

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta ekonomická

Katedra řízení

Diplomová práce

Udržitelnost a reverzní logistika v podnikové
praxi

Vypracovala: Bc. Nikola Zemanová

Vedoucí práce: Ing. Martin Pech, Ph.D.

České Budějovice 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Martinu Pechovi, Ph.D., který mi dal plno cenný rad při tvorbě práce. Dále bych chtěla poděkovat paní Ing. Pavlíně Babkové a paní Ing. Tereze Machové, které mi byly velmi nápomocné ohledně zasvěcení do dané problematiky konceptu udržitelnosti.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Nikola ZEMANOVÁ
Osobní číslo: E22634
Studijní program: N0413A050036 Ekonomika a management
Téma práce: Udržitelnost a reverzní logistika v podnikové praxi
Zadávající katedra: Katedra řízení

Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Cílem diplomové práce je zhodnocení projektů vybraného podniku z pohledu udržitelnosti a jejich přínosu pro cirkulární ekonomiku, reverzní logistiku, úspory zdrojů a navržení doporučení.

Metodika práce:

1. Prostudování odborné literatury.
2. Zpracování metodiky v souladu s cílem diplomové práce.
3. Analýza podnikových projektů z hlediska současného stavu a využívání konceptu udržitelnosti, cirkulární ekonomiky a reverzní logistiky.
4. Příprava případových studií vybraných projektů.
5. Zhodnocení přínosu projektů a určení potenciálu úspory zdrojů.
6. Navržení doporučení pro podnik.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární přehled.
3. Cíl a metodika.
4. Vlastní zpracování.
5. Diskuse.
6. Závěr.
7. Přehled použité literatury.
8. Přílohy.

Rozsah pracovní zprávy: 50 – 60 stran

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

- Gros, I., Barančík, I., & Čuján, Z. (2016). *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha.
Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. New York: Pearson.
Kislingerová, E. (2021). *Cirkulární ekonomie a ekonomika*. Praha: Grada.

Moldan, B. (2021). *Životní prostředí v globální perspektivě*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
Veber, J. (2023). *Udržitelnost a udržitelný management*. Praha: Grada.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Pech, Ph.D.
Katedra řízení

Datum zadání diplomové práce: 17. ledna 2024

Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2025

Zuzana Dvořáková

doc. RNDr. Zuzana Dvořáková Líšková, Ph.D.
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13
370 05 České Budějovice

Petr Řehoř

doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 13. února 2024

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Literární přehled	5
2.1	Udržitelnost.....	5
2.1.1	Udržitelný rozvoj	5
2.2	Společenská odpovědnost firem.....	8
2.3	Cirkulární ekonomika	9
2.3.1	Podstata cirkulární ekonomiky	10
2.3.2	Výzvy cirkulární ekonomiky	12
2.3.3	Přínosy plynoucí z cirkulární ekonomiky	13
2.4	Posuzování životního cyklu výrobku	14
2.4.1	Definice LCA.....	14
2.4.2	Použité Normy	14
2.4.3	Použití LCA	15
2.5	Uhlíková stopa produktů neboli PCF	17
2.6	Emise skleníkových plynů	17
2.7	Emisní povolenky.....	18
2.7.1	Snižování emisí pomocí emisních povolenek.....	19
2.7.2	Cena emisních povolenek	19
2.8	Reverzní logistika.....	20
2.8.1	Činnosti reverzní logistiky	22
2.8.2	Problémy reverzní logistiky.....	23
2.9	Problematika plastových obalů	24
2.9.1	Ekologické možnosti obalů.....	26
3	Metodika práce	27
3.1	Cíl práce	27
3.2	Metodický postup.....	27
3.3	Použité metody	28
4	Praktická část	31
4.1	Charakteristika společnosti	31
4.2	Udržitelné projekty ve vybraném podniku.....	31
4.2.1	Využití sekundárního hliníku při výrobě topného tělesa	32
4.2.2	Zpětné vrácení do oběhu dílů použité na A-testy	33
4.2.3	Energetický management při výrobě plastových produktů	34
4.2.4	Renovace vzduchotechniky v objektu	34
4.2.5	Projekt hydrogenovaný rostlinný olej na bázi paliva pro přepravu	35

4.2.6	Optimalizace balení výrobků v KLT přepravce.....	36
4.2.7	Oprava HD-PE palet a jiných plastových obalů a následné vracení zpět do oběhu	37
4.2.8	Eliminace výrobního odpadu z plastových produktů	41
4.2.9	Čištění vody	42
4.2.10	Odstranění polyethylenových sáčků z vnitřního balení plastového pedálu	42
4.2.11	Připravované projekty týkající se udržitelnosti	54
5	Diskuse.....	55
5.1	Dílčí cíle.....	55
5.2	Zhodnocení projektů	55
5.3	Doporučení	56
6	Závěr	60
7	Seznam zdrojů.....	63

1 Úvod

Koncept udržitelnosti se stává v posledních letech velmi populární téma nejen v podnikové praxi, ale i mezi lidmi při klasickém každodenním rozhovoru. Popularita tohoto tématu pramení z neudržitelného života předchozích generací, které neuměly zacházet udržitelně s neobnovitelnými zdroji a svým řešením globální společnosti bohužel znečistily vodní toky, ovzduší, kontaminovaly půdu, zvyšovaly produkci na úkor nárůstu obyvatelstva a mnohé další. To je jen malá část daně, kterou musíme splácet na úkor globalizace. Důležité je si uvědomit, že svět, konkrétně planeta Země se bez lidí obejde, my bohužel bez ní ne, proto je potřeba se chovat udržitelně jak na pomezí podnikové praxe, tak i v osobním životě každého jedince.

Nejen výrobní společnosti, ale i běžné domácnosti, pocítují rostoucí tlak, na snižování spotřebované energie, snižování vyprodukovaných odpadů, efektivnější využívání přírodních zdrojů, snižování emisí z dopravy a mnohé další. Tento tlak nutí podniky hledat nové řešení a inovace v již plně zaběhlých procesech, dále vytvářet nové strategie, které by nastolily přechod na dlouhodobě udržitelný rozvoj a přechod na cirkulární ekonomiku. Podniky pocítují tlak na přechod udržitelného rozvoje zejména ze strany zákazníků.

Reverzní logistika je nedílnou součástí udržitelného podnikání a udržitelného dodavatelského řetězce, neboť umožňuje opětovné využití a recyklaci nejrůznějších obalů a materiálů, tím pádem snižuje množství odpadů a emisí. Implementace konceptu udržitelnosti může podniku přinést mnoho výhod, jako je efektivnější využití zdrojů, snížení nákladů, posílení konkurenceschopnosti i vytvoření lepší image podniku, zvýšení loajality zákazníků a nelze opomenout blahodárny vliv na životní prostředí.

Tato diplomová práce byla vypracována ve spolupráci s výrobním podnikem v Českých Budějovicích a má za cíl zhodnocení projektů tohoto podniku z pohledu udržitelnosti a jejich přínosů pro cirkulární ekonomiku, reverzní logistiku a úspory zdrojů. Teoretická část práce se zabývá vymezením pojmů, které jsou nutné k pochopení dané problematiky udržitelnosti a vychází z literární rešerše. Praktická část práce se soustředí na zhodnocení projektů ve vybraném podniku a konkrétní kalkulace finančních a ekologických úspor, které vznikly po implementaci projektů do podnikových procesů. Vybrané projekty jsou dále zhodnoceny podle přínosů v oblastech udržitelnosti, cirkulární ekonomice, reverzní

logistice a úspory zdrojů Následně jsou v diskusi nastíněná různá doporučení, která může podnik implementovat do svých procesů aby tak zvýšil stupeň udržitelného podnikání.

2 Literární přehled

2.1 Udržitelnost

V roce 1987 byl vydán tzv. Brundtlandovo report. Tento report učinil, že udržitelnost dostala svou tíženou pozornost. Také se do podvědomí více dostala možná enviromentální krize (Barkemeyer et al., 2011). Hlavním důvodem zvýšené pozornosti bylo odhalení, že emise skleníkových plynů ohrožují klima a tím pádem i celou lidskou společnost (Mora et al., 2018). Snižování emisí skleníkových plynů se snaží docílit Pařížská dohoda o snižování emisí skleníkových plynů o 30 % od roku 2005 do roku 2030.

Existuje mnoho definic pro pojem udržitelnost. Legislativa České republiky definuje ji v Zákoně o životním prostředí, takto: „*Udržitelný rozvoj je takový, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby, a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystému.*“ (Zákon o životním prostředí, 17/1992 Sb.)

Nejvíce enviromentálních příležitostí je možné najít v dodavatelském řetězci. Nejedná se však pouze o snížení spotřeby primárních materiálů, ale o celkové snížení emisí, zejména emisí uhlíku (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

2.1.1 Udržitelný rozvoj

Koncept udržitelného rozvoje má za primární cíl sladit hospodářsky vývoj společně s vývojem společnosti, tak aby se navzájem doplňovaly a splňovaly aktuální společenské potřeby. Zejména aby bylo zachováno plnohodnotné životní prostředí pro současnou i budoucí generaci. Na takzvaném summitu Země roku 1992 v Brazílii vytvořila OSN dokument Our common future. Tento dokument v sobě nesl návrh řešení problematiky životního prostředí. Cíl návrhu bylo usilování o takzvaný trvale udržitelný rozvoj neboli komplexní řešení hospodářského rozvoje v souladu se životním prostředím, který by měl zajistit kvalitní život pro další desítky generací. Cílem samotného jednání summitu bylo vytvoření návrhu o spolupráci zúčastněných zemí na dlouhodobých strategiích o životním prostředí. Summitu se účastnilo stovky představitelů nejrůznějších států. (UNCED, 1992), (Nováček, 2011).

Udržitelný rozvoj stojí na třech pilířích neboli TPL (Triple Botton Line) konkrétně na:

- Ekonomickém
 - Zachování blahobytu lidstva, aniž by muselo být negativně ovlivněno životní prostředí
 - Zohledňování enviromentálních limitů, surovinové a energetické spotřeby, při zachování maximalizace zisku.
 - Zajištění zaměstnanosti populace
- Enviromentálním
 - Ochrana a udržování životního prostředí podnikatelskými subjekty a jednotlivci
 - Efektivní využívání surovin a energie
 - Podpora obnovitelných zdrojů.
- Sociálním
 - Ochrana lidských práv a kulturní diverzity
 - Zajištění rovnosti, lepších pracovních podmínek zaměstnanců, dostupného vzdělávání a kulturního rozvoje.
 - Dosažení společenské odpovědnosti firem.

Cílem těchto pilířů je nastavení a dosažení dokonalé rovnováhy mezi nimi při zajištění dlouhodobě udržitelného rozvoje lidské populace.

V roce 2015 se 25. září podepsalo valné shromáždění OSN takzvanou Agendu pro udržitelný rozvoj 2030 (Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development). Tato agenda je platná od roku 2016 a je zatím nejkompexnější strategií, jak dosáhnout dlouhodobého udržitelného rozvoje následujících 15 let (od roku 2015 až do 2030). Tento dokument navazuje na Rozvojové cíle tisíciletí. Konkrétně bylo vytvořeno 17 strategických cílů udržitelného rozvoje, na kterých by se mělo podíle mimo členských států OSN i podnikatelské subjekty a samotní jedinci z celého světa. Cíle mají být splněny do roku 2030. Grafické zpracování lze vidět na obrázku 1. (OSN, 2015)

Obrázek 1: Cíle udržitelného rozvoje



Zdroj: OSN, 2015

Jedná o 17 Cílů udržitelného rozvoje, pro příklad lze uvést tyto cíle:

1. Konec chudoby – Vymýcení chudoby všude na světě ve všech formách
2. Konec hladu – Zlepšení výživy, podpora udržitelného zemědělství, celosvětové vymýcení hladu
3. Zdraví a kvalitní život – Zajištění vysoké a zdravé kvality života a podpora prosperity pro všechny jedince
4. Kvalitní vzdělání – Zajištění inkluzivního vzdělání bez diskriminace menšin a podpora celoživotního vzdělávání
5. Rovnost mužů a žen – Dosažení rovnosti všech pohlaví a posílení postavení všech žen
6. Pitná voda, kanalizace – Zajištění dostupnosti vody pro všechny, zajištění kvalitní hygieny a udržitelného hospodaření s vodou

Česká republika vytvořila strategii Česká republika 2030, na popud Agendy 2030, která má definovat udržitelný vývoj života občanů ČR. Jde prakticky o aktualizaci dokumentu s názvem Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky z roku 2010. (cr2030.cz, 2024)

Dokument Česká republika 2030 definuje své pilíře takto:

- Lidé a společnost – sociální oblast zahrnující nerovnost, pracovní podmínky, zdraví kulturu i udržitelný rodinný život
- Hospodářský vývoj – ekonomická oblast, zejména růst ekonomiky a podpora infrastruktury
- Odolné ekosystémy – Zajištění rozmanitosti krajiny z pohledu živočichů a rostlin, ochrana krajiny, adaptace krajiny na klimatické změny
- Obce a regiony – Zajištění dostupných služeb pro veřejnost
- Globální rozvoj – Podpora globálního udržitelného rozvoje
- Dobré vládnutí – Soudržnost veřejné politiky ve vztahu k životnímu prostředí (cr2030.cz, 2024)

2.2 Společenská odpovědnost firem

Společenská odpovědnost firem neboli Corporate Social Responsibility, zkráceně CSR, je součástí udržitelného rozvoje a konceptu udržitelného podnikání a zasahuje do všech třech pilířů udržitelného rozvoje. Dle Baumgartner a Ebner (2006) se má společenská odpovědnost definovat s hlavním důrazem na stakeholders. Podnik si dle autorů uvědomuje svou odpovědnost a vliv na své okolí mimo podnik i v něm. Udržitelný rozvoj zaměřen na podnikatelské subjekty lze označit jako Corporate Sustainability neboli firemní udržitelnost a je také založena na třech pilířích – ekonomickém, enviromentálním a sociálním. Pilíře lze také definovat jako 3P:

- Profit – vytváření dlouhodobé ziskovosti
- Planet – minimalizovat dopad podniku na životní prostředí
- People – dbát na rozvoj a spokojenost zaměstnanců

Hlavní myšlenkou pilířů je uvědomění firem, aby nekladly důraz jen na ekonomický profit, ale také zohledňovaly dopady jejich podnikatelských aktivit na životní prostředí a sociální rozvoj. (Kunz, 2012). Koncept CSR je pro podnikatelské subjekty dobrovolný, navíc kvůli široké nejednoznačné definici si každý podnik může CSR interpretovat dle svých požadavků a znalostí. Evropská unie (2011) definuje koncept CRS takto: *„odpovědnost podniků za dopad jejich činnosti na společnost“*

Dlouhodobý udržitelný rozvoj by nemohl fungovat bez konceptu CSR, která tento druh rozvoje podporuje. Pokud bude většina podniků smýšlet v rámci pilířů CSR, bude dosahováno silnějšího pozitivního dopadu na životní prostředí a lidskou společnost.

2.3 Cirkulární ekonomika

Cirkulární ekonomika neboli oběhové hospodářství je pojem, který se neustále dere více do povědomí. Jedná se o nový přístup a postoj k využití zdrojů, zejména o snížení využívání primárních zdrojů na úplné minimum a dále pracovat již s použitými zdroji materiálů v uzavřeném koloběhu. Proces cirkulární ekonomiky lze vidět na obrázku 2, kde je na první pohled patrný rozdíl ve srovnání s klasickou lineární ekonomikou, která nebere v potaz udržitelnost a zpracování odpadu v koloběhu. (Kislingerová, 2021).

Obrázek 2: Srovnání cirkulární a lineární ekonomiky



Zdroj: Institut cirkulární ekonomiky (2022)

Jedná o přístup udržitelného rozvoje s cílem zefektivnění produkce. Při nejlepším využití cirkulární ekonomiky by neměl vznikat zbytečný odpad. Jedná se o odpad jak z výroby, tak i ze samotného produktu, např. skončení životního cyklu výrobku. Odpad z výrobku by měl neustále rotovat v procesu znovu užívání. V lineární ekonomice jsou primární suroviny využity pouze k výrobě výrobků a následně po dokončení životního cyklu daného výrobku není, s jeho materiály či součástkami, nijak nakládáno. Vzniká tak nepotřebný odpad a dochází k likvidaci, nejčastěji pomocí skládkování nebo spalování, tímto procesem dochází ke ztrátám použitých zdrojů. Zároveň rozklad bioodpadu uvolňuje do atmosféry různé plyny, například metan, který ovlivňuje kvalitu atmosféry. (Incien, 2022)

Jak je již z obrázku 2 patrné velkým problémem lineární ekonomiky je nerespektování přírodních zdrojů, při kterém dochází k jejich enormnímu úbytku, může se jednat o dřevo, ropu, písek nebo kámen. Lidská společnost může o tyto zdroje přijít během několika let, pokud se nebude chovat udržitelně. (Incien, 2022)

Důležitost částí cirkulární ekonomiky je využití technologií k potřebné recyklaci. Proto je nutné, aby veškeré produkty byly vyráběny již s důrazem na následnou recyklaci. Nejlépe z materiálů, které se mohou snadno vrátit zpět do koloběhu přírody. (Moldan, 2021).

Geissdoerfer et al. (2017, s. 759) popisují cirkulární ekonomiku takto: „*Regenerační systém, ve kterém jsou vstupy zdrojů, plýtvání, emise a úniky energie minimalizovány zpomalením, uzavřením a zúžením materiálových a energetických smyček. Toho lze dosáhnout dlouhodobým návrhem, údržbou, opravami, opětovným použitím, repasováním, renovací a recyklací*“.

Cirkulární ekonomika představuje klíčovou roli v rámci takzvané dohody Greendeal, která si klade za cíl dosáhnout do roku 2050 uhlíkově neutrální pozici v rámci Evropské unie. Hlavním záměrem je dosáhnout vyváženého poměru mezi emisemi uhlíku a jejich absorpcí do atmosféry. (Kislingerová, 2021).

2.3.1 Podstata cirkulární ekonomiky

Podle Institutu cirkulární ekonomiky (2016) lze identifikovat šest klíčových principů a postupů, jenž hrají významnou roli při implementaci cirkulární ekonomiky do praxe:

1. Ekodesign – Definuje návrh produktů s cílem minimalizovat jejich dopad na životní prostředí po celou dobu životnosti, zahrnující i vývoj 100% biologicky rozložitelných produktů.
2. Průmyslová symbióza – Podporuje transformaci odpadu z jednoho produktu na zdroj pro jiný, včetně využívání odpadní energie a procesů recyklace.
3. Sdílená ekonomika – Prosazuje model pronájmu před nákupem (např. sdílení automobilů).
4. Principy 3R (Redukovat, Znovu použít, Recyklovat) - Podporují snahy o omezení, opětovné využití a recyklaci, umožňující tak druhý život věcem, které by jinak skončily jako odpad (např. re-use centra).

5. Cradle to Cradle – Zaměřuje se na navrhování produktů tak, aby mohly být neustále a do nekonečna recyklovány.
6. Biomimikry – Analyzuje přírodní řešení a snaží se tato inspirativní řešení integrovat do výroby nových produktů (např. stavby inspirované kaktusy na poušti, kde vertikální větve slouží jako stínidla snižující potřebu klimatizace).

V rámci cirkulární ekonomiky je klíčovým cílem eliminovat odpady a znečištění prostřednictvím oběhu produktů a materiálů. Pro lepší vizualizaci tohoto procesu slouží systémový diagram na obrázku 3, nazývaný motýlí diagram. (Ellen McArthur Foundation, 2017) Tento diagram znázorňuje neustálý tok materiálů v ekonomice mezi dvěma základními cykly:

1. Biologický cyklus:

Zahrnuje přírodní rozklad biologicky rozložitelných materiálů, které se vrací zpět do půdy pomocí procesů kompostování. Tyto materiály mohou bezpečně vstoupit zpět do životního prostředí, ať už po jednom či několika cyklech využití, postupně se biologicky rozloží a poskytují užitečné živiny. (Ellen McArthur Foundation, 2017)

2. Technický cyklus:

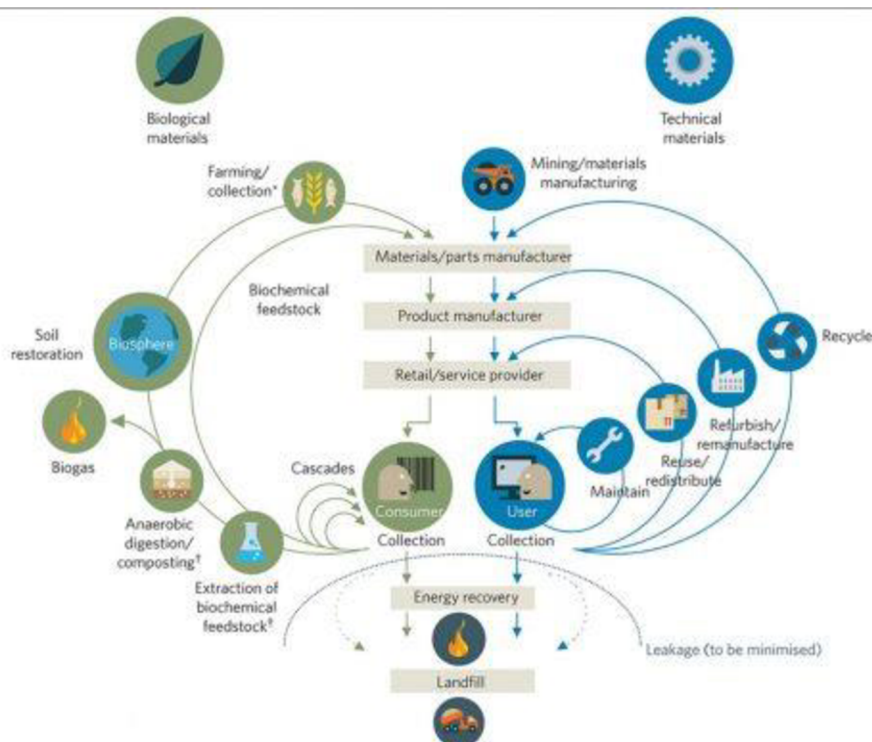
Znázorňuje udržování produktů v oběhu prostřednictvím opětovného použití, oprav, renovací a recyklací. Materiály jsou neustále využívány a nedostávají se do stavu odpadu. Tato část diagramu zahrnuje materiály, jako jsou kovy, plasty a syntetické chemikálie, které musí procházet systémem, aby je bylo možné zachycovat a znovu získávat jejich hodnotu pro následné využití. (Ellen McArthur Foundation, 2017)

Diagram dále identifikuje několik smyček:

- Udržovat/Opravovat/Sdílet:
Vnitřní smyčka ukazuje na strategii udržování výrobků a materiálů v provozu, prodloužením jejich životnosti prostřednictvím údržby a oprav. Produkty mohou být sdíleny mezi uživateli, s eliminací potřeby vytvářet nové produkty.
- Použít znovu/Přerozdělit:
Další smyčka zdůrazňuje materiály a produkty, které lze vícekrát znovu použít a distribuovat novým uživatelům v jejich původní podobě nebo po drobných úpravách.

- **Renovovat/Předělat:**
V případě renovace jsou produkty z velké části opraveny, zatímco předělání zahrnuje rozklad produktu na jednotlivé komponenty, následnou přestavbu a uvedení do stavu "nový" s podobnou zárukou jako u nového produktu.
- **Recyklovat:**
Tato fáze zahrnuje redukci produktu na jeho základní materiálovou úroveň, což umožňuje využití těchto materiálů pro vytváření nových výrobků.
(Ellen McArthur Foundation, 2017)

Obrázek 3: Motýlí diagram



Zdroj: Ellen McArthur Foundation, 2017

2.3.2 Výzvy cirkulární ekonomiky

Při implementaci principů cirkulární ekonomiky se mohou vyskytovat bariéry představující výzvy v sociální, tržní a technologické oblasti. Sociální bariéry mohou být identifikovány zejména na straně spotřebitelů, kde může chybět výrazný zájem o udržitelné produkty a služby. Na straně firem se často vnímají bariéry v tom, že nemají zájem podílet se na ekologicky orientovaném podnikání. To může být způsobeno nedostatečným povědomím o výhodách cirkulární ekonomiky nebo obavami z potenciálních nákladů spojených s přechodem na udržitelnější modely. V oblasti

technologie mohou bariéry spočívat v nedostatečné dostupnosti nebo efektivitě technologií potřebných pro cirkulární procesy. Taktéž může chybět finanční podpora pro vývoj a implementaci těchto technologií.

Lidé mají stále větší zájem o udržitelnost, dokazuje to i společnost IKEA, která implementovala principy cirkulární ekonomiky do celé své struktury prostřednictvím projektu „Druhý život nábytku“ (Institut cirkulární ekonomiky, 2018).

Velkou obavou je i získání samotných druhotných surovin z recyklovatelných zdrojů, které by měly plně nahradit suroviny primární, a to z hlediska ceny, tak i potenciální koupě. Dalším problémem je i strach ze změny dodavatelsko-odběratelských vztahů. (Institut cirkulární ekonomiky, 2018).

Mimo jiné jsou zde i regulatorní bariéry spočívající v nakládání s hotovým výrobkem (např.: hotové jídlo v restauraci musí být podáváno či zlikvidováno do určité doby) nebo nakládání s odpady. (Institut cirkulární ekonomiky, 2018).

2.3.3 Přínosy plynoucí z cirkulární ekonomiky

Přínosy cirkulární ekonomiky zahrnují hospodářský růst, úspory nákladů na materiál, potenciál vytvoření nových pracovních míst a podporu inovací. Těchto výhod lze dosáhnout i v oblasti životního prostředí, včetně snížení emisí oxidu uhličitého, úspor v primární spotřebě materiálů a vytvoření energetických úspor.

Přínosy cirkulární ekonomiky v podnikání:

1. Hospodářský růst – Kombinace zvýšených příjmů z nových činností a nižších výrobních nákladů podporovaná produktivnějším využitím vstupů přispívá k celkovému růstu HDP.
2. Úspora nákladů na materiál – Využívání kvalitnějších a dostupnějších materiálů vede k úspoře nákladů a efektivnějšímu využití zdrojů.
3. Potenciál tvorby nových pracovních míst – Přejít k cirkulární ekonomice může generovat nové pracovní příležitosti a posílit trh práce.
4. Inovace – Vyšší míra technologického rozvoje, kvalitnější materiály, nové pracovní pozice. (Ellen McArthur, 2017).

Environmentální výhody:

1. Snížení emisí oxidu uhličitého – Cirkulární ekonomika přináší snížení emisí oxidu uhličitého a zmírnění klimatických změn.
2. Snížení primární spotřeby materiálů – Redukce potřeby primárních materiálů, včetně výroby automobilů, stavebních materiálů a dalších.
3. Zvýšení hodnoty produktivity půdy – Návrat biologického materiálu zpět do půdy přispívá k vyšší produktivitě půdy.
4. Zachování hodnoty materiálů a energie – Udržování hodnoty materiálů a energie v produktech představuje prevenci před čerpání dalších surovin pro výrobu.
5. Snížení odpadu – Cirkulární ekonomika minimalizuje odpad určený k recyklaci a skládkování (Institut cirkulární ekonomiky, 2017).

Z pohledu jednotlivce přináší cirkulární ekonomika zvýšený disponibilní příjem, nižší náklady na produkty a služby, lepší kvalitu výrobků (Ellen McArthur, 2017).

2.4 Posuzování životního cyklu výrobku

2.4.1 Definice LCA

Zkratka LCA pochází z anglického Life Cycle Assessment. Tato metoda slouží k kvantifikaci dopadů konkrétního výrobku na životní prostředí. Při provádění LCA je vytvářen detailní soupis zdrojů, které byly využity a emisí, které vznikly během celého životního cyklu daného výrobku. Na základě této komplexní analýzy jsou odhadovány konečné účinky výrobku na ekosystém. Standardizace metody LCA se snaží zachovat flexibilitu a jasnost při prezentaci výsledků dopadů na životní prostředí. (Hill, 2013) LCA analýza představuje významný nástroj pro hodnocení a optimalizaci environmentálních aspektů výrobků a služeb napříč různými průmyslovými odvětvími. (BFP, 2023)

2.4.2 Použité Normy

Norma ISO 14040 definuje analýzu životního cyklu (LCA) jako hodnocení vstupů, výstupů a potenciálních dopadů výrobku, služeb nebo technologií na životní prostředí po celou dobu jeho životního cyklu. (ISO, 2006)

Od roku 2013, s cílem zvýšit srovnatelnost LCA aplikované na výrobky a organizace, zavedla Evropská komise metody environmentální stopy. LCA je zejména důležitá z hlediska identifikace příležitostí ke zlepšení environmentální výkonnosti výrobků v různých fázích jejich životního cyklu. Navíc má klíčový význam pro informovanost osob

s rozhodovací pravomocí v průmyslu, vládních i nevládních organizacích. Toto zahrnuje účely strategického plánování, stanovení priorit, návrh nebo přepracování výrobků a procesů. LCA přispívá také k výběru relevantních ukazatelů environmentálních profilů, včetně technik měření, a podporuje marketingové aktivity, jako je zavedení systému eko-označení, environmentálních tvrzení nebo vypracování environmentálních prohlášení o výrobku. (ISO, 2006)

V dnešní době představuje dobře integrovaný nástroj environmentálního managementu standardizovaný systémem environmentálního managementu ISO 14040-14044 (ISO 2006). Kompletní LCA uplatňuje přístup "od narození po zánik", což znamená, že zohledňuje každý krok v životním cyklu výrobku. To zahrnuje fáze návrhu a vývoje výrobku, získávání surovin, výrobu, distribuci, používání, údržbu, opakované použití a konečné aktivity na konci jeho životnosti. (ISO, 2006)

2.4.3 Použití LCA

Důležitým krokem LCA je tzv. inventarizační analýza, opírající se o hmotnostní a energetickou bilanci. Provádí se sběr a kvantifikace vstupů (surovin a energie) a výstupů (odpadů a dalších emisí) během celého životního cyklu systému. (Suh a spol., 2005)

Dalším krokem je posouzení dopadů. V tomto kroku dochází k identifikaci environmentálních zátěží, které byly kvantifikovány v inventarizační analýze, do kategorií dopadů na životní prostředí. Tyto kategorie mohou zahrnovat změnu klimatu, úbytek stratosférického ozonu, tvorbu troposférického ozonu (smog), acidifikaci a další. (Azapagic, 1999)

Na přelomu dvacátého století byl koncept analýzy životního cyklu (LCA) postupně přijímán v průmyslovém sektoru. Některá odvětví, včetně výroby plastů a automobilů, byla označena za průkopníky v investování do metody LCA. Další významná odvětví, kde se LCA prosazuje, zahrnují zemědělství, těžební průmysl, stavebnictví a v nedávné době také infrastrukturu, což zahrnuje dodávky elektřiny, plynu a vody, dopravu a skladování. (Pehnt, 2011)

Analýza životního cyklu (LCA) může být využita s několika cíli v různých fázích životního cyklu výrobku. Tradičně byla tato metodika používána k řešení tří hlavních typů problémů:

1. Hodnocení výrobků:
 - Získání informací o dopadech na životní prostředí jednotlivých výrobků.
 - Posouzení ekologických aspektů a dopadů během celého životního cyklu daného výrobku.
2. Porovnání procesních cest:
 - Srovnání různých procesních cest při výrobě zaměnitelných výrobků.
 - Identifikace nejúčinnějších a nejšetrnějších výrobních postupů z hlediska životního prostředí.
3. Porovnání alternativ:
 - Porovnání různých alternativních způsobů zajištění dané funkce.
 - Vyhodnocení, která alternativa je udržitelnější vzhledem k životnímu cyklu.

Tyto cíle umožňují komplexní zhodnocení a porovnání dopadů na životní prostředí v různých kontextech, což napomáhá při rozhodování pro udržitelnější a ekologicky šetrné postupy ve výrobě a spotřebě. (Berkhout, Howes, 1997)

Z perspektivy analýzy životního cyklu (LCA) a hodnocení dopadů na životní prostředí lze tyto dopady rozdělit do tří hlavních kategorií

1. Primární dopady.
 - Přímé dopady výrobku: Znečištění ovzduší, znečištění vody, emise skleníkových plynů. Těžba a zpracování surovin, výrobní proces a likvidace na konci životního cyklu jsou spojeny s těmito dopady.
2. Sekundární dopady:
 - Nepřímé dopady výrobku nebo služby na životní prostředí spojené s výrobou a přepravou.
 - Spotřeba fosilních paliv pro dopravu, spotřeba energie pro vytápění nebo chlazení, spotřeba chemických látek pro čištění a údržbu..
3. Terciární dopady:
 - Kumulativní dopady výrobku nebo služby na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu.
 - Dopad na biologickou rozmanitost, dopad na lidské zdraví, dopad na životní prostředí. Odrážejí celkový a dlouhodobý dopad výrobku nebo služby na ekosystémy a lidské zdraví.

(Thron, 2011)

2.5 Uhlíková stopa produktů neboli PCF

Uhlíková stopa produktů nebo výrobků (Product Carbon Footprint – PCF) představuje celkové množství emisí skleníkových plynů včetně jejich propadů v rámci životního cyklu daného výrobku. Tyto emise jsou vyjádřeny v jednotkách indexu ekvivalentu oxidu uhličitého (CO₂e). Výpočet uhlíkové stopy vychází z analýzy životního cyklu výrobku a zohledňuje jediné kritérium dopadu, kterým jsou celkové emise skleníkových plynů. Postup výpočtu uhlíkové stopy výrobků je stanoven technickou specifikací PCF, která je podrobně popsána v normě ISO 14067:2013. (CI2, o. p. s., 2016).

Skleníkových plynů vytvářející emise je velké množství, nejznámější je CO₂. Jedno kilo CO₂ udává množství pouze oxidu uhličitého. Pokud se jedná o jednotku CO₂e jde o vyjádření úhrnného množství více skleníkových plynů, například metanu, přepočteno na ekvivalentní množství CO₂. Zjednodušeně řečeno ostatní skleníkové plyny se přepočítají na množství CO₂, které by mělo stejný klimatický dopad na atmosféru jako ostatní plyny. Oxid uhličitý má referenční jednotku 1, zatímco metan 28 neboli metan je dvacet osmkrát silnější skleníkový plyn než CO₂. (faktaoklimatu.cz, 2024)

2.6 Emise skleníkových plynů

Při měření emisí v roce 2018 bylo zjištěno emise celého světa v množství 51,2 miliard tun CO₂e, což znamená 6,8 tun CO₂e na osobu. V České republice se jednalo o 129 milionu tun CO₂e, přičemž na osobu bylo zjištěno 12, 2 CO₂e. Toto je způsobeno stylem života jednotlivců. (faktaoklimatu.cz, 2024)

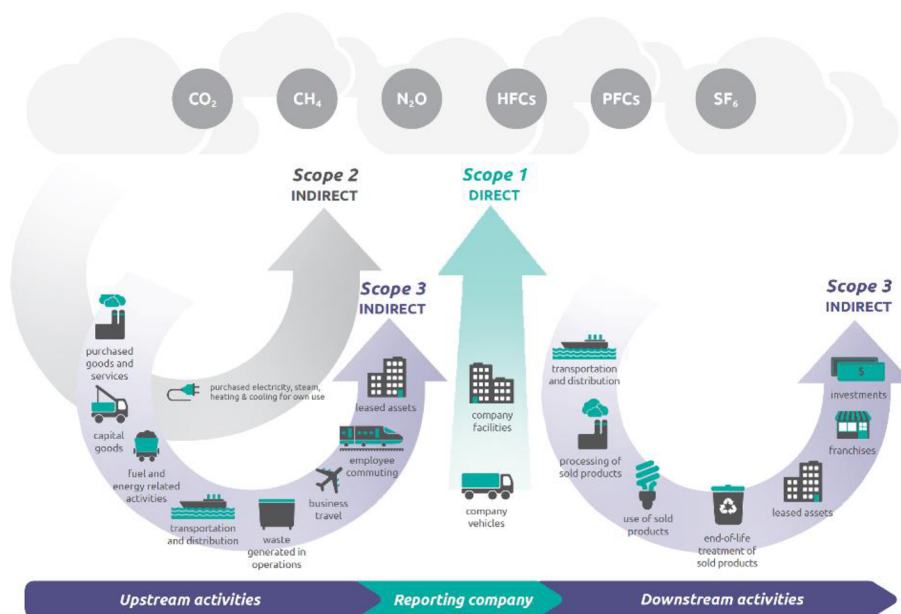
Emise skleníkových plynů se dají rozdělit na přímé nebo nepřímé emise, které jsou dále členěny od tří skupin tzv. Scope dle mezinárodních norem. Rozdělení je možné vidět na obrázku 4.

- Scope 1: Přímé emise ze zdrojů, které jsou vlastněny nebo ovládány společností.
Zahrnují emise z:
 - Dopravy – spalováním paliva ve vozidlech vlastněných společností
 - Spalování paliv v zařízeních, jako jsou kotle, pece a spalovny
 - Výroby nebo zpracování materiálů a chemikálií, jako je výroba cementu, tvorba hliníku a zpracování petrochemických produktů
 - Únikových emisí, včetně emisí metanu z uhelných dolů
 - Výroby elektřiny spalováním uhlí. (McClymont, 2021)

- Scope 2: Emise uvolňované do atmosféry při používání zakoupené energie, jsou nazývány nepřímé emise, protože samotné emise jsou generovány na jiném zařízení, jako je elektrárna. Pro mnoho firem je energie jedním z největších zdrojů emisí. (McClymont, 2021)
- Scope 3: Všechny ostatní nepřímé emise, které se vyskytují v rámci hodnotového řetězce a jsou mimo přímou kontrolu organizace. Některé příklady zahrnují:
 - Služební cestování zaměstnanců v dopravních prostředcích, které nejsou vlastněny společností
 - Dojíždění zaměstnanců do a z práce
 - Extrakci a výrobu zakoupených materiálů
 - Dopravu zakoupených paliv
 - Dopravu a použití prodávaných produktů
 - Dopravu a likvidaci odpadu.

Vzhledem k jejich povaze může být emise ze Scope 3 obtížnější sledovat. (McClymont, 2021)

Obrázek 4: Scope 1,2,3



Zdroj: sustainserv.com, 2022

2.7 Emisní povolenky

Evropské emisní povolenky představují účinný nástroj pro snižování emisí a hrají klíčovou roli při dosahování budoucích emisních cílů Evropské unie. Tyto povolenky

tvoří hlavní prvek v rámci Evropského systému obchodování s emisemi (EU ETS), který si klade za cíl redukcí emisí skleníkových plynů prostřednictvím zavedení systému poplatků za emise. (Protivínský, Kolouchová, 2021)

Evropský systém pro obchodování s emisemi byl zahájen v roce 2005 a představoval první rozsáhlý systém obchodování s emisemi skleníkových plynů. Až do začátku roku 2021, kdy byl spuštěn národní systém obchodování s emisemi v Číně, byl EU ETS největším svého druhu na světě. Tento systém nezahrnuje pouze země Evropské unie, ale také Island, Lichtenštejnsko, Norsko, Austrálii, Nový Zéland, Kalifornii atd. (faktaoklimatu.cz, 2024) Jeho fungování spočívá v zpoplatňování emisí s cílem motivovat snižování emisí a podporovat udržitelné postupy v odvětvích s vysokými emisemi skleníkových plynů. (Protivínský, Kolouchová, 2021)

2.7.1 Snižování emisí pomocí emisních povolenek

Elektrárny a průmyslové závody, které vypouštějí skleníkové plyny, jsou dnes povinni prokázat, že disponují dostatečným počtem povolenek na pokrytí svých emisí. Povolenky, European Emission Allowance (EUA), opravňují k emisím v předem stanoveném rozsahu. Jedna povolenka odpovídá jedné tuně CO₂ nebo ekvivalentního množství N₂O, oxidu dusného, nebo perfluorovaných uhlovodíků (PFCs).

Evropská unie každoročně vydává omezené množství těchto povolenek, což představuje tzv. emisní strop. Toto množství se postupně snižuje v souladu s emisními cíli EU. Tímto způsobem je umožněno sledování a postupná redukce emisí z příslušných odvětví.

Elektrárny a ostatní zařízení zapojené do systému nakupují tyto povolenky v aukci nebo je mohou obdržet zdarma. Následně s nimi volně obchodují na burze. Jejich emise jsou pravidelně měřeny a ověřovány. V případě, že subjekt vypustí více skleníkových plynů, než kolik mu jeho povolenky opravňují, je sankcionován pokutou (100 € za tunu emisí) a je zároveň nucen dokoupit potřebné povolenky. (Protivínský, Kolouchová, 2021)

2.7.2 Cena emisních povolenek

Cena emisních povolenek představuje klíčový faktor pro fungování celého systému. V případě, že je příliš nízká, znečišťovatelé mohou levně nakupovat potřebné povolenky, a tím narušují princip, že odpovídajícím způsobem zaplatí za způsobené znečištění. I přes nízkou cenu povolenek dochází k redukcí emisí, protože emisní strop Evropské unie postupně klesá. V historii systému byla cena povolenek v některých letech

velmi nízká, často v důsledku ekonomických krizí, například během finanční krize v letech 2008–2009 nebo na počátku koronavirové pandemie v roce 2020. V období 2013–2017 došlo k nízkým cenám povolenek kvůli přebytku na trhu. V roce 2020 byla průměrná cena povolenky za tunu CO₂ 25 €, ale na začátku roku 2023 přesáhla cena evropské povolenky 100 € v důsledku vysoké poptávky. Podle odhadů některých institucí je nezbytné, aby cena za tunu CO₂ do roku 2030 dosáhla kolem 100 €, aby bylo dosaženo cílů Pařížské dohody. (Protivínský, Kolouchová, 2021)

2.8 Reverzní logistika

Tradiční logistika je převážně zaměřená na uspokojení potřeb spotřebitele. Po zvětšujícím se důrazu na ochranu životního prostředí, zejména s ohledem na globální oteplování a znečišťování ovzduší, musely i výrobní společnosti do svého řetězce zahrnout aspekty týkající se ochrany životního prostředí, zejména z důvodu získání konkurenční výhody. Tyto kroky vedly k zařazení ekologie a recyklace surovin jako nového prvku do dodavatelského řetězce a vznikla takzvaná reverzní, zelená, logistika. (Rodrigue et al., 2001).

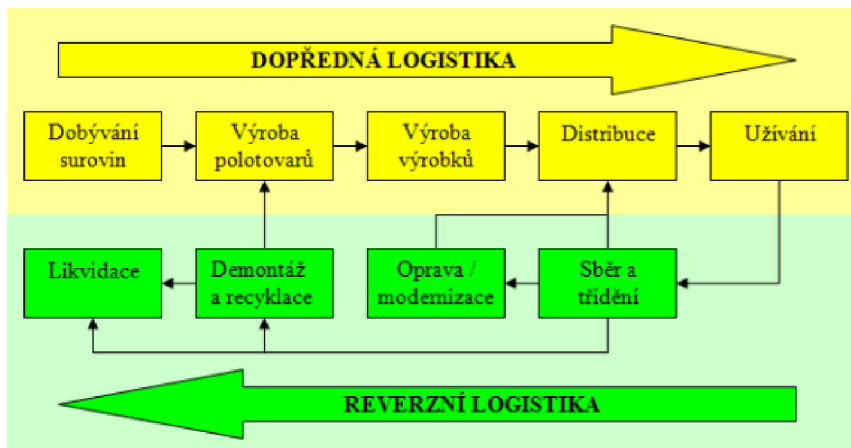
Reverzní neboli zpětnou logistiku lze charakterizovat jako proces shromažďování, třídění a demontáže použitých výrobků, obalů, nadbytečných zásob a součástek. Hlavním cílem této činnosti je zajistit nové využití těchto prvků nebo materiálové zhodnocení s ohledem na ekologii a zároveň přinášející finanční výhody pro společnosti. (Škapa, 2005)

„Klíčové pojetí reverzní logistiky je proces plánování, implementace a kontroly účinnosti a nákladové efektivnosti materiálových toků, fáze skladování, toků hotových výrobků včetně odpovídajících informačních toků od místa spotřeby do místa výroby.“

(Milichovsky, 2017, s. 13)

Reverzní logistika je podle CE100 (2016) považována za klíčový faktor umožňující transformaci na cirkulární ekonomiku. Sun (2016) popisuje reverzní logistiku za optimální, pokud je orientovaná na udržitelnost a systém udržitelného rozvoje, opírající se o rámec cirkulární ekonomiky, aby se odpad dále a efektivně zpracovával. Na obrázku 5 je graficky zpracován proces reverzní logistiky.

Obrázek 5: Model reverzní logistiky průmyslových řetězců



Zdroj: Besta, Lenort, 2010

Současná definice reverzní logistiky se spíše zaměřuje na odvětví, v němž je aplikována. V kontextu maloobchodu se zaměřuje na využití neprodaného zboží, zejména sezónního zboží a reklamovaných výrobků. Do oblasti reverzní logistiky lze dále zařadit řízení odpadů, které nemají ekonomickou hodnotu a jsou určeny k likvidaci. (Škapa, Klapalová, 2011)

Obecně tedy můžeme říci, že hlavními důvody pro zařazení reverzní logistiky do systému společnosti jsou:

- ekonomické přínosy
- právní důvody
- sociální a environmentální důvody

Ekonomické přínosy mohou být jak krátkodobého, tak dlouhodobého rázu, záleží na využití strategie. Krátkodobé ekonomické přínosy vyplývají nejčastěji ze snížení využívání primárních surovin a ze snížení nákladů na likvidaci. Dlouhodobé přínosy plně závisí na vybrání a využití strategie, tato strategie je také často propojená s marketingovou strategií utvářející image podniku. (de Brito & Dekker, 2004) Dále pak globální společnosti mohou ušetřit kapitál v různých zemích světa, protože některé země požadují od výrobců tzv. proplacení, pokud nevyužívají ve svém podnikání reverzní logistiky či jiné ekologické aktivity. Dále se jedná o využití příležitosti zefektivnit povahu samotné výroby, například nabídnutí zákazníkovi repasované výrobky a náhradní díly s nabídkou výrazně kratší dodací lhůty než u tzv. nových výrobků. (Blackburn et al., 2004).

Podniky jsou zodpovědné za své výrobky díky enviromentální legislativě. Jak už bylo zmíněno výše využívání reverzní logistiky má velký dopad na image společnosti jak z hlediska zákazníků, tak i konkurence. Propagace ekologického smýšlení může odkazovat na samotné společnosti, jedná se tedy o společenskou odpovědnost. (Akdoğan & Coşkun, 2012)

2.8.1 Činnosti reverzní logistiky

Fleischmann et al. (2000) popisuje různé činnosti, které jsou součástí reverzní logistiky s primárním cílem získat zpět požadovanou hodnotu výrobku. Jedná se o:

- sběr
- kontrolu a separaci
- přepracování (reparování)
- likvidaci a redistribuci

První činností je sběr, který zahrnuje všechny kroky, jež jsou nezbytné ke shromáždění použitých výrobků, potřebných materiálů a součástí z nich. Do sběru lze zařadit i fyzický přesun výrobků z místa odběru na místo dalšího zpracování. Nejběžnější složky zahrnuté do sběru jsou činnosti nákupu, přepravy a skladování. (Fleischmann et al., 2000)

Přetřídění spočívá v posouzení kvality výrobků a jejich následném rozdělení do různých skupin, například na skupinu s možností reparování, tento proces může být jak součástí sběru, tak i u kroku kontroly a separace. (Goltsos et al., 2019)

Činnost kontroly a následné separace, zahrnuje všechny potřebné kroky k posouzení aktuálního stavu kvality výrobku či materiálu. Pro zjištění stavu je potřeba otestování výrobku nebo například jeho demontáž. Po všech potřebných kontrolách a testech jsou výrobky definitivně rozřazeny do kategorie opětovného použití a likvidace. (Fleischmann et al., 2000). Proces separace se podle Blackburna (2004) může provádět v různých bodech tzv. zpětného toku, závisí na jeho centralizaci nebo decentralizaci. Při centralizovanějším toku se tato fáze provádí později než u více decentralizovaném modelu. Činnost separace může obsahovat kroky jako třídění tak i samotné skladování různých komponentů produktu. Podle Ellen MacArthur Foundation (2016) by se takto měly produkty hodnotit v rané fázi zpětného toku, aby se tak získávaly pouze materiály a produkty s největší efektivností a nevznikaly by zbytečné časové a finanční ztráty.

Blackburn (2004) však tvrdí, že kontrola výrobku závisí na tom, o jaký typ se jedná, zda se jedná o funkční nebo inovativní výrobek. Funkční výrobky mají delší životní cyklus, podstata inovativních výrobků je naopak krátký životní cyklus a vysoká míra likvidace.

Činnosti přepracování a likvidace v sobě ukrývají tzv. přeměnu z již použitého výrobku na nový výrobek, který se může dále používat. Jedná se zejména o činnosti opravy, recyklace, či možné renovace. Dále můžeme zařadit proces výměny součástí, opětovnou montáž, ale i čištění. Pokud již z nějakého důvodu nejde výrobek recyklovat, musí dojít k jeho likvidaci. Důvody pro likvidaci jsou nejčastěji ekonomického a technického rázu. Produkty určené k likvidaci mají nízký potenciál při opětovném uvedení na trh. Proces likvidace může zahrnovat přepravu, spalování nebo skládkování. Cílem však na dále zůstává získat, co největší hodnotu z tzv. vrácených výrobků a vyhnout se nesprávné či nepotřebné likvidaci. (Fleischmann et al., 2000).

Cíl samotného přepracování výrobku, či repasu, je uvést přepracované výrobky, na trh co nejefektivněji. Tento proces může obsahovat činnosti jako jsou přeprava, skladování, prodej a marketing. K získání hodnoty přepracovaného výrobku je potřeba, aby pro výrobek existoval trh. Proto je nutné do této fáze zahrnovat procesy marketingu. Zákazníci mohou vidět hodnotu přepracovaného výrobku několika způsoby, to ovlivňuje jejich ochotu za výrobek zaplatit. Pokud například bude firma nabízet své přepracované produkty za výrazně nižší ceny, může tak oslovit nové segmenty trhu, kteří si například nemohou dovolit nový výrobek firmy. (CE100, 2016).

2.8.2 Problémy reverzní logistiky

Reverzní logistika přináší do podniku velké výzvy, které je potřeba řešit, aby byla co nejefektivnější. Tibben-Lembke a Rogers (2002) dále vysvětlují, že reverzní logistika není jen o řízení vozidel v opačném směru. V procesu reverzní logistiky se může podnik setkat s několika překážkami. První překážkou může být správné načasování a určení potřebného objemu tzv. vráceného zboží, což může vést k problému odhadnout potřebnou návratnost. Tato překážka může pramenit již od zákazníka, který proces vracení iniciuje. V některých případech vracení je však možné určit návratnost na základě klasického logistického toku, je však potřeba přičíst jistého časové zpoždění. (Tibben-Lembke & Rogers, 2002; Srivastava, 2013; Defee et al., 2009).

Další výzvou může být obtížnější dosažení úspor z rozsahu při zpětném toku zboží, neboť zboží proudí z různých míst do jednoho místa určené na další fáze procesu. Proto podnik

musí zvolit, co nejvíce efektivní možnosti přepravy, například kombinovanou přepravu. Další výzvou je vytvořit nový obal pro přepracované výrobky, protože nejsou zabaleny v původních obalech, které chrání výrobky při přepravě. (Tibben-Lembke & Rogers, 2002; Defee et al., 2009).

Další překážkou je fáze kontroly, protože tento proces je velmi náročný. Existuje zde srovnání, kolik času a materiálu musí společnost vynaložit na obnovu výrobku ve srovnání s tím, kolik času a materiálu musí využít na výrobu zcela nového výrobku. Dále je potřeba procesy oprav a repasování výrobku projednat s plánem pro nové výrobky firmy. (Defee et al., 2009).

Výzvu může firma vnímat i v procesu marketingu a nalezení nejvhodnějšího trhu pro repasovaný výrobek nebo jeho součástek. Dále je v tomto procesu obtížná cenotvorba. Stanovení ceny pro různé výrobky nemůže být jednotné z důvodu rozdílné kvality výrobků. (Tibben-Lembke a Rogers 2002; Defee et al., 2009).

Všechny tyto výzvy a překážky však mohou být vyřešeny správným a vysoce optimalizovaným logistickým řetězcem.

2.9 Problematika plastových obalů

Nejčastějším typem obalového materiálu v logistickém řetězci je plast, případně celulóza. Plast je používám kvůli jeho kvalitám jako je například pevnost, tvárnost, odolnost proti korozi, nízké náklady na zpracování a odolnost proti chemikáliím. Využívání plastových obalů je z pohledu konceptu udržitelnosti problém zejména kvůli odpadovému hospodářství. Plast se za poslední dekády nahromadil v enormním množství v oceánech a vodních tocích. Mikroplasty se nacházejí i v lidských tělech nebo v plodové vodě. (Barnes et al. 2009).

Mezi prvním druhem plastů byl bakelit. Rozsáhlé používání plastů začalo v padesátých letech minulého století. Plast byl jedním z nejrozšířenějších materiálu používaných ve stavebnictví spolu s ocelí a cementem. (Geyer et al., 2017)

Lidstvo spotřebovalo za první desetiletí 21. století více plastu než za dosavadní historii před 21. století. (Brighty et al. 2017). Největším trhem plastů je trh s obalovými materiály, dále se jedná o stavebnictví a textilní průmysl. (Jambeck et al., 2015). Zároveň je obalový sektor největší producentem primárního plastu, druhý je textilní průmysl. Největší

producenti plastového odpadu jsou Čína, Thajsko, Vietnam, Filipíny, Indonésie a Srí Lanka. (Geyer et al., 2017)

Velkým problémem je, jak už bylo zmíněno, nakládání s plastem po skončení jeho životního cyklu. Mezi základní prvky odpadového hospodářství s plasty patří:

- Skládkování
- Tepelné zpracování
 - Trvalé odstranění spalováním,
 - pyrolýzou (proces při vysokých teplotách za účelem rozpadu odpadu bez kyslíku),
 - pyrogenézou (využití plazmy k přeměně odpadu na syntetizovaný plyn)
 - tepelným krakováním (plastový odpad slouží k vytvoření energie pro spalování roztavených kovů)
- Recyklace
 - Smíšená recyklace – používá se pouze omezené množství odpadu, kvůli smíchání barev, vzniká pak šedivý granulát
 - Roztřídění plastů před recyklací – získává se hodnotnější granulát z důvodu průhledných typů barev(Plastic Ocean, 2018)

Plast je vyráběn z ropy, tím pádem má jeho veškeré tepelné zpracování negativní dopad na životní prostředí. Mikroplasty dostávající se do ovzduší a vodních zdrojů mají na člověka negativní dopad jako například rozvoj astmatu. Vzniká však plno inovativních řešení, které se snaží plastový odpad eliminovat. Bohužel se tyto řešení nemohou používat na celý svět plošně. Jedná se o:

- biologicky odbouratelné obaly
 - redesign obalu bez tepelného zpracování
 - zálohový systém na vratné plastové obaly
 - zákaz používání výrobků z plastu – nejčastěji jednorázových obalů nebo obalů na zeleninu a ovoce
 - zákaz výroby primárních plastů
- (Plastic Ocean, 2018)

Boj s plastovým odpadem však začíná u jedinců, neboť zákazník vytváří požadavky na výrobní podniky. Podniky se musí požadavkům svých zákazníků přizpůsobit pro zachování konkurenceschopnost.

2.9.1 Ekologické možnosti obalů

Jak už bylo řečeno, tak průmysl plastových obalů je jedním z nejvíce škodlivým pro životní prostředí, proto vznikají různé varianty obalů, které jsou šetrné k životnímu prostředí. U těchto obalů je třeba klást pozornost na jeho schopnost se v přírodě zcela rozložit bez vzniku jiného typu odpadu a jiných nežádoucích látek. Jedná se o možnosti degradace materiálu, jeho rozklad, nebo kompostovatelnost jak v průmyslovém zpracování, tak i na pomezí domácností. Tyto obaly se nejčastěji využívají jako výplně krabic před možným poškozením produktu. (UNEP, 2015; GESAMP, 2016)

Jedná se o přírodní polymery na rostlinné bázi, živočišné bázi a na bázi škrobu. Výhoda přírodních polymerů je schopnost se velmi rychle rozložit v přírodě a snadná kompostovatelnost. Polymery na bázi škrobu se dokážou velmi rychle rozpustit i ve vodě.

- Rostlinná báze polymerů – bavlna, bambus, dřevo, cukrová třtina
- Živočišná báze polymerů – vlna, hedvábí, vlákna z ostatních zvířecích srstí.
- Polymery na bázi škrobu – rýže, kukuřice, pšenice, brambory, maniok
(Accinell, 2012)

Dalším typem obalů jsou tzv. fungicidní obaly, které se vyrábějí pomocí pilin, vody a mycelia neboli podhoubí. Tento materiál je kromě snadné rozložitelnosti v přírodě, také velmi snadno získatelný. Nejčastěji se používají houby, které jsou zdravotně nezávadné jako je hlíva nebo lesklókorka. Materiály z mycelia se kromě obalového průmyslu využívají pro výrobu izolací a jiného stavebního materiálů. Tento obalový materiál využívají společnosti jako je Nestlé, Bacardi nebo Pepsi. (Obaly21.cz, 2022)

Méně šetrnými obaly oproti již výše zmíněným jsou syntetické polymery na bázi biomasy (masa a tuku). Jedná zejména o PLA, polylactic acid, a PHA, polyhydroxyalkanoát. Produkty z těchto polymerů jsou nerozeznatelné od klasických plastových produktů, ale je zde horší ohebnost. Polymery na bázi biomasy jsou průmyslově kompostovatelné. (Karamanlioglu et al. 2017).

3 Metodika práce

Tato kapitola definuje cíle a metodiku práce.

3.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnocení projektů vybraného podniku z pohledu udržitelnosti a jejich přínosu pro cirkulární ekonomiku, reverzní logistiku, úspory zdrojů a navržení doporučení.

Na základě hlavního cíle byly vytvořeny následující dílčí cíle:

- Dílčí cíl 1: Charakteristika projektů vybraného podniku.
- Dílčí cíl 2: Zhodnocení projektů z hlediska udržitelnosti, cirkulární ekonomiky, reverzní logistiky a úspor zdrojů.
- Dílčí cíl 3: Navržení doporučení.

3.2 Metodický postup

1. Zpracování literárního přehledu pomocí shromažďování a následné analýzy odborné literatury zaměřující na udržitelnost, cirkulární ekonomiku a reverzní logistiku, jak z literárních, tak i internetových zdrojů. Jelikož celý koncept udržitelnosti je velmi rozsáhlé téma, tak literární rešerše nezahrnuje všechny jeho aspekty.
2. Následně byla zpracována metodika v souladu s cílem diplomové práce.
3. Charakteristika současného stavu projektů vybraného výrobního podniku byla vytvořena na základě nestrukturovaných rozhovorů se zaměstnanci z nejrůznějších oddělení vybraného výrobního podniku v návaznosti na dílčí cíl 1. Dále byl proveden test technické čistoty vybraného výrobku v laboratoři, který poskytl důležitá data pro finální rozhodnutí za účelem zlepšení procesu balení.
4. Po zhodnocení výsledků v návaznosti na dílčí cíl 2 na základě získaných dat byla vykalkulována ekologická a finanční úspora projektů. Ekologická úspora projektů byla kalkulována v rámci indexu CO₂e.
5. Následně byly zpracovány doporučení pro vybraný podnik v návaznosti na dílčí cíl 3.

3.3 Použité metody

Pro potřeby posouzení a charakteristiky jednotlivých projektů byla použita metoda nestrukturovaných rozhovorů a dalších metod.

Nestrukturovaný rozhovor

Jedná se o rozhovor, kde tazatel nemá pevně stanoven seznam otázek, ale má jasnou představu o tom, jaká konkrétní problematika ho zajímá. Může mít například připraven seznam témat. Rozhovor probíhá ve stanoveném čase a na stanoveném místě. Součástí rozhovoru bývá i pozorování. Tazatel se v tomto typu rozhovoru aktivně zapojuje a komentuje ho. Jde spíše o kopírování běžné konverzace. (Jarkovská, 2017)

Tyto rozhovory byly provedeny se zaměstnanci vybraného podniku z nejrůznějších oddělení jako je oddělení dopravní logistiky, obalové logistiky, výroby a oddělení zaměřující se na kalkulace.

Test technické čistoty

Tento test byl proveden na základě normy VDA 19. 2. pro automobilový průmysl při montáži výrobků. Tato norma se soustředí na vlivy, které by mohly technickou čistotu při montáži výrobku narušit, dále na logistiku, personál a výrobní zařízení. Norma popisuje, jaké částice a vlákna jsou kritické a jaké ne. (VDA 19.2, 2015)

Při tomto testu došlo za prvé k odebráním vzorků. Poté tyto vzorky byly uskladněny a následně na nich byl, v laboratoři vybraného podniku, proveden test technické čistoty. Laboratorní test technické čistoty byl testován pomocí oplachu vybraných dílů, přefiltrování získaného roztoku a dále pak pomocí opticko-světelné analýzy. Jedná se o zobrazovací metodu, která nachází své uplatnění v průmyslových a výzkumných laboratořích. Slouží hlavně k zobrazení a zvětšení nebo přiblížení spektra barevný a nebarevných materiálů, jako jsou polymery, vlákna, částice, rostlinné a živočišné buňky atd. (Maslen, Kropáček) Měření bylo prováděno dvakrát s měsíčním rozstupem pro potvrzení výsledků.

Kalkulace ekologické úspory pomocí indexu CO₂e

Kalkulace ekologických úspor jednotlivých projektů byly kalkulovány na základě získaných informací jako jsou množství spotřebovaného materiálu, váha materiálu na jeden kus výrobku v kilogramech a identifikace typu materiálu, který byl využit. Index

CO₂e materiálu byl získán z eko-databanky vybraného podniku. Výpočty jsou kalkulovány na jednotku CO₂e/kg.

Vzorec výpočtu ekologické úspory:

$$AD_x \times EF_x = CF_x$$

$$CF_x \times GWP = CF \text{ CO}_2e$$

$$CF \text{ CO}_2e. \times 1 \text{ ks/kg materiálu} = CF \text{ výrobku v CO}_2e$$

- AD – aktivitní data pro položku i a skleníkový plyn x
- EF – emisní faktor pro položku i a skleníkový plyn x
- CF – uhlíková stopa pro položku i a skleníkový plyn x
- GWP– příspěvek ke globální klimatické změně
- CF CO₂e – uhlíková stopa vyjádřená v ekvivalentech oxidu uhličitého (CI2, 2016)

Hodnocení vybraných projektů

Pro hodnocení vybraných projektů na základě dílčích cílů byly vytvořeny charakteristiky jednotlivých projektů. Následně byla vykalkulovaná ekologická a finanční úspora na základě získaných informací. Dále byly pro hodnocení projektů vytvořeny škály, které znázorňují velikost přínosu v dané oblasti.

Přínos byl hodnocen podle počtu bodů od 1 do 5 bodů. Škála znázorňuje velikost přínosu v dané kategorii. Kategorie byly vybrány na základě dílčího cíle 2, jedná se tedy o čtyři kategorie, viz tabulka 1.

Tabulka 1: Zhodnocení přínosu

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

V diskusi práce bylo provedeno celkové shrnutí výsledků a následné doporučení pro vybraný podnik na základě zjištěných informací.

4 Praktická část

4.1 Charakteristika společnosti

Vybraný podnik potřebný pro analýzu nebude v diplomové práci jmenovitě určen, z důvodu ochrany dat. Společnost je součástí celosvětového koncernu. Konkrétní výrobní závod vybraný pro potřeby analýzy sídlí v metropoli jihočeského kraje. Vznikl na počátku devadesátých let a je významnou částí místního průmyslu a jeden z největších zaměstnavatelů v kraji. Závod je mimo klasické výroby velmi aktivní v technologickém rozvoji, který se týká zejména vývoje nových technologií a inovací těch již používaných. Mezi hlavní produkty, které výrobní závod nabízí svým zákazníkům, patří zejména technologie pro automobilový průmysl jako jsou komponenty do osobních aut a těžké techniky, konkrétně nádržové čerpadlové moduly, rozvaděče paliva, plynové pedály, sací moduly a další. Celkově lze říci, že tento závod patří k celku celosvětově důležitého hráče na trhu s širokým portfoliem produktů a služeb, které nacházejí uplatnění nejen v domácnostech, ale i v automobilech, servisech a průmyslových podnicích. Společnost, pod kterou vybraný závod spadá se stala CO₂ neutrální v roce 2020. Tomu úspěchů předcházelo několik opatření týkající se udržitelnosti zdrojů. Společnost zvýšila energetickou účinnost, což znamená efektivnější využití veškeré energie kolující v závodech. Dále začala vyrábět vlastní energii z obnovitelných zdrojů a nakupovat takzvanou zelenou energii neboli elektřinu z obnovitelných zdrojů. Nakonec, veškeré zbývající emise CO₂ byly vyrovnány pomocí emisních povolenek. Tato kombinace významných opatření umožnila společnosti dosáhnout CO₂ neutrality a stát se tak předním hráčem v oblasti udržitelnosti a ochrany klimatu. Společnost dbá i na udržitelnost v hospodaření s vodou. Dále se společnost v rámci celkového konceptu udržitelnosti zaměřuje i na oblasti zdraví a lidských práv. Celkově se jedná o společnost s dlouhou historií a širokým spektrem činností nejen v oblasti výroby, ale i konceptu udržitelnosti.

4.2 Udržitelné projekty ve vybraném podniku

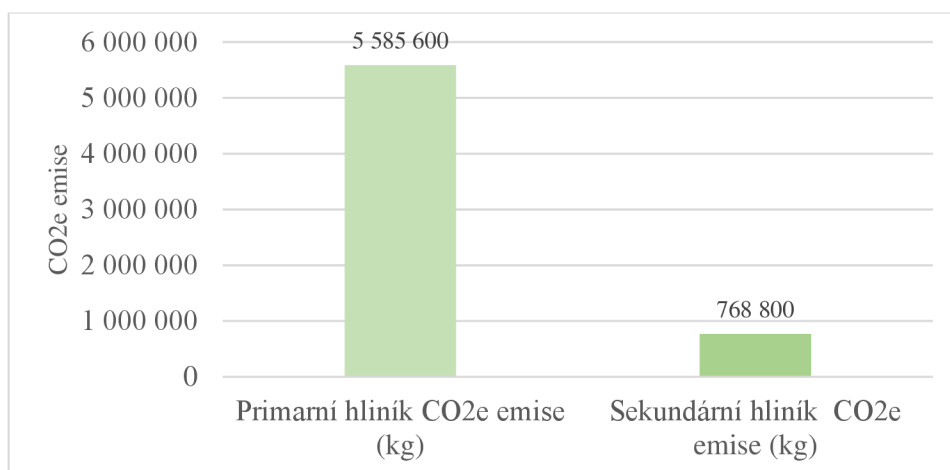
V této kapitole diplomové práce jsou popsány projekty týkající se konceptu udržitelnosti ve vybraném podniku. Data byla získána pomocí nestrukturovaných rozhovorů se zaměstnanci společnosti. Ve většině projektů je vykalkulovaná ekologická a finanční úspora. Hlavní projektem analýzy je projekt Odstranění PE balícího sáčku, kde

je blíže popsán test technické čistoty potřebný pro prokázání nulové potřeby tohoto typu ochrany produktu. Dále jsou v kapitole uvedeny projekty týkající se konceptu udržitelnosti a reverzní logistiky, které jsou zatím v přípravné fázi.

4.2.1 Využití sekundárního hliníku při výrobě topného tělesa

V tomto projektu došlo v roce 2021 k nahrazení primárního hliníku za sekundární. Sekundární hliník se získává pomocí recyklace z takzvaného kovového šrotu, místo aby byl extrahován z rudy (bauxitu). Navíc sekundární hliník má vysokou životnost a neztrácí recyklací svou kvalitu. Tato změna se týkala výroby topného tělesa, které slouží k roztopení zmrzlé AdBlue kapaliny. Tato kapalina je roztok močoviny v demineralizované vodě, která pomáhá snižovat oxid dusíku ve výfukových plynech automobilů. Toto topné těleso má objem výroby 2 500 000 kusů ročně. V následujícím obrázku 6 lze vidět rozdíl v porovnání ekologické zátěže při výrobě používající primární a sekundární surovinu hliníku. Při použití primární suroviny se vyprodukuje 5 585 600 kg CO₂e oproti výrobě používající sekundární druh suroviny se vyprodukuje pouze 768 800 kg CO₂e ročně. Index CO₂e použitých materiálů byl získán z eko-databanky vybraného podniku. Z tohoto důvodu se podnik rozhodl, po schválení se zákazníkem, pro výrobu produktu ze sekundárního hliníku, díky tomuto projektu se ušetří zhruba 86 % emisí CO₂e ročně.

obrázek 6: Primární vs. sekundární hliník z pohledu emisí CO₂e



Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 1: Přínosy projektu 1

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.2 Zpětné vrácení do oběhu dílů použité na A-testy

Tento projekt byl aplikován do procesu v roce 2022, kdy bylo zkalkulováno, že náklady na díly použité pro takzvané A-testy, specifické testy například kvality materiálu výrobku, jsou 93 000 Kč. Projekt měl za cíl vrátit zhruba 50 % dílů zpět do oběhu a tím pádem výrazně snížit náklady na vyhození a likvidaci dílu. Tento projekt dostal svému cíli a díky tomuto kroku dochází k finančním úsporám 480 000 Kč ročně.

Tabulka 2: Přínosy projektu 2

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.3 Energetický management při výrobě plastových produktů

Tento projekt byl motivován neustálými výkyvy na trhu s energiemi v minulých letech, které vedly k motivaci nalezení nějaké formy energetické úspory. Ve vybraném podniku je celkem 42 strojů sloužících k výrobě plastových produktů. Tyto stroje vytvářejí z celkového energetického zatížení podniku 14 %, to se rovná zhruba 3 803 MWh/rok. Po následné vizualizaci byl zjištěn prostor pro vytvoření úspor. Bylo zjištěno, že až 25 % z celkové doby výroby je stroj zapnutý, přitom stroj žádný produkt v této době neprodukuje. Cílem projektu bylo vytvořit pravidla pro vypínání strojů v době jejich neaktivity a ušetřit zhruba 3 % celkové spotřeby energie strojů. Toto opatření by mělo vést k úspoře 1 025 261 Kč za rok a k ekologické úspoře 46 510 kg CO₂e za rok.

Tabulka 3: Přínos projektu 3

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.4 Renovace vzduchotechniky v objektu

V podniku došlo během roku 2023 k renovaci a vylepšení staré již nevyhovující vzduchotechniky, která sčítala negativa jako jsou vysoké náklady na její údržbu. Zejména z důvodu použití klínových řemenů mezi motorem a ventilátorem vznikala i vysoká poruchovost a vysoké servisní náklady. Dalším negativem je nízká energetická účinnost s nemožností regulace. V tomto projektu bylo kromě cíle snížit energetickou a finanční náročnost podniku, také možnost umožnit plynovou regulaci v rámci podniku. Po kontrole všech jednotek v sektoru vzduchotechniky bylo vyměněno sedm nových jednotek s plynovou regulací, které umožňují automatizaci například na základě rozvrhu směn, nebo okolních klimatických podmínek. Tato inovace umožnila ušetřit až 40 %

nákladů v porovnání se starou technologií, což znamená roční ušetření 182 MWh, 96 000 kg CO_{2e} a zhruba 1633 928 Kč.

Tabulka 4: Přínos projektu 4

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Maximálně pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.5 Projekt hydrogenovaný rostlinný olej na bázi paliva pro přepravu

Počáteční fáze projektu byla na bázi konvekční motorové nafty na trase z České republiky do Nizozemí a zpět. Klasickou fosilní naftu se povedlo nahradit její obnovitelnou verzí za využití stávající infrastruktury a nákladních vozidel. Tato inovace vedla sice k prodražení v rozpočtu pohonných hmot oproti fosilní naftě o zhruba 5 Kč na litr paliva, nicméně bylo ušetřeno 82 000 kg CO_{2e} ročně.

Tabulka 5: Přínos projektu 5

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.6 Optimalizace balení výrobků v KLT přepravce

V tomto projektu bylo zásadní inovovat staré balení přepravky KLT viditelné na obrázku 7. V původním balení byly tři takzvané blistry, lze vidět na obrázku 8, sloužící pro lepší přepravu a uchycení výrobku za eliminaci otěru a jiného poškození v KLT. V těchto blistrech bylo celkem 36 kusů přepravovaného výrobku, nebyl však plně využit úložný potenciál KLT. Díky inovaci využití nového konceptu balení se využil úložný prostor na 100 %. Balení nyní obsahuje čtyři blistry s celkem čtyřiceti osmi kusy výrobku v KLT. Tímto krokem se také snížily náklady na nákup obalového materiálu a na dopravu z důvodu lepšího využití potenciálu na uložení výrobků. V tomto procesu inovace se muselo zvážit kromě využití KLT i využití samotného přepravního kontejneru v dodavatelském řetězci, neboť hmotnost jednoho KLT před inovací byla 15 kg a po inovaci 19 kg. Toto riziko se dá však vyřešit za pomoci jeřábového systému. Inovace přinesla přínosy v podobě finanční úspory 2 102 573 Kč a ekologické úspory 38 000 kg CO₂e za rok.

Tabulka 6: Přínos projektu 6

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 7: přepravka KLT



Zdroj: Auer-packaging.com, 2024

Obrázek 8: Blistr



Zdroj: poepplmann.com, 2024

4.2.7 Oprava HD-PE palet a jiných plastových obalů a následné vrácení zpět do oběhu

V počáteční fázi tohoto projektu byly přepravní obaly, nejčastěji vícecestné plastové palety 120x100 cm, kterou lze vidět na obrázku 9. Dalším opravitelným obalem jsou víka. Všechny obaly byly dříve vyraženy a následně zlikvidovány externí firmou. Nyní jsou však obaly, které by byly jinak zlikvidovány, ve spolupráci s externí firmou Ing. Jaromír Martiník, opravovány a následně navraceny zpět do dodavatelského řetězce. Obaly jsou opraveny, aby mohly dále složit, bohužel nejde opravit každý kus obalu. Obaly, které už jsou neopravitelné vykupuje a následně recykluje firma FCC. Dalším recyklovaným obalem jsou takzvané blistry, které vykupuje a recykluje firma Thermoplast.

Obrázek 9: Ukázka palety

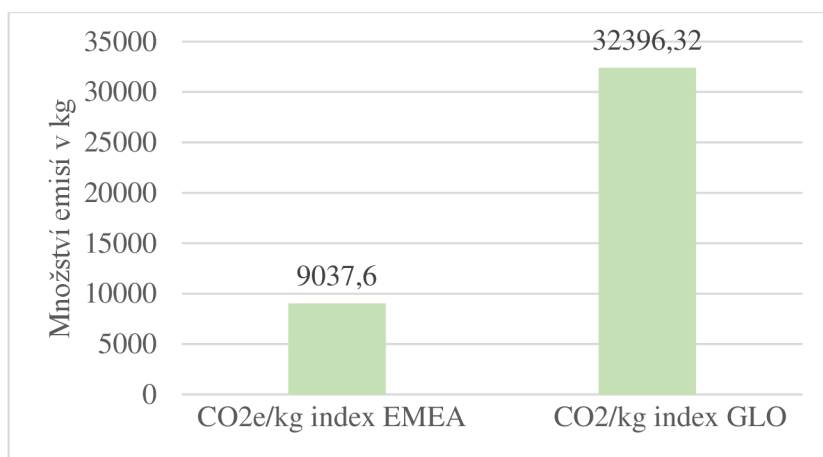


Zdroj: tbaplast.cz, 2024

V tabulce 8 jsou uvedeny všechny typy obalů, které se posílají na opravu panu Martiníkovi a jsou následně vraceny zpět do oběhu, kromě palet a vík se dále opravují KLT přepravky a tuby. Ceny opravy za jeden kus jsou 340 Kč za paletu, 162 Kč za víko, 20 Kč za KLT a tuba za 16 Kč. Pořízení nové palety stojí zhruba 1240 Kč. Ceny a počet kusů jsou získány z faktur mezi vybraným podnikem a panem Martiníkem za rok 2023.

Pokud se zaměříme jen na opravu vícecestných palet 120x100 cm z hlediska zatížení CO₂e, tak při počtu 1738 kusů palet, které by se místo oprav zlikvidovaly a následně musely nakoupit jako nové. Na obrázku 10 lze vidět srovnání množství emisí z pohledu CO₂e indexu pro Evropu (EMEA) a pro celosvětový trh (GLO). Index byl získán z eko-databanky vybraného podniku. Extrémní rozdíl ve srovnání indexu pro Evropu a svět je zapříčiněn zejména Asií a tímto problémem využívání hlavně šedé energie namísto zelené. Materiál, který je zde kalkulován je HD-PE, neboli high density polyethylen, neboli polyethylen s vysokou hustotou. Tento materiál je již recyklován. Pokud se zaměříme na CO₂e pro Evropu je ekologická úspora 9037,6 kg/CO₂e za rok.

Obrázek 10: Srovnání emisí materiálu HD-PE



Zdroj: vlastní zpracování

Finanční úspora při průměrné ceně za jednu novou paletu 1240 Kč a při ceně oprav 340 Kč za jeden kus palety, se roční úspora pohybuje kolem 1 564 200 Kč.

Tabulka 7: Přínos projektu 7

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

cena za provedení opravy	palety	víka	KLT	Tuba
32912	80			
40959	40	125		
36058	40	100		
30959	40	125		
36058	80	100		
40959	40	125		
16456	80			
40959	40	125		
32912	80			
57415	80	125		
15549	250			
19602	100			
24503	125			
40959	40	125		
40959	40	125		
16456	40			
38382	40	100	96	
40898	40	100		250
40959	40	125		
57897	40	100		1128
18029	20	50		
17439	30	26		
24442		100		250
21296			880	
21296			880	
43294	40	50	704	
43028		100	968	
32547		25	528	768
18961		75	176	
24067		25	792	
37752	40		880	
26838		50	704	
17243	30	25		
21296			880	
27414			352	976
31059		50	264	768
29609		75	616	
21296			880	
40163		100	440	512
9913				512
29079			792	512
42050	40		264	992
31001	36	50	264	
32235	39	50	264	
21296			880	
24067		25	792	
34561	40	25	264	352
15643	38			
122900	30	325	1936	
1 581625 Kč	1738	2726	15496	7020

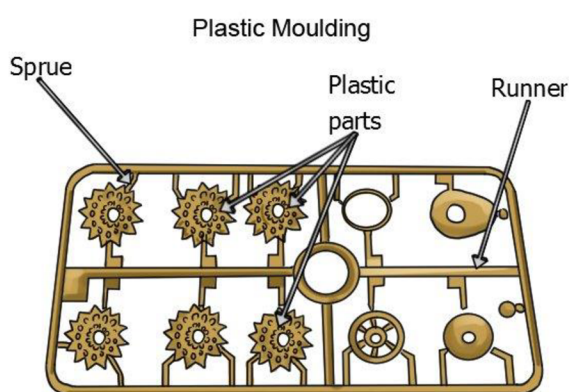
Tabulka 8:
Cena za
opravy obalů

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.8 Eliminace výrobního odpadu z plastových produktů

Koncept udržitelnosti by se neměl zaměřovat pouze na výrobu, ale i na odpad, který je při výrobě produkován. Odpad, který vzniká při výrobě plastových produktů se běžně likviduje, jedná se především o ořepy, vtoky neboli sprue, viditelné na obrázku 11, a výrobky, takzvané zmetky, které se při výrobě nějakým způsobem poškodily a nesplňují podmínky kvality. Vybraný podnik likviduje tento odpad ve spolupráci s externí firmou, která odpad zlikviduje nebo zrecykluje. Tento projekt zařadil tzv. vtoky zpět do výrobního procesu, díky smísení primárního materiálu v podobě granulátu s upravenými vtoky v nastaveném poměru, který si vybraný podnik vyvinul. Na jednom konkrétním plastovém produktu vedl k úspoře zhruba 286 223 Kč ročně, dále došlo ke snížení množství odpadu 2 270 kg za rok, a snížení emisí, konkrétně 16 000 kg CO₂e za rok.

Obrázek 11: Sprue



Zdroj: wonkeedonkeetools.co.uk, 2021

Tabulka 9: Přínos projektu 8

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.9 Čištění vody

Tento projekt byl vyvinut v rámci přechodu na zelenou energii v rámci čištění vody potřebné pro elektrolýzu, potřebné pro výrobu zeleného vodíku. Elektrolýzery vyžadují k výrobě vodíku ultra čistou vodu, neboť nečistoty ve vodě mohou elektrolýzery vyřadit z provozu. Systémy vyvinuté na výrobu vodíku používají při výrobě enormní množství vody a chemikálií. Těmito kroky vyvrací tvrzení o zeleném vodíku, který má být udržitelný za podmínky, že jeho výroba nebude způsobovat vedlejší negativní účinky na okolní životní prostředí, například další znečištění vodních toků. Systém vyvinut ve vybraném podniku odstraňuje z vody nečistoty a minerály bez použití chemikálií díky tepelných a elektrochemickým procesům. Tato technologie také výrazně snižuje množství potřebné vody pro elektrolýzu až o jednu třetinu. Systém, který byl vyvinut v podnik se může také používat k výrobě pitné vody zejména v oblastech, kde je tato komodita vzácná. Toto řešení není udržitelné jen pro vybraný podnik, ale i pro celý svět a lidskou společnost.

Tabulka 10: Přínos projektu 9

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.10 Odstranění polyethylenových sáčku z vnitřního balení plastového pedálu

Udržitelnost přepravních obalů je celosvětovým problémem, neboť velká část použitých obalů končí na skládkách nebo ve spalovnách. Jedná se o oblast z hlediska ekologické úspory, ve které se snadno najdou místa, která by šla vyřešit jiným typem obalu, inovací nebo kompletním zrušením obalu. Tato oblast je také velmi přívětivá pro nalézání úspory ve formě peněžních nákladů.

4.2.10.1 Definice pojmu technická čistota

Tato kapitola byla vybrána a následně zpracována do diplomové práce z důvodu výzkumu. Díky laboratorním testům technické čistoty bylo možné navrhnout ekologicky udržitelné řešení pro vybraný podnik.

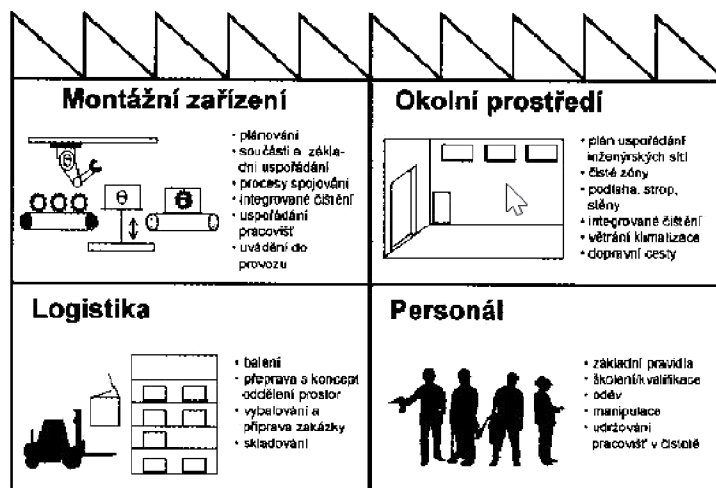
Pod německou asociací automobilového průmyslu VDA spadá zhruba 620 společností zabývajících se výrobou pro automobilový průmysl v Německu. Norma VDA 19.2 je normou pro technickou čistotu při montáži výrobků. Tato norma se soustředí na prostředí a okolní vlivy, které by mohly technickou čistotu při montáži výrobku narušit, logistiku, personál a výrobní zařízení. (VDA 19.2, 2015)

Norma popisuje, jaké částice jsou kritické a jaké ne. V automobilovém průmyslu jsou to částice větší než 200 μm . S těmito částicemi se můžeme setkat jak při montáži výrobku, tak i při jeho manipulaci. (VDA 19.2, 2015)

Výrobek se může znečistit kvůli čtyřem faktorům, které lze vidět na obrázku 12:

- okolní prostředí,
- logistika,
- personál,
- montážní zařízení.

Obrázek 12: Faktory ovlivňující technickou čistotu


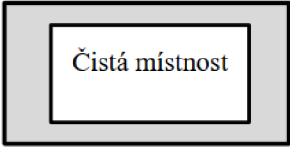
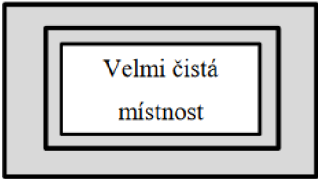


Zdroj: VDA 19. 2, 2015

V této práci je blíže popsán faktor okolního prostředí a logistiky.

Okolní prostředí je prostor, ve kterém se výrobky nacházejí. Norma VDA 19. 2. (2015) rozděluje okolní prostředí do čtyř stupňů. Požadavky na technickou čistotu pramení zejména od zákazníka a jeho nároků. Rozdělení je uvedeno v tabulce 11.

Tabulka 11: Rozdělení prostor dle technické čistoty

Čistý prostor (pořadí se vzrůstajícími nároky na čistotu)	Symbol / označení
<p>Stupeň čistoty 0 (Stupeň 0): prostor bez řízení</p> <ul style="list-style-type: none"> • montáž a potenciálně kritické procesy (např. třískové obrábění) jsou uspořádány bezprostředně ve stejném prostoru • žádná pravidla regulují čistotu, (která by přesahovala působení zásad 5S) 	<p>(žádné označení)</p>
<p>Stupeň čistoty 1 (Stupeň 1): čistá zóna</p> <ul style="list-style-type: none"> • vymezení oproti potenciálně kritickým prostorům¹⁾ pomocí např.: <ul style="list-style-type: none"> - označení na podlaze, - mobilní zástěny, - závěsné stropy • pravidla regulující čistotu uvnitř vymezeného prostoru • pravidla regulující čistotu týkající se pohybu materiálu a osob do vymezených příp. jiných prostor • žádná speciální čistící vzduchotechnika přesahující běžnou vzduchotechniku 	
<p>Stupeň čistoty 2 (Stupeň 2): čistá místnost – pasivní</p> <ul style="list-style-type: none"> • trvalá instalace stavebně vymezená vůči ostatním prostorům¹⁾ • pravidla regulující čistotu uvnitř vymezeného prostoru • pravidla regulující čistotu týkající se pohybu materiálu a osob do vymezených případně jiných prostor • žádná speciální čistící vzduchotechnika přesahující běžnou vzduchotechniku 	
<p>Stupeň čistoty 3 (Stupeň 3): velmi čistá místnost</p> <ul style="list-style-type: none"> • trvalá instalace stavebně vymezená vůči ostatním prostorům • pravidla regulující čistotu uvnitř vymezeného prostoru • pravidla regulující čistotu týkající se pohybu materiálu a osob do vymezených případně jiných prostor 	

<ul style="list-style-type: none"> • vybavená technikou na čištění vzduchu • vyčleněný prostor typu „ místnost v místnosti“ vybavený vstupní propustí 	
¹⁾ Čistá zóna i čistá místnost – pasivní nejsou nezbytně provedeny jako část k jiným účelům užívaného prostoru. Mohou se vztahovat také na nezávislé prostory nebo nezávislé budovy.	

Zdroj: VDA 19. 2, 2015

Logistika je v normě popsána jako plánování a provádění materiálových toků s důrazem na technickou čistotu. Konkrétně se norma týká těchto procesů logistiky:

- balení
- přeprava
- skladování
- vychystávání

Nejdůležitějším procesem logistiky, který výrazně ovlivňuje požadavky technické čistoty je balení. Primárním úkolem balení z pohledu technické čistoty je ochrana výrobku před znečištěním zejména při skladování a přepravě, neboť může dojít ke kontaminaci výrobku. U balení také závisí, zda se jedná o balení vnitřní nebo vnější, protože jsou na ně kladeny jiné požadavky čistoty. Vnitřní plochy vnitřního balení přicházejí do přímého kontaktu s dílem. Zatímco vnější balení je definován jako část balící jednotky, u které její povrch přichází do kontaktu s okolním prostředím. U vnějšího balení lze využívat i doplňková řešení, jako je například smršťovací folie atd.

Skladování je zaměřeno na stupně technické čistoty. Stupeň čistoty musí být dodržen po celou dobu skladování výrobku. Pokud je výrobek ochráněn pomocí řádného balení, tak nemusí být prostor, ve kterém je výrobek skladován, kontrolován dle požadavků technické čistoty. Nezabalené tzv. neuchráněné výrobky se musí skladovat v prostorách, které splňují nároky technické čistoty dle stupně čistoty. Balící prostředky musí být skladovány ve stejně čistém prostoru jako samotné výrobky, tedy na stejné úrovni čistoty

Pokud podnik využívá znovu použitelné obaly, musí se zajistit jejich pravidelné intervalové čištění. Způsob a četnost čištění závisí na materiálu obalu a zejména na požadavcích zákazníka.

Využívá se:

- průchozí vodní čištění se sušením
- manuální vysokotlaké čištění – pára o vysokém tlaku
- suché čištění – vyklepávání, ofuk, vysávání, kartáčování
- čištění pomocí mokré utěrky

Četnost čištění například čištění obalů po každém používání se musí kontrolovat. Druh kontroly se odvíjí od stupně čistoty například pomocí oplachu nebo pouze vizuálně.

V neposlední řadě se musí brát v potaz otevírání a odebírání výrobku z balení. Napříč stupni technické čistoty by balení mělo dodržet následující zásady:

- Výrobky musí být zabaleny do předem daného typu balení a balících prostředků.
- Kryty a víka musí být navrženy tak, aby se při otevírání balící jednotky nedostala dovnitř nečistota.
- Kartonáž se nesmí trhat, ale musí být otevřena pomocí určeného nástroje.
- Opady vzniklé z vybalení výrobku se likvidují dle zadaného předpisu.
- Prostory sloužící k vybalování výrobků je nutno čistit častěji tzv. mokrou cestou
- Poškozená balení jsou vyřazeny z oběhu na základě přezkoumání jejich kvality

4.2.10.2 Průběh testu technické čistoty

V počáteční fázi tohoto projektu bylo nutné vybrat výrobu, ve které by se dalo omezit nebo úplně zrušit vnitřní balení produktu. Pro potřeby diplomové práce byla vybrána výroba plastových pedálů do automobilů. Původní stav je takový, že se tyto pedály balí do KLT, blistrů a polyethylenového sáčku, které má složit jako vnitřní balení zajišťující technickou čistotu, proti nečistotám z okolí výroby a přepravy. Spotřebuje se 5 000 kusů PE, polyethylenových, sáčku ročně. V každém balení KLT je jeden sáček. Plán výroby na rok 2024 je zhruba 450 000 kusů pedálů a v jednom KLT je zabaleno 90 kusů pedálů. Cena jednoho kusu sáčku je 4,37 Kč. Dodavatelem sáčku je společnost Europlast.

Vybraný výrobní podnik nemá stanovenou normu technické čistoty pro polyethylenové sáčky, tím pádem sáčky od dodavatele chodí do závodu podniku s nějakým množstvím nečistot. Toto zjištění vedlo k úvaze, proč se pedály vnitřně balí do těchto sáčků a proč by nemohlo stačit balení jen v KLT bez použití sáčku, neboť sáček v balení má plnit funkci ochrany před nečistotami. Kdyby sáček v balení nebyl potřebný vznikl by prostor pro finanční i ekologickou úsporu.

K potvrzení faktu nadbytečnosti sáčku v balení bylo potřeba udělat testy technické čistoty v laboratoři, které byly provedeny 15. 2. 2024. Technická čistota je důležitá pro zajištění kvality výrobku, proto se výrobek musí chránit před nečistotami a vlákny. Rozdíl mezi vláknem a nečistotou je ve velikosti. Vlákno je větší 1/20 oproti nečistotě. Hmotnost a tvrdost nečistot je také důležitý faktor, neboť čím je nečistota tvrdší, tím může výrobek více poškodit a také čím je nečistota lehčí, tím se snadněji šíří prostorem a může se vyskytovat na různých místech výroby oproti místě jejího vzniku. (VDA 19.2, 2015)

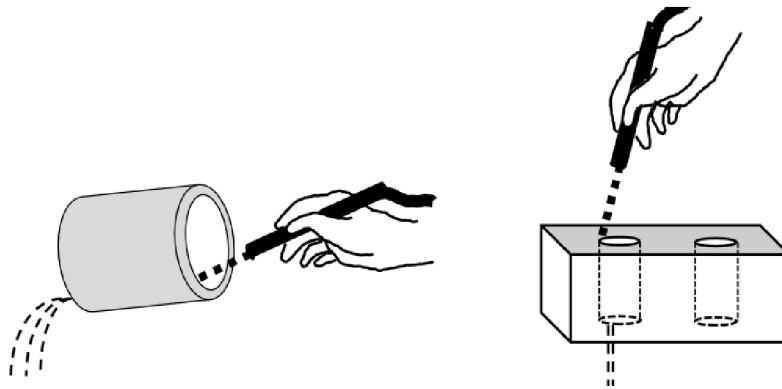
S tímto cílem byla vytvořena hypotéza:

- Pedál zabalený v PE sáčku jako součást vnitřního balení je čistší než pedál bez PE sáčku z hlediska technické čistoty.

Bylo nutné odebrat tři vzorky pedálů, konkrétně díl 0 přímo od lisu, bez balení, poté díl 1 A bez sáčku a díl 1 B se sáčkem. Všechny pedály se přímo od lisu takzvaně reworkují, to znamená, že pracovník výroby vezme každý jednotlivý pedál do ruky a odstraní od něj přebytek plastu takzvaný otřep. Poté byly pedály jednotlivě uloženy do KLT, ve kterých měla být zajištěna technická čistota od dodavatele maximálně 400 mikronů.

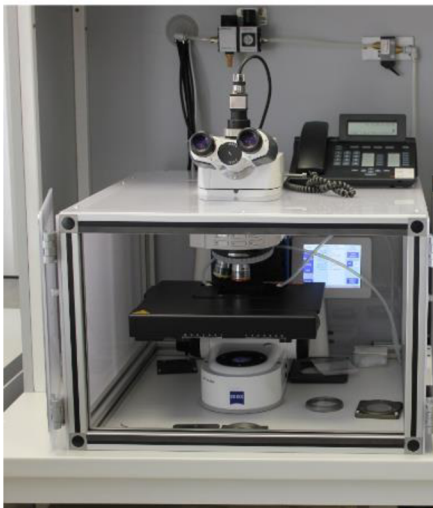
Testování technické čistoty bylo provedeno v laboratoři vybraného výrobního podniku, ve které probíhal oplach každého jednoho dílu, grafické znázornění na obrázku 13. Poté byl obsah získaný pomocí oplachu přefiltrován přes filtr. Testy technické čistoty se nemusejí vždy provádět s pomocí vody, ale je to neúčinnější. Nečistoty a vlákna, která byla na filtru uchycena byla zanalyzována pomocí opticko-světelné analýzy, přístroj použit při analýze lze vidět na obrázku 14, a pomocí softwaru na výpočet a určení velikostí nečistot a vláken. Zjištěné nečistoty jsou uváděny v jednotkách mikrometr. Mezi nečistotami se nejvíce vyskytovaly kousky lidské kůže, kousky takzvaného reworku (otřepu plastu), kousky celulózy, gumy a prachu. Ukázku nalezených nečistot lze vidět na obrázku 15. Mezi vlákny se nejčastěji vyskytovaly vlasy, vousy, zvířecí chlupy a různě barevná bavlněná vlákna z oblečení. Množství nečistot také závisí na ročním období, zejména pokud se testy provádějí na jaře, jsou na filtru nalezeny pylová zrna, pokud se testy provádějí na podzim, je na filtrech viditelný písek ze Sahary.

Obrázek 13: Oplach výrobku



Zdroj: VDA 19.1, 2015

Obrázek 14: Opticko-světelná analýza



Zdroj: interní databáze podniku

Obrázek 15: Příklad nalezených nečistot



Zdroj: interní databáze podniku

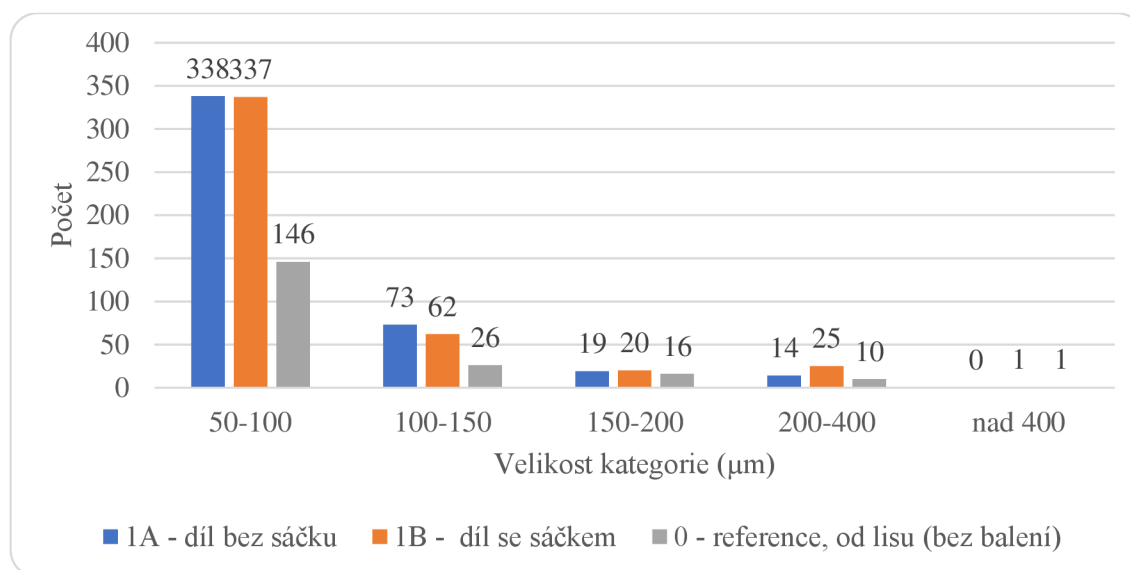
Po testech technické čistoty jednotlivých pedálu bylo zjištěno, že mezi pedály se sáčkem a bez jsou jen nepatrné výkyvy z hlediska množství nečistot a vláken, tyto výkyvy jsou viditelné na grafech a tabulkách níže. Testy technické čistoty vyvrátily hypotézu: Pedál zabalený v PE sáčku jako součást vnitřního balení je čistší než pedál bez PE sáčku z hlediska technické čistoty.

Tabulka 12: Particles

Velikost kategorie (μm)	50-100	100-150	150-200	200-400	nad 400
1 A – díl bez sáčku	338	73	19	14	0
1 B – díl z Aspery se sáčkem	337	62	20	25	1
0 - reference, od lisu (bez balení)	146	26	16	10	1

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 16: Particles



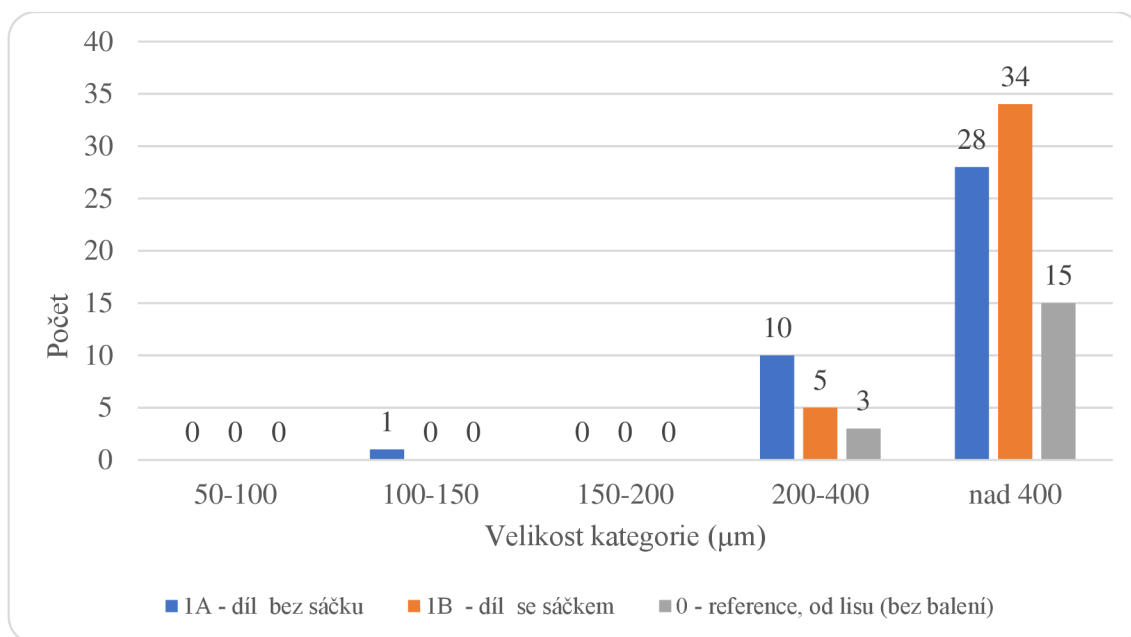
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 13: Fibers

Velikost kategorie (μm)	50-100	100-150	150-200	200-400	nad 400
1 A – díl z Aspery bez sáčku	0	1	0	10	28
1 B – díl z Aspery se sáčkem	0	0	0	5	34
0 - reference, od lisu (bez balení)	0	0	0	3	15

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 17: Fibers



Zdroj: vlastní zpracování na základě poskytnutých dat

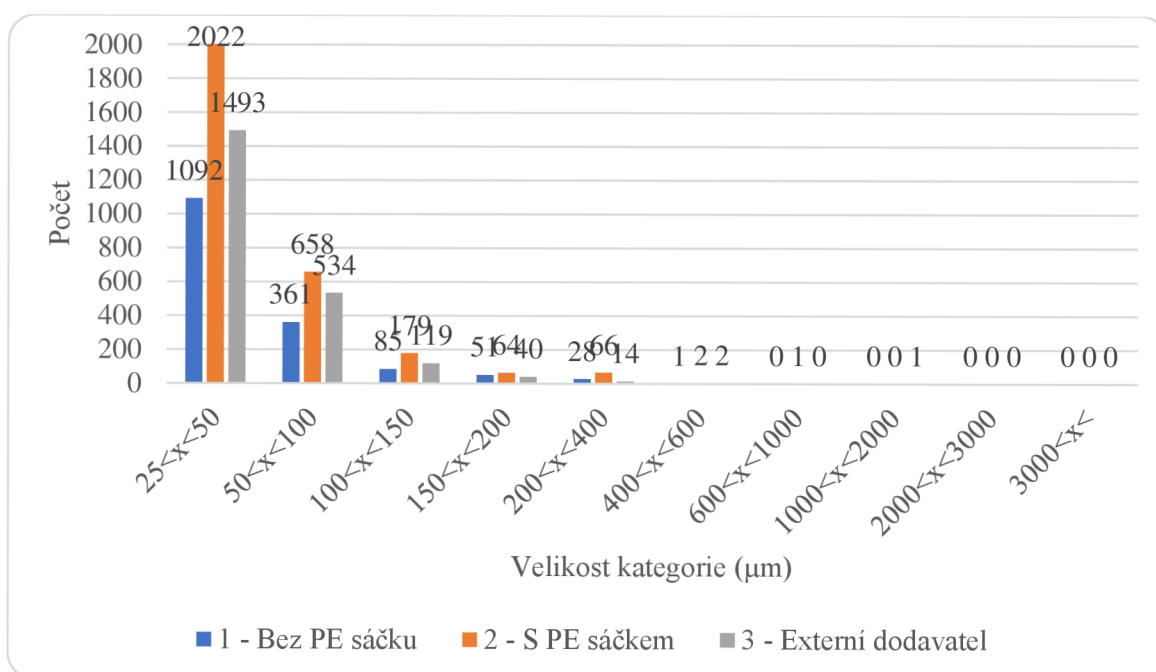
Druhé měření technické čistoty bylo provedeno 25. 3. 2024. Pro toto měření byly díly uskladněny měsíc v externím skladu mimo výrobní podnik. V tomto měření byly vybrané díly označeny jako 1 – bez PE sáčku, 2 – s PE sáčkem, a navíc byl přidán pedál od jiného dodavatele 3 – externí dodavatel. U tohoto dodavatele je známo, že své výrobky nebalí do PE sáčků. Po zhruba měsíčním uskladnění byly pedály znovu otestovány na požadavky technické čistoty jako v prvním měření. Tedy pomocí oplachu v laboratorní vaně, přefiltrováním získané kapaliny přes filtr a následně zanalyzovány pomocí opticko-světelné analýzy. Pro toto měření byla rozšířena část velikostí nečistot pro ještě detailnější analýzu než u prvního měření.

Tabulka 14: Particles měření II.

Velikost kategorie (μm)	25< x<5 0	50<x <100	100< x<15 0	150< x<20 0	200< x<40 0	400< x<60 0	600<x <1000	1000< x<200 0	2000< x<300 0	300 0<x <
1 - Bez PE sáčku	109 2	361	85	51	28	1	0	0	0	0
2-S PE sáčkem	202 2	658	179	64	66	2	1	0	0	0
3 - Externí dodavatel	149 3	534	119	40	14	2	0	1	0	0

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 18: Particles měření II.



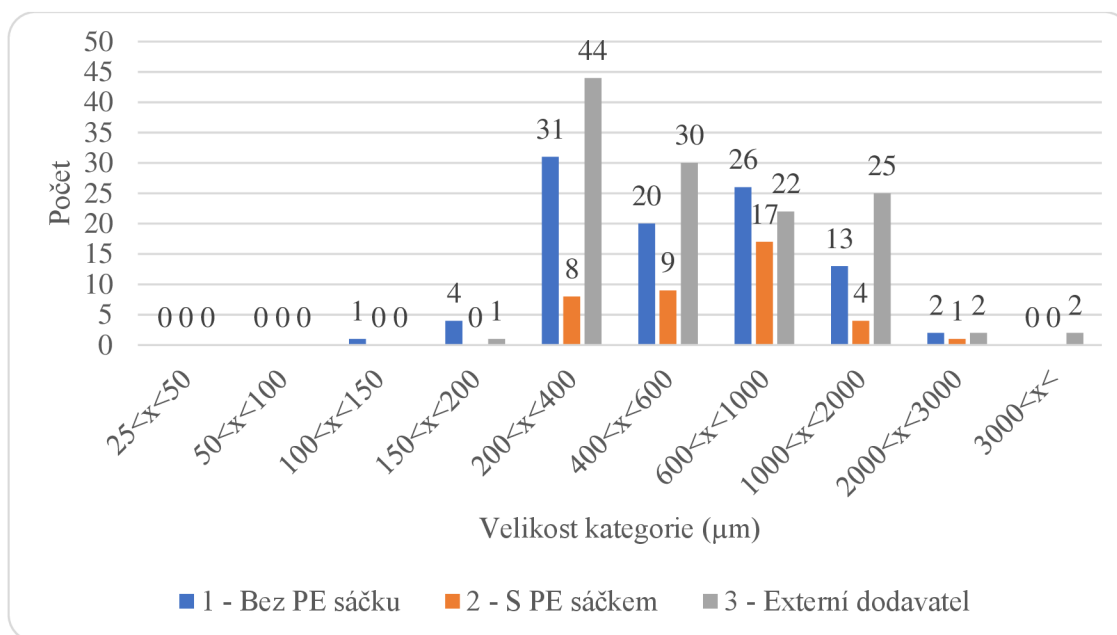
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15: Fibers měření II.

Velikost kategorie (μm)	25< x<5 0	50<x <100	100< x<15 0	150< x<20 0	200< x<40 0	400< x<60 0	600<x <1000	1000< x<200 0	2000< x<300 0	300 0<x <
1 - Bez PE sáčku	0	0	1	4	31	20	26	13	2	0
2 - S PE sáčkem	0	0	0	0	8	9	17	4	1	0
3 - Externí dodavatel	0	0	0	1	44	30	22	25	2	2

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 19: Fibers měření II



Zdroj: vlastní zpracování

Dle tabulek a grafů získaných z měření II. technické čistoty bylo, stejně jako u prvního měření, dokázáno, že pedál bez PE sáčku je s méně nečistotami a vlákny než pedál zabalený v sáčku. Ve srovnání s pedálem od jiného externího dodavatele bylo dokázáno, že z pohledu vláken je pedál vybraného podniku tzv. čistší, ale z hlediska nečistot měl pedál od externího dodavatele lepší výsledky.

Po vyvrácení hypotézy lze vykalkulovat finanční a ekologickou úsporu, pokud se sáček odstraní z vnitřního balení. Ekologická úspora byla zde kalkulovaná dvěma způsoby nejprve byly emise kalkulovány s indexem z eko-databanky vybraného podniku. V této kalkulaci se kalkuloval pouze materiál sáčku. Pokud by se do procesu započítal proces výroby sáčku jako je jeho extruze, foukání a stříh. Materiálu LD-PE, low density polyethylen, polyethylen s nízkou hustotou se kalkuloval pomocí EMEA indexu pro Evropu. Tato kalkulace odhalila ekologickou úsporu ve výši 140 kg CO₂e za rok.

Tabulka 16: Kalkulace podle eko-databanky podniku

objem výroby 2024 (ks)	1ks/kg	CO ₂ e/kg index	cena za kus	CO ₂ e/KG	CZK
5000	0,008	3,48	4,37	140	21850

Zdroj: vlastní zpracování

Po komunikaci se zaměstnancem dodavatelské společnosti Europlast bylo zjištěno, že granulát pro výrobu PE sáčku odebírají od společnosti Slovnaft Bratislava, která patří pod

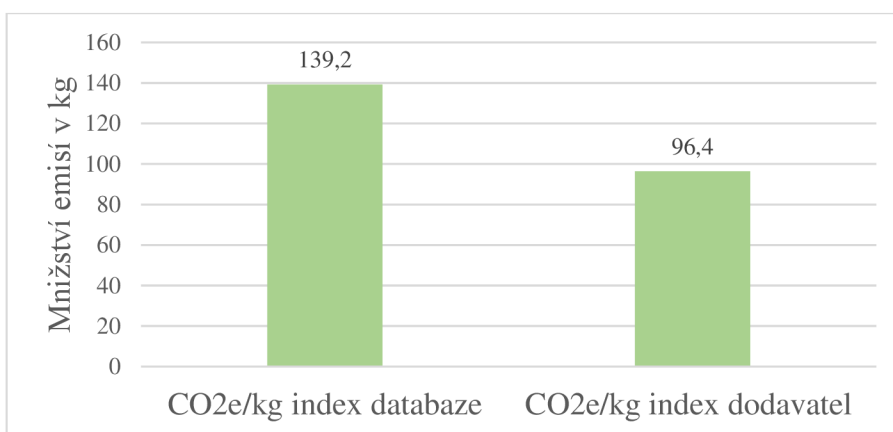
MOL GROUP. Tato společnost uvádí svůj index CO₂e jiný, než je v databázi eko-databanky vybraného podniku. To je z důvodu, že index od dodavatele pracuje s primárními daty přímo z výroby a jsou naměřeny s určitou garancí nebo certifikací. Zatímco data z eko-databanky podniku jsou sekundární data z veřejných zdrojů, jako jsou vládní statistiky o emisích skleníkových plynů nebo data z průmyslových asociací. Kalkulace ekologické úspory s indexem od dodavatele je 96,4 kg CO₂e. Srovnání indexů lze vidět na obrázku 20. Finanční úspora je 21 850 Kč.

Tabulka 17: Kalkulace podle dodavatele

objem výroby 2024 (ks)	1ks/kg	CO ₂ e/kg index	cena za kus	CO ₂ e/KG	CZK
5000	0,008	2,41	4,37	96,4	21850

Zdroj: vlastní zpracování na základě poskytnutých dat

Obrázek 20: Porovnání emisí CO₂e u PE sáčku



Zdroj: vlastní zpracování

Odstranění sáčku z vnitřního balení by ocenili i zaměstnanci výrobní linky, kteří tyto obaly připravují do stavu k ukládání dílů do KLT. Po nestrukturovaném rozhovoru bylo zjištěno, že je sáček moc objemný a špatně se s ním manipuluje, dále se při manipulaci často trhá a vzniká, kvůli tomu zbytečný odpad navíc. Odstranění sáčku by vedlo mimo finanční i ekologické úspore i k úspoře časově a k efektivnější práci zaměstnanců podniku.

Tabulka 18: Přínos projektu 10

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	1	2	3	4	5
Cirkulární ekonomika	1	2	3	4	5
Reverzní logistika	1	2	3	4	5
Úspora zdrojů	1	2	3	4	5

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.11 Připravované projekty týkající se udržitelnosti

Vybraný podnik se chce neustále rozvíjet a zlepšovat v problematice udržitelnosti, proto jsou teď v přípravné fázi dva projekty.

První připravovaný projekt je Suché čištění přepravních plastových obalů, tento projekt by měl vzniknout ve spolupráci s externí firmou, která se specializuje na mytí a čištění obalů. Myšlenka je taková, že by se místo klasického mokrého mytí pomocí vody, které každý známe a provozujeme ho každý den v našich domácnostech, bylo čištění ionizovaným vzduchem, který by například KLT přepravky zbavil nečistot. Tím pádem by došlo k enormnímu snížení spotřeby vody a nákladů na čištění obalů.

Druhým projekt je Sdílení palet, tento projekt také stojí na spolupráci s externí firmou, která vyvinula systém sdílení palet po celém světě. Tento proces lze přiblížit jako takový carsharing, jen místo aut si budou společnosti sdílet palety. Systém má fungovat na různých sběrných místech palet po celém světě, odkud si je firmy budou pronajímat a vracet buď na stejné nebo jiné místo. Tento projekt také může vést k velké finanční i ekologické úspoře, neboť náklady na pořízení nové palety jsou značně vysoké.

Vybraný podnik také nyní formuje pracovní skupinu, která by se měla primárně zaměřit na udržitelný provoz podniku a na nové projekty, ve kterých by bylo možné najít finanční i ekologickou úsporu z hlediska udržitelnosti. Dále se tato skupina bude soustředit na vzdělávání pracovníků podniku v oblasti udržitelnosti.

5 Diskuse

5.1 Dílčí cíle

Pro potřeby praktické části diplomové práce byly stanoveny tyto:

- Dílčí cíl 1: Charakteristika projektů vybraného podniku.
- Dílčí cíl 2: Zhodnocení projektů z hlediska udržitelnosti, cirkulární ekonomiky, reverzní logistiky a úspor zdrojů.
- Dílčí cíl 3: Navržení doporučení.

První dílčí cíl Charakteristika projektů z hlediska konceptu udržitelnosti vybraného podniku byl slněn na základě informací získaných díky nestrukturovaným rozhovorům se zaměstnanci vybraného podniku.

5.2 Zhodnocení projektů

Na základě druhého dílčího cíle byl vytvořen systém bodování míry přínosu pomocí škál u jednotlivých projektů. V žádném z uvedených projektů nebyl zaznamenán negativní přínos. Na základě získaných bodů, viz tabulka 19, které projekty obdržely byl vytvořen souhrn bodů. Největší minimální a neutrální přínos měly projekty v rámci reverzní logistiky. Však v ostatních kategoriích projekty dosáhly velmi pozitivního nebo pozitivního přínosu pro vybraný podnik v rámci udržitelnosti, úspory zdrojů a cirkulární ekonomiky. V konceptu udržitelnosti měly pozitivní přístup všechny charakterizované projekty.

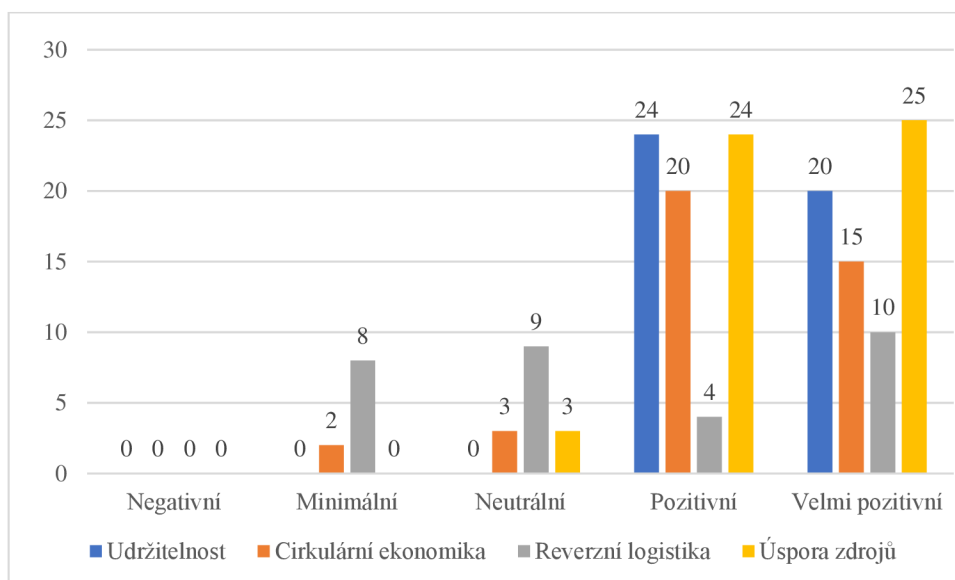
Finanční úspora ze všech projektů může celkově dosáhnout na 3 139 189 Kč za rok a ekologická úspora na 241 134 kg CO₂e za rok při implementaci veškerých projektů do praxe vybraného podniku. Tyto kalkulace jsou pouze orientační, neboť se tyto čísla nemohou přenášet do dalších let z důvodu toho, že některé projekty byly pouze jednorázové.

Tabulka 19: Souhrn přínosů projektů

Přínos	Negativní	Minimální	Neutrální	Pozitivní	Velmi pozitivní
Udržitelnost	0	0	0	24	20
Církulární ekonomika	0	2	3	20	15
Reverzní logistika	0	8	9	4	10
Úspora zdrojů	0	0	3	24	25

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 21: Souhrn přínosů projektů



Zdroj: Vlastní zpracování

5.3 Doporučení

V rámci této podkapitoly budou popsány návrhy na doporučení pro vybraný výrobní podnik.

Odstranění PE sáčku

Vybranému podniku bych doporučila odstranit PE sáček z balení pro pedály na základě analýzy z projektu Odstranění polyethylenových sáčku z vnitřního balení plastového pedálu. Nepotřebnost sáčku byla potvrzena dvěma měřeními.

Instalace solárních panelů

Dále by podnik mohl investovat do solárních panelů na střechy svých budov, tím by mohl podnik přispět k snížení energetické náročnosti provozu podniku a také by se mohl stát více nezávislý v odběru energie. Tomuto projektu by však muselo předcházet rekonstrukce střech budov, neboť by staré střechy na budovách nemusely unést tíhu solárních panelů. Tento projekt by byl z hlediska počátečních investic velice nákladný.

Získávat informace od všech pracovníků v rámci celého podniku

Dalším mým doporučením je, se ptát na různá doporučení přímo pracovníků ve výrobním procesu, protože tito lidé mohou mít jiné nestandartní zkušenosti s určitým typem materiálu či produktu.

Odpadové hospodářství

Podnik by se také měl zaměřit na odpadové hospodářství nejen z výrob, ale i z kanceláří, například více edukovat zaměstnance v problematice třídění a recyklace odpadů. V kancelářích chybí odpadkové koše na plastový odpad, nyní jsou v kancelářích jen odpadkové koše na směsný odpad, papír a PET láhve.

Využívání fungicidních obalů

Podnik by se měl nadále soustředit na snižování plastových obalů ve výrobě a logistice, může zařadit rozložitelné obaly v přírodě například z mycelia. Pro potřeby uvažování podniku nad fungicidními obaly byla vytvořena analýza silných a slabých stránek spolu s příležitostmi a hrozbami těchto obalů.

Tabulka 20: Analýza silných a slabých stránek spolu s příležitostmi a hrozbami fungicidních obalů

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Přírodní, ekologicky šetrný, rozložitelný a kompostovatelný obal • Snadná dostupnost a výroba • Zdravotně nezávadný • Možnost využití pro mnoho typů obalů 	<ul style="list-style-type: none"> • Nová méně zavedená technologie výroby • Možné vyšší výrobní náklady oproti plastům • Omezená zkušenost a povědomí o tomto typu obalu
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Rostoucí poptávka po ekologických typech obalů • Možné zvýšení konkurenceschopnosti • Možnost otevřené spolupráce na zavádění těchto obalů • Potenciál pro další výzkum a inovace tohoto obalu 	<ul style="list-style-type: none"> • Nedostatečná infrastruktura pro zpracování bioodpadu • Možné legislativní bariéry • Nedůvěra zákazníků v nový materiál • Preference zákazníků

Zdroj: vlastní zpracování

ESG reporting

Podnik by se měl dále zaměřovat na udržitelnost v rámci jeho dalšího rozvoje i z důvodu tzv. ESG reportingu. Tento typ reportu přesahuje rámec klasického finančního výkaznictví a týká se veřejného zveřejňování informací z oblasti enviromentálních, sociálních a správních činností podniku. ESG reportingu budou muset vykazovat všechny firmy nad 250 zaměstnanců, obratem nad 40 milionů eur nebo aktivy nad 500 milionů eur od roku 2025. Tento report má zvýšit transparentnost a demonstrovat udržitelné chování podniku. Dále má podniku usnadnit hledání mezer v oblasti udržitelného chování podniku. K zavedení ESG reportingu bude však potřeba velké množství času a finančních zdrojů, například v podobě náborem nových zaměstnanců, kteří se budou soustředit jen na ESG report. (ms-ic.cz, 2024)

Dále byly v minulém roce schváleny změny reformy v rámci klimatických opatření Evropské unie v balíčku Fit for 55, na které by podnik měl klást důraz.

1. Emise skleníkových plynů, spadající pod existující systém EU ETS, mají do roku 2030 klesnout o 62 % ve srovnání s rokem 2005 (oproti původním 43 %).
2. Stávající systém emisních povolenek bude rozšířen o námořní dopravu, a to v období mezi lety 2024–2026.
3. Ukončení bezplatných povolenek v roce 2034. Vznikne tzv. uhlíkové vyrovnání na hranicích (CBAM), které zpoplatní dovoz emisně náročných produktů do EU.
4. Od roku 2027 vznikne nový systém obchodování s emisními povolenkami pro sektor silniční dopravy a sektor budov. Emise skleníkových plynů v těchto sektorech mají do roku 2030 klesnout o alespoň 43 % ve srovnání s rokem 2005. (Faktaoklimatu.cz, 2023)

Problematika udržitelného rozvoje je nekonečný boj. Dosažení cílů Agendy 2030 není na dobré cestě kvůli pandemii COVID-19, která prohloubila již stávající nerovnosti. Splnění této agendy bude vyžadovat velké úsilí mezi státy. Značné úsilí budou muset vynaložit i podniky, aby dokázaly udržet krok s konkurencí, která se v oblasti udržitelnosti angažuje.

6 Závěr

Tato diplomová práce se zaměřovala na problematiku udržitelného rozvoje podniku a reverzní logistiky. Hlavním cílem bylo zhodnocení projektů vybraného podniku z pohledu udržitelnosti a jejich přínosu pro cirkulární ekonomiku, reverzní logistiku, úspory zdrojů a navržení doporučení. Na základě hlavního cíle byly vytvořeny dílčí cíle.

Teoretická část práce vymezuje pojmy potřebné pro pochopení konceptu udržitelnosti a pojmy s tím spojené. Jako je například životní cyklus výrobku, uhlíková stopa výrobku, cirkulární ekonomika, reverzní logistika nebo emisní povolenky. Poznatky získané z literární rešerše pomohly s charakteristikou projektů v praktické části práce.

V praktické části byl charakterizován vybraný podnik a jeho současná situace. Dílčí cíl 1 byl naplněn pomocí charakteristiky projektů na základě informací získaných pomocí nestrukturovaných rozhovorů se zaměstnanci z nejrůznějších oddělen podniku, jednalo se například o zaměstnance z oddělení logistiky, obalové logistiky, výroby atd. . Projekty vybraného podniku se zabývají energetickou úsporností, reverzní logistikou obalového materiálu a přepravních palet, eliminací obalů a mnohé další.

U projektu Odstranění polyethylenových sáčků z vnitřního balení plastového pedálu byly provedeny dva testy technické čistoty s měsíčním rozestupem pro potřeby potvrzení nadbytečnosti PE sáčků ve vnitřním balení výrobku. Oba testy byly prováděna na předem vybraných a označených výrobcích. Na vybraných výrobcích byl proveden tzv. oplach, následně se získaná kapalina filtrovala přes filtr, který zachytil nejrůznější nečistoty. Následně byla provedena opticko-světelná analýza nečistot. Výsledky testů pomohly potvrdit tvrzení o nadbytečnosti PE sáčků v balení a tím pádem umožnit vytvoření finanční a ekologické úspory. Následně byla u projektů vykalkulována finanční a ekologická úspora. Ekologická úspora byla kalkulována pomocí jednotky CO₂e.

Na základě dílčího cíle 2 byl vytvořen systém bodování míry přínosu pomocí škál v rámci kategorií udržitelnosti, cirkulární ekonomiky, reverzní logistiky a úspory zdrojů u jednotlivých projektů. V kategorii udržitelnosti měly pozitivní přínos všechny charakterizované projekty.

Dílčí cíl 3 byl naplněn díky vytvoření doporučení pro vybraný podnik z hlediska udržitelného rozvoje. Podniku bylo doporučeno odstranit PE sáčky z balení pedálů do

osobních automobilů na základě testů technické čistoty. Dále bylo doporučeno instalace solárních panelů na budovy závodu, získávat informace od všech pracovníků v rámci celého podniku, zaměřit se na odpadové hospodářství a edukaci pracovníků v kancelářích, využívání fungicidních obalů a ESG reportingu.

Podnik byl shledán jako velmi aktivní v konceptu udržitelného rozvoje podniku. Veškeré návrhy a poznatky byly diskutovány se zaměstnanci vybraného podniku. Přesto že byl podnik shledán jako velmi aktivní v konceptu udržitelného rozvoje, neměl by ustrnout, dále se rozvíjet a nacházet tzv. mezery v již zaběhlých projektech pro nalezení ekonomické a ekologické úspory. Pokud by podnik ustrnul a dále se nerozvíjel mělo by to dopad nejen na jeho konkurenceschopnost, ale i na život svých zaměstnanců. Proto bychom neměli zapomínat na péči o naši planetu, neboť planeta se bez lidí obejde, ale lidé bez planety Země ne.

Summary and keywords

The aim of this thesis is to evaluate the projects of the selected company in terms of sustainability and their contribution to circular economy, reverse logistics, resource savings and to propose recommendations.

The thesis is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part describes concepts related to the field of sustainable enterprise development and reverse logistics. The practical part describes the sustainable projects of the selected enterprise based on interviews with employees of the enterprise and on the analysis of technical cleanliness. Furthermore, the selected projects are evaluated by means of the benefits in the field of sustainability, circular economy, reverse logistics and resource saving. Subsequently, recommendations for the selected enterprise are proposed.

Keywords: sustainability, reverse logistics, circular economy, corporate social responsibility

7 Seznam zdrojů

- ACCINELLI, C. SACCA, M.L., MENCARELLI, M., VICARI, A., 2012. Deterioration of bioplastic carrier bags in the environment and assessment of a new recycling alternative. *Chemosphere*. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/>
- Akdoğan & Coşkun. (2012). Drivers of Reverse Logistics Activities: An Empirical Investigation. *Social and Behavioral Sciences*, 1640-1649.
- Auerpackaging.com. (2024). *KLT*. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.auer-packaging.com/de/de/RL-KLT-Beh%C3%A4lter.html>
- AZAPAGIC, A. 1999. Life cycle assessment and its application to process selection, design and optimisation. *Chemical Engineering Journal*. [online]. 1999, 73(1), 1-21, [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1385-8947\(99\)00042-X](https://doi.org/10.1016/S1385-8947(99)00042-X)
- Barkemeyer, R., Holt, D., Preuss, L., & Tsang, S. (2011). What Happened to the ‘Development’ in Sustainable Development? *Business Guidelines Two Decades After Brundtland*. *Sustainable Development*, 22(1), 15-32. doi: <https://doi.org/10.1002/sd.521>
- BARNES, D. K. A., F. GALGANI, R. C. THOMPSON, M. BARLAZ, 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B- Biological Sciences* 364 1985-98
- BAUMGARTNER, EBNER, 2006. The relationship between Sustainable Development and Corporate Social Responsibility. [Online]. [cit. 2024-04-01] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/228615047_The_relationship_between_sustainable_development_and_corporate_social_responsibility
- BERKHOUT, F., R. HOWES. The adoption of life-cycle approaches by industry: patterns and impacts. *Resour. Conserv. Recycl.* [online]. 1997, 20(2), 71-94. [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(97\)01199-3](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(97)01199-3)
- BFP. Life Cycle Analysis (LCA) - A Complete Guide to LCAs. [online]. 2023. [cit. 2023-12-10]. Dostupné z: https://www.bpf.co.uk/sustainable_manufacturing/life-cycle-analysis/lca.aspx

- Blackburn, J. D., Guide Jr., V. D., Souza, G. C., & Van Wassenhove, L. N. (2004). Reverse Supply Chains for Commercial Returns. *California Management Review*, 6-22.
- BRIGHTY, G.C., JONES D., RUXTON J., 2017. High-level science review for “A plastic oceans” film. [Online]. 2017. [cit. 2024-04-01] Dostupné z: Dostupné z: <https://plasticoceans.org/wp-content/uploads/2017/01/Plastic-Oceans-High-Level-Science-Summary-Version-4.pdf>
- BUSSARD. Spoločensky zodpovedné podnikanie. [online]. 2005. [cit.2024-04-01]. Dostupné z: http://files.myscrolls.eu/200000028-aaf65ab6cf/Spolocensky_zodpovedne_podnikanie.pdf
- CI2, o. p. s. (2016). *METODIKA STANOVENÍ UHLÍKOVÉ STOPY PODNIKU*. Retrieved April 7, 2024, from https://ci2.co.cz/sites/default/files/souboryredakce/metodika_final_vystup.pdf
- CE100. (2016). Waste not, want not: Capturing the value of the circular economy through reverse logistics. Ellen MacArthur Foundation .
- CR2030. (2024). *Strategický rámec Česká republika 2030*. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.cr2030.cz/strategie/>
- de Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). A Framework for Reverse Logistics. In M. F. R. Dekker, *Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains* (pp. 3-28). Springer Science & Busienss Media.
- Defee, C. C., Esper, T., & Mollenkopf, D. (2009). Leveraging closed-loop orientation and leadership for environmental sustainability. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 87-98. doi:<https://doi.org/10.1108/13598540910941957>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2016). *Empowering Repair*. Ellen MacArthur Foundation.
- EN ISO: 14040. *Environmental management – Life-cycle assessment – Principles and framework.*, 2006.
- EYER R., J. R. JAMBECK, K. L. LAW, 2017. Production, use, and fate of all plastics evermade. *Sci. Adv.* 3, e1700782. [online]. 2017. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z:<https://plasticoceans.org/wp->

content/uploads/2018/05/Production_use_and_fate_of_all_plastics_ever_made.pdf

- Fakta o klimatu. (2023). *Jak fungují evropské emisní povolenky?* Retrieved April 12, 2024, from <https://cc.bingj.com/cache.aspx?q=ets+obchodovatelna+povoleni+emisni+povolenky&d=4695043848995453&mkt=en-US&setlang=en-US&w=7tenC0IvD8dXDx-mg4irMTPonDQxJJVH>
- Fakta o klimatu. (2024). *Emise*. Retrieved April 2, 2024, from <https://faktaoklimatu.cz/temata/emise>
- Fleischmann, M., Krikke, H. R., Dekker, R., & Flapper, S. D. (2000). A characterisation of logistics networks for product recovery. *Omega*, 28(6), 653-666.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultnik, E. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- GESAMP, 2016. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment. Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Rep. Stud. GESAMP No. 93, 220 p. Dostupné z: <http://www.gesamp.org/site/assets/files/1275/sources-fate-and-effects-of-microplastics-in-the-marine-environment-part-2-of-a-global-assessment-en.pdf>
- Goltsos, T. E., Ponte, B., Wang, S., Liu, Y., Naim, M. M., & Syntetos, A. A. (2019). The boomerang returns? Accounting for the impact of uncertainties on the dynamics of remanufacturing systems. *International Journal of Production Research*, 57(23), 7361-7394. doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1510191>
- HILL, J. Reference Module in Life Sciences, *Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)*, Life Cycle Analysis of Biofuels. 2013, 627-630. ISBN 978-0-12-384719-5
- Incien.org. (2017). Publikace. Opětovné využití a Re-Use Centra. Červen, 2017. Praha. [online]. Dostupné 2024-03-14 z: <https://incien.org/wpcontent/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf> 69

- Incien.org. (2018). Publikace. Cirkulární Česko. Příklady úspěšných českých projektů. [online]. Dostupné 2024-03-06 z: <https://incien.org/wpcontent/uploads/2021/06/Cirkularni-Cesko-priklady-uspesnych-ceskych-projektu.pdf>
- Incien.org. (2019). Publikace. Cirkulární Česko 2. Cirkulární ekonomika jako příležitost pro úspěšné inovace českých firem. [online]. Dostupné 2023-12-20 z: https://incien.org/wp-content/uploads/2021/06/cirkularni_cesko2_CZ.pdf
- Jarkovská, L. (2017). *VÝZKUMNÉ STRATEGIE KVALITATIVNÍHO VÝZKUMU*. Retrieved April 7, 2024, from https://is.muni.cz/el/ped/podzim2017/SPp100/um/SP7BP_MTO1_Metody_kvalitativni_pristupy2.pdf
- KARAMANLIOGLU, M. PREZIOSI, R., ROBSON, G.D., 2017. Abiotic and biotic environmental degradation of the bioplastic polymer poly(lactic acid): A review. *Polymer Degradation and Stability* 137 (Supplement C), 122-130. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2017.01.009>.
- Kislíngrová, E. (2021). *Cirkulární ekonomie a ekonomika: společenské paradigma, postavení, budoucnost a praktické souvislosti*. Praha: Grada Publishing.
- KUNZ, V. *Společenská odpovědnost firem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 201 s. Grada. ISBN: 978-80-247-3983-0
- Maslen, C., & Kropáček, J. *Optická (světelná) mikroskopie*. Retrieved April 7, 2024, from <https://nano.vscht.cz/wp-content/uploads/navody/charakterizace/OM.pdf>
- McClymont. (2021). *What's the difference? Scope 1, 2 and 3 corporate emissions*. Work for climate. Retrieved December 20, 2023, from https://www.workforclimate.org/post/whats-the-difference-scope-1-2-and-3-corporate-emissions?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAm4WsBhCiARIsAEJIEzXMi9c2ji77hi3ohPdhwXpMvOzpbrkCC2u1Ums3bgU0hsiz4di0VOUaAhZbEALw_wcB
- MILICHOVSKÝ, F. *Reverzní logistika v obchodě v České republice*. 1.vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2017. ISBN 978-80-7204-970-7.
- Moldan, B. (2021). *Životní prostředí v globální perspektivě (Vydání druhé, doplněné)*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum
- Mora, C., Spirandelli, D., Franklin, E. C., Lynham, J., Kantar, M. B., Miles, W., Hunter, C. L. (2018). Broad threat to humanity from cumulative climate hazards

intensified by greenhouse gas emission. *Nature Climate Change*, 8, 1062–1071. doi:<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0315-6>

- MSIC. (2024). *Reporting ESG: o co jde, koho se týká, kdy přijde a jak se dotkne výrobních firem*. Retrieved April 2, 2024, from <https://ms-ic.cz/esg-reporting/>
 - NOVÁČEK, Pavel. 2011. *Udržitelný rozvoj*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2795-9
 - obaly21. (2022). *Obaly z podhoubí*. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.obaly21.cz/obaly-z-podhoubi/>
 - OSN. (2015). *Cíle udržitelného rozvoje*. Retrieved April 2, 2024, from <https://osn.cz/osn/hlavni-temata/cile-udrzitelneho-rozvoje-sdgs/>
 - PEHNT, M. Dynamic life cycle assessment (LCA) of renewable energy technologies. *Renew. Energ.* [online]. 2006, 31(1), 55-71. [cit. 2023-3-1]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2005.03.002>
 - Plastic ocean. (2018). *Plastic ocean*. Retrieved April 2, 2024, from <https://plasticoceans.org/>
 - Protivínský, & Kolouchová. (2021). *PCF. Fakta o klimatu*. Retrieved December 20, 2023, from https://faktaoklimatu.cz/explainery/emisni-povolenky-ets?gclid=CjwKCAiAvoqsBhB9EiwA9XTWGdPnC-i0ycCBnzw1HCt8w5NLebYkHhi629HaBGOj6niAaUudln4bbRoCa8UQAvD_BwE
- QMC [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <http://vda-qmc.de/en/>
- *Reverzní logistika průmyslových řetězců*. (2010). *Hutnické listy*. Retrieved December 20, 2023, from <https://www.hutnickelisty.cz/wp-content/uploads/articles/36/reverzni-logistika-prumyslovyh-retezcu.pdf>
 - Rodrigue, J. -P. (2001). *Green Logistics (The Paradoxes of)*. Retrieved April 10, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/237249319_Green_Logistics_The_Paradoxes_of
 - RVUR, 2010. *Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR*. [Online]. 2010. [cit. 2024-04-01] Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/ppov/udrzitelny-rozvoj/Strategicky_ramec_udrzitelneho_rozvoje.pdf

- RYNDA, Ivan. Trvale udržitelný rozvoj. [online]. 2018 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: [http://cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFHV0HSB/\\$FILE/tur.pdf](http://cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHV0HSB/$FILE/tur.pdf)
- SUH, S., G. HUPPES. Methods for Life Cycle Inventory of a product. J. Clean. Prod. [online]. 2005, 13(7), 687-697. [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2003.04.001>
- Sun, Q. (2016). Research on the influencing factors of reverse logistics carbon. SpringerVerlag Berlin Heidelberg, 22790–22798.
- sustainserv.com. (2022). *Berechnung von Scope 1, 2 und 3 Emissionen: Ein Überblick*. Retrieved April 2, 2024, from <https://sustainserv.com/de/insights/berechnung-von-scope-1-2-und-3-emissionen-ein-ueberblick/>
- ŠKAPA, R. a A. KLAPALOVÁ. Řízení zpětných toků. 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5691-6.
- ŠKAPA, R. Reverzní logistika. 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9.
- tbaplast.cz. (2024). *Plastova paleta zatezova 120x100*. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.tbaplast.cz/plastova-paleta-zatezova-120x100>
- THORN, M. J., J. L. KRAUS, D.R. PARKER. Life-cycle assessment as a sustainability management tool: Strengths, weaknesses, and other considerations. Env. Qual. Manag. [online]. 2011, 20(3), 1-10. [cit. 2023-12-20]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tqem.20285>
- Tibben-Lembke, R. S., & Rogers, D. S. (2002). Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. Supply Chain Management: An International Journal, 7(5), 271-282. doi:<https://doi.org/10.1108/13598540210447719>
- UNCED -United Nations Conference on Environment and Development. 1992. Documents of the Rio Conference on Environment and Development. New York:United Nations.
- UNEP, 2015. Biodegradable Plastics and Marine Litter: Misconceptions, Concerns and Impacts on Marine Environments. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.[Online]. 2015. [cit. 2024-04-01] Dostupné z:https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/Biodegradable_

Plastics_and_Marine_Litter_Misconceptions%2c_concerns_and_impacts_on_marine_environment2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- VDA QMC: setting standards, putting qualification into practice. [online]. VDA
- Wonkeedonkeetool. (2024). *What is a sprue cutter?* Retrieved April 2, 2024, from <https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/spru-cutters/what-is-a-sprue-cutter>
- ZÁKON o životním prostředí, 17/1992 Sb. [online]. 1991 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/5B17DD457274213EC12572F3002827DE/\\$file/Z%2017_1992.pdf](http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/5B17DD457274213EC12572F3002827DE/$file/Z%2017_1992.pdf)

Seznam obrázků

Obrázek 1: Cíle udržitelného rozvoje	7
Obrázek 2: Srovnání cirkulární a lineární ekonomiky	9
Obrázek 3: Motýlí diagram	12
Obrázek 4: Scope 1,2,3	18
Obrázek 5: Model reverzní logistiky průmyslových řetězců	21
Obrázek 6: Primární vs. sekundární hliník z pohledu emisí CO ₂ e	32
Obrázek 7: přepravka KLT	37
Obrázek 8: Blistr	37
Obrázek 9: Ukázka palety	38
Obrázek 10: Srovnání emisí materiálu HD-PE	39
Obrázek 11: Sprue	41
Obrázek 12: Faktory ovlivňující technickou čistotu	43
Obrázek 13: Oplach výrobku	48
Obrázek 14: Opticko-světelná analýza	48
Obrázek 15: Příklad nalezených nečistot	48
Obrázek 16: Particles	49
Obrázek 17: Fibers	50
Obrázek 18: Particles měření II.	51
Obrázek 19: Fibers měření II	52
Obrázek 20: Porovnání emisí CO ₂ e u PE sáčku	53

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přínosy projektu 1	33
Tabulka 2: Přínosy projektu 2	33
Tabulka 3: Přínos projektu 3	34
Tabulka 4: Přínos projektu 4	35
Tabulka 5: Přínos projektu 5	35
Tabulka 6: Přínos projektu 6	36
Tabulka 7: Přínos projektu 7	39
Tabulka 8: Cena za opravy obalů	40
Tabulka 9: Přínos projektu 8	41
Tabulka 10: Přínos projektu 9	42
Tabulka 11: Rozdělení prostor dle technické čistoty	44
Tabulka 12: Particles	49
Tabulka 13: Fibers	49
Tabulka 14: Particles měření II.	51
Tabulka 15: Fibers měření II	51
Tabulka 16: Kalkulace podle eko-databanky podniku	52
Tabulka 17: Kalkulace podle dodavatele	53
Tabulka 18: Přínos projektu 10	54
Tabulka 19: Souhrn přínosů projektů	56

Tabulka 20: Analýza silných a slabých stránek spolu s příležitostmi a hrozbami fungicidních obalů	58
---	----