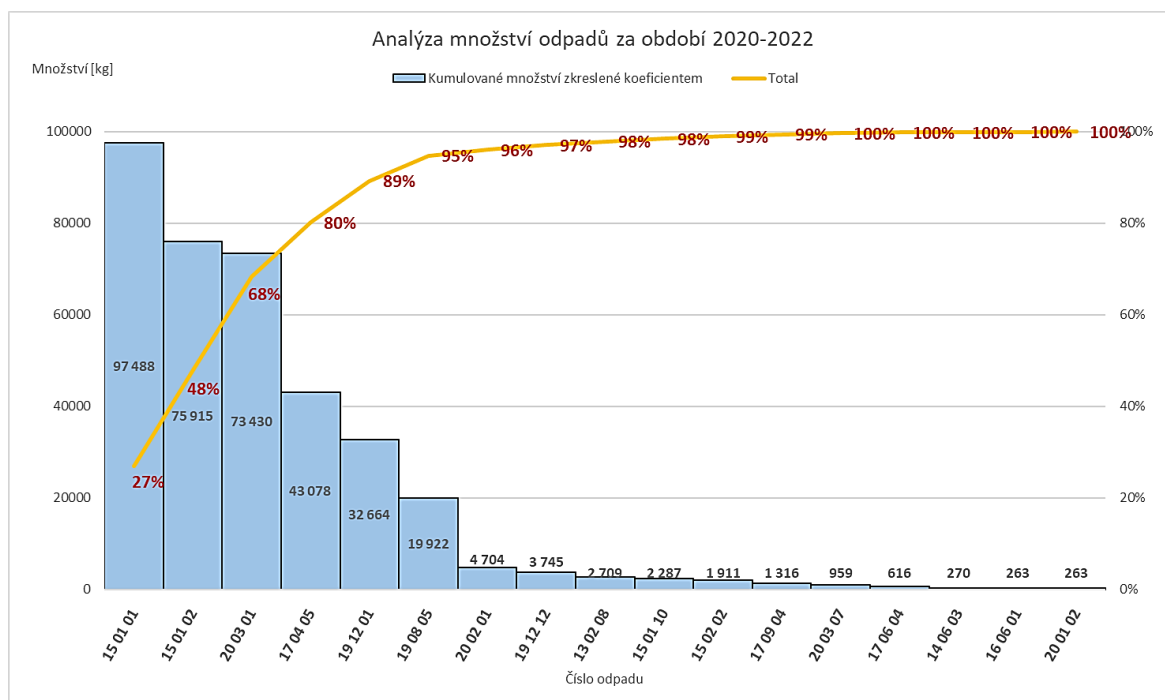
Je nutno zmínit, že v kategorii je také odpad, jehož likvidace není zpoplatněná, či se dokonce vykupuje, nicméně jeho výkupní cena je ve většině případů rovna nákladům na odvoz či kolísá kolem nuly. Dalším případem je odpad, který v průběhu roku přechází z výkupu (tržby) na poplatek za likvidaci (náklady), v závislosti na poptávce na trhu surovin. Současný koncept odpadů stojí společnost přibližně \*907 tis. Kč ročně (\*číslo je upraveno koeficientem). Tato částka představuje náklady na pracovníky, poplatky za zpracování, přepravu, likvidaci a uložení odpadu.

## 7.2 Pareto analýza

V následujícím kroku byla provedena Pareto analýza množství odpadů (2020-2022) za pomoci dokumentů určených pro hlášení na ISPOP. Tuto dokumentaci vyplňuje v elektronické podobě v průběhu roku koordinátorka facility managementu, která je také zodpovědná za její včasné a bezchybné odevzdání na příslušnou instituci.

Na obrázku č. 20, můžeme vidět graf, který znázorňuje kumulaci vykazovaného množství různých druhů odpadu za období 2020-2022.

V úvahu jsou brány odpady, které byly vykazovány alespoň v množství 200 kg za rok. V popisu jsou čísla odpadů, pod kterými je firma vykazuje. Pro lepší orientaci je legenda k číslům odpadů popsána v tabulce č. 2. Čísla (množství odpadů) v grafu a tabulce jsou kvůli citlivosti dat upravena koeficientem (označeno \*).



Obrázek 20 Graf „Analýza množství odpadu za období 2020-2022“ (vlastní zpracování)

Tabulka 2 Legenda ke grafu analýzy množství odpadů (vlastní zpracování)

Číslo odpadu	Název odpadu	Celková hmotnost * [kg]	Podíl
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	97 488	27 %
15 01 02	Plastové obaly	75 915	21 %
20 03 01	Směsný komunální odpad	73 430	20 %
17 04 05	Železo a ocel	43 078	12 %
19 12 01	Papír	32 664	9 %
19 08 05	Kaly z čištění kom. odpadních vod	19 922	5 %
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	4 704	1 %
19 12 12	Jiné odpady (včetně směsí mater.) z mech. úpravy odpadu nev. pod č.191211	3 745	1 %
13 02 08	Jiné motorové, převodové a mazací oleje	3 745	1 %
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek, čisticí tkaniny a ochranné oděvy	2 287	1 %
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (vč. olejových filtrů jinak blíže neurčených)	1 911	1 %
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	1 316	<1 %
20 03 07	Objemný odpad	959	<1 %
17 06 04	Izolační materiály	616	<1 %
14 06 03	Jiná rozpouštědla a směsi rozpouštědel	270	<1 %
16 06 01	Olověné akumulátory	263	<1 %
20 01 02	Sklo	263	<1 %

Přímou návaznost na výše zmíněný diagram (příloha P I) je zde vidět pouze zčásti, některé odpady, které se ve společnosti separují, se dále vykazují pod stejným číslem. Jejich separace má nejrůznější důvody, z nichž nejdůležitějším je zjednodušení následného zpracování (recyklace) a skladování.

Z Pareto analýzy (viz. obrázek č. 20) tedy vyplývá, že 80% hmotnosti odpadů je tvořeno:

- papírovými a lepenkovými obaly (27 %),
- plastovými obaly (21 %),
- směsným komunálním odpadem (20 %) a
- směsí železa a oceli (12 %).



Po konzultaci se zástupci firmy bylo rozhodnuto se podrobněji věnovat prvním třem druhům odpadů, které vznikají v prostorách výroby na stejných místech a v relativně stejném objemu. Směs železa a oceli je především odpadem z údržby strojů, správního managementu budov a likvidace majetku. Nevzniká pravidelně, ale spíše nárazově a na různých místech.

### **7.3 Pracovníci odpadového hospodářství**

Kapitola stručně popisuje pracovní pozice, které působí v rámci odpadového hospodářství. Z osobních rozhovorů s nadřízenými těchto pracovníků bylo zjištěno, že většina z nich má v rámci své pracovní náplně kromě odpadového hospodářství na starost i další úkoly.

#### **7.3.1 Řízení odpadů**

Jak již bylo řečeno, odpadové hospodářství spadá ve společnosti greiner packaging slušovice pod facility management (správní management budov a majetků). Většinu úkonů spojených s organizací a řízením odpadů jako je objednání odvozu, záznam, legislativa a další, zastává jedna koordinátorka. Ta dále spolupracuje a komunikuje s technologi, mistry, vedením výroby, prodejem, nákupem, pracovníky výroby a logistiky aj. Řízení tohoto konceptu odpadového hospodářství zabírá dle této koordinátorky asi 50-60 % její pracovní náplně. Největší část celkového času věnovaného řízení stráví inventarizací (kterou provádí z pravidla každý den sama či prostřednictvím pracovníka odpadového hospodářství), sjednáváním svozů, předáváním odpadů a následným zaznamenáváním a archivací z vážních lístků, přebíracích protokolů a faktur.

#### **7.3.2 Manipulace s odpady**

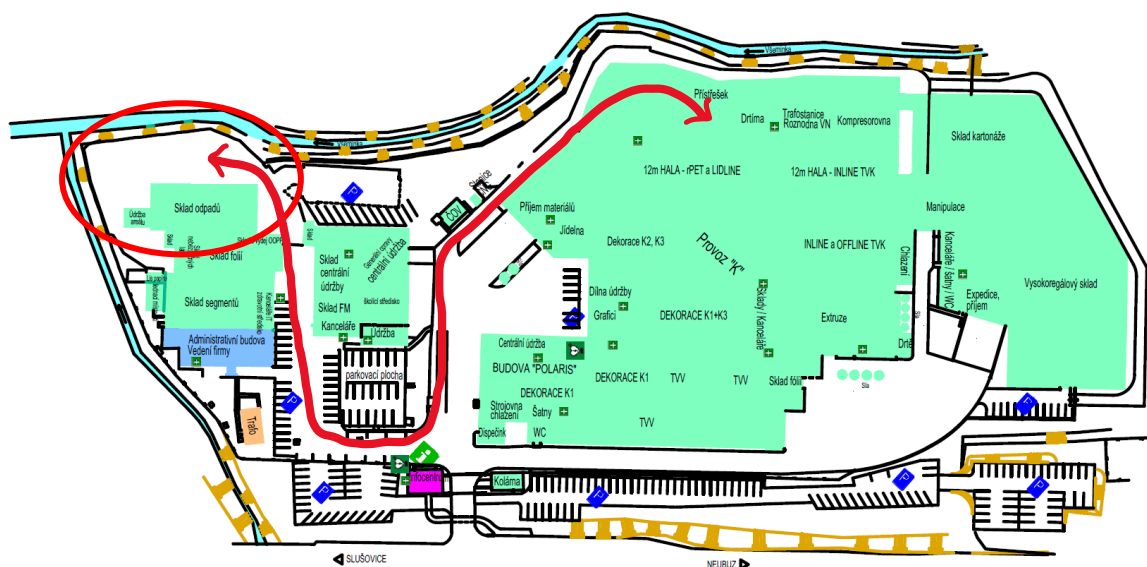
Pro samotné nakládání s odpady existuje pozice „pracovník odpadového hospodářství“, který se věnuje převážně transportu odpadů či jejich přípravě pro odvoz, skladování, jinému nakládání a další manipulaci. Stará se o vývoz plných a dovoz prázdných jednotek, spravuje sklady určené pro kumulaci odpadu a komunikuje s koordinátorkou FM.

Dále se do odpadového hospodářství ve větší míře zapojují dva venkovní logisticy, kteří taktéž zajišťují odvozy, zpracování, manipulaci a přípravu na převoz. Tito pracovníci nakládání s odpady věnují přibližně 30-40 % svého pracovního dne a mají na starost spíše venkovní manipulaci s transportními jednotkami a uložení do skladovacích prostorů pro kumulaci odpadů k převozu.

## 7.4 Skladovací a manipulační prostory

Většina odpadů se skladuje v areálu v krytých či venkovních prostorech, kde se zpracovávají a kumulují pro převoz, který se optimálně objednává tak, aby bylo naplněno jedno nákladní auto. V případě přeplnění skladů se využívá k odvozu menší transportní dodávka.

Odvozy odpadů se objednávají v závislosti na potřebách, pravidelné odvozy společnost nemá. Současný koncept je tedy náročný z hlediska potřebného prostoru i pracovní síly. Na obrázku č. 21, můžeme v červeném kroužku vidět plochu, která se používá pro skladování a manipulaci s odpady a dále červenou čarou označenou trasu z výroby (vrata výroby v přístřešku) do prostoru skladů a zpracování, situační plán areálu v příloze P II.



Obrázek 21 Situační plán s označením plochy pro manipulaci a sklad odpadů  
(vlastní zpracování dle interní dokumentace)

## 7.5 Mapování odpadů

Dalším krokem analytické části práce s odpady, bylo zmapování:

- papírových a lepenkových obalů,
- plastových obalů a
- směsného komunálního odpadu.

Mapování se konkrétně zabývalo místem vzniku a sběrnými nádobami, procesním nakládáním s nimi, způsobem likvidace/nakládání a náklady/výnosy s nimi spojenými. V dalších kapitolách budou tyto charakteristiky k jednotlivým druhům rozebrány.

### 7.5.1 Sběrná místa a nádoby

Sběrná místa se dělí u všech druhů do tří podoblastí, jimiž jsou:

- nádoba či prostor u místa vzniku,
- společná nádoba pro transport z výroby,
- konečná transportní nádoba či skladovací místo mimo výrobu.

#### Nádoba či prostor u místa vzniku

Ve většině případů se jedná o koš či pytel ve stojanu (viz. obrázek č. 22 a 23), popřípadě místo hned vedle každého stroje, kde se odpad shromažďuje v průběhu výroby. Tyto nádoby jsou plněny operátory, mechaniky, případně předáky či mistry. Na konci každé ze tří směn je povinností operátora nádoby vyprázdnit (vynést koš do společné nádoby pro transport z výroby).



Obrázek 23 Řešení pro plastový odpad od strojů (vlastní zpracování)



Obrázek 22 Koš na směsný odpad (vlastní zpracování)

#### Společná nádoba pro transport z výroby

Pro manipulaci a sběr všech rozebíraných odpadů, využívá společnost greiner packaging slušovice kovové klece (obrázek č. 24) a výjimečně palety. Klece (či palety) jsou rozmístěny po výrobních halách dle potřeb jednotlivých technologií (viz. kapitola 6.7 layout výroby, příloha P IX). Klece nejsou vyváženy v pravidelných intervalech, ale pouze pokud jsou plné. Zodpovědnost za vývoz plné a dovoz prázdné klece (případně palety) je na interní logistice či pracovníkovi odpadového hospodářství. S klecemi manipulují z, a na předávací místo pomocí vysokozdvíhových vozíků či „ještěrek“, tj. nádoba pro transport z výroby je převezena na vyhrazené místo odkud s ní dále nakládají logistickí venkovního areálu, popřípadě pracovník odpadového hospodářství.



Obrázek 25 Klec pro přepravu z výroby (vlastní zpracování)

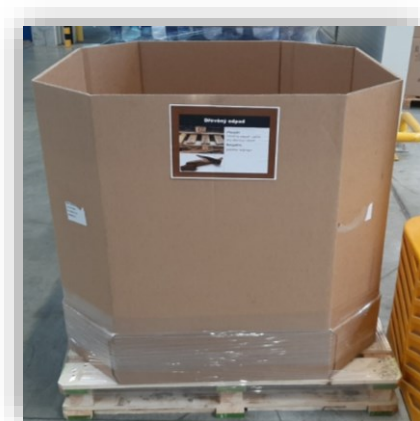


Obrázek 24 Paleta pro přepravu z výroby (vlastní zpracování)

### **Konečná nádoba či místo mimo výrobu**

Z předávacího místa pokračují jednotlivé odpady na další zpracování či do transportní jednotky. Od tohoto okamžiku se způsob dalšího nakládání do konečné nádoby či ke konečné podobě pro odvoz liší. Podrobnosti k tomuto bodu jsou proto dále rozebrány v následujících kapitolách. Jako transportní jednotka se používá:

- kontejner,
- papírová bedna od materiálů (viz. obrázek č. 26),
- klec,
- paleta s krabicemi.



Obrázek 26 Papírová bedna od materiálu (vlastní zpracování)

## 7.6 Složení odpadu, vznik a procesní nakládání

Následující kapitoly rozebírají každý druh vybraných odpadů zvlášť. Jejich obsahem jsou také další analýzy, které byly provedeny konkrétně pro každý odpad v závislosti na dané problematice. Kapitola obsahuje popisy vzniku, složení a popisu procesního nakládání s odpady, dále také způsob likvidace a finanční stránku.

### 7.6.1 Papírové a lepenkové obaly

Papírové a lepenkové obaly, vznikají nejen u výrobních strojů a na logistice. Kartonový odpad se objevuje v každé výrobní hale, ve skladu, na příjmu i expedici, na kvalitě, recyklaci i údržbě. Největší množství kartonáže však vzniká na oddělení dekorace, při logistice a u materiálů, které jsou určeny interní recyklaci. V menším množství potom na ostatních střediscích a jiných úsecích.

Pro vybrané neshodné produkty určené k interní recyklaci používá výroba speciální krabici označenou nápisem „neshodné výrobky“, nebo znehodnocenou krabici na výrobek, která je ale v přijatelném stavu pro tento účel a je označena (obrázek č. 28).

Na střediscích dekorace operátoři krabici rozbálí a čistý, nezdobený výrobek – polotovár, vloží do štapleru dekorovacího stroje, pokud se krabice rozbalením poškodí, stává se z ní odpad (viz. obrázek č. 27). Mezi další oblast vzniku u technologie dekorací je samotná dekorační technologie, která je papírová či je pro její transport používáno papírových plátů a kartonů.



Obrázek 28 Detail klece s kartonáží (vlastní zpracování)



Obrázek 27 Krabice na neshodnou výrobu (vlastní zpracování)

Papírové a lepenkové odpady vznikající při procesích logistiky jsou především obaly ze surovin a jiného materiálu, potřebného k výrobě. Některé z obalů, zejména pokud se jedná o velké kartonové bedny, používá společnost pro sběr a nakládání s jinými odpady – tedy se znovu upotřebí jako sběrná a transportní nádoba pro další nakládání s odpadem stejného typu. Dále se v odpadu kartonáže objevují proložky používané nejen pro ochranu materiálu (jako jsou dekorační segmenty) a výrobků, ale i pro lepší manipulaci s krabicemi naskládanými na paletách.

Kvůli vysokým nárokům na hygienu a kvalitu není prozatím možné snížit množství odpadního kartonu ve výrobě. Krabice nesplňující nároky na kvalitu jsou tedy jak již bylo řečeno využívány znovu na neshodnou výrobu, popřípadě je řešen částečný odkup kartonáže pro podniky s nižšími nároky v této oblasti. Zbytek poškozené kartonáže je vykazován jako odpad. Po opuštění výroby je klec s kartonáží převezena do zadní části areálu (viz kapitola 7.4, obrázek č. 21), kde je v ideálním případě papír slisován do balíků a následně skladován ve velkoobjemovém kontejneru. K lisování papíru a následné manipulaci byl pořízen časový snímek (Příloha P III).

#### **Časový snímek lisování kartonáže**

V příloze P III můžeme vidět snímek, který zobrazuje časové trvání jednotlivých operací při lisování balíků kartonáže. V tomto případě byl snímek pořízen pro dva balíky, přibližně dvě klece kartonáže. Pracovník skládá kartonáž z klece do lisu, čeká až se papír slisuje a znovu vkládá do uvolněného prostoru, takto opakuje, dokud balík nezaplňuje prostor lisu. Poté balík z lisu vyklopí, sváže a začíná znovu. Hotový balík je vysokozdvížným vozíkem převezen do kontejneru na papír. Celková doba trvání zpracování jednoho balíku je v průměru 25 minut. Lis obsluhuje jiný pracovník než vysokozdvížný vozík.

Do kontejneru se vleze přibližně 35 balíků slisované kartonáže. Na základě výpočtů z časů pořízeného snímku trvá naplnění celého kontejneru 14,6 hodin (25 min. lisování/balík, 5 min. manipulace/balík, 35 balíků). To znamená 14,6 hodin obsluhy lisu a 3 hodiny venkovního manipulanta. Takto naplněný kontejner se vyváží 3 - 4krát měsíčně s průměrnou váhou 5 tun. V realitě se však papír málokdy lisuje do balíků pro nedostatek pracovníků. Neslisovaný karton tak končí v kontejneru v až dvojnásobném objemu a do kontejneru se ho tak vejde pouze něco mezi 2-3 tunami s vývozem až ve třikrát hustější frekvenci. Papír se v tomto případě z klece do kontejneru přemísťuje ručně, potřebný čas ke zpracování stejného množství kartonáže je při práci ve dvou 5 hodin, (tj. 10 hodin v případě jednoho pracovníka), přičemž naplní dva kontejnery (vyprázdnění klece = 8 minut při práci ve dvou, 35 klecí nelisované kartonáže = dva kontejnery).

## Zpracování

Kontejner s kartonáží si odváží Společnost 4 (viz. tabulka č. 1), která dále kartonáž recykluje. Papír je jednou z komodit, jejíž cena se v průběhu roku pohybuje. V roce 2023 například společnost prvních šest měsíců v roce platila za papír 1 Kč/kg, plus náklady za odvoz. V druhé půlce roku odkupoval odběratel kartonáž v průměru za 1,5 Kč/kg, minus náklady za odvoz. Cena kartonáže se v tomto případě ovlivnit nedá, nicméně náklady za odvoz zůstávají stále na straně greiner packaging slušovice, pokud se tedy frekvence odvozu zhušťuje, odpad se tak stává nákladnějším/méně výnosným.

### 7.6.2 Směsný komunální odpad

Jak bylo zjištěno z analýz, směsný komunální odpad je pro společnost greiner packaging slušovice třetím nejobjemnějším a také nejvíce problematickým odpadem vůbec. V roce 2022 zaznamenala společnost 69,5 tuny skládkovaného směsného odpadu. Do této kategorie spadají veškeré směsné odpady z výroby, odpady z kanceláří a zázemí a také některé odpady z centrální údržby aj. V příloze P IV můžeme vidět procesní mapu pro nakládání se směsným odpadem.

Z vnitřních prostor výroby (od strojů, z hal), kanceláří, šaten a sociálních zařízení jsou obsahy košů vynášeny do společných klecí, které jsou následně přemístěny mimo výrobu. Klece s odpadem jsou zaměstnanci greineru pravidelně převáženy do Společnosti 1, která se věnuje třídění odpadu a lisování odpadu do balíků. Společnost 1 poskytuje služby druhotné separace a lisování odpadu, přičemž se z klecí separují plastové odpady, které jsou prodejné, stretch folie a stahovací paletové pásy (odpad, který je vytvářen ve výrobě). Zbývající zalisovaný odpad je z této společnosti převážen na skládku.

Při dalším zkoumání množství a nakládání s tímto odpadem bylo zjištěno, že společnost nemá žádné záznamy o množství druhotně vytrízeného odpadu Společností 1. Klece se směsným komunálním odpadem se před odvozem na přetřídění neváží a eviduje se až hmotnost, která byla naúčtována při přijetí odpadu na skládku. Společnost 1 si také účtuje svoje služby na základě tohoto vážního lístku, což znamená, že neexistuje záznam o množství skutečně vytrízeného materiálu, a tedy ani celkového množství produkovaného směsného odpadu. Rychlost informací o množstvích jednotlivých odpadů je závislá na vážních lístcích či fakturách, které v průměru společnost dostává jednou za 14 dní, u některých odpadů je to však i jednou za měsíc (v závislosti na odvozu jednotky).

### Vzorkování směsného komunálního odpadu

Pro lepší pochopení složení tohoto druhu, bylo provedeno vzorkování, ze kterého byly zjištěny podíly jednotlivých materiálů v odpadu.

Vzorkování bylo provedeno dvakrát, a to na náhodném vzorku směsného komunálu. Oba vzorky vážily přibližně sto kilogramů a obsahovaly směsné odpady z výroby, kanceláří a vedlejších pomocných procesů. Z klecí (viz obrázek č. 30), bylo vyseparováno několik druhů, které byly následně zváženy a zaznamenány (viz obrázek č. 29).



Obrázek 29 Separace směsného odpadu (vlastní zpracování)



Obrázek 30 Klec se směsným odpadem (vlastní zpracování)

Z důvodu citlivosti dat je v tabulce č. 3 zobrazen zjednodušený záznam rozložení materiálů vytřízených ze vzorku, přičemž do kategorie směs byly zařazeny veškeré ostatní odpady, kategorie s nízkým podílem na množství a podsítná frakce.

Tabulka 3 Poměr materiálů ze vzorkování směsného odpadu (vlastní zpracování)

Druh odpadu	Rozložení
Směs	49 %
Plastový odpad	29 %
Papír	11 %
Bio odpad	10 %
Kovy	1 %



Z výše zmíněné tabulky č. 3 teoreticky vyplývá, že až polovina směšného odpadu je dále separovatelná a využitelná, nicméně v praxi tomu tak není. Některé odpady zařazené např. do plastového odpadu i přes to, že plast je běžně recyklovatelný, se recyklovat nedají kvůli:

- dekoracím jiného druhu materiálu,
- zašpinění od oleje,
- lepidlu na povrchu plastu,
- neekonomickému skladování po separaci,
- kompozitnímu složení (viz. obrázek č. 32) aj.

Ze vzorkování vyplynuly tři konkrétní druhy odpadu, u kterých stojí za úvahu nápravná opatření, jelikož tvoří velkou část objemu či hmotnosti a jedná se o procesně nezajištěné odpady, jsou jimi:

- Papírové utěrky (kat. papír),
  - vznikající při vstupu do hygienických zón či při umyvadlech na výrobě, až 9% celkové denní hmotnosti směšného odpadu.
- Obalová folie a pytle (viz. obrázek č. 31), (HDPE, LDPE, kat. plastový odpad),
  - folie z palet, pytle aj., až 16% celkové denní hmotnosti směšného odpadu.
- Bio odpad,
  - vznikající v odpočinkových místnostech a kuchyňkách, až 10% celkové denní hmotnosti směšného odpadu.



Obrázek 31 Separovaná LDPE folie (vlastní zpracování)



Obrázek 32 Separovaná paletová vázací páska (vlastní zpracování)

### Zpracování

Jak bylo výše uvedeno, směsný odpad je převážně do Společnosti 1, které greiner packaging slušovice platí za separaci a lisování odpadu, náklady na přepravu jdou za společností greiner, taktéž následné náklady na spalovnu či skládku, jiné poplatky za uložení a odvoz odpadu. Společnost greiner, ale nemá bližší informace o skutečném množství vytřízeného odpadu a nemůže proto posoudit do jaké míry je separace odpadu nezbytná či ekologicky a ekonomicky výhodná.

Celkové náklady na služby Společnosti 1 (třídění a lisování) se v letech 2020–2022 pohybovaly v rozmezí 200–250 tisíc Kč/ročně v závislosti na množství odpadu. Se Společností 1 není greiner dlouhodobě spokojený nejen kvůli kvalitě poskytovaných služeb. Kapacity této společnosti jsou dlouhodobě na maximu a kvůli neexistujícím záznamům vah jsou náklady velmi netransparentní a špatně zhodnotitelné.

Současná cena za likvidaci směsného odpadu skládkováním se pohybuje kolem 2500 Kč/tuna, tímto způsobem končí odpad, který nelze dále separovat a využít. Lokální spalovny se využívají zejména pro odpad, který má vysokou výhřevnost – obsahuje velké množství plastové složky, jelikož jejich kapacity nejsou dostačující a jsou během roku proměnné, společnost stále využívá pro likvidaci směsného odpadu skládkování. Cílem však je přejít na energetické využití u veškerého odpadu určeného k likvidaci.

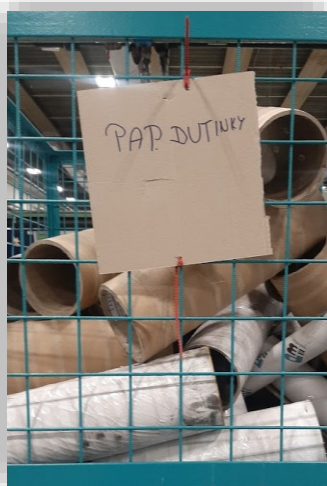
#### 7.6.3 Plastové obaly

Plastový odpad z výroby vzniká při výrobním procesu folií, kelímků, víček či jiných nádob, jedná se mimo jiné o plasty, které není možné (či je obtížné) dále recyklovat a jsou určeny převážně k energetickému využití (spalovna).

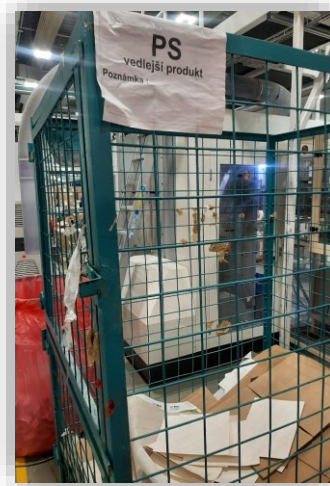
Plastové folie – vedlejší produkt, náviny či odštrážky, také zmetková výroba, to vše se třídí, každá položka má svůj vlastní systém nakládání. Ve výrobě se těchto vedlejších produktů – materiálů, které jsou určeny k tomu, aby byly na středisku recyklace znovu vráceny do oběhu, použity jako příměs či prodány, tvoří velké množství. Takovýto materiál (který zde není označen jak odpad) se skladuje v klecích, krabicích, bednách či v krajním případě na paletách. Do klecí se však vkládají i odpadní folie, znečištěné náviny či plastové slitky. Při analýze bylo zjištěno, že kvůli nedostačujícímu označení klecí se jednotlivý materiál k recyklaci a odpad často smíchává (viz. obrázek č. 33). Místo zpět v oběhu tedy končí likvidací. Značení na klece si přidávají mistři či mechanici, logistickí či operátoři, není však jednotné, ani procesně ustálené, klece tak bývají označené jen velmi jednoduše či vůbec (viz. obrázky č. 34 a 35).



Obrázek 35 Smíchaný materiál PS a PP (vlastní zpracování)



Obrázek 34 Označení klece (vlastní zpracování)



Obrázek 33 Nesprávně označená klec (vlastní zpracování)

Na obrázku č. 35, lze vidět označení klece určené na vedlejší produkt z polystyrenu, z fotografie je zřejmé, že značení na klecích není aktualizováno – v kleci vidíme karton.

Mezi plastový odpad patří i zmetkový kelímek K3, který je dekorován papírovým segmentem a není možné jej tedy recyklovat. Tento odpad je převážen v krabicích naskládaných na paletě.

Víčka s nálepkou, které jsou taktéž dekorovány papírovým či smíšeným segmentem jsou odpad, který je určen k likvidaci skládkováním či spalováním. Také zde se výroba potýká s problémy při separaci z důvodu špatného označení klecí na odpad se zmetkovou výrobou víček.

Greiner packaging slušovice využívá pro dekoraci víček dvě různé technologie, etiketování a potisk. Víčka, která jsou dekorována speciálním inkoustem (viz. obrázek č. 36) a jsou vyloučena jako zmetky, společnost umí zpracovat a vyrobit z nich drť, pokud by se však do drtiče dostala víčka s etiketou, hrozí nejen poškození drtiče, ale výsledná drť navíc není kvůli papírové příměsi vhodná ke zpracování. Pokud tedy pracovníci najdou klec, ve které jsou tyto dva druhy víček pomíchány, je s ní nadále nakládáno jako s odpadem.

### Zpracování

Stejně jako u směsného odpadu, se tento plastový odpad převáží na druhotné třídění do Společnosti 1, kde z něj dále vybírají smíchaný, prodejný a dále zpracovatelný materiál. Ani pro tento druh (viz. obrázek č. 37) neexistují záznamy o množství před separací a je účtován dle zbytkové váhy z vážního lístku spalovny případně skládky. Zde stejně jako u směsného odpadu platí společnost za přepravu, (skládkování), spalování (2000 Kč/tuna), separaci a jinou manipulaci. Náklady na jednotku jsou tedy obdobné jako u směsného odpadu.



Obrázek 36 Zmetková výroba  
potištěná víčka  
(vlastní zpracování)



Obrázek 37 Klec se směsí  
odpadového plastu a folie k  
recyklaci (vlastní zpracování)

## 8 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH ANALÝZ

Greiner packaging slušovice je výrobcem plastových obalů pro potravinářský průmysl, drtí a folií. Firma je součástí rakouského Greiner AG, který se jakožto velká společnost zavazuje k zelenému podnikání a svými misemi míří k co nejčistější a nejekologičtější výrobě. K tomuto chování jej také tlačí opatření EU, zahrnující vyšší podíly recyklace a brzký zákaz skládkování. Odpadové hospodářství v greiner packaging slušovice se snaží o naplnění vize celé skupiny Greiner AG směřující v tomto bodě k co nejnižšímu **množství skládkovaného odpadu** s cílem přiblížit se k **nule do roku 2025**.

Zaměstnanci společnosti vnímají jako odpad i materiály určené k recyklaci, dalšímu využití či prodeji. Velké množství „odpadu“ je tak ve skutečnosti vedlejším produktem či druhotným materiálem určeným k jinému zpracování.

Co se týče skutečného odpadu produkovaného společností, ten je z **80 % tvořen čtyřmi druhy odpadu: papírové a lepenkové obaly 27 %, plastové obaly 21 %, směsný komunální odpad 20 %, železo a ocel 12 %**. První tři druhy odpadů vznikají na stejných místech a v relativně stejném množství, železo a ocel převážně působením údržby, správou budov a likvidací majetku, tedy spíše nárazově.

Nakládání s odpady, které spadá do vedlejších pomocných procesů výroby, se potýká z celou řadou problémů. Současný koncept odpadového hospodářství ve společnosti je velmi náročný na vnitřní i venkovní prostory a pracovní sílu.

Nedostatek pracovníků a špatně nastavené procesy způsobují, že se některé odpady **nestíhají řádně zpracovat**, čímž se **navyšují náklady na přepravu** (viz. kapitola 7.6.1). Kvůli nákladu na přepravu také společnost některé odpady skladuje a ty zabírají místo v areálu. **Přeprava z výroby do skladovacích ploch** v areálu je **časově náročná** a dva pracovníci venkovní logistiky jí věnují až 30 % pracovní náplně (viz. kapitola 7.3.2).

Chybějící informace o množství vzniklých odpadů a odpadů ve skladových plochách pro tento účel určených, způsobují **potřebu pravidelných inventur**. **Objednávky přepravy odpadu** se dějí **na základě těchto inventur**, které z pravidla probíhají každý den (viz. kapitola 7.3.1).

Kvůli postupně vznikajícím potřebám v průběhu let, má společnost **mnoho odběratelů či zpracovatelů pro odpady**, téměř pro každý druh jiného, což vede k nepřehlednosti a komplikovanému řízení.

Během mapování byly zjištěny **chybějící záznamy** o skutečně **produkovaných množstvích** směsného a plastového odpadu (viz. kapitoly 7.6.2 a 7.6.3), které se před konečným uložením na skládku či spálením třídí ve Společnosti 1.

Před transportem do této společnosti se odpady neváží. **Reporting** o množství odpadů tak může trvat **až měsíc** a je tvořen z přijatých faktur a vážních lístků, které i samotná Společnost 1 využívá k fakturaci.

Se **Společností 1**, která je **dlouhodobě na kapacitních maximech**, je firma dlouhodobě nespokojená a není schopna určit přidanou hodnotu služby. Třídění u této společnosti se historicky využívá, jelikož odpady obsahovaly velký podíl dále zpracovatelných materiálů, což u některých platí i v současnosti.

Pro některé odpady **neexistuje procesně** správný způsob nakládání a **třídění**, a proto končí jako směsný. V roce 2022 evidovala společnost 69,5 tuny tohoto odpadu.

Směsný odpad společnosti greiner packaging ve Slušovicích obsahuje až 51 % běžně využitelných materiálů, ne všechny je však možné recyklovat (například kvůli znečištění nebo kompozitnímu složení). Potenciál pro **zlepšení třídění** směsného odpadu se naskýtá u **stretch folie** (LDPE obalová folie) a **biologicky rozložitelného materiálu** (viz. kapitola 7.6.2), které jsou ve směsném odpadu ve velkém objemu. Další objemnou složkou směsného odpadu jsou **papírové utěrky**, u kterých je třeba zvážit, zda jsou nezbytné.

**Špatným značením nádob** vznikají **pomíchané klece s plastovým odpadem**, které je třeba dodatečně třídít. Klece si značí pracovníci výroby vlastními způsoby, **značení není standardizováno** ani systémově nastaveno (viz. kapitola 7.6.3).

Řízení odpadů a odpadové hospodářství je ve společnosti jedním ze systémů, tvořených postupně vznikajícími potřebami. Společnost jej proto řídí ustálenými metodami a **systém** je tak nastaven velmi **nekomplexně**.

## 9 PROJEKT ZEFEKTIVNĚNÍ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Tato část diplomové práce se věnuje samotnému projektu a jeho částečné realizaci, obsahuje popisy jednotlivých fází a řešení. Jako výchozí stav projektu byly brány výsledky analytické části práce.

### 9.1 Předprojektová schůzka

Na předprojektové schůzce byly vedení společnosti představeny výsledky analytické práce diplomantky a na jejich základě založen projektový tým s cílem zefektivnění odpadového hospodářství. Při schůzce byl projekt rozdělen do tří fází, fáze I. a II. na sebe přímo navazují, fáze III. je samostatnou a navazuje pouze částečně.

**Fáze I.** obsahuje řešení standardizace a vizualizace značení veškerých odpadů v greiner packaging slušovice, dále vznik nových druhů odpadů k separaci a jejich procesní zajištění a v neposlední řadě zavedení opatření ke snížení množství papírových utěrek.

**Fáze II.** navazuje řešením sběru dat a přehledu množství odpadů, a to díky digitalizaci informací přes nástroje Microsoft Power Platform, které společnost využívá i v jiných oblastech. V této fázi vznikne aplikace pro zaznamenávání množství odpadů a vedlejších produktů a přehled z výstupů sběru těchto dat.

**Fáze III.** přinese nový koncept odpadového hospodářství, v této fázi bude poptáván nový odběratel schopný odebírat více odpadů najednou, popřípadě služba nabízející outsourcing zpracování odpadů.

### 9.2 Projektový tým

Pro projekt zefektivnění odpadového hospodářství byl určen projektový tým:

- průmyslový inženýr – manažer projektu,
- diplomantka,
- koordinátorka FM,
- vedoucí interní logistiky,
- nákupčí.

### 9.3 Cíle projektu

**Hlavním cílem** diplomové práce je nabídnout opatření, vedoucí ke **snížení skládkovaného směsného odpadu o 20 %** v porovnání s rokem 2022.

Mezi vedlejší cíle práce patří zrychlení reportingu o množství odpadů o 40 % a snížení ročních nákladů na odpadové hospodářství společnosti o 5 %.

**Další cíle:**

- Zamezení míchání materiálů
- Získání dat o množstvích a pohybech odpadů
- Stabilizace a větší přehlednost procesu
- Zvýšení podílu recyklovaného materiálu
- Snížení pracnosti
- Zrychlení přehledu o nákladech/výnosech
- Omezení potřebného prostoru pro nakládání s odpady

## **9.4 Harmonogram projektu**

Časové a logické uspořádání projektu bylo zaneseno do harmonogramu, který je možné vidět v Příloze P V. Projekt začal ve třetím měsíci roku 2023.

### **Jednotlivé fáze projektu**

V následující části DP jsou popsány návrhy, opatření a realizace k jednotlivým fázím projektu. Jak již bylo zmíněno, projekt je rozdělen na tři fáze, každá fáze je zaměřena na okruh problémů a má za úkol odstranit nedostatky či zlepšit jejich výchozí stav.

## **9.5 Fáze I.**

Fáze I. má za cíle zavedení a standardizaci značení odpadů, zavedení procesu pro separaci LDPE folie a bio kompostovatelných odpadů a omezení spotřeby papírových ubrousků pro osušování rukou.

### **9.5.1 Zavedení a standardizace značení odpadů**

Jako jeden z problémů objevených při analýze výchozího stavu se objevilo míchání odpadů či odpadů a vedlejšího produktu. Řešením je standardizované značení klecí na odpady a vedlejší produkt.

Protože greiner zaměstnává velké množství agenturních pracovníků a cizinců (hlavně ukrajinské národnosti), vznikla potřeba vytvořit značení, kterému budou rozumět všichni zaměstnanci.



Po konzultacích s vedoucími výroby, logistiky, FM a průmyslového inženýrství byla definována kritéria pro volbu charakteristiky značení, to musí být:

- jednoduše a rychle odnímatelné z klece,
- opakovaně použitelné,
- odolné manipulaci,
- voděodolné,
- vhodné k umístění kódu pro budoucí aplikaci a zjednodušení digitalizace,
- barevně rozlišené, pochopitelné a vizuálně přehledné,
- jednoduše nahraditelné v případě ztráty či poškození.

#### Návrh řešení fyzické podoby značení

V tabulce č. 4 je možno vidět návrhy na řešení značení, které byly zvažovány. V tabulce je také výčet kritérií a jejich případné splnění/nesplnění. Na základě této tabulky byly vyhodnoceny uzavíratelné složky v kombinaci s karabinou k zavěšení (řešení 1) jako neoptimálnější řešení.

Tabulka 4 Návrhy řešení značení (vlastní zpracování)

Řešení	1	2	3
Název	Složka se zipem	Nálepka	Plastová cedule
Popis	Plastová sloha se zipem v kombinaci s karabinou na zavěšení, tisk značení samotnou společností	Voděodolná nálepka lepená na kovový plát přidaný na všechny klece	Plastová cedule zavěšovaná na dva kovové háčky
Rychle odnímatelné	✓	✗	✓
Opakovaně použitelné	✓	✗	✓
Odolné	✓	✓	✓
Voděodolné	✓	✓	✓
Náklad v Kč bez DPH	Složka 50ks: 425,- Karabiny: 275,- Celkem 700,-	nebylo poptáno	Cedule 50ks: 10 540,- Háčky: 360,- Celkem 10 900,-

Návrh vzhledu značení je možno vidět na obrázku č. 38, zde konkrétně pro LDPE fólii. Značení je navrženo pro formát A4, určeno k barevnému tisku. Pro větší přehlednost jsou popisy v českém i ukrajinském jazyce, značení navíc obsahuje obrázek/fotografie odpadů a barevný rámeček dle druhu materiálu (plast – žlutý). Pro účely digitalizace je v pravé spodní části prostor pro identifikační kód tvořený z oficiálního čísla odpadu (plast 150102) a rozlišení pro greiner (LDPE – stretch folie 08)



Obrázek 38 Návrh označení klecí (vlastní zpracování)

## Realizace

Před samotnou realizací proběhlo testování složek a karabin na provoze (obrázek č. 39). Jelikož klece s odpadem se vozí vždy stejným východem, byla k tomuto východu umístěna multifunkční tabule s náhradními cedulemi (obrázek č. 40). Při zavážení nových prázdných klecí na výrobu je třeba klec řádně označit.

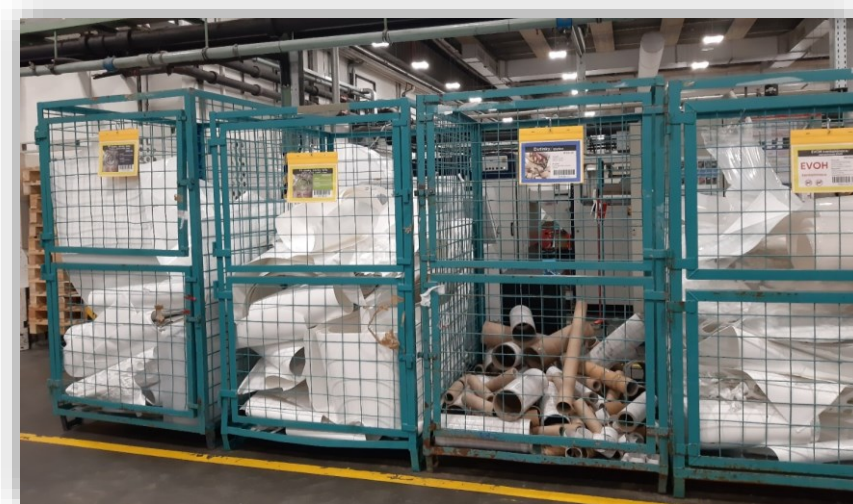


Obrázek 40 Testování složek s karabinou (vlastní zpracování)



Obrázek 39 Tabule s náhradním značením (vlastní zpracování)

Značení bylo vytvořeno pro všechny druhy odpadu a vedlejší produkty jako jsou folie k podrcení a recyklaci, skladované v klecích. Každý druh odpadu má rámeček vlastní barvy, aby bylo na první pohled zřejmé jedná-li se o plastový, papírový či jiný odpad. Vedlejší produkt se značením odlišuje barevným podbarvením textu v závislosti na materiálu (viz. obrázek č. 41) (PS/PP/EVOH/PET).



Obrázek 41 Značení odpadů ve výrobě (vlastní zpracování)

**Náklady** na podprojekt zavedení značení odpadů byly **2 310 Kč** (425 Kč slohy, 275 Kč karabiny, 1 460 Kč multifunkční tabule na náhradní značení, 150 Kč náklady na tisk).

### 9.5.2 Separace LDPE folie

Ve směsném odpadu končí LDPE folie, kterou je možno druhotně zpracovat. Greiner však tuto komoditu netřídí a ta tak tvoří až 16% celkové denní hmotnosti směsného odpadu. Zavedením třízení LDPE folie dokáže společnost snížit množství skládkovaného odpadu a zvýšit množství recyklovaného materiálu.

#### Návrh

Umístění klecí s označením „stretch folie“ a proškolením pracovníků výroby je možno separovat LDPE obalovou fólií zvlášť. Vzhledem k povaze odpadu není nutno přidávat koše ke třídění přímo ke strojům. Obalová folie k recyklaci se tvoří ve většině případů jednou za paletu, dá se proto vhazovat přímo do klecí, které je třeba umístit přiměřeně daleko od všech strojů. Takto separovaná folie se dá prodat k recyklaci za 2Kč/kg. Separací je možno snížit skládkování až o 11 tun ročně (16 % z 69,5 tun v roce 2022 = 11,12 tun).

Před samotnou realizací je třeba určit odběratele či zpracovatele materiálu a vykomunikovat způsob dopravy včetně přepravních obalů.

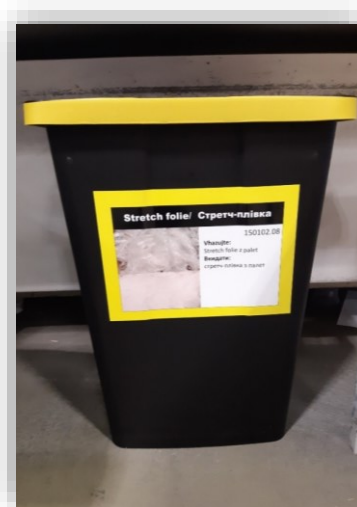
## Realizace

Na výrobu byly přidány čtyři klece ke třídění LDPE folie. Během informačních schůzek byli proškoleni pracovníci výroby, logistiky a ostatní zaměstnanci účastníci se procesu nakládání s odpady. Zároveň byla rozšířena spolupráce se Společností 4, která bude nadále odkupovat a recyklovat stretch folii. Na obrázku č. 42 je vidět klec s vytřízenou fólií. Realizace se obešla bez nákladů, do budoucna se zvažuje přidání menších košů (viz. obrázek č. 43) na středisko dekorace K3 a tvarování kelímků.

Pokud uvažujeme **11 tun LDPE folie ročně**, teoretická meziroční úspora se dá vypočítat na **téměř 50 tis. Kč** (skládkování 11 tun = 27 500 Kč, výkup 2 Kč/kg = 22 000 Kč)



Obrázek 42 Separace LDPE folie (vlastní)



Obrázek 43 Návrh koše na stretch folii (vlastní)

### 9.5.3 Třídění bio odpadu

Při analýzách směsného odpadu bylo objeveno velké množství bio odpadu především z kuchyněk a odpočívacích místností firmy. Tento kompostovatelný odpad tvoří až 10 % celkového denního objemu směsného odpadu. Doporučením společnosti je proto zavést třídění tohoto odpadu. V areálu společnosti je kontejner určený právě na bioodpad, který je však používán zejména při údržbě travních ploch a zeleně o jehož odvoz se stará Společnost 3.

#### Návrh

Zavedení procesu pro třídění bio odpadu v kuchynkách a denních místnostech, čímž se sníží množství i náklad na skládkování. Pro realizaci tohoto opatření je třeba nakoupit nové nádoby (viz obrázek č. 44) na odpad do kuchyněk, odpočívacích místností a do venkovního areálu (viz obrázek č. 45) a dále kompostovatelný sáček do těchto nádob.



Obrázek 45 Koš na třídění bio odpadu s víkem (B2B partner, ©2010-2023)



Obrázek 44 Popelnice na bio odpad (B2B partner, ©2010-2023)

V tabulce č. 5 vidíme výčet nákladů na pořízení a zásobu pytlů na měsíc. Hnědé koše s víkem jsou v areálu potřeba v osmi místech, popelnice na vynášení menších hnědých košů jedna. Odhadované roční množství biologického odpadu, který se dá oddělit ze skládkovaného směsného odpadu je přibližně 7 tun (10 % z 69,5 tun v roce 2022 = 6,95 tuny).

Tabulka 5 Náklady na zavedení třídění bioodpadu (vlastní zpracování)

Název	Potřebný počet	Náklad na kus bez DPH	Náklad celkem
Hnědý koš s víkem	8	524,00 Kč	4 192,00 Kč
Popelnice 120 l	1	1 093,00 Kč	1 093,00 Kč
Rozložitelný sáček 35 l	200	1,70 Kč	340,00 Kč
Rozložitelný sáček 120 l	4	8,60 Kč	34,40 Kč
<b>Celkem za nádoby</b>			<b>5285,00 Kč</b>
<b>Celkem za sáčky/měsíc</b>			<b>374,40 Kč</b>

## Realizace

Při realizaci tohoto opatření bylo potřeba komunikovat nový způsob třídění se všemi zaměstnanci, bylo proto zvoleno použít informačních tabulí v jídelně a při vstupu do provozu, na kterých byla informace promítána před samotným zavedením a v průběhu prvního měsíce změny (viz obrázek č. 46).



Obrázek 46 Leták na informační tabuli (vlastní zpracování)

Dále bylo potřeba provést zaškolení pracovníků úklidu a odpadového hospodářství a předat jim informace, jak s nově vzniklým odpadem nakládat, toto školení provedla diplomantka ve spolupráci s oddělením průmyslového inženýrství a FM. Společnost se rozhodla nakoupit nádoby dle doporučení, avšak zvolila jinou variantu sáčků. Více náklad byla PVC tabule (300 Kč) (viz. obrázek č. 47) s označením odpadu, umístěná za koš tak, aby zároveň sloužila jako ochrana zdi proti ušpinění. Náklad celkem **5 585 Kč** + spotřeba sáčků.



Obrázek 47 Tabule s označením odpadů a realizace (vlastní zpracování)

Pokud uvažujeme **7 tun** biologicky rozložitelného odpadu ročně, společnost sníží množství skládkovaného odpadu, sníží také náklady na tento odpad. Náklady na zpracování biologického odpadu jsou o 1000 Kč/tuna nižší než ve srovnání se skládkováním. Mezi roční **úspora** by v tomto případě činila **7 000 Kč**.

#### 9.5.4 Vysoušeče rukou

Papírové ubrousky jsou další objemnou složkou směsného odpadu, jejich podíl tvoří až 9 %. Vzhledem k materiálu a použití není možné je recyklovat jako papírový odpad, navyšují tedy celkové denní hmotnosti skládkovaného odpadu. Ubrousky se využívají zejména u umyvadel umístěných u vstupu do výrobních prostor, (kde je BRCGS normou zpřísněná hygiena), na toaletách a v kuchyňkách. Voda navíc způsobuje vysokou hmotnost.

##### Návrh

Pokud by společnost nahradila papírové ubrousky za elektrické tryskové osoušeče rukou, snížila by tím nejen skládkované množství, ale i náklady. Roční náklady na koupi papírových utěrek se pohybují mezi 450 a 500 tisíci Kč bez DPH, v tabulce č. 6 můžeme vidět návrhy 3 variant osoušečů a jejich roční spotřebu. V úvahu je brán provoz 4 hodin/zařízení denně a 260 pracovních dní. Náklady na skládkování papírových ubrousků byly vypočítány na 15 tisíc Kč (cca 6 tun odpadu; 9 % z 69,5 tun v roce 2022).

Tabulka 6 Náklady na osoušeče rukou (vlastní zpracování)

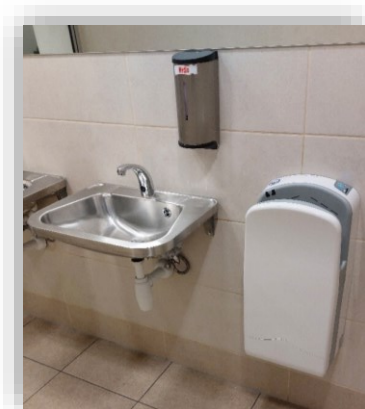
Název	Počet	Cena bez DPH	Náklad celkem bez DPH (vč. instalace)	Roční náklad na provoz [Kč]
Osoušeč 1	15	8 995 Kč	134 925 Kč	32 tis.
Osoušeč 2	15	11 920 Kč	178 800 Kč	82 tis.
Osoušeč 3	15	20 873 Kč	313 095 Kč	47 tis.
Osoušeč 4	15	35 009 Kč	525 135 Kč	47 tis.



Obrázek 49 Osoušeč 1 a 2 (Lorika, 2024) Obrázek 48 Osoušeč 3 a 4 (Dyson, 2024)

### Realizace

Společnost greiner packaging slušovice se rozhodla částečně implementovat navržená opatření a pořídit osoušeče k nejčastěji používaným umyvadlům (zejména ke vstupům do výroby). Odhadem tedy spotřeba papírových ubrousků klesne o 75 %, což znamená přibližně o **4,5 tuny méně skládkovaného odpadu ročně**. Budeme-li uvažovat spotřebu papírových ubrousků pouze 25 % původního stavu a roční náklad na provoz 82 tis. Kč, dokážeme **meziročně ušetřit až 300 tis. Kč, mezi roční úspora = 75 % z 500 tis. Kč** (úspora za roční nákup ubrousků = 375 tis. Kč) plus 75 % z 15 tis. Kč (úspora za roční skládkování = 11 250 Kč) mínus 82 tis. Kč (náklad na provoz osoušečů) = **304 250 Kč**, investice do osoušečů včetně instalace stála společnost **185 tis. Kč**, se zadanými údaji by tedy návratnost investice měla být nižší než jeden rok.



Obrázek 50 Nové osoušeče (vlastní zpracování)

## 9.6 Fáze II.

Fáze II. se věnuje vývoji a zavedení interní aplikace pro zaznamenávání odpadů. Tato fáze navazuje na Fázi I., v níž je jedním z podprojektů zavedení značení odpadů, díky kterému vzniká databáze a základní klíčová data a datová struktura pro aplikaci. Dále se značením odpadů přibývá možnost používat čtečky čárového kódu pro zrychlení zaznamenávání.

### 9.6.1 Evidence odpadů

Kvůli nízkému povědomí o vzniku odpadů, jejichž data jsou zaznamenávána až zpětně z vážních lístků odběratele/zpracovatele společnost nedokáže reagovat na výkyvy či změny dostatečně rychle. Nemá přehled o každodenních množstvích odpadů ani o vytríženém množství Společností 1. v některých případech se tak reportuje i měsíc zpětně a dohledatelnost bližších informací je zcela nemožná.

#### Návrh

Návrhem pro zlepšení v této oblasti je digitalizace dat v reálném čase za pomoci aplikace fungující na platformě Microsoft Power Tools. Firma tuto platformu aktuálně využívá pro **reporty materiálových toků recyklovaných drtí** a je proto více než vhodnou variantou k zaznamenávání a zobrazování dat.

Při digitalizaci toku recyklovaných drtí byla oddělením průmyslového inženýrství vyvinuta aplikace v Microsoft Power Apps k zaznamenávání aktuálního stavu drtí na skladech, která byla doplněna o zobrazovací report v Microsoft Power BI. Při zavádění tohoto procesu byla pořízena čtecí zařízení na čárové a QR kódy, štítková tiskárna (obrázek č. 51), počítačová stanice k načítání a plošinová váha na klece (Viz. obrázek č. 52). V tomto ohledu je tedy příprava již hotová, jelikož k zaznamenávání odpadů se dá využít této již zařízené načítací stanice a sdílet ji.



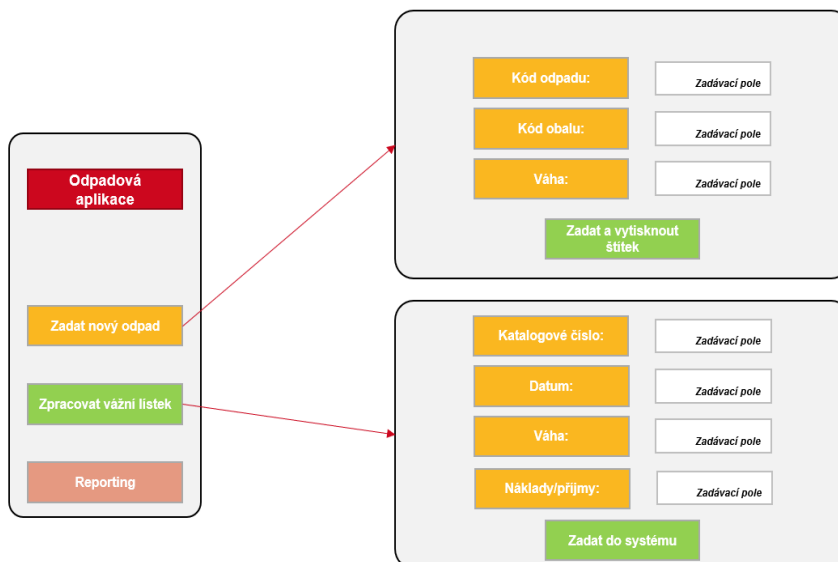
Obrázek 51 Detail stanice, čtečka, tiskárna (vlastní zpracování)



Obrázek 52 Načítací stanice pro proces evidence drtí (vlastní zpracování)



Na obrázku č. 53 a v příloze P VII můžeme vidět strukturu dat pro navrhovanou aplikaci a návrh uživatelského rozhraní. Tento koncept byl vytvořen na oddělení průmyslového inženýrství za spolupráce autorky diplomové práce.



Obrázek 53 Rozhraní aplikace (interní dokumentace)

Aplikace je plánovaná tak, aby nejen dopomohla k většímu přehledu a sběru dat z výroby, ale i pro účely zjednodušení a zrychlení přípravy oficiálních reportů. Bude rozdělena na dvě části, první část slouží pro zadávání vyprodukovaného odpadu, jeho váhy a interního identifikačního čísla. Tato část je navržena pro přehledy v reálném čase. Část druhá pomáhá se zpracováním vážních lístků, a tedy propojením interního a externího záznamu k porovnání a doplnění o náklady/příjmy.

Zároveň je do budoucna zamýšleno tisknout s pomocí aplikace jednoduchý štítek (viz. obrázek č. 54), který bude sloužit jako identifikátor materiálu a váhy při předávání odpadu dalšímu zpracovateli. Štítek je jednoduché nalepit či přiložit k transportnímu obalu.

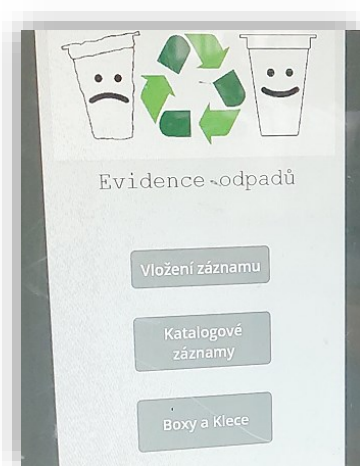
Váha brutto: 278 Kg  Váha netto:  <h1 style="text-align: center;">263 Kg</h1>  <small>Položka je vedena ve firemní odpadové evidenci</small>	Druh odpadu:	
	<b>Zkouška 3</b>	
	Katalogové číslo:	150102
	Interní značení:	15010204
	Manipulační jednotka:	Klec
	Přijato:	11.10.2023 7:51
Zpracovatel:	Externí	

Obrázek 54 Zobrazení štítku k tisku (interní materiály)

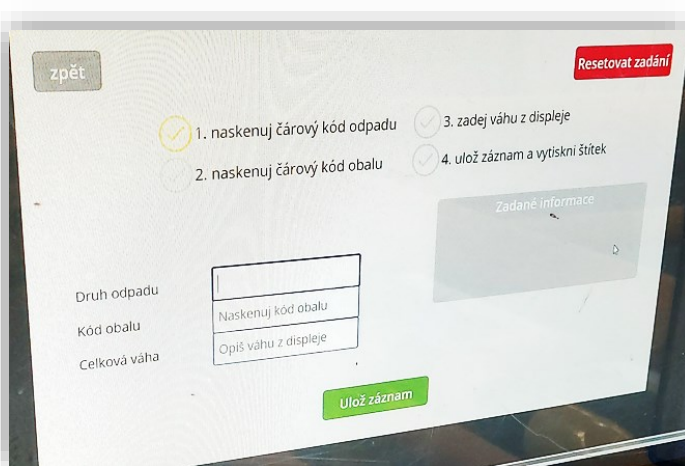
## Realizace

Společnost se rozhodla zavést tento systém monitorování, sběru a přehledu dat o odpadech. Po dvou měsících testovacího režimu byla aplikace nasazena do provozu a bylo provedeno zaškolení pracovníků logistiky a odpadového hospodářství na tuto novou aplikaci.

Na obrázcích č. 55 a 56 můžeme vidět náhled provedení aplikace, v podobě, ve které ji vidí zaměstnanci, kteří s aplikací pracují. Fotografie jsou pořízené přímo na načítací stanici. Po vyplnění požadovaných údajů, se automaticky vytvoří štítek k tisku.



Obrázek 55 Úvodní obrazovka aplikace (vlastní zpracování)



Obrázek 56 Vložení záznamu odpadu (vlastní zpracování)

Protože klece nejsou v greiner packaging slušovice standardizované, bylo třeba vyrobit speciální identifikátor, který v sobě nosí informaci o váze konkrétních klecí (obrázek č. 57). Kovová destička, na které je identifikátor umístěn, slouží také jako plocha pro umístění štítku. Na obrázku č. 58 vidíme klec s odpadem označenou tímto štítkem, klec je již načtena v systému.



Obrázek 57 Identifikátor klece (vlastní zpracování)



Obrázek 58 Klec se štítkem evidence odpadů (vlastní zpracování)

V příloze P VI, je k dispozici nový proces zpracování odpadů s přidaným záznamem do evidence. Tento proces je pro pracovníky o něco málo zdlouhavější, čas však ušetříme na následném reportování a zpracovávání dat v budoucnu. Zavedením digitalizace dat společnosti získá:

- rychlejší reporting a zpětnou vazbu odpadového hospodářství,
- relevantní data v reálném čase,
- přehledný proces a finance v něm,
- jednodušší řízení odpadového hospodářství a operativy s ním spojené.

Společnost je díky přesnějším a včasnějším datům schopna také porovnávat svoje výsledky v pravidelných intervalech a vyhodnocovat tak přesné míry dosažení interních cílů Greiner AG v průběhu roku. Benchmarking (viz. kapitola 1.6) je možný jak mezi jednotlivými závody Greiner AG, tak mezi firmami obdobného zaměření a velikosti.

Co se týče finanční stránky této fáze projektu, vývojem aplikace se zabýval zaměstnanec společnosti, zde byl personálním oddělením stanoven náklad 20 tis. Kč, za náklad však považovaný není, jelikož je tento vývoj součástí pracovní náplně daného zaměstnance. Dále bylo třeba přidělat kovové pláty na klece k umístění štítků a identifikátorů, zde počítáme pouze cenu materiálu, o připevnění se postaral úsek centrální údržby, za materiál společnost zaplatila přibližně 500 Kč, byl však využit materiál ze skladů, proto je cena pouze odhad.

## 9.7 Fáze III.

Dlouhodobě trvající problémy se Společností 1 a velké množství společností odebírajících/zpracovávajících odpad greiner packaging slušovice, vytvořil potřebu zaměřit se na hledání jiného řešení v této oblasti. Kapitola se zabývá otázkou poptávky nového odběratele či outsourcingu části odpadového hospodářství.

### 9.7.1 Koncept odběru odpadů

Až deset různých zpracovatelských firem a nespočet zákazníků odebírající vedlejší produkt, musí řídit koordinátorka FM, která je zodpovědná za inventarizaci a předávání odpadu, objednání přepravy i reporting odpadového hospodářství. Současný koncept je rozdělen na vedlejší produkt a odpady, které:

- zpracovává recyklační středisko greiner packaging slušovice,
- částečně zpracují pracovníci odpadového hospodářství (manipulace do jiné transportní jednotky, lisování, nakládání, aj.),
- jsou zpracovávány Společností 1.

Nový koncept odběru odpadů má za cíl zrychlit a zjednodušit organizaci práce, snížit množství firem a zpřehlednit zpracování a nakládání s odpady a vedlejším produktem.

#### Návrh

Návrhem pro společnost je vybrat nového odběratele, schopného odebírat více druhů odpadů s co nejmenší zátěží na pracovníky. Tento odběratel by měl dle příslušných zaměstnanců společnosti splňovat tato kritéria:

- odebírání více druhů,
- snížení potřeby na skladování v areálu,
- zaručené celoroční kapacity,
- oboustranně vyhovující transportní obaly (bez zbytečného překládání).

Na základě této definice, byla poptána služba u tří různých společností, v tabulce č. 7 můžeme vidět jejich srovnání mezi sebou a se Společností 1, včetně odhadovaných ročních nákladů, podrobnější popis těchto společností se nachází v tabulce č. 1, viz. kapitola č. 7.1. Ceny jsou kvůli citlivosti údajů upraveny koeficientem (\*).

Tabulka 7 Srovnání zpracovatelů (vlastní zpracování)

Společnost	Společnost 1 aktuální	Společnost 7	Společnost 8 zatím neznámá	Společnost 4
Odebírání více druhů	ANO (4)	ANO (7)	ANO (5)	ANO (7)
Nižší potřeba skladu v areálu	NE	NE	NE	ANO
Celoroční kapacity	NE	ANO	ANO	ANO
Vyhovující manipulační jednotky	ANO	NE	ANO	ANO
Doprava v ceně	NE	ANO	ANO	NE
Vlastní doprava*	136 000 Kč	-	-	136 000 Kč
Odhadovaný roční náklad*	771 050 Kč	924 000 Kč	794 500 Kč	710 500 Kč
Celkový odhadovaný roční náklad*	<b>907 550 Kč</b>	<b>924 000 Kč</b>	<b>794 500 Kč</b>	<b>847 000 Kč</b>

Na základě tohoto srovnání je doporučeno nahradit Společnost 1 za Společnost 4, která dokáže zpracovat větší množství odpadů, zaručuje celoroční kapacity, ke zpracování by nevyužívala areál greineru a dokáže pracovat se stávajícími manipulačními jednotkami (převážně klece). Jedinou nevýhodou v tomto okamžik je nutnost vlastní dopravy, což ale není změnou oproti zpracování u Společnosti 1. Uzavřením spolupráce se dá očekávat velké množství změn a dlouhotrvající nastavování procesu.

### Realizace

Greiner packaging slušovice se rozhodl uzavřít spolupráci se Společností 4 na základě splnění dříve určených kritérií. Dle odhadů se tak podaří snížit náklady o minimálně 6,67 %. Očekávané úspory jsou ale vyšší, vzhledem k tomu, že vybraná společnost mezi jeden z nabízených odpadů ke zpracování (současný zpracovatel) řadí i karton, který současně společnost přepravuje v kontejneru. Společnost 4 slibuje zpracovávat karton z klecích mimo náš areál, za pomoci lisovacího kontejneru. Sníží se tak pracnost s tímto odpadem a místem zabírající jeho zpracování. Nový koncept pomůže uspořádat a stabilizovat odpadové hospodářství. V tomto okamžik společnost greiner prochází zmíněnou změnou a nastavováním nových procesů společně s touto firmou.

## 9.8 Rizika projektu, nápravné opatření

V příloze P VIII nalezneme tabulku rozebírající rizika spojená s navrhovanými opatřeními. V tabulce vidíme pravděpodobnost objevení rizika na škále „Nízká“, „Střední“, „Vysoká“, dále důsledek v případě že se riziko stane skutečností a možná opatření zabraňující vzniku. Konkrétně jsou zde uvedena tato rizika:

- značení odpadů nezabrání mísení materiálů,
- separace biologicky rozložitelného odpadu nebude podpořena zaměstnanci,
- chybí odběratel na LDPE folii,
- zavedení osoušečů nebude možné kvůli hygienickým normám,
- váhy v evidenci odpadů budou zkreslené kvůli rozdílným hmotnostem klecí,
- načítací stanice nebude kapacitně dostačující,
- nový odběratel bude mít problémy s kapacitou zpracování.

### **Značení odpadů nezabrání mísení materiálů**

Podobnost materiálů může i přes vizuálně přímé značení způsobit jejich promíchání, což by vedlo ke vzniku potřeby druhotně separovat materiál. Případné další důsledky jsou zvýšení nákladů či skládkovaného odpadu. Toto riziko se dá eliminovat řádným školením pracovníků výroby, kteří s těmito materiály přichází do styku.

### **Separace biologicky rozložitelného odpadu nebude podpořena zaměstnanci**

Tato změna víc, než která jiná je o návycích lidí, jelikož ji nelze nijak vynutit. Pokud se pracovníci neúčastní třídění bio odpadu, společnost nedosáhne kýžených výsledků v podobě snížení skládkovaného odpadu a nákladů. Vzhledem k povaze rizika lze provést opatření typu školení, kampaň či propagace důležitosti třídění i mimo výrobní prostory. Variantou je také spolupráce s personálním oddělením, které dokáže zprávy tohoto typu šířit.

### **Chybí odběratel na LDPE folii**

Novým procesem třídění LDPE folie vzniká potřeba odběratele tohoto materiálu, pokud se společnosti nepodaří zajistit stabilní odkup/odvoz, hrozí hromadění materiálu či jeho uložení na skládku. V tomto případě je třeba vyhledat potenciální odběratele ještě před zavedením této změny.

**Zavedení osoušečů nebude možné kvůli hygienickým normám**

Vysoká pravděpodobnost výskytu rizika se týká návrhu zavedení osoušečů především do výroby, která je svazována přísnými hygienickými normami. Pokud toto zlepšení nebude těmto normám vyhovovat, návrh nebude schválen a odpad této kategorie zůstane nadále problematickým. Je třeba komunikovat s oddělením kvality a zvážit i částečné nahrazení ubrousků za tryskové osoušeče například mimo výrobní prostory.

**Váhy v evidenci odpadů budou zkreslené kvůli rozdílným hmotnostem klecí**

Dalším rizikem s vysokou pravděpodobností výskytu je skutečnost, že klece využívané na transport jsou různě velké a nejsou tedy standardizované, tento problém by zkresloval sbíraná data a ty by potom neodpovídaly skutečnosti. Nutným opatřením zde, je přidat na klece označení jejich váhy, jakožto nejjednodušší a nejméně nákladné řešení.

**Načítací stanice nebude kapacitně dostačující**

Pokud se na načítací stanici sejde pracovník, který potřebuje načíst drť a pracovník s klecí s odpadem, je zde možnost, že jejich práce se tím zpomalí. V tomto případě je však pravděpodobnost velmi nízká, v průběhu dne není položek k načtení tolik a vytvoření záznamu netrvá více než dvě minuty. Je potřeba však problém monitorovat a pokud by přece jen tato situace nastávala, společnost bude muset uzpůsobit druhé načítací místo i pro odpady.

**Nový odběratel bude mít problémy s kapacitou zpracování**

Hromadění odpadů v areálu společnosti a nedostatek klecí k použití ve výrobě by bylo důsledkem kapacitních problémů nového odběratele (poskytovatele služby). Toto riziko je spojeno s výkyvy množství a nepravidelnými odvozy, které momentálně společnost má. U nového poskytovatele služeb je proto třeba smluvně zajistit dostatečné kapacity a případně si zvolit rezervní společnost, která v krizovém režimu odběratele nahradí.

## 10 SHRUTÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Projektová část diplomové práce se věnovala popisu projektu vedoucímu k celkovému zefektivnění odpadového hospodářství ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o. Projekt byl zahájen ve třetím měsíci roku 2023 (viz. příloha P V Harmonogram projektu), kdy byl vytvořen projektový tým a určeny jednotlivé fáze a cíle projektu.

První fáze projektu se zabývala čtyřmi dílčími podprojekty, jejichž realizace měla pomoci především ke snížení skládkovaného odpadu. Byli jimi zavedení a standardizace značení odpadů (viz. kapitola 9.5.1), zavedení separace LDPE folie (viz. kapitola 9.5.2), zavedení třídění bio odpadu (viz. kapitola 9.5.3) a částečné nahrazení papírových ubrousků na osoušení rukou za elektrické osoušeče (viz. kapitola 9.5.4).

Druhá fáze se věnovala digitalizaci dat o množstvích, nákladech a sběru odpadů (viz. kapitola 9.6.1). Digitalizace evidence odpadů měla za cíl zrychlit reporting, jejím zavedením však společnosti získá také rychlejší zpětnou vazbu odpadového hospodářství, relevantní data v reálném čase, přehledný proces a finance v něm a jednodušší řízení odpadového hospodářství a operativy s ním spojené. Díky dříve zavedenému značení odpadů bylo možno testování a následné zavedení již uvést do provozu.

Třetí fáze se věnovala poptání služeb pro outsourcing zpracování nejobjemnějších částí odpadů (viz. kapitola 9.7.1), které dosud zpracovávala Společnost 1, potýkající se s problémy. Pro tuto službu byla doporučena Společnost 4, která nabízela nejlepší a nejširší řešení a se kterou má greiner již zkušenost jako se zpracovatelem papírových a kovových odpadů (viz. tabulka č. 1, kapitola 7.1). Vedení greineru se rozhodlo pro uzavření spolupráce s doporučenou Společností 4.

Kapitola (č. 9.8) věnující se rizikům rozebírá možné obtíže, které mohou při projektu nastat a bylo třeba se zaměřit na jejich prevenci. Byly rozděleny do tří kategorií dle pravděpodobnosti, že nastanou a pro každé z rizik bylo popsáno opatření (viz. tabulka Analýza rizik návrhů projektu, příloha P VIII).

V následující poslední projektové kapitole bude shrnuto finanční rozložení a zhodnocení dosažení stanovených cílů.



## 10.1 Zhodnocení projektu

Pro zhodnocení projektu zefektivnění odpadového hospodářství ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o., byla vyhotovena přehledná tabulka (viz. příloha P X), která popisuje dosažené cíle, investice a případné úspory či zlepšení jiného charakteru.

Vzhledem k povaze projektu nelze očekávat velké finanční zhodnocení, u procesů zaměřujících se na recyklaci, ekologii a cirkulární ekonomiku je hlavní přidanou hodnotou právě zlepšení v oblasti ekologie.

Hlavním cílem projektu je snížení skládkovaného směšného odpadu o **20 %**, oproti roku **2022**, kdy společnost evidovala **69,5 tuny**.

Díky opatřením ve fázi I. kdy separací LDPE folie předpokládáme snížení skládkovaného odpadu až o **11 tun** (viz. kapitola 9.5.2), zavedením třídění bio odpadu až **7 tun** (viz. kapitola 9.5.3) a výměnou papírových utěrek za elektrické osoušeče (za předpokladu, že se spotřeba ubrousků sníží na 25 % původního stavu) až **4,5 tuny** (viz. kapitola 9.5.4), je možné dosáhnout zlepšení až o **22,5 tuny**, což představuje snížení o **32,3 %**. Zavedením značení (a tedy zamezení míchání materiálů) by snížení však mělo být ještě výraznější. Data o množství odpadu za rok 2023 ukazují výrazné snížení skládkovaného odpadu, vykázáno bylo **53,5 tun** (snížení o **23,1 %** oproti roku 2022). Změny vedoucí ke snížení tohoto množství byly uvedeny v 5. (separace LDPE a bio odpadu) a 12. (vysoušeče rukou) měsíci roku 2023 (viz. příloha P V Harmonogram projektu). V roce 2024 lze tedy očekávat další snížení množství směšného odpadu.

Jedním z vedlejších cílů bylo snížení **ročních nákladů na odpadové hospodářství** o **5 %**, díky uzavření spolupráce se Společností 4, je předpokládaná úspora **6,67 %** (viz. kapitola 9.7.1). Zlepšením dosaženým zavedením separace LDPE folie, třídění bio odpadu a elektrických osoušečů předpokládá diplomantka **další roční úspory** kolem **356 tis. Kč** za nákup, poplatky a výkup (viz. sloupec roční úspory v tabulce Zhodnocení projektu příloha P X).

Vedlejším cílem také bylo **zrychlení reportingu** o množství odpadů o **40 %**, kde výchozím stavem pro srovnání je v průměru 14 dní k získání informací z faktur a vážních lístků. Díky digitalizaci dat a zavedení evidence odpadů se nasbíraná data o množství dostanou ke koordinátorce FM v okamžiku odvozu z výroby a vytvoření záznamu. Aplikací se tedy reporting zrychlil ze 14 dní na jediný den (**92 %**).

Celkové zhodnocení projektu je pozitivní, díky navrženým a zavedeným opatřením je dosaženo všech stanovených cílů, hlavního i vedlejších. Uzavřením spolupráce se Společností 4, se navíc uvolní prostor ve skladu i areálu, dříve využívaným pro zpracování či uskladnění odpadu, kterou může greiner packaging slušovice využít k jiným účelům. Závěrečným doporučením pro tuto společnost a její stanovený cíl a vize (snižování skládkování) je zvážit možnosti pro zvýšení podílu energetického využití odpadu, místo jeho ukládání na skládku.

## ZÁVĚR

Závěrem diplomové práce je shrnutí teoretické a praktické části, které se zabývaly tématem odpadů a odpadového hospodářství výrobních podniků.

Odpady a znečištění jsou problematické téma, které vyžaduje spolupráci všech. Je zřejmé, že pro úspěch v boji proti nim, je třeba účast každého státu, podniku a jednotlivce.

Konkrétním příkladem aktivního zapojení do boje proti odpadům a znečištění, může být strategický rámec nazvaný „Cirkulární Česko 2040“, jehož primárními cíli jsou dlouhodobá odolnost ekonomiky, zamezení environmentálním hrozbám a rozvoj udržitelnosti společenského systému České republiky.

Teoretická část diplomové práce se věnovala aktuálním legislativním požadavkům a vládním regulacím, které mají za úkol ochranu životního prostředí. Na jejich základě vznikla hierarchie nakládání s odpady, jejímiž primárními body jsou předcházení vzniku a recyklace odpadu.

Výrobní podniky se proto snaží o co nejčistší podnikání, ekologickou efektivitu a minimalizaci negativních dopadů na environment, k čemuž jim pomáhají filozofie, nástroje a metody průmyslového inženýrství. Potěšující je, že tyto snahy často vedou i ke snížení nákladů, a to i přes to, že se to nepředpokládá.

Nejen výrobní podniky vytvářejí projekty týkající se odpadového hospodářství a environmentu. Tyto snahy mají i obce a veřejné instituce. Vzděláváním obyvatelstva v tomto tématu a poskytováním informací napomáhají společnému cíli.

Dlouhodobé směřování a vize společnosti Greiner AG, která chce být zcela cirkulárním podnikem ve všech svých divizích a podílet se na zastavení globálního oteplování, reflektují snahy Slušovického greineru. Tato moderní společnost je dobrým příkladem toho, že převzít zodpovědnost znamená se aktivně podílet na řešení.

Projekt uskutečněný ve společnosti greiner packaging slušovice s.r.o. ukazuje trendy dnešní doby, která směřuje k udržitelnosti a podnikání v souladu s přírodou. Hlavním cílem tohoto projektu bylo snížení skládkovaného odpadu o 20 % oproti roku 2022, tento cíl byl splněn. Na základě výpočtů je díky zavedeným opatřením možné snížit skládkovaný směsný odpad až o 32,3 %.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

AGROBIO OPAVA. *Jak správně kompostovat?* Online In: AgroBio Opava, s.r.o. 30.8. 2023. Dostupné z:

<https://agrobio.cz/poradna/clanek/162#:~:text=Kompostov%C3%A1n%C3%AD%20je%20proces%2C%20p%C5%99i%20n%C4%9Bm%C5%BE,a%20mnoho%20dal%C5%A1%C3%ADch%20drobn%C3%BDch%20%C5%BEivo%C4%8Dich%C5%AF>. [cit. 2024-03-27].

ARNIKA. *Zero Waste*. Online In: Arnika, z. s. ©2024. Dostupné z:

<https://arnika.org/odpady/nase-temata/co-s-odpady/zero-waste>. [cit. 2024-03-31].

BLOOMBERG, Jason. *Digitization, Digitalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril*. Online In: Forbes Media LLC ©2024. 29.4. 2018.

Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/?sh=7537f14d2f2c>. [cit. 2024-04-10].

B2B PARTNER. Online In: B2B Partner s.r.o. ©2010–2023. Dostupné z:

<https://www.b2bpartner.cz/>. [cit. 2023-11-05].

CAGÁŇOVÁ, Dagmar; CHROMJAKOVÁ, Felicita a ŠUJANOVÁ, Jana. *Industry 4.0 and circular economy*. Zlín: Tomas Bata University in Zlín, 2020. ISBN 978-80-7454-969-4.

CEMS. *Co je Štíhla výroba – Lean production*. Online In: ©2017–2024 CeMS.sk.

Dostupné z: <https://www.cems-cz.com/blog/257-stihla-vyroba>. [cit. 2024-04-07].

CEMS. *TPM – Totálně produktivní údržba*. Online In: ©2017–2024 CeMS.sk.

Dostupné z: <https://www.cems-cz.com/clanek/643-tpm>. [cit. 2024-03-31].

ČESKÁ LOGISTIKA. *Logistický slovník, Reverzní logistika*. Online In:

Ceskalogistika.cz ©2022. 2022. Dostupné z: <https://www.ceskalogistika.cz/reverzni-logistika/>. [cit. 2024-04-10].

ČESKO. *Zákon č. 541 ze dne 1. prosince 2020, o odpadech*. Online. In: Ministerstvo životního prostředí ©2008-2024. 1.12. 2020. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/E4044163A66CAA76C1258655002DE3C9/%24file/OL\\_541\\_2020.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/E4044163A66CAA76C1258655002DE3C9/%24file/OL_541_2020.pdf). [cit. 2024-03-14].

ČESKO. *Zákon č. 477/2001 sb. ze dne 4. prosince 2001, o obalech a o změně některých zákonů*. Online In: Ministerstvo životního prostředí ©2008-2024. 4.12. 2001.

Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/2E3A627D45671704C1257563004137A8/%24file/OL\\_477\\_2001.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/2E3A627D45671704C1257563004137A8/%24file/OL_477_2001.pdf). [cit. 2024-01-10].

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Tab. Produkce, využití a odstranění odpadů – 2022: Tab. 1 Produkce odpadů za sekce CZ-NACE*. Online. In: Český statistický úřad.

15.12.2023. Dostupné z:

<https://www.czso.cz/documents/10180/190626997/2800202301.pdf/21ff1b73-98aa-4eee-87ca-ad62d01b8f06?version=1.1>. [cit. 2024-03-16].

DYSON. Online. © 2024. Dostupné z: <https://www.dyson.cz/>. [cit. 2024-01-06].

ECOSERVIS. *Nakládání s odpady*. Online In: ECOSERVIS – komplexní nakládání s odpady s.r.o. © 2024. Dostupné z: <https://ecoservis.eu/clanky/nakladani-s-odpady/>. [cit. 2024-03-24].

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *It's time for a circular economy*. Online. ©2024. Dostupné z: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>. [cit.2024-04-06].

ENVIWEB. *Výkladový slovník environmentálních výrazů*. Online In: Enviweb s.r.o. ©1999-2024. Dostupné z: <https://www.enviweb.cz/eslovník/A>. [cit. 2024-03-31].

EUROPEAN COMMISSION. *A Framework for Pairing Circular Economy and IoT: IoT as an enabler of the Circular Economy & circularity-by-design as an enabler for IoT*. Online In: European Commission ©2024. 19.6. 2020. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5d0f7b478&appId=PPGMS>. [cit-2024-04-08].

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Waste recycling in Europe*. Online In: European environment agency. 19.12.2023. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe?activeAccordion=ecdb3bcf-bbe9-4978-b5cf-0b136399d9f8>. [cit. 2024-03-23].

FAKTA O KLIMATU. *Co je Zelená dohoda pro Evropu?* Online In: © 2024 Otevřená data o klimatu, z. ú.. 28.6. 2023. Dostupné z:

<https://faktaoklimatu.cz/explainery/zelena-dohoda-pro-evropu>. [cit. 2024-04-06].

GARBIE, Ibrahim. *Sustainability in manufacturing enterprises: concepts, analyses and assessments for industry 4.0. Green energy and technology*. Berlin: Springer, 2016. ISBN 978-3-31-929304-2.

GENÇ, R. *Lean Manufacturing Practices and Environmental Performance*. Online In: IntechOpen © 2024. 20.04. 2021. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/75839>. [cit. 2024-04-07].

GRANDMONTAGNE, Yves. *APL Data Center obtient les certifications ISO 9001 et 14001*. Online In: Human, Business & Technology © 2024 magxpress. 5.4. 2021. Dostupné z: <https://datacenter-magazine.fr/apl-data-center-obtient-les-certifications-iso-9001-et-14001/>. [cit. 2024-03-23].

GRANT, David B.; TRAUTRIMS, Alexander a WONG, Chee Yew. *Sustainable logistics and supply chain management: principles and practices for sustainable operations and management*. 3rd ed. London: Kogan Page, 2023. ISBN 978-1-3986-0443-8.

GREINER AG. Online. © 2024. Dostupné z: <https://www.greiner.com/en/>. [cit. 2023-10-08].

GREINER PACKAGING. Online In: Greiner Packaging © 2024. Dostupné z: <https://www.greiner-gpi.com/en>. [cit. 2023-11-08].

GRIT. *Reverzní logistika: jak si nejlépe poradit s materiálem a zbožím, které zákazníci vrací*. Online In: Grit.eu. 5.1.2022. Dostupné z: <https://www.grit.eu/clanky-a-novinky/reverzni-logistika-jak-si-nejelepe-poradit-s-materialem-a-zbozim-kttere-zakaznici-vraci>. [cit. 2024-04-10].

HOLÍNEK, Tomáš. *Energetické využití odpadu – alternativa za fosilní paliva*. Online In: Oenergetice.cz. 15.7.2015. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/teplarenstvi/energeticke-vyuziti-odpadu-alternativa-za-fosilni-paliva>. [cit. 2024-03-22].

CHRISTENSEN, Thomas. *Solid waste technology & management*. Chichester: Wiley, ©2011. ISBN 9781405175173.

INTELLECT. *What Are the Differences Between ISO 9001 And 14001?* Online In: Intellect ©2024. Dostupné z: <https://intellect.com/blog/what-are-the-differences-between-iso-9001-and-14001/>. [cit. 2024-04-07].

- JAKOUBKOVÁ, Dana. *Recyklace, upcyklace, downcyklace. Přispět může každý z nás*. Online In: PRO VOBIS, s.r.o. © 2024. 24.8. 2021. Dostupné z: <https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/zdrave-bydleni/6602-recyklace-upcyklace-downcyklace>. [cit. 2024-03-24].
- JONES, Erick C. *Quality management for organization using lean Six Sigma techniques*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. ISBN 9781138075122.
- KATALOG ODPADŮ 2024. *Dle přílohy 1 Vyhlášky č. 8/2021 Sb.* Online. ©2024. Dostupné z: <https://www.katalogodpadu.cz/>. Cit. [2024-03-14].
- KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. 3. upr. a rozš. vyd.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-8-07-204884-7.
- KURAŠ, Mečislav. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014. ISBN 978-8-08-683280-7.
- KYRITSIS, Dimitrios; MAY, Gökan. *Smart sustainable manufacturing systems*. Online. In: MDPI, 2019. ISBN 9783039212026. Dostupné z: [https://mdpi-res.com/bookfiles/book/1487/Smart\\_Sustainable\\_Manufacturing\\_Systems.pdf?v=1711452577](https://mdpi-res.com/bookfiles/book/1487/Smart_Sustainable_Manufacturing_Systems.pdf?v=1711452577). [cit. 2024-03-30].
- LANGEROVÁ, Jana. *Jaké jsou pro podnikatele výhody a nevýhody outsourcingu? Tady je přehled*. Online In: Podnikatel.cz © 1997–2024 Internet Info, s.r.o. 18.1. 2019. Dostupné z: <https://www.podnikatel.cz/clanky/jake-jsou-pro-podnikatele-vyhody-a-nevyhody-outsourcingu-tady-je-prehled/>. [cit. 2024-04-10].
- LORIKA. Online. © 2024. Dostupné z: <https://www.lorika.cz/>. [cit. 2024-01-06].
- LUTHRA, Sunil et al. Industry 4.0, Cleaner Production, and Circular Economy: An important agenda for improved Ethical Business Development. Online. *Journal of Cleaner Production*. 2021. vol. 326. ISSN 0959-6526. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262103554X>. [cit. 2024-04-02].

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. Dokument. *Statistika energetického využívání odpadů a alternativních paliv 1989–2021*. Online. In: Ministerstvo průmyslu a obchodu. červen 2022. Dostupné z:

<https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2022/7/Statistika-EVO-2021.pdf>. [cit. 2024-03-22].

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Podpora cirkulární ekonomiky v OP TAK*. Online. In: Ministerstvo průmyslu a obchodu. 24.4. 2023. Dostupné z:

<https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/optak-2021-2027/aktualni-informace/podpora-cirkularni-ekonomiky-v-op-tak--273943/#:~:text=Cirkul%C3%A1rn%C3%AD%20ekonomika%2C%20tak%C3%A9%20zn%C3%A1m%C3%A1%20jako,existuj%C3%ADc%C3%AD%20v%C3%BDrobky%2C%20suroviny%20a%20materi%C3%A1ly>. [cit. 2024-04-02].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Biologicky rozložitelné odpady*. Online In: Ministerstvo životního prostředí ©2008-2024. 2024. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/cz/biologicky\\_rozlozitelne\\_odpady#:~:text=Biologick%C3%BD%20odpad%20obsahuje%20rostlinn%C3%A9%20C5%BEiviny,je%20p%C5%AFda%20chr%C3%A1n%C4%9Bna%20proti%20erozi](https://www.mzp.cz/cz/biologicky_rozlozitelne_odpady#:~:text=Biologick%C3%BD%20odpad%20obsahuje%20rostlinn%C3%A9%20C5%BEiviny,je%20p%C5%AFda%20chr%C3%A1n%C4%9Bna%20proti%20erozi). [cit. 2024-03-27].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Cirkulární Česko 2040*. Online In: Ministerstvo životního prostředí ©2008-2024. 2024. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/cz/cirkularni\\_cesko](https://www.mzp.cz/cz/cirkularni_cesko). [cit. 2024-04-10].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Katalog odpadů*. Online. ©2008-2024. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/katalog\\_odpadu](https://www.mzp.cz/cz/katalog_odpadu). [cit. 2024-03-14].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Podklady pro oblast podpory odpadového a oběhového hospodářství OPŽP 2021–2027 Energetické využití odpadů*.

Online, dokument. In: Ministerstvo životního prostředí ©2008-2024. 29.5. 2020.

Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove\\_obehove\\_hospodarstvi/\\$FILE/OODP-4\\_Energeticke%20vyuziti%20odpadu-20200529.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove_obehove_hospodarstvi/$FILE/OODP-4_Energeticke%20vyuziti%20odpadu-20200529.pdf). [cit. 2024-03-18].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Zpětný odběr výrobků*. Online In:

Ministerstvo životního prostředí ©2008-2024. 2024. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/cz/zpetny\\_odber\\_vyrobku](https://www.mzp.cz/cz/zpetny_odber_vyrobku). [cit. 2024-04-10].



MONDAL, Tridib et al. *Landfill: An eclectic review on structure, reactions and remediation approach*. Online. In: Waste Management vol. 164 Elmsford. 1.6. 2023. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X23002593>. [cit. 2024-03-17].

NIESSNER, Norbert. *Recycling of Plastics*. Online. 2022. Hanser Publishers. ISBN: 978-1-56990-857-0. Dostupné z: [https://app.knovel.com/web/view/khtml/show.v/rcid:kpRP000017/cid:kt0138Q71A/viewerType:khtml/root\\_slug:recycling-plastics/url\\_slug:overview-major-recycling?&b-toc-cid=kpRP000017&b-toc-root-slug=recycling-plastics&b-toc-title=Recycling%20of%20Plastics&b-toc-url-slug=introduction&kpromoter=federation&view=collapsed&zoom=1&page=2](https://app.knovel.com/web/view/khtml/show.v/rcid:kpRP000017/cid:kt0138Q71A/viewerType:khtml/root_slug:recycling-plastics/url_slug:overview-major-recycling?&b-toc-cid=kpRP000017&b-toc-root-slug=recycling-plastics&b-toc-title=Recycling%20of%20Plastics&b-toc-url-slug=introduction&kpromoter=federation&view=collapsed&zoom=1&page=2). [cit. 2024-03-24].

ODPOVĚDNÁ SPOTŘEBA. *Životní cyklus výrobků a metoda jeho posuzování*. Online In: Technologická agentura ČR ©2017-2021. Dostupné z: <https://odpovednaspotreba.cz/odborne-podklady/zivotni-cyklus-vyrobku/>. [cit. 2024-03-30].

ODPOVĚDNÁ SPOTŘEBA. *Cirkulární ekonomika a problém odpadů*. Online In: Technologická agentura ČR ©2017-2021. Dostupné z: <https://odpovednaspotreba.cz/odborne-podklady/cirkularni-ekonomika-a-problem-odpadu/>. [cit. 2024-04-02].

POLANSKÝ, Petr. *Digitalizace vs Digitální transformace*. Online In: EXON s.r.o. 21.9. 2023. Dostupné z: <https://www.exon.cz/cs/blog/digitalizace-vs-digitalni-transformace>. [cit. 2024-04-10].

PRO LEAN. *Odhalovat plýtvání, naučit se vidět plýtvání*. Online In: ProLean Consulting s.r.o. 2024. Dostupné z: <https://prolean.cz/7-1plytvani/>. [cit. 2024-04-07].

PRO MÉNĚ ODPADU. *Dotace na odpadové hospodářství: 500 milionů pro obce a města*. Online. In: JRK Česká republika s.r.o. 07.12. 2023. Dostupné z: <https://www.meneodpadu.cz/pruvodce-novym-zakonem-o-odpadech/>. [cit. 2024-03-16].

PRO MÉNĚ ODPADU. *Jsou Češi opravdu mistři v třídění odpadu?* Online. In: JRK Česká republika s.r.o. 15.3. 2023. Dostupné z: <https://www.meneodpadu.cz/jsou-cesi-opravdu-mistri-trideni/>. [cit. 2024-03-23].

PRO MĚNĚ ODPADU. *Průvodce novým zákonem o odpadech*. Online. In: JRK Česká republika s.r.o. 16.11. 2021. Dostupné z: <https://www.meneodpadu.cz/pruvodce-novym-zakonom-o-odpadech/>. [cit. 2024-03-16].

RECOVERA. *Kompletní outsourcing odpadového hospodářství*. Online In: Recovera Využití zdrojů a.s. 2024. 2024. Dostupné z: <https://www.recovera.cz/nase-sluzby/reseni-pro-firmy/kompletni-outsourcing-odpadoveho-hospodarstvi1/>. [cit. 2024-04-10].

RŮŽIČKOVÁ, Zdenka; SRB, Jaroslav a VIDLÁŘ, Jiří. *Druhotné suroviny – nové zdroje průmyslu*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1989. ISBN 8003000203.

SKUPINA ČEZ. *Co je to Green Deal aneb Co znamená Zelená dohoda pro Evropu a ČR?*. Online In: Skupina ČEZ, a. s. ©2024. 22.11. 2023. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/clanky/elektrina/co-je-to-green-deal-aneb-co-znamenazelena-dohoda-pro-evropu-a-cr-188856>. [cit. 2024-04-06].

SKUPINA ČEZ. *Co je ZEVO*. Online In: Skupina ČEZ, a. s. ©2024. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/zevo/co-je-zevo>. [cit. 2024-03-22].

TOMÁŠKOVÁ, Hana. *Energetické využití komunálních odpadů v ČR a v zahraničí*. Online In: Komunální ekologie ©2024. 15.2.2022. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/energeticke-vyuziti-komunalnich-odpadu-v-cr-a-v-zahranici>. [cit. 2024-03-22].

TOMÁŠKOVÁ, Hana. *Nulový odpad: Práce s občany, edukace a motivace*. Online In: Komunální ekologie ©2024. 7.4.2022. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/nulovy-odpad-prace-s-obcany-edukace-a-motivace>. [cit. 2024-04-07].

TŘÍDĚNÍODPADU.CZ. *Kovové odpady, jak třídit kovové odpady a obaly*. Online In: Concept 42 s.r.o. ©2007-2024. 2024. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/kovy>. [cit. 2024-03-27].

TZ REMA. *Cirkulární ekonomika přináší firmám řešení problémů s drahou energií a inflací*. Online In: Komunální ekologie ©2024. 18. 3. 2024. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/svetovy-den-recyklace-cirkularni-ekonomika-prinasi-firmam-reseni-problemu-s-drahou-energi-a-inflaci>. [cit. 2024-04-07].

VEŘEJNÝ REJSTŘÍK A SBÍRKA LISTIN. *Úplný výpis z obchodního rejstříku greiner packaging slušovice s.r.o., C 5788 vedená u Krajského soudu v Brně.* Online In: Ministerstvo spravedlnosti České republiky ©2024. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=687229&typ=PLATNY>. [cit. 2024-01-08].

WEETMAN, Catherine. *A circular economy handbook for business and supply chains: repair, remake, redesign, rethink.* Londýn: Kogan Page, 2017. ISBN 9780749476755.

ZEVO OPATOVICE. *Co je ZEVO?* Online In: Zevoopatovice.cz. ©2024. Dostupné z: <https://www.zevo-opatovice.cz/co-je-zevo/>. [cit. 2024-03-22].

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ISPOP – Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností

ZEVO – zařízení pro energetické využití odpadů

ISO – International Organization for Standardization

PE – Polyethylen

HDPE – High-Density Polyethylen (vysokohustotní polyethylen)

LDPE – Low-Density Polyethylen (nízkohustotní polyethylen)

PET – Polyethylene Terephthalat

PVC – Polyvinyl Chlorid

PP – Polypropylen

PS – Polystyren

TPM – total productive maintenance – totálně produktivní údržba

VA (value added) - přidávající hodnotu

NVA (non value added) - nepřidávající hodnotu

MUDA – plýtvání zdroji

JIT (just-in-time) - metoda přesného zásobování

VSM (value stream mapping) - metoda mapování toku hodnot

IT – Informační technologie

BRCGS – British Retail Consortium Global Standard

FDA (Food and Drug Administration) - Úřad pro kontrolu potravin a léčiv

SMETA (Sedex Members Ethical Trade Audit) - Sedex členové etické obchodní audit

FM – facility management

SCM – (Supply chain management) - Řízení dodavatelského řetězce

R&D – (Research and Development) - Výzkum a vývoj

R-PET – recyklovaný PET

DP – diplomová práce

DPH – daň z přidané hodnoty

EVOH – Ethylene-Vinyl Alcohol Copolymer (Kopolymer ethylenu a vinylalkoholu)

QR – quick response kód

**SEZNAM CIZOJAZYČNÝCH NÁZVŮ**

Kaizen (metoda neustálého zlepšování)  
Green productivity – zelená (ekologická) produkce  
Zero waste – nulový odpad  
Second hand – zboží z druhé ruky  
Slow fashion – móda ohleduplná k životnímu prostředí  
European Green Deal – „Evropská zelená dohoda“  
Benchmarking – srovnávání, porovnávání  
Best practice – filozofie sdílení řešení a nejlepších výsledků  
Repairing – opravování  
Refurbishing – renovace  
Re-manufacturing – opravná výroba  
Reusing – znovu použití  
Recycling – recyklace  
Lean manufacture, lean production – štíhlá výroba  
Cleaner production – čistější výroba  
Zero waste – nulový odpad  
More from less – z méně více  
Regenerate – regenerovat  
Share – sdílet  
Optimise – optimalizovat  
Loop – cyklit  
Virtualise - převést do virtuální podoby  
Exchange – vyměnit

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Ukázka z Katalogu odpadů (Katalog odpadů 2024, ©2024) .....	17
Obrázek 2 Hierarchie nakládání s odpady .....	21
Obrázek 3 Hierarchie nakládání s odpady (skupina ČEZ, 2024) .....	23
Obrázek 4 Cyklus využití odpadu (Holínek, 2015) .....	23
Obrázek 5 Obecné rozdělení zařízení na energetické využití odpadu .....	24
Obrázek 6 Umístění ZEVO v ČR (Zevo Opatovice ©2024).....	25
Obrázek 7 Obecné schéma technologie energetického využití odpadu.....	26
Obrázek 8 Symboly recyklace, upcyklace a downcyklace (Jakoubková, 2021) .....	26
Obrázek 9 Certifikace ISO 9001 a 14001 (Grandmontagne, 2021) .....	28
Obrázek 10 Recyklace plastu (vlastní zpracování dle Niessner, 2022).....	30
Obrázek 11 TPM strategie produktivní údržby (CEMS, © 2017–2024).....	32
Obrázek 12 Životní cyklus výrobku (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021) .....	34
Obrázek 13 Osm druhů plýtvání (Pro lean, 2024) .....	35
Obrázek 14 Lineární ekonomika (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021).....	41
Obrázek 15 Cirkulární ekonomika (Odpovědná spotřeba, ©2017-2021).....	41
Obrázek 16 Řetězec reverzní logistiky (Grit, 2022) .....	43
Obrázek 17 Logo divizí Greiner AG (Greiner AG, © 2024).....	49
Obrázek 18 Organizační struktura (interní materiály).....	50
Obrázek 19 Výrobky Greiner Packaging (Greiner Packaging © 2024) .....	51
Obrázek 20 Graf „Analýza množství odpadu za období 2020-2022“ (vlastní zpracování) .....	55
Obrázek 21 Situační plán s označením plochy pro manipulaci a sklad odpadů .....	58
Obrázek 23 Koš na směsný odpad (vlastní zpracování) .....	59
Obrázek 22 Řešení pro plastový odpad od strojů (vlastní zpracování) .....	59
Obrázek 25 Paleta pro přepravu z výroby (vlastní zpracování).....	60
Obrázek 24 Klec pro přepravu z výroby (vlastní zpracování).....	60
Obrázek 26 Papírová bedna od materiálu (vlastní zpracování) .....	60
Obrázek 28 Krabice na neshodnou výrobu (vlastní zpracování).....	61
Obrázek 27 Detail klece s kartonáží (vlastní zpracování) .....	61
Obrázek 29 Separace směšného odpadu (vlastní zpracování) .....	64
Obrázek 30 Klec se směšným odpadem (vlastní zpracování) .....	64
Obrázek 31 Separovaná LDPE folie (vlastní zpracování) .....	65
Obrázek 32 Separovaná paletová vázací páska (vlastní zpracování) .....	65
Obrázek 35 Nesprávně označená klec (vlastní zpracování) .....	67
Obrázek 34 Označení klece (vlastní zpracování) .....	67

Obrázek 33 Smíchaný materiál PS a PP (vlastní zpracování) .....	67
Obrázek 36 Zmetková výroba potišťená víčka (vlastní zpracování).....	68
Obrázek 37 Klec se směsí odpadového plastu a folie k recyklaci (vlastní zpracování) .....	68
Obrázek 38 Návrh označení klecí (vlastní zpracování) .....	74
Obrázek 40 Tabule s náhradním značením (vlastní zpracování) .....	74
Obrázek 39 Testování složek s karabinou (vlastní zpracování) .....	74
Obrázek 41 Značení odpadů ve výrobě (vlastní zpracování) .....	75
Obrázek 42 Separace LDPE folie (vlastní zpracování) .....	76
Obrázek 43 Návrh koše na stretch folii (vlastní zpracování).....	76
Obrázek 45 Popelnice na bio odpad (B2B partner, ©2010-2023).....	77
Obrázek 44 Koš na třídění bio odpadu s víkem (B2B partner, ©2010-2023).....	77
Obrázek 46 Leták na informační tabule (vlastní zpracování).....	77
Obrázek 47 Tabule s označením odpadů a realizace (vlastní zpracování) .....	78
Obrázek 48 Osoušeč 3 a 4 (Dyson, 2024) .....	79
Obrázek 49 Osoušeč 1 a 2 (Lorika, 2024) .....	79
Obrázek 50 Nové osoušeče (vlastní zpracování) .....	79
Obrázek 51 Detail stanice, čtečka, tiskárna (vlastní zpracování) .....	80
Obrázek 52 Načítací stanice pro proces evidence drtí (vlastní zpracování).....	80
Obrázek 53 Rozhraní aplikace (interní dokumentace) .....	81
Obrázek 54 Zobrazení štítku k tisku (interní materiály).....	81
Obrázek 55 Úvodní obrazovka aplikace (vlastní zpracování) .....	82
Obrázek 56 Vložení záznamu odpadu (vlastní zpracování) .....	82
Obrázek 57 Identifikátor klece (vlastní zpracování).....	82
Obrázek 58 Klec se štítkem evidence odpadů (vlastní zpracování) .....	82

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Zaměření zpracovatelských společností (vlastní zpracování) .....	54
Tabulka 2 Legenda ke grafu analýzy množství odpadů (vlastní zpracování).....	56
Tabulka 3 Poměr materiálů ze vzorkování směsného odpadu (vlastní zpracování).....	64
Tabulka 4 Návrhy řešení značení (vlastní zpracování).....	73
Tabulka 5 Náklady na zavedení třídění bioodpadu (vlastní zpracování).....	77
Tabulka 6 Náklady na osoušeče rukou (vlastní zpracování) .....	79
Tabulka 7 Srovnání zpracovatelů (vlastní zpracování).....	85



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: DIAGRAM NAKLÁDÁNÍ S ODPADY (PRŮVODNÍ SCHŮZKA)

Příloha P II: SITUAČNÍ PLÁN

Příloha P III: SNÍMEK LISOVÁNÍ KARTONÁŽE

Příloha P IV: PROCESNÍ MAPA SMĚSNÉHO ODPADU

Příloha P V: HARMONOGRAM PROJEKTU

Příloha P VI: NOVÝ PROCES EVIDENCE ODPADŮ

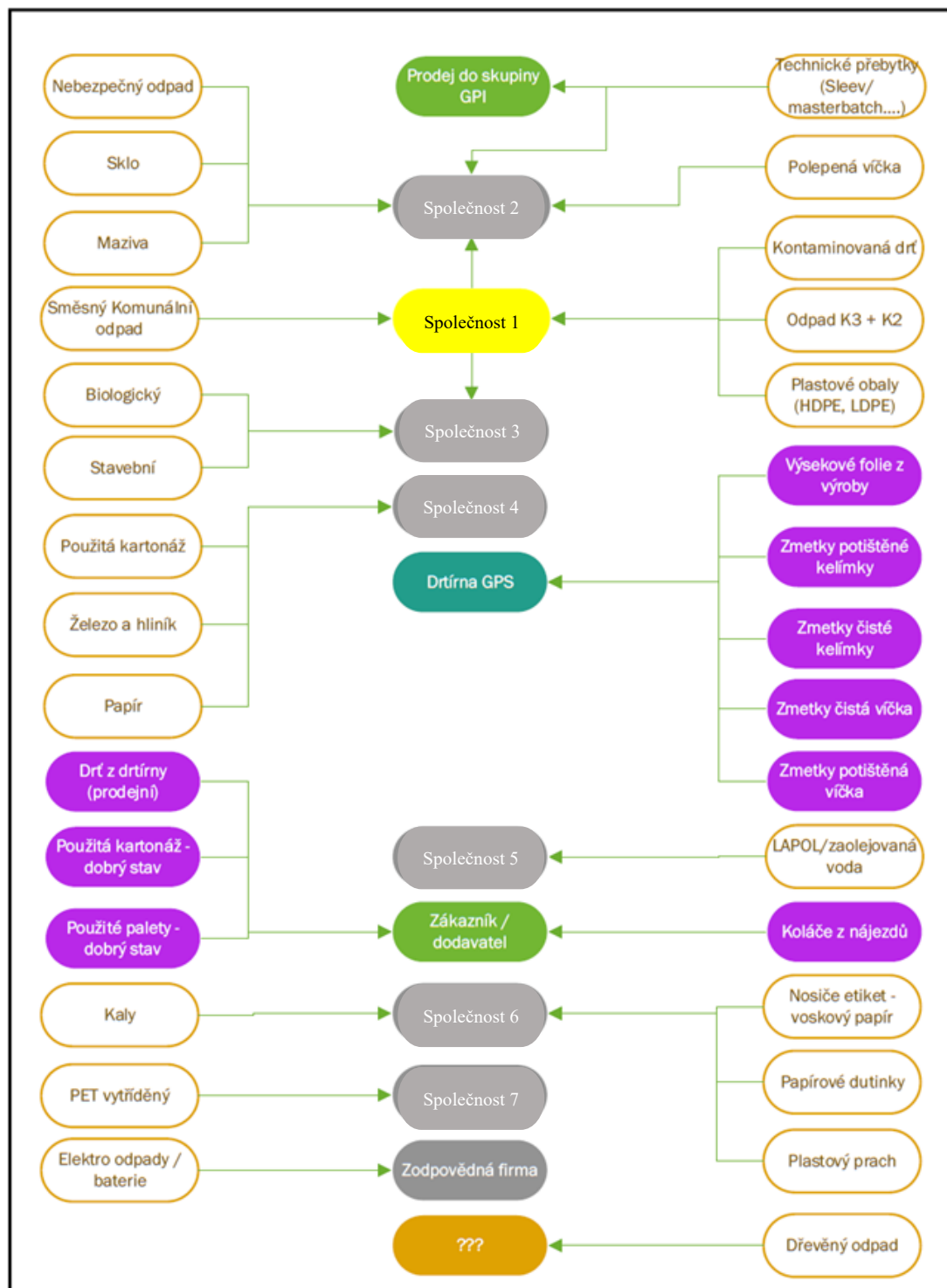
Příloha P VII: STRUKTURA DAT INTERNÍ APLIKACE EVIDENCE ODPADŮ

Příloha P VIII: ANALÝZA RIZIK NÁVRHŮ PROJEKTU

Příloha P IX: LAYOUT VÝROBY

Příloha P X: ZHODNOCENÍ PROJEKTU

## PŘÍLOHA P I: DIAGRAM NAKLÁDÁNÍ S ODPADY (PRŮVODNÍ SCHŮZKA) (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

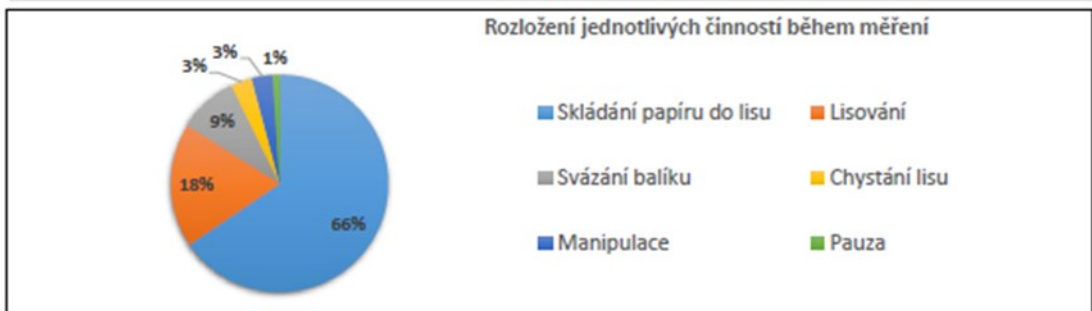
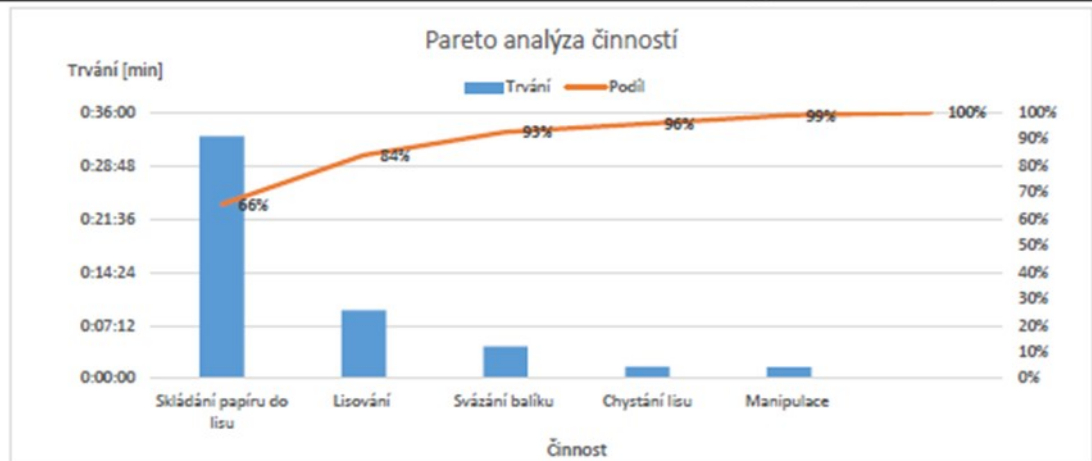




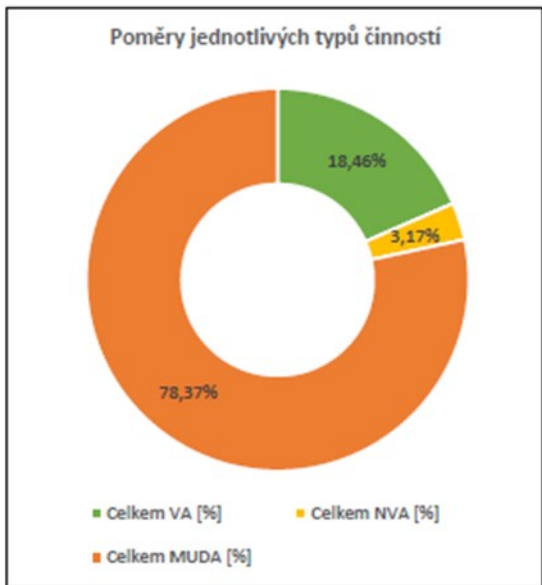
## PŘÍLOHA P III: SNÍMEK LISOVÁNÍ KARTONÁŽE (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

**Snímek pracovního dne  
Vyhodnocení**

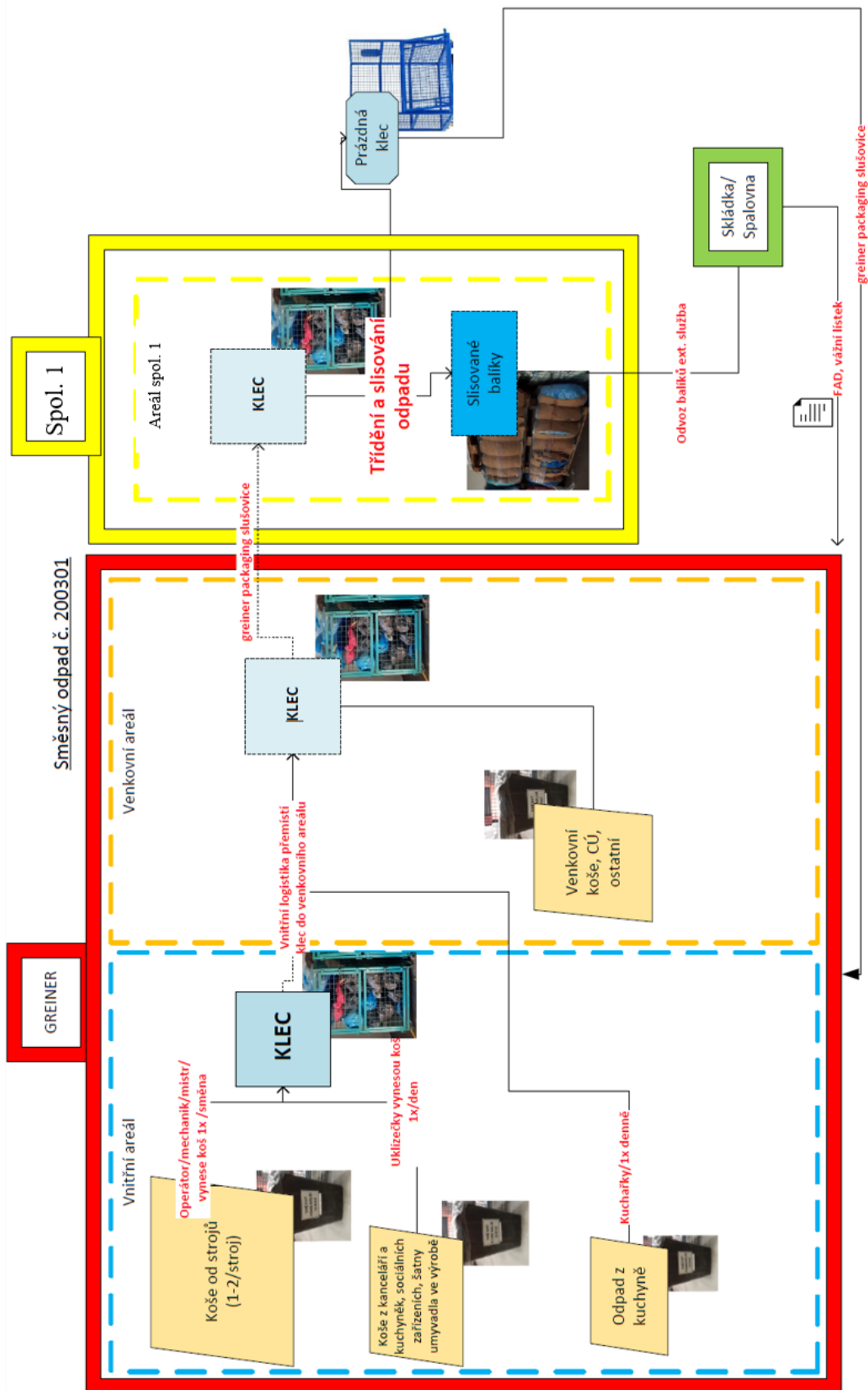
Měřil(a): Helena Vojtková Obsluha lisu Byly zalisovány celkem 2 balíky kartonáže



Činnost	Trvání	Podíl	Počet
Skládání papíru do lisu	0:32:46	65,51%	14
Lisování	0:09:14	18,46%	13
Svázání balíku	0:04:22	8,73%	3
Chystání lisu	0:01:35	3,17%	2
Manipulace	0:01:33	3,10%	2
Pauza	0:00:31	1,03%	1
<b>Celkový součet</b>	<b>0:50:01</b>	<b>100,00%</b>	<b>35</b>



**PŘÍLOHA P IV: PROCESNÍ MAPA SMĚSNÉHO ODPADU (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)**

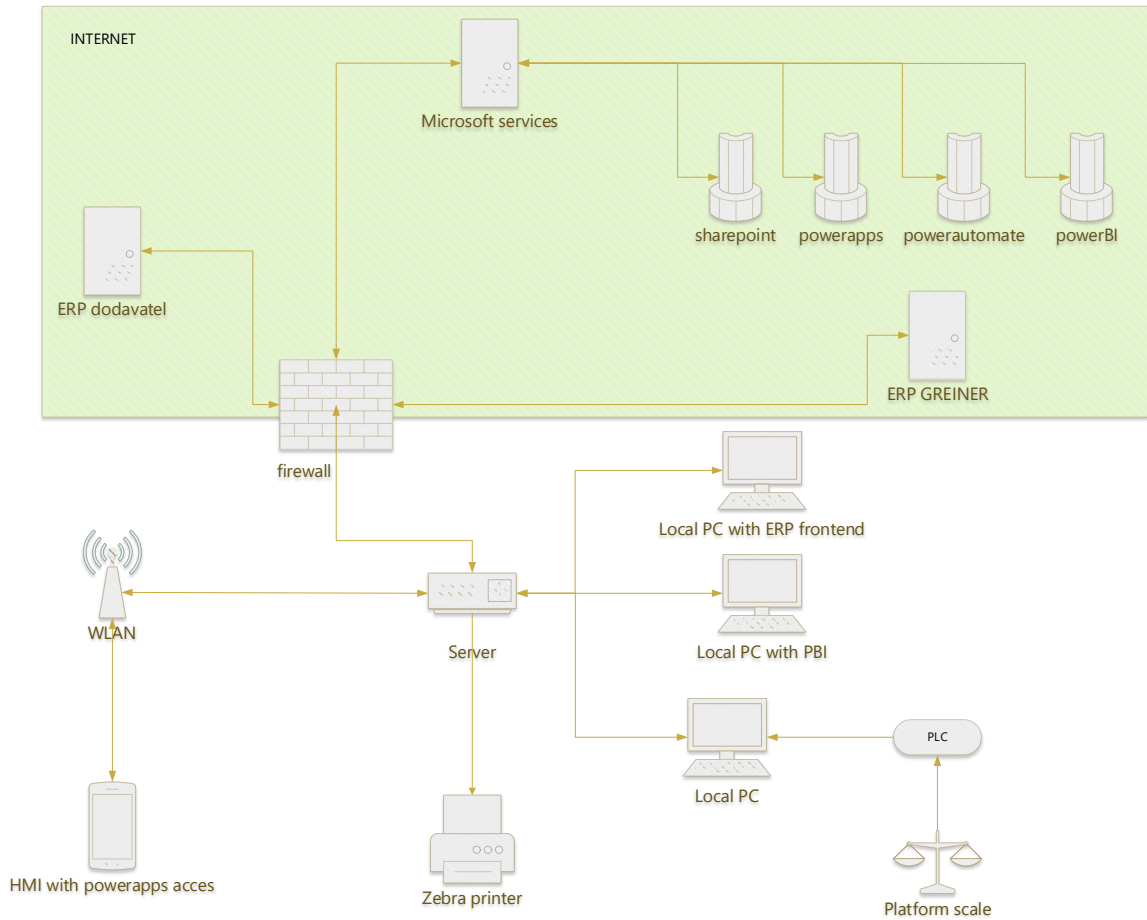




## PŘÍLOHA P VI: NOVÝ PROCES EVIDENCE ODPADŮ (INTERNÍ DOKUMENTACE)



## PŘÍLOHA P VII: STRUKTURA DAT INTERNÍ APLIKACE EVIDENCE ODPADŮ (INTERNÍ DOKUMENTACE)





## PŘÍLOHA P VIII: ANALÝZA RIZIK NÁVRHŮ PROJEKTU (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Pojmenování rizika	Pravděpodobnost	Důsledek	Opatření	Dodatečné náklady
Značení odpadů nezabrání mísení materiálů	Střední	Nesprávná recyklace, navyšování skládkovaného odpadu	Provést školení zaměstnanců	Ne
Separace biologicky rozložitelného odpadu nebude podpořena zaměstnanci	Střední	Nesprávná recyklace, navyšování skládkovaného odpadu	Zlepšit komunikaci a vymyslet kampaň, spolupráce s personálním oddělením	Ne
Chybí odběratel na LDPE folii	Nízká	Hromadění nevyužitelného materiálu	Vyhledat potenciální odběratele před zavedením separace	Ne
Zavedení osoušečů nebude možné kvůli hygienickým normám	Vysoká	Návrh nebude schválen, množství skládkovaného odpadu se nesníží	Komunikovat s oddělením kvality, zvážit částečné nahrazení mimo výrobní prostory	Ne
Váhy v evidenci odpadů budou zkreslené kvůli rozdílným hmotnostem klecí	Vysoká	Evidovaná data neodpovídají skutečnosti, reporty jsou zkreslené	Přidat na klece štítky s hmotností vah (čárový kód), přidat do aplikace kolonku "načtení hmotnosti obalu"	Ano
Načítací stanice nebude kapacitně dostačující	Nízká	Zpomalení procesu zpracování odpadů a evidence drtí	Provést analýzu kapacity, přizpůsobit druhou načítací stanici	Ne
Nový odběratel bude mít problémy s kapacitou zpracování	Nízká	Hromadění odpadů v areálu, nedostatek klecí	Definovat ve smluvních podmínkách, vyhledat potenciálního náhradníka firmy	Ne



## PŘÍLOHA P X: ZHODNOCENÍ PROJEKTU (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ)

Fáze	Cíl**	Skupina činností	Realizace	Investice	Roční úspora	Dosažení cíle	Návratnost
I.	Hlavní cíl, vedlejší cíl 1	Zavedení a standardizace značení odpadů	06/2023	2 310 Kč	-	Zamezení vzniku zbytečného odpadu smícháním materiálů, příprava fáze II.	-
I.	Hlavní cíl, vedlejší cíl 2	Zavedení separace LDPE folie	05/2023	-	až 49 500 Kč (úspora za skládkování 11 tun až 27 500 Kč, výkup 2 Kč/kg, za 11 tun až 22 000 Kč)	<b>Snížení skládkovaného odpadu</b> až o 11 tun ročně, zvýšení podílu recyklace	-
I.	Hlavní cíl	Zavedení třídění bio odpadu	05/2023	5 585 Kč	až 2 500 Kč (až 7 000 Kč úspora za skládkování – 4 500 Kč roční náklad na sáčky)	<b>Snížení skládkovaného odpadu</b> až o 7 tun ročně, zvýšení podílu recyklace	25 měsíců
I.	Hlavní cíl, vedlejší cíl 2	Elektrické osoušeče rukou	12/2023	185 tis. Kč	až 304 tis. Kč (úspora za roční nákup ubrousků = 375 tis. Kč, úspora za roční skládkování = 11 250 Kč, náklad na roční provoz osoušečů 82 tis. Kč)	<b>Snížení skládkovaného odpadu</b> až o 4,5 tuny ročně	8 měsíců
II.	Vedlejší cíl 1	Digitalizace dat evidence odpadů	04/2024	odhad 20,5 tis. Kč	-	Zrychlení reportingu z původních 14 dní na 1 den ( <b>zrychlení reportingu o 92 %</b> )	-
III.	Vedlejší cíl 2	Koncept odběru odpadů outsourcing	04/2024	-	až *60 tis. Kč což odpovídá roční úspoře 6,67 % (původní náklady *907 tis. Kč – odhad nových *847 tis. Kč) (*číslo upraveno koef.)	<b>Snížení ročních nákladů</b> na odpadové hospodářství až o 6,67 %	-

\*\*Hlavní cíl: snížení skládkovaného směšného odpadu o 20 %, vedlejší cíl 1: zrychlení reportingu o odpadech o 40 %, vedlejší cíl 2: snížení roč. nákladů na odpadové hospodářství o 5 %.

