

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
LOGISTIKA SVOZU KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martina Horochovská**
Osobní číslo: **E20408**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a provoz podniku**
Téma práce: **Logistika svozu komunálního odpadu**
Zadávací katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je na konkrétním příkladu analyzovat současnou logistiku svozu komunálního odpadu se zaměřením na optimalizaci svozových tras, na vytíženost linek a s tím související úsporu nákladů za pohonné hmoty.

Osnova:

- Logistika – základní charakteristika, její role a využívané systémy.
- Odpadové hospodářství a logistika svozu odpadu.
- Charakteristika vybrané společnosti a systému svozu komunálního odpadu ve zvoleném zájmovém území.
- Analýza logistiky svozu komunálního odpadu v zájmovém území a návrhy na zlepšení.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 str.**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

LAMBERT, M. Douglas, R. James STOCK a M. Lisa ELLARM, 2000. Logistika. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.

PERNICA, Petr, 2005. Logistika pro 21. století. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.

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

ŠOBA, Oldřich a kol., 2013. Finanční matematika v praxi. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4636-4.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Jitka Komárková, Ph.D.**
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

doc. Ing. Michaela Kotková Strítěská, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Práci s názvem LOGISTIKA SVOZU KOMUNÁLNÍHO ODPADU jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 11.4.2024

Horochovska Martina v.r.

Poděkování:

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé práce prof. Ing. Jitce Komárkové, Ph.D. za její odbornou pomoc, cenné rady, čas a vstřícnost, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

Poděkování patří také mé rodině, za její trpělivost a pochopení.

Anotace:

Bakalářská práce se zabývá problematikou logistiky svozu komunálního odpadu. První část definuje obecnou logistiku, jejím vývojem a druhy systémů využívaných k řízení jednotlivých procesů od zpracování surovin až po uspokojení potřeb zákazníka. Druhá část se zabývá logistikou svozu odpadu, nutností snižovat jeho množství, systémy využívanými v této oblasti. Ve třetí části je představena logistika svozu odpadu společností Marius Pedersen Group v regionu Trutnovska a specializuje se na problematiku optimalizace svozových tras. Závěr práce shrnuje analýzu svozu a její přínos pro firmu.

Klíčová slova:

aplikace Mobil Waste v podniku, hodnocení investic, logistika svozu odpadu, Mobil Waste, optimalizace tras

Annotation:

The bachelor's thesis deals with the issue of municipal waste collection logistics. The first part defines general logistics, its development and the types of systems used to control individual processes, from the processing of raw materials to the satisfaction of customer needs. The second part deals with the logistics of waste collection, the need to reduce its quantity, the systems used in this area. The third part presents the logistics of waste collection by Marius Pedersen in the Trutnov region and specializes in the issue of optimizing collection routes. The conclusion of the thesis summarizes the analysis of the collection and its contribution to the company.

Keywords:

application of Mobil Waste in company, investment evaluation, logistics of waste collection, Mobil Waste, route optimization

Obsah

Úvod.....	11
1 Logistika – charakteristika	12
1.1 Vznik, vývoj, rozdělení logistiky	12
1.2 Role logistiky v ekonomice.....	12
1.3 Role logistiky v podniku	13
1.4 Systémy využívané v logistice	13
2 Logistika svozu odpadu.....	16
2.1 Zpětná logistika	16
2.2 Význam zpětné logistiky	16
2.3 Zelená logistika	17
3 Odpadové hospodářství	19
3.1 Legislativa	19
3.2 Proces nakládání s odpadem	19
3.3 Dělení odpadů	21
4 Logistika svozu komunálního odpadu.....	23
5 Zhodnocení logistiky svozu komunálního odpadu v Trutnově	25
5.1 Charakteristika současného svozu odpadu	25
5.2 Představení společnosti Marius Pedersen	26
5.3 Společnost TRANSPORT Trutnov s.r.o.	27
5.4 Používané technologie a postupy	28
5.5 Popis procesu při realizaci logistických a přepravních požadavků DS.....	28
5.6 Vozový park, trasy a spotřeba.....	29
5.7 Analýza logistiky svozu komunálního odpadu	30
5.8 Pořízení překladiště pro plasty a papír	34
5.9 Investice – nákup svozového vozidla.....	35
5.10 Návrh na zlepšení	39
Závěr	41

Seznam obrázků:

Obrázek č. 1: Společenská odpovědnost firem	14
Obrázek č. 3: Hlášení zaplněnosti kontejnerů	20
Obrázek č. 2: Chytrá města	21
Obrázek č. 4: Proces zpracování zakázek	24
Obrázek č. 5: Svozová trasa papír – pátek	25
Obrázek č. 6: Síťový diagram	28
Obrázek č. 7: Svozové vozidlo firmy MP značky Mercedes Benz se Zoeller systémem	41

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1: Skupiny katalogu odpadů	18
Tabulka č. 2: Současná trasa svozu	26
Tabulka č. 3: Optimalizovaná trasa svozu	26
Tabulka č. 4: Týdenní trasy s výsypem v Trutnově	29
Tabulka č. 5: Náklady na obsluhu a provoz překladiště papíru a plastů	29
Tabulka č. 6: Náklady a tržby na vozidlo za rok	30
Tabulka č. 7: Výpočet cash flow (CF)	30
Tabulka č. 8: Statická metoda řešení	31
Tabulka č. 9: Dynamická metoda řešení	31
Tabulka č. 10: Výpočet čisté současné hodnoty a indexu současné hodnoty	32

Seznam použitých symbolů a zkratek:

ASP:	Advanced Planning System
CER:	Firemní environmentální odpovědnost
CF:	Cash flow
CSH:	Čistá současná hodnota
CSR:	Společenská odpovědnost firem
DRP:	Distribution Requirements Planning
DS:	Dispečerské středisko
DSS:	Decision Support Systems
DtD:	Svozový systém Door to Door
EGB:	Employees' green behaviour
ERP:	Enterprise Resources Planning
ESP:	Environmental sustainability practices
GTA:	Green technology adoption
IN:	Investiční náklady
IRR:	Internal Rate of Return
ISH:	Index současné hodnoty
JNK:	Označení vozidel pro přepravu velkoobjemových kontejnerů
MPG:	Marius Pedersen Group
MRP:	Manufacturing Requirements Planning
NAV:	Informační systém Navision
NPV:	Net Present Value of Investment
OGC:	Organisational green culture
ROI:	Return on Investment
SCM:	Supply Chain Management
SHCF:	Čistá hodnota cash flow
SME:	Small and medium enterprises
ZZN:	Zemědělské zásobování a nákup

Úvod

Tématem mé bakalářské práce je logistika odpadového hospodářství. Toto je velmi aktuální téma s ohledem na velké množství odpadů, které naše společnost/lidstvo vyprodukuje, nelze proto opomenout nerudovskou otázku: „Kam s ním?“ Obyvatel České republiky vyprodukuje průměrně 562 kg komunálního odpadu za rok. Proto cílem dnešní doby je snížit produkci odpadu, jak odpadu z domácností, tak i odpadu firemního. Je důležité především předejít jeho vzniku, efektivně ho využívat, recyklovat, využívat bioodpadu, využívat energie z biostanic.

Snížit množství odpadů oběhovým hospodářstvím, jako je již zmíněná recyklace, zpětný odběr, využití firemního odpadu pro výrobu je dnes velkým úkolem. Důležitým pojmem se stává společenská odpovědnost firem, tématem současnosti je tedy zájem o životní prostředí, o tom jak vzniku odpadu předejít, jak s ním nakládat a snižovat ho.

Odpadky jsou nedílnou součástí nás všech, proto nakládání s nimi nelze brát na lehkou váhu. Některá města dnes využívají systému Chytrých měst. Je to systém nejen o chytrém odpadovém hospodářství, kde jsou kontejnery vybaveny pasivními samolepkami, v podzemních kontejnerech jsou instalovány ultrazvukové senzory pro odečty jejich zaplněnosti. Toto samozřejmě přispívá k lepší vytiženosti a optimalizaci svozových tras.

V bakalářské práci budou představeny různé způsoby nakládání s odpady jako jsou recyklace, spalování, třídění a jejich konečné uložení a význam. Dále zde budou uvedeny metody posuzování svozu komunálního odpadu, které slouží k optimalizaci tras, využívané softwarové aplikace, pojmy z oblasti logistiky, odpadového hospodářství a jeho rozdělení.

Cílem práce je na příkladu firmy Marius Pedersen Group (MPG) analyzovat současný stav služeb v oblasti logistiky. Práce se zaměřuje na optimalizaci svozových tras, na vytiženost linek a s tím související možnou úsporu nákladů za pohonné hmoty. Dále bude v práci zhodnoceno využívání elektronického systému sledování vozidel a jejich navigace, elektronické stazky, sledování stavu pohonných hmot ve vozidle a zkvalitnění komunikace s řidičem.

Pro analýzu využiji data/svozové tratě firmy MPG, která podniká v oblasti nakládání s odpady. Přínosem pro společnost by mělo být snížení nákladů na provoz svozových aut, úspora času a nákladů na pohonné hmoty.

1 Logistika – charakteristika

Logistika se zabývá pohybem materiálu a zboží, službami spojenými s jeho doručením od výrobce ke konečnému spotřebiteli. Účelem logistických procesů je zajistit, aby přepravovaný materiál, polotovary, výrobek byl doručen do stanoveného místa, v požadovaném čase, množství, kvalitě, aby náklady na dopravu nepřesáhly plánované náklady, tzn. co nejefektivnějším a nejrychlejším možným způsobem s využitím dostupných zdrojů. (Hýblová, 2006)

Pojem logistický řetězec (Supply chain management) je vůbec nejdůležitějším pojmem logistiky. Jedná se o propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů v jeho hmotném a nehmotném aspektu. Vše vychází od poptávky (objednávky) konečného zákazníka (kupujícího, spotřebitele), resp. které se váže na konkrétní zakázku, výrobek, druh či skupinu výrobků.

(Pernica, 2005)

1.1 Vznik, vývoj, rozdělení logistiky

První náznaky logistiky se objevovaly především ve válečnictví, ve starověkém Řecku, Římě a Byzancii v 9. století. Především starověký Řím dokázal vyvinout vysoce efektivní logistický systém pro zásobování svých legií. Vojenští důstojníci zvaní „logistikas“ byli zodpovědní za zásobování a rozmístování zdrojů, aby se legie mohly pohybovat efektivněji. (Historie logistiky pro logistiky, 2021) Za širší rozvoj vojenské logistiky lze považovat až období po ukončení II. světové války.

Teoretické základy hospodářské logistiky vznikly v 60. letech 20. století. První definice logistiky vznikla v USA v roce 1964 jako: „*proces plánování, realizace a kontroly účinného nákladově úspěšného toku a skladování surovin, zásob ve výrobě, hotových výrobků a příslušných informací z místa vzniku do místa spotřeby. Tyto činnosti mohou, ale nemusí, zahrnovat služby zákazníkům, předvídání poptávky, distribuci informací, kontrolu zásob, manipulaci s materiálem, balení, manipulaci s vráceným zbožím, dopravu, přepravu, skladování a prodej.*“ (Pernica, 2005, str.32)

1.2 Role logistiky v ekonomice

Logistika představuje významnou složku HDP, logistika je jednou z hlavních výdajových položek podniků: tím ovlivňuje veškeré další ekonomické aktivity a je jimi zároveň sama ovlivňována. Např. ve Spojených státech se v roce 1996 logistika podílela na přibližně 10,5% HDP. Dále logistika podporuje pohyb a plynulý tok mnoha ekonomických transakcí: je

nezbytnou aktivitou při realizaci prodeje prakticky jakéhokoliv zboží nebo služby. Např. pokud zboží nedojde včas, zákazníci si je nemohou koupit. Pokud zboží nedojde na správné místo nebo ve správném (neporušeném) stavu, nelze žádný prodej uskutečnit. Narušením logistických funkcí trpí veškeré ekonomické aktivity (a subjekty) v rámci logistického řetězce. (Lambert, 2000)

1.3 Role logistiky v podniku

Do počátku 90. let byl v centru pozornosti u mnoha podniků především zákaznický servis. Dokonce i podniky, které se do té doby důsledně držely „marketingové koncepce“, přehodnocovaly svůj přístup a zaměřovaly se na zákazníka. Tento trend orientace na zákazníka přetrvává až do dnešní doby. Marketingová koncepce rovná se filosofie marketingového řízení, která tvrdí, že dosažení podnikových cílů závisí na určení potřeb a požadavků trhu a schopnosti dodat žádané zboží a služby efektivněji a hospodárněji než konkurence. (Lambert, 2000)

1.4 Systémy využívané v logistice

Počítače jsou pro podporu logistických aktivit využívány ve všech typech organizací a podniků. Zejména to platí pro podniky, které zaujímají ve svém oboru vedoucí postavení. Tyto firmy mají počítače nasazené v procesu přijímání objednávek, vyřizování objednávek, řízení stavu zásob hotových výrobků, při měření výkonu, v procesu řízení přepravy (platby a kontroly přepravného) i v řízení skladů. Logistické informační systémy jsou zásadním faktorem při získávání potřebné konkurenční úrovně podniku.

Systém pro podporu rozhodování – DSS (Decision Support Systems) přesahuje svým významem pouhé „zpracování a sledování transakcí“. Systém je integrující systém, který propojuje různé informační subsystémy, a jeho účelem je poskytnout managementu takové informace, s jejichž pomocí může management rozhodovat kvalitněji. (Lambert, 2000)

Systémem pro plánování potřeb – DRP I (Distribution Requirements Planning), je prvním systémem, který dává přehled pro plánování zásob v centrálním distribučním skladu (podklady pro výpočet potřebné kapacity skladu, potřeby technických prostředků, pracovníků skladu, paletových jednotek). Umožňuje plánovat přepravu zásilek z centrálního skladu do regionálních, sdružovat menší zásilky do celovozových. Systém předává požadavky na výrobu do systému plánování výroby atd, umožňuje optimalizovat využití disponibilních kapacit.

Systém plánování distribučních zdrojů - DRP II (Distribution Resources Planning), je systém který působí na celou distribuční skladovou síť (na centrální sklad i na regionální sklady). Řídí

toky v distribuční síti jako celku. Plánuje a přepočítává, které výrobkové položky a kdy expedovat do regionálních skladů tak, aby se předešlo vytváření nadměrných zásob a aby nemohlo dojít k vyčerpání zásob. Systémy DRP I a DRP II odpovídají svým charakterem push principu. (Pernica, 2005)

Systém Manufacturing Requirements Planning – MRP I se používal koncem 60. let a v 70. letech pro plánování a řízení výroby na podkladě kusovníku. Základním vstupem tohoto systému je výrobní plán a dále databáze zásob. Jeho výhodou je objednávání materiálu dle současné potřeby. Nevýhodou však objednávání v menším množství a s tím jsou spojeny vyšší náklady např. na přepravu. Rozšířením MRP I o dílenské plánování a řízení výroby, o kapacitní plánování a o nákup, vznikl systém Capacity Requirements planning, (CRP).

Systém Manufacturing Requirements Planning II - MRP II vznikl rozšířením systému MRP I o další funkce, o funkce odbytu, financování a vývoje, umožňuje predikovat poptávku, plánovat odbyt a marketing, řídit odbyt a vyřizovat objednávky, sestavovat plán výroby atd. Nejdůležitější výhodou tohoto systému je snížení zásob až o čtvrtinu, s tím souvisí i zvýšení obratu zásob. (Hýblová, 2019)

Podnikový informační systém vyvinutý v 90. letech - Enterprise Resources Planning - ERP je nástupcem MRP I a MRP II. Koordinuje prodej a objednávky s výrobou a nákupem i distribucí, umožňující plánovat objem výroby, plně využívat výrobní kapacity. Typickým systémem ERP je systém společnosti SAP. Hranice podniku překročil ERP směrem k dodavatelům, obchodním partnerům a zákazníkům i ke sdílení informací mezi nimi. Tyto jsou označovány jako ERP II.

Advanced Planning System - APS z poloviny 90. let 20. století uplatňuje metody pokročilého plánování a rozvrhování pro řízení distribuce a přepravy, pro plánování výroby a rozvrhování prodeje. (Pernica, 2005)

Supply Chain Management (SCM) je systém, který zajišťuje koordinaci toku výrobků, služeb, financí i informací, které krok za krokem doputují až ke konečnému spotřebiteli. SCM je vlastně jednoduchý a dokonale propracovaný způsob řízení dodavatelského řetězce, s jehož pomocí se požadované zboží i služby dostanou na předem určené místo ve správnou dobu, za přijatelnou cenu a v optimálním množství. (Supply Chain Management, 2022)

System zahrnuje procesy a oblasti týkající se: (Hýblová, 2019)

- Nákupu
- Výroby
- Správy životního cyklu produktu
- Plánování dodavatelského řetězce (včetně plánování zásob a údržby podnikového majetku a výrobních linek)
- Logistiky (včetně správy dopravy a vozového parku)
- Distribuce
- Správy objednávek

Supply Chain Management (SCM) jsou nové softwarové systémy vyvinuté přímo pro řízení integrovaných logistických řetězců. Konkurují systémům ERP II postupným rozšiřováním starého základu o nové moduly. SCM zahrnuje dodavatelský i spotřebitelský řetězec a s ním i veškeré nástroje, které jsou pro tuto činnost nezbytné. Oblast řízení obsahuje veškeré procesy komunikace s dodavateli napříč dodavatelským řetězcem. Vše je koordinováno a řízeno dle potřeby. SCM se nejčastěji vztahuje k oblasti výroby, k řízení toku surovin od dodavatelů nebo subdodávek (výrobky). (Hýblová, 2019)

2 Logistika svozu odpadu

Problém odpadu, jeho ekonomické a ekologické zpracování, je v současné době stále více diskutován jak na úrovních celosvětových, celorepublikových i regionálních. Města i instituce, která se zabývají svozem odpadů, přemýšlejí, jak logisticky co nejlépe vyřešit jeho svoz a následné uložení.

2.1 Zpětná logistika

Hlavní náplní reverzní logistiky (neboli zpětné logistiky) je sběr, třídění, demontáž a zpracování použitých výrobků, součástek, vedlejších produktů, nadbytečných zásob a obalového materiálu, kde hlavním cílem je zajistit jejich nové využití, nebo materiálové zhodnocení způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí a ekonomicky zajímavý. Řízení toků odpadů, které nepředstavují ekonomickou hodnotu a jsou určeny k likvidaci (typicky skládkováním a spalováním) patří rovněž do zpětné logistiky, ačkoliv zde fakticky k materiálovému zpětnému toku nedochází (nevrací se k producentům). (Škapa, 2005)

2.2 Význam zpětné logistiky

Reverzní logistika je zajímavá tím, že se pokouší zkombinovat ekonomické a ekologické cíle. Rozlišují se proto dva pohledy na zpětnou logistiku:

Pohled 1.: Ochrana přírodních zdrojů – Její hlavní snahou je omezit plýtvání se zdroji, a to tím, že prodlouží životnost výrobků, nebo jejich součástek. V této oblasti se logistika zabývá znečišťováním životního prostředí, Supply Chain Managementem i zpětnými toky. Přeorientovat hodnotový systém lidí, který staví na spotřebě materiálně i energeticky náročných výrobků a služeb, je dlouhodobý úkol. Lidé radikálním způsobem nezmění směr svého chování dříve, než na vlastní kůži pocítí dopad nějaké ekologické katastrofy. Čistější výroba a spotřeba výrobků, jejich recyklace, optimalizace distribuce atd. – obecně tedy vyšší efektivita užívání zdrojů, skutečně nevyřeší hlavní problémy vyspělých ekonomik ve vztahu k Zemi. V tržní ekonomice dosáhnout „zelenější“ produkce a spotřeby lze např. zásahem státu, do nákladů těch subjektů, které je způsobují. Logistika jakožto nástroj, který optimalizuje hodnototvorné procesy podle zadaných podmínek, pak zajistí změnu struktury i chování dodavatelských řetězců směrem k žádoucímu stavu. Tato teorie však naráží na řadu praktických překážek: neznalost přesné výše externalit, obtíže při určení jejich původce, nedostatek politické vůle v globálním měřítku. Druhou schůdnější cestou je přístup méně příkazující, který stojí a padá

s „vyspělostí“, vzdělaností a ekonomickou situací spotřebitelů, s jejich osobním přesvědčením. Jsou to spotřebitelé, kdo vyvíjí přímý tlak na výrobce. (Škapa, 2005)

Pohled 2.: Podnikové zájmy – řeší využívání znehodnocených, fyzicky či morálně zastaralých výrobků, obalů a reklamovaného zboží. Takovéto nevyužití neznamená ztrátu pouze pro společnost jako celek kvůli ekologickým dopadům, ale pochopitelně také pro jednotlivé podniky. Zbytečně tak přicházejí o možnost snížit své náklady, např. tím, že použijí funkční součástky starých výrobků v nové produkci (typicky např. kancelářské kopírky), nebo tím, že ušetří na skládkovacích poplatcích. Úspěšnost reverzní logistiky z pohledu podniku tedy můžeme měřit růstem zisku. Z pohledu státu, který sleduje jiné cíle než tržní subjekty, je nepřímým ukazatelem úspěšnosti zpětné logistiky např. pokles skládkování a spalování odpadů. (Škapa, 2005)

2.3 Zelená logistika

Logistika se především věnuje pohybům zboží z místa jejich typické spotřeby s cílem opětovně je zhodnotit. Green logistics studuje a minimalizuje dopady logistiky na životní prostředí: např. měří vlivy konkrétních druhů dopravy na životní prostředí, snaží se snížit energetickou a materiálovou náročnost různých logistických činností, má vazbu na certifikaci podle norem ISO 14000. Některé aktivity zelené logistiky spadají do oblasti zpětné logistiky. Například přepracování použitého výrobku pro nové využití. Existuje řada činností zelené logistiky, které se však nevztahují k zpětné logistice, např. snižování spotřeby energie, nebo navrhování jednorázových obalů se sníženou spotřebou materiálu. (Škapa, 2005)

Společenská odpovědnost firem (CSR) je běžně vnímána jako „koncept, kdy se firmy dobrovolně rozhodují přispět k lepší společnosti a čistšímu životnímu prostředí“. Dobrovolnost tohoto konceptu zdůrazňuje, že CSR musí jít nad rámec pouhého souladu s legislativou. Obchodní případ pro CSR je pak definován jako „proces, kterým společnosti řídí své vztahy s různými zainteresovanými stranami, které mohou mít významný vliv na jejich licenci k činnosti“. Tlak těchto stran je klíčovým motorem firemní environmentální odpovědnosti (CER), ekologické dimenze společenské odpovědnosti firem. (Corporate environmental responsibility in the supply chain, 2008)



Obrázek č. 1: Společenská odpovědnost firem

Zdroj: (Společenská odpovědnost firem, 2020)

Příkladem corporate environmental responsibility (CER) je textilní průmysl v rozvojových zemích, který čelí rostoucímu tlaku při řešení problémů, jako jsou vážná znečištění vody, emise a zvýšená uhlíková stopa, a to i přes použití různých recyklačních technik. Na tyto problémy se zaměřuje studie na posouzení vlivu zeleného chování zaměstnanců (EGB) a organizační zelené kultury (OGC) na praktiky environmentální udržitelnosti (ESP) mezi textilními malými a středními podniky (SME) v Bangladéši. Na základě těchto vztahů studie zkoumala hlavní roli přijetí zelených technologií (GTA). Byl navržen koncepční model. Byl použit strukturovaný dotazník, po kterém následovalo testování modelu. Data byla shromážděna od zaměstnanců 140 textilních malých a středních podniků v Dháce a analyzována pomocí techniky modelování strukturních rovnic (SEM) (software SmartPLS 3). Výsledky odhalily primární výsledek, významný vztah mezi EGB a OGC s ESP. GTA hrálo roli moderátora mezi EGB a ESP. Novinka studie přispívá k existující literatuře o udržitelnosti ve firemním prostředí tím, že hodnotí tyto vztahy a testuje jejich účinky. Teoreticky tato studie přispívá aplikací teorie plánovaného chování a teorie sebeurčení k vysvětlení konstruktů. Kromě příspěvku do literatury a teorií nabízí studie také mnoho ověřených poznatků pro průmysl, regulační orgány a další zúčastněné strany rozvojových zemí, zejména Bangladéše. Výsledky studie vedou osoby s rozhodovací pravomocí k formulaci zelených strategií a povzbuzují ekologické chování zaměstnanců a závazek vůči organizacím v důsledku ekologizace textilního výrobního sektoru.

Studie také identifikuje potřebu začlenit GTA a OGC do textilních malých a středních podniků s cílem podpořit pozitivní EGB a zvýšit ESP. (The panorama of corporate environmental sustainability and green values: evidence of Bangladesh, 2022)

Metoda síťové analýzy je jedním ze způsobů, jak aplikovat zelenou logistiku a snižovat spotřeby optimalizací trasy. (Metody síťové analýzy, © 2011-2016)

3 Odpadové hospodářství

Odpadové hospodářství je založeno na hierarchii odpadového hospodářství, podle níž je prioritou předcházení vzniku odpadu, a nelze-li vzniku odpadu předejít, pak v následujícím pořadí jeho příprava k opětovnému použití, recyklace, jiné využití, včetně energetického využití, není-li možné ani to, jeho odstranění. (Ministerstvo životního prostředí, c2008–2023)

3.1 Legislativa

V České republice vznikl první zákon o odpadech v roce 1991. V současnosti nakládání s odpady upravuje zákon č. 541/2020 Sb., odpadech, který je účinný od 1. 1. 2021. Zákon stanovuje práva a povinnosti osobám v oblasti odpadového hospodářství a prosazuje základní principy oběhového hospodářství, ochrany životního prostředí a zdraví lidí při nakládání s odpady. Nakládání s výrobky s ukončenou životností upravuje zákon č. 542/2020 Sb., účinný od 1. 1. 2021. Nakládání s odpady z obalů upravuje zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů. (Ministerstvo životního prostředí, c2008–2023)

Účelem výše uvedeného zákona o odpadech je zajistit vysokou úroveň ochrany životního prostředí a zdraví lidí a trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů předcházením vzniku odpadů a nakládáním s nimi v souladu s hierarchií odpadového hospodářství za současné sociální únosnosti a ekonomické přijatelnosti tak, aby bylo dosaženo cílů odpadového hospodářství stanovených v příloze č. 1 k tomuto zákonu a umožněn přechod k oběhovému hospodářství. Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropské unie, zároveň navazuje na přímo použitelné předpisy Evropské unie a upravuje:

- pravidla pro předcházení vzniku odpadu a pro nakládání s ním,
- práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a
- působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství.

Odpadovým hospodářstvím se rozumí činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem, na následnou péči o místo, kde je odpad trvale uložen, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

3.2 Proces nakládání s odpadem

Odpadové hospodářství je založeno na hierarchii odpadového hospodářství, podle níž je prioritou předcházení vzniku odpadu, a nelze-li vzniku odpadu předejít, pak v následujícím

pořadí jeho příprava k opětovnému použití, recyklace, jiné využití, včetně energetického využití, a není-li možné ani to, jeho odstranění. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

Recyklace je proces nakládání s odpadem, který vede k jeho dalšímu využití. Jedná se o opětovné cyklické využití odpadů a jejich vlastností jako druhotné suroviny ve výrobním procesu. Je součástí Reverzní logistiky, která podléhá dvěma přístupům. Pokouší se skombinovat ekonomické a ekologické cíle. Její hlavní snahou je omezit plýtvání se zdroji, a to tím, že prodlouží životnost výrobků, nebo jejich součástí. Druhým krokem je uzavření materiálových toků ve společnosti prostřednictvím právě recyklací. (Škapa, 2005)

Skládkování – provádí provozovatel skládky, který smí provádět odstranění odpadu skládkováním pouze: (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

a) ve skládce, která se nachází na pozemku určeném k tomuto účelu územním rozhodnutím nebo územním souhlasem nebo ve stavbě určené k tomuto účelu využití kolaudačním rozhodnutím, oznámením o užívání nebo kolaudačním souhlasem nebo povolením stavby, není-li vyžadována kolaudace podle stavebního zákona, (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

b) na pozemku evidovaném v katastru nemovitostí s druhem pozemku ostatní plocha a způsobem využití pozemku skládka a (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

c) je-li skládka provozována v souladu s technickými podmínkami, které zajistí ochranu životního prostředí a zdraví lidí, stanovenými vyhláškou ministerstva. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

Skládka se provozuje ve třech fázích, které na sebe musí bezprostředně navazovat. V první fázi provozu skládky se provádí odstranění odpadu jeho řízeným uložením na úrovni terénu nebo pod úrovní terénu. Veškeré movité věci uložené na skládku v rámci první fáze jejího provozu jsou odpadem, s výjimkou materiálu používaného jako konstrukční prvky skládky. Ve druhé fázi provozu skládky se provádí její uzavírání a rekultivace. K této činnosti může být využíván odpad, který je k takové činnosti technicky vhodný, pokud jsou splněny podmínky jeho využití, které zajistí, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí. Ve třetí fázi provozu skládky se provádí následná péče o skládku, aniž by docházelo k nakládání s odpady. Dobu trvání následné péče o skládku stanoví pro každou skládku příslušný krajský úřad v rámci rozhodnutí o změně

povolení provozu skládky, kterým se povoluje provoz třetí fáze provozu skládky. Tato doba nesmí být kratší než 30 let. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

a) Zákon č. 541/2020 Sb., použitý odpad nepotřebuje po vlastním zapálení ke spalování podpůrné palivo a vznikající teplo se použije pro potřebu vlastní nebo dalších osob za podmínek stanovených jinými právními předpisy, nebo (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákon pro lidi, c2010–2024)

b) odpad se použije jako palivo nebo jako přídavné palivo v zařízeních na výrobu energie nebo materiálů za podmínek stanovených jinými právními předpisy. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákon pro lidi, c2010–2024)

Spalování komunálního odpadu se považuje za energetické využití odpadu uvedené v příloze č. 5 k tomuto zákonu pod kódem R1 a pouze tehdy, pokud dosahuje vysokého stupně energetické účinnosti. Výše požadované energetické účinnosti a vzorec pro její výpočet jsou uvedeny v příloze č. 7 k tomuto zákonu. Odděleně soustřeďované komunální odpady vhodné k opětovnému použití nebo recyklaci, zejména papír, plasty, sklo, kovy, textil a biologický odpad, nesmí být předány ke spalování v zařízení na energetické využití odpadu, s výjimkou odpadu vznikajícího při jejich zpracování, který splňuje kritéria stanovená vyhláškou ministerstva, tak, aby spalování takto vzniklých odpadů v zařízení na energetické využití odpadu přinášelo nejlepší výsledek z hlediska životního prostředí v souladu s hierarchií odpadového hospodářství. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

Kompostování - v souvislosti s kompostováním bioodpadů hovoří zákon o odpadech o "malém zařízení" a "komunitním kompostování". Zákon o odpadech stanoví, že malá zařízení jsou zařízení na využití vybraných biologicky rozložitelných odpadů, provozovaná na základě kladného vyjádření obecního úřadu obce s rozšířenou působností. Komunitní kompostování je systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost. (Profi press, b. r.)

Všechny výše uvedené činnosti, skládkování, recyklace, spalování, kompostování vyžaduje samostatnou logistiku, dělí se na dílčí svozy (každý odpad musí být vyvážen zvlášť).

3.3 Dělení odpadů

Proces nakládání s odpady upravuje zákon č. 541/2020 Sb. zpracovává příslušné předpisy Evropské unie, stanovuje katalog odpadů, zařazování odpadu podle něj a definuje náležitosti

obecního úřadu při zařazování odpadu do kategorií. Tato vyhláška se týká převážně odpadů, které vznikají ve výrobních podnicích, obchodních řetězcích, hotelech, restauracích, nebo těch, které vyprodukují při svém podnikání živnostníci. (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

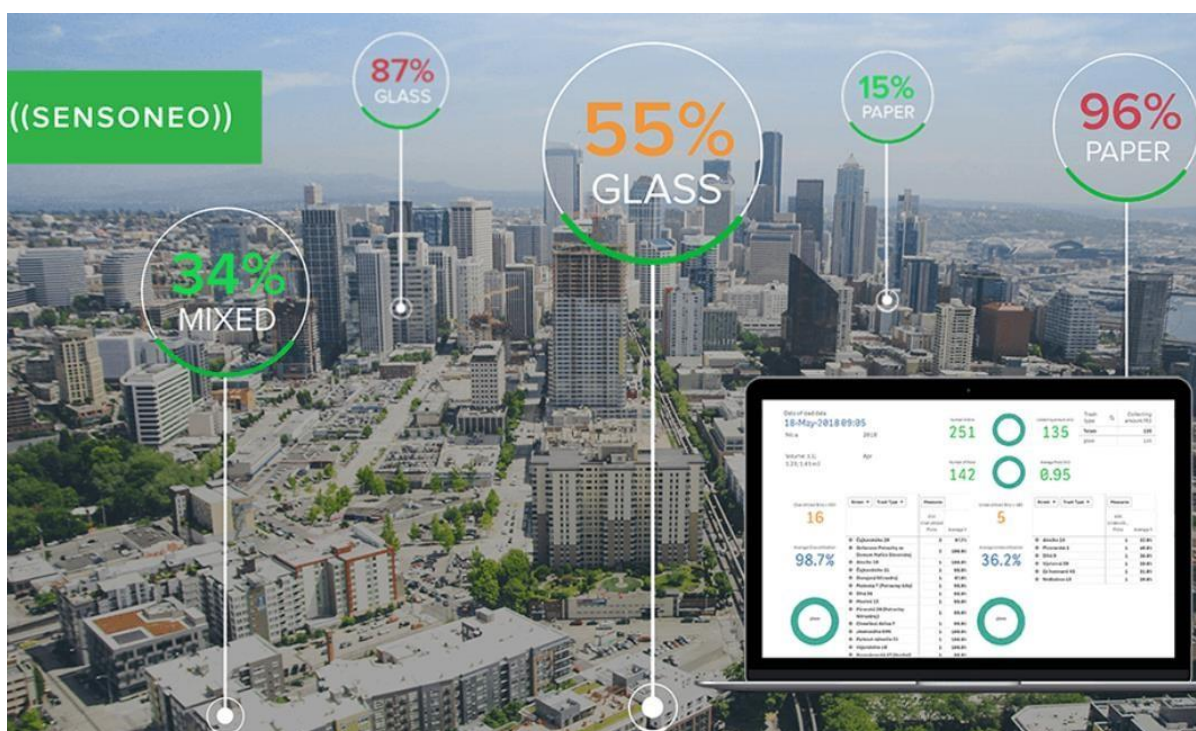
Tabulka č. 1: Skupiny katalogu odpadů

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

Zdroj: (Zákon č. 541/2020 Sb., Zákony pro lidi, c2010–2024)

4 Logistika svozu komunálního odpadu

Chytrého odpadového hospodářství využívá řada měst v Česku i na Slovensku. Největší průkopníkem u nás je Praha. Hlavním motivem pro úvahy o chytrých odpadech je implementace podzemních zásobníků, které jsou vybaveny senzory za účelem sledování intenzity jejich využívání a lepšího plánování svozových tras. Tyto kontejnery využívají také senzory pro detekci přetížení a požární senzory. Využívána bude také aplikace pro řidiče, která individuálně navrhuje trasu přímo podle aktuálního sledování vytíženosti kontejnerů. (IoT a chytrý management odpadu, 2020)



Obrázek č. 3: Hlášení zaplněnosti kontejnerů

Zdroj: (IoT a chytrý management odpadu, 2020)

V jihočeském městě Písku veškeré služby týkající se odpadového hospodářství zajišťují pro město Městské služby Písek, s.r.o. Zajišťují svoz veškerého komunálního odpadu na území města, včetně tříděného odpadu a bioodpadu. Dále provozují městskou kompostárnu, kde zpracovávají bioodpady vznikající i při údržbě zeleně a vyprodukované v domácnostech.

Sběr využitelných složek komunálních odpadů je zaveden jako sběr komoditní. Každý materiál se sbírá odděleně – do speciálních nádob, k tomuto účelu určených. Sběrné nádoby jsou částečně ve vlastnictví svozové společnosti, část je zapůjčena od autorizované společnosti EKO-KOM, podzemní kontejnery jsou ve vlastnictví města.

Nádoby jsou svázeny svozovou společností dle druhu separované komodity. Papír a plasty jsou svázeny dvakrát týdně, jednou za 14 dní je proveden svoz odpadu z nádob na sklo. Obyvatelé města Písku, kteří jsou zapojeni v systému města, mohou dále využívat 7 sběrných dvorů odpadu. Svoz odpadu pro podnikatelské subjekty, organizace atd. je zajišťován na základě smluvního vztahu dle aktuálního ceníku Městských služeb Písek. (Město Písek, 2016) Město Písek se přihlásilo také k pilotnímu konceptu Smart City mezi středně velkými městy. Koncept Smart Písek umožní občanům města profitovat ze zavádění sofistikovaných moderních technologií, které se navzájem systematicky doplňují a překračují pohled jednoho oboru (doprava, energetika, životní prostředí aj.). (Smart Písek, b. r.)

Ve městě Kolín fungují senzory, např. na sloupech veřejného osvětlení, které měří čistotu ovzduší a hluk v ulicích nebo počet volných parkovacích míst na zrekonstruovaných parkovištích. Zcela určitě však dojde také na svoz odpadu ve městě, tak jako tuto technologii využívá např. město Kolín, kde v popelnicích fungují senzory na tříděný odpad. Výhodou je optimalizace svozových tras, svozová firma již nevyváží prázdné popelnice dle svého ročního plánu. Na druhou stranu popelnice nejsou přeplněné a město je čistší. (Město Kolín, 2022)



Obrázek č. 2: Chytrá města

Zdroj: (Smart city infographics. Modern city in circle icons., 2023)

5 Zhodnocení logistiky svozu komunálního odpadu v Trutnově

Logistikou svozu odpadu se zabývá společnost Marius Pedersen Group (MPG). V této firmě jsem pracovala jako dispečer svozových vozidel. V této kapitole je popsán systém svozu ve společnosti MPG v oblasti Trutnovska.

5.1 Charakteristika současného svozu odpadu

Trutnovští zastupitelé v souvislosti se změnou legislativy v oblasti odpadového hospodářství, kdy dne 01.01.2021 vzešel v platnost zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, upravili stávající systém nakládání s komunálním odpadem vznikajícím na území města Trutnova. Podobně zareagovali i ostatní zastupitelé menších okolních úřadů. K podpoře třídění v obcích zavedl zákon tzv. třídící slevu, tedy snížení poplatku za ukládání odpadu na skládce, která je vztažena k množství odpadů uložených na skládku za rok a za obyvatele. Tento limit se však každý rok snižuje – v roce 2021 je to 200 kg/obyvatel/rok, každý následující rok je limit na obyvatele za rok o 10 kg nižší. V roce 2029 bude možné za snížený poplatek uložit pouze 120 kg za jednoho obyvatele za rok. Nastavený systém bude mít jednoznačně ekonomický dopad na obce, potažmo na jejich občany. (Město Trutnov, 2021)

K základním bodům nově nastaveného systému patří: (Město Trutnov, 2021)

- Rozšíření systému o sběr použitých olejů a tuků.
- Rozšíření systému o sběr bioodpadu v zahrádkářských osadách
- Postupné snížení frekvence svozu velkokapacitních kontejnerů umístěných v místních částech Lhota, Voletiny, Starý Rokytník, Libeč, Bohuslavice
- Zavedení systému Door to door:
- Město zajistí barevné odpadové nádoby o obsahu 120 l nebo 240 l na papír a plast, nádoby zapůjčí občanům.
- Bude zaveden nový harmonogram svozu odpadu. Směsný komunální odpad bude svážen 1x za dva týdny a ve stejné frekvenci budou sváženy i další komodity, tedy plasty, papír a bioodpad.
- V lokalitě Vnitřní město, kde je doposud možnost třídít odpad značně omezená (kontejnery nejsou v dostupné vzdálenosti – není je kam umístit). Množství barevných kontejnerů 1100 l a 1500 l určených ke sběru plastů a papíru rozmístěných v zástavbě rodinných domů bude možné snížit. Snížením frekvence svozu směsného komunálního odpadu dojde ke snížení množství odpadů vyvážených na skládku. Občané budou

motivováni důsledněji třídit nejen snížením frekvence svozu černých popelnic (komunální odpad), ale zejména snadnou dostupností popelnic na tříděný odpad, které budou mít přímo u svého objektu. Významným faktem bude i navýšení podílu vyseparovaného odpadu vůči zbytkovému komunálnímu. (Město Trutnov, 2021)

5.2 Představení společnosti Marius Pedersen Group

Společnost Marius Pedersen a.s. vznikla v České republice v roce 1991 jako stoprocentní dceřiná společnost dánské firmy Marius Pedersen A/S. Marius Pedersen a.s. má: (Marius Pedersen a.s., c2023)

- 26 dceřiných společností a více než 40 provozoven po celé České republice.
- 142 měst a obcí je kapitálově propojeno se společností Marius Pedersen a.s.
- Skupina firem Marius Pedersen Group v České republice zaměstnává 2 980 pracovníků.
- Marius Pedersen Group v České republice obsluhuje 40 tisíc klientů.
- Marius Pedersen Group převzala v roce 2018 od svých klientů 2 100 tisíc tun odpadů.
- Marius Pedersen Group ročně využije či předá k využití téměř 700 tisíc tun odpadů.
- V rámci skupiny firem Marius Pedersen Group máme pro výkon svých služeb k dispozici 1 780 vozidel a mechanizace. (Marius Pedersen a.s., c2023)

Společnost Marius Pedersen a.s., IČO: 42194920, se sídlem Hradec Králové, Průběžná 1940/3, PSČ 500 09, je řídicí osobou následujících společností v pozici řízených osob, které společně se společností Marius Pedersen a.s., vytváří koncern. Patří k nim: Bohemian Waste Management a.s., DESTRA Co., spol. s r.o., EKO - Chlebičov a.s., EKOLA České Libchavy s.r.o., EKO servis Varnsdorf a.s., ELIO Slezsko a.s., Hradecké služby a.s., HRATES a.s., IPODEC - ČISTÉ MĚSTO a.s., Krušnohorské služby a.s., Marius Pedersen recycling s.r.o., Moravská skládková společnost a.s., MP suroviny s.r.o., NYKOS a.s., ODPADY s.r.o., Odpady-Třídění-Recyklace a.s., P APKOV s.r.o., PERLIT PRAHA, Růžov a.s., RWC s.r.o., Severočeské komunální služby s.r.o., Skládky Tušimice a.s., SOMA Markvartovice a.s., SOP a.s., Společnost Horní Labe a.s., Technické služby Děčín a.s., TS Valašské Meziříčí s.r.o., **TRANSPORT Trutnov s.r.o.**, Západočeské komunální služby a.s. (Marius Pedersen a.s., c2023)

Společnost je špičkou na českém trhu mezi subjekty zabývajícími se odpadovým hospodářstvím (komunální odpad, tříděný odpad, nebezpečný odpad, velkoobjemové kontejnery, provoz sběrných dvorů, třídících linek, skládek, spaloven, kompostování odpadů atd).

Po roce 2000 společnost rozšířila své služby i na další oblasti, jako jsou údržba zeleně, letní a zimní údržba komunikací, oprava komunikací, údržba veřejného osvětlení, také facility management pro průmyslové podniky a veřejné instituce. Cílem je poskytnout všem zákazníkům komplexní služby. (Marius Pedersen a.s., c2023)

5.3 Společnost TRANSPORT Trutnov s.r.o.

Společnost Transport Trutnov s.r.o., dceřiná společnost MPG, se sídlem V Aleji 131, Bojiště, 541 01 Trutnov, IČO: 62063588 byla založena společenskou smlouvou ze dne 23.11. 1994 podle zák. č. 513/91 Sb.

Obchodní korporace se podřídila zákonu jako celku postupem podle § 777 odst. 5 zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech.

Předmětem podnikání společnosti je: (Ministerstvo spravedlnosti České republiky, 2022)

- Silniční a motorová doprava - nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí, - nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí.
- Podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady
- Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona s obory činnosti: - Nakládání s odpady (vyjma nebezpečných) - Velkoobchod a maloobchod
Nákup, prodej, správa a údržba nemovitostí - Pronájem a půjčování věcí movitých
Poskytování technických služeb
- Provádění staveb, jejich změn a odstraňování

Za společnost jednají jejím jménem dva jednatele společně. Dozorčí rada má 3 členy. Prvním společníkem je Město Trutnov se splaceným 40% podílem (vklad Kč 600.000,--). Druhým společníkem firma Marius Pedersen a.s., Hradec Králové se splaceným 60% podílem (vklad Kč 900.000,--). Základní kapitál tedy činí Kč 1.500.000,--. (Ministerstvo spravedlnosti České republiky, 2022)

Společnost Transport Trutnov obsluhuje dva sběrné dvory, skládku v Bohuslavicích a nově sběrný dvůr/překladiště v Trutnově – Poříčí. Pro tento provoz zakoupila bývalý areál ZZN.

5.4 Používané technologie a postupy

Skupina MPG využívá systému Mobile Waste, NAV, Easy Dispatch.

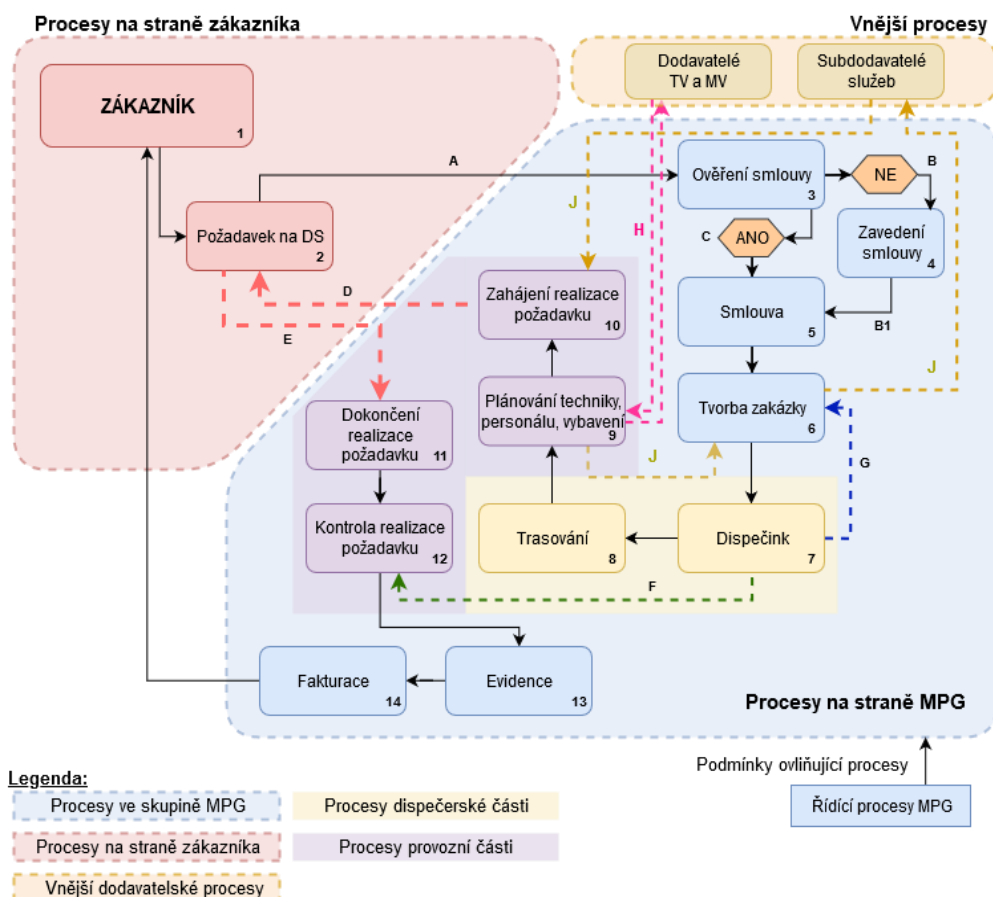
Mobilní aplikace Mobile Waste slouží pro elektronické předávání plánu práce řidičům včetně dokumentů a podkladů k jízdě (dodací list, nákladní list, ohlašovací list atd.) a také k navigaci. Data jsou zaznamenávána v aplikaci a dále se zpracovávají v primárním informačním systému Navision (NAV). Mobile Waste komunikuje s informačním systémem NAV prostřednictvím mobilního zařízení s operačním systémem Android. Mobile Waste je rozšíření dispečerského programu EASY DISPATCH, který slouží převážně ke sledování vozidel, jeho polohy, dodržování trasy a výsypů.

Informační systém Navision – NAV zpracovává obchodně provozní evidenci. Ve firmě Transport, s.r.o. slouží také k vytištění papírové stazky pro řidiče spolu se seznamem jednotlivých stanovišť, frekvencí svozu a počtem popelnic/kontejnerů, které mají být svezeny. Do systému jsou také zadávány všechny smlouvy se zákazníky, které jsou propojeny do jednotlivých tras. Tzn., že každá smlouva s opakujícím se svozem má nastavený kód odpadu, interval svozu (např. PO-dopol, papír, 1x14 sudá), poznámku (telefon pro otevření brány nebo bližší popis stanoviště) a toto je přiřazeno do trasy. Řidič musí svezené kusy kontrolovat, zda odpovídají skutečnosti, pokud ne, zapíše do seznamu. V případě, že zákazník platí za skutečně vyvezené kusy, evidentka kusy v systému opraví a zákazníkovi je účtována skutečnost. Pokud zákazník platí paušální částku měly by kusy na seznamu pro řidiče odpovídat skutečnosti.

V opačném případě si buď navýšil zákazník počet kusů nebo mu nádoba chybí. Po odevzdání stazky řidičem evidentka zadá do systému hmotnost odpadu. Systém Navision je propojen se skládkou odpadu, kde množství odpadu musí souhlasit.

5.5 Popis procesu při realizaci logistických a přepravních požadavků DS

Schéma procesu - vstupy a výstupy, procesy na straně zákazníka, procesy na straně MPG, vnější procesy s určením pořadí jednotlivých činností jsou dány tímto schématem (Obrázek č. 4):



Obrázek č. 4: Proces zpracování zakázek

Zdroj: (interní Marius Pedersen)

Popis výše zobrazeného procesu je uveden v Příloze č. 2.

5.6 Vozový park, trasy a spotřeba

Společnost Transport, s.r.o. Trutnov ke svozu komunálního i separačního odpadu využívá deseti pressovacích vozidel značky Mercedes Benz a Man se Zoeller systémem (fungování systému je popsáno v příloze). Užitečné zatížení těchto vozidel je dle jejich velikosti od 6000 – 9780 tun. Dále velkoobjemový odpad sváží 3 malá JNK a 4 velká JNK vozidla, jejichž užitečné zatížení se pohybuje od 9300 – 14200 tun.

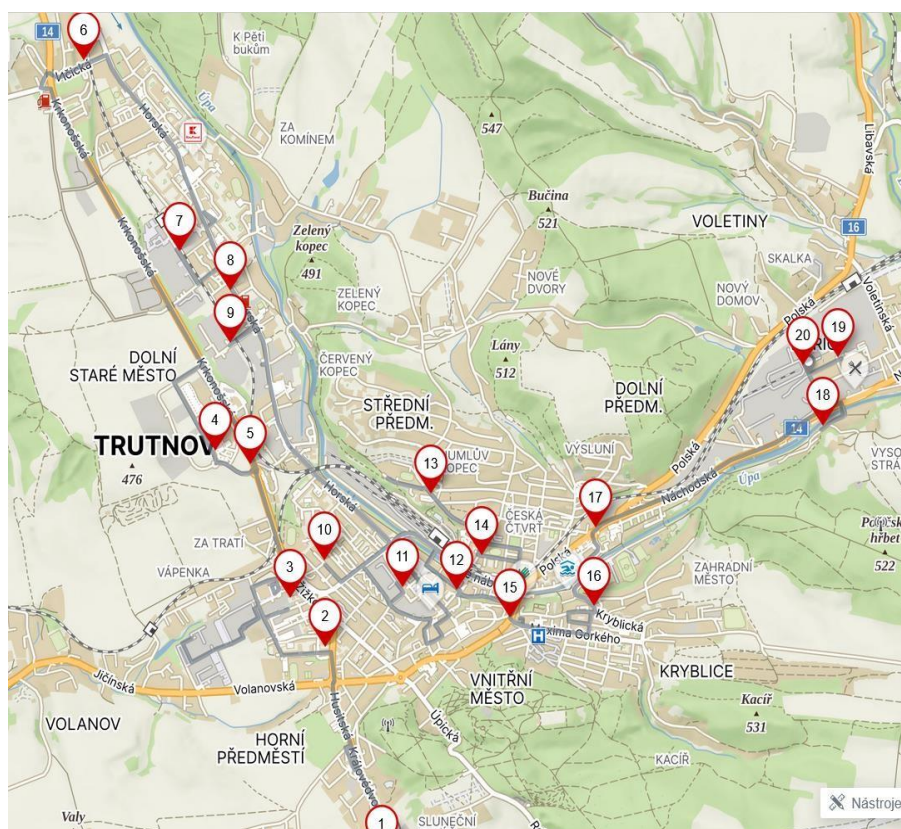
Trasy v jednotlivých lokalitách se pravidelně opakují dle množství sváženého odpadu a to např. 1x týdně, 1x za 14 dní (sudý nebo lichý týden), 1x 30, 1x 60 dní. Četnost výsypů závisí také na sezónnosti, jelikož firma Transport Trutnov obsluhuje také horské oblasti jako Pec pod Sněžkou, Špindlerův Mlýn, Janské Lázně atd. Svozy v těchto oblastech, především ve Špindlerově Mlýně, jsou posíleny v době vánočních a jarních prázdnin o jedno svozové auto, jelikož množství sváženého odpadu je 2 až 3x vyšší. Svozy zde ovlivňuje také počasí, kdy se

posádky často vrací s velkým zpožděním. Dle sjízdnosti vozovky se zde pro zimní období také mění umístění kontejnerů na dostupná místa. Např. v Peci pod Sněžkou je prováděn pytlový svoz, kde si chataři sváží odpad v pytlích na určené místo, kam je svozové vozidlo schopno zajet. Týdenní přehled tras pro svoz separace uvádím v tabulce č. 4, kde je počítána úspora nákladů při výsypu na nové skládce/překladišti.

Spotřeba pohonných hmot svozového vozidla je závislá na tom, na jaké trase se vozidlo pohybuje. Zda sváží odpad po městě, kde popojíždí mezi jednotlivými stanovišti popelnic a kontejnerů nebo v lokalitách, kde jsou delší přejezdy. Spotřeba nafty se proto pohybuje od 35 litrů až po 55 litrů na 100 kilometrů.

5.7 Analýza logistiky svozu komunálního odpadu

Níže uvádím příklad svozu papíru v Trutnově, kdy jsou sváženy kontejnery 1100 litrů ze separačních míst a firem. Spotřeba vozidla tudíž není na maximální hranici 55 litrů na 100 kilometrů, jako je tomu u svozu komunálního odpadu, kdy vozidlo zastavuje a rozjíždí se u každého domu ve městě.



Obrázek č. 5: Svozová trasa papír – pátek

Zdroj: (vlastní, <https://mapy.cz>)

V Tabulce č. 2 uvádím trasu současného pátečního svozu papíru. Pro zjednodušení převedenou z jednotlivých ulic na části města označeny písmeny A – L, k nim je přiřazena délka trasy v metrech. Trasa svozu jednotlivých částí města a směr je v grafu označen černou šipkou.

Tabulka č. 2: Současná trasa svozu

Číslo ulice	Trasa - pátek - papír	části města	zobrazení v síťovém grafu	délka trasy (v m)
1	V Aleji 131, Trutnov - Transport, s.r.o.	START	A	x
2	Prokopa Holého, Trutnov	Bojiště, Horní Předměstí	B	1 000
3	Roty Nazdar, Trutnov			
4	Obchodní, Trutnov	Obch. Centrum	C	1 100
5	Krkonošská, Trutnov	směr Krkonoše	D	3 300
6	Vlčická, Trutnov	Horní Staré Město	E	4 800
7	Pražského povstání, Trutnov			
8	Horská, Trutnov			
9	Zahradní, Trutnov			
10	V Domcích, Trutnov	Šestidomí	F	2 800
11	Komenského 821, Trutnov	Centrum	G	2 800
12	Spojenecká, Trutnov			
13	Frimla, Trutnov	Česká čtvrť	H	1 500
14	Národní, Trutnov			
15	Gorkého, Trutnov	Kryblice	I	4 500
16	Svažitá, Trutnov			
17	Náchodská, Trutnov	směr Polsko	J	2 900
18	Vrbová, Trutnov	Poříčí	K	2 300
19	Žitná, Trutnov			
20	VÝSYP - Transport, s.r.o., Ječná, Trutnov	CÍL	L	200
CELKEM trasa v metrech				27 200

Zdroj: (vlastní)

Tabulka č. 3 představuje trasu optimalizovanou. Černě je uvedena délka trasy nezměněná a podbarveně jsou optimalizované hodnoty.

Tabulka č. 3: Optimalizovaná trasa svozu

Číslo ulice	Trasa - pátek - papír	části města	zobrazení v síťovém grafu	délka trasy (v m)
1	V Aleji 131, Trutnov - Transport, s.r.o.	START	A	x
2	Prokopa Holého, Trutnov	Bojiště, Horní Předměstí	B	1 100
3	Roty Nazdar, Trutnov			
4	Obchodní, Trutnov	Obch. Centrum	C	1 000
5	Krkonošská, Trutnov	směr Krkonoše	D	3 300
6	Vlčická, Trutnov	Horní Staré Město	E	4 800
7	Pražského povstání, Trutnov			
8	Horská, Trutnov			
9	Zahradní, Trutnov			
10	V Domcích, Trutnov	Šestidomí	F	2 800
13	Frimla, Trutnov	Česká čtvrť	H	2 500
14	Národní, Trutnov			
11	Komenského 821, Trutnov	Centrum	G	1 500
12	Spojenecká, Trutnov			
15	Gorkého, Trutnov	Kryblice	I	3 300
16	Svažitá, Trutnov			
17	Náchodská, Trutnov	směr Polsko	J	2 900
18	Vrbová, Trutnov	Poříčí	K	2 300
19	Žitná, Trutnov			
20	VÝSYP - Transport, s.r.o., Ječná, Trutnov	CÍL	L	200
CELKEM trasa v metrech				25 700

Zdroj: (vlastní)

Na Obrázku č.: 4 je sestaven síťový graf, který graficky znázorňuje data ve výše uvedených tabulkách. Černá/červená šipka ukazuje směr jízdy mezi jednotlivými částmi města a k nim je dle tabulek přiřazena délka trasy v metrech. Červená přerušovaná šipka představuje navrženou optimální trasu. Hlavním problémem této trasy je střed města tedy body G – H – I, po změně pořadí na H – G – I ušetří společnost touto optimalizací 1500 metrů.

Výpočet:

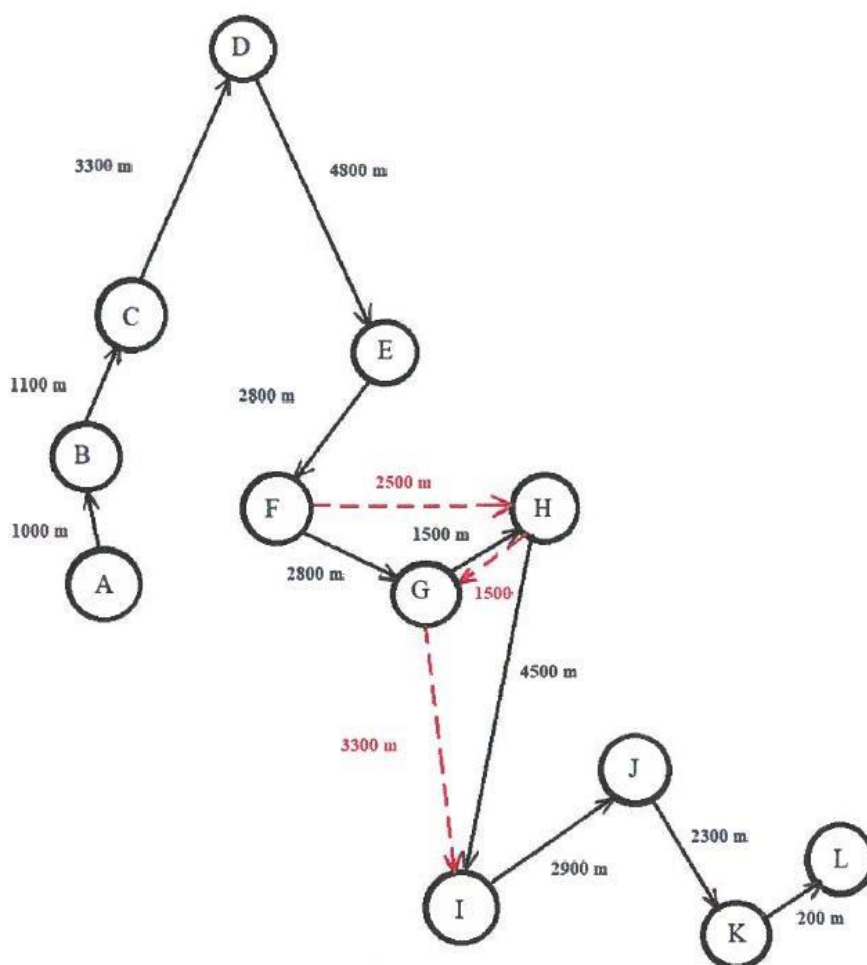
- Průměrná spotřeba na této trase je 48 litrů nafty/100 km (vlastní)
- Průměrná cena nafty pro r. 2023 je Kč 36,10/ litr (Český statistický úřad, 2024)
- Uspořené kilometry na trase 1,5 km
- Úspora za rok – 52 týdnů

Úspora kilometrů = 1,5 km * 52 týdnů = 78 km

Úspora ve spotřebě v Kč = 0,48 * 36,10 * 78 = 1352,--

Na této optimalizované trase firma ušetří Kč 1352,-- za rok.

Takto zpracovaný síťový diagram (Obrázek č. 5) je pouze ručním nástrojem řešení, jelikož ve firmě Transport, s.r.o. již nepracuji. Zvolila jsem proto pouze ukázkové řešení, jak trasu optimalizovat. Celkové firemní zhodnocení optimálních tras je práce pro systémy jako ArcGIS.



Obrázek č. 6: Síťový diagram

Zdroj: (vlastní)

5.8 Pořízení překladiště pro plasty a papír

Firma Transport, s.r.o., Trutnov spolu se společníkem Městem Trutnov zakoupila prostory bývalého ZZN v ulici Ječná, Trutnov – Poříčí, aby zde po menších úpravách provozovala překladiště separovaného odpadu. Vozidla, která svážela papír nebo plast již nebudou muset sypat odpad ve 32 km vzdáleném Rychnovku, ale přímo v Trutnově. Rychnovek dopravně recyklační areál poblíž Jaroměře, je náhodskou pobočkou MPG a provozuje zařízení pro sběr, výkup, skladování a shromažďování nebezpečných a ostatních odpadů.

V tabulce č. 4 jsou zaznamenány týdenní svozové trasy pro plast a papír. Z těchto tras byl veškerý odpad svážen právě do Rychnovku. Po zprovoznění překladiště je úspora nákladů jenom za pohonné hmoty značná. Činí téměř Kč 880 000,-- za rok. Tyto ušetřené náklady s přehledem pokryjí náklady celého překladiště (Kč 866 000,-- za rok). Nutno zdůraznit, že nejde jenom o úsporu finanční, ale také časovou. Firma touto úsporou částečně pokrývá nově zaváděné svozy DtD (door to door) v obcích a městech.

Tabulka č. 4: Týdenní trasy s výsypem v Trutnově

Trasy separace Transport Trutnov - úspora nákladů (přejezd Trutnov Rychnovek)						
Den	Trasa-oblast	Výsyp	Místo výsypu	km TU../RY a zpět	úspora/týden (v Kč)	roční úspora v (v Kč)
pondělí	Trutnov, přilehlé oblasti	2	Trutnov	64	809	42 049
	Vrchlabí, Špindlerův Mlýn	2	Trutnov	64	809	42 049
	M. Svatoňovice, Č. Kostelec	1	Trutnov	56	708	36 793
	Hořice, B. Třemešná, Miletín	1	Rychnovek	0	0	0
úterý	Červený Kostelec	2	Rychnovek/Trutnov	56	708	36 793
	Vrchlabí, Špindlerův Mlýn	2	Trutnov	128	1 617	84 099
	Rudník, Chotěvice	1	Trutnov	64	809	42 049
	Svoboda, J. Lázně	1	Trutnov	64	809	42 049
středa	Trutnov, Žacléř, Rudník	2	Trutnov	128	1 617	84 099
	Trutnov, Rudník, M. Buky	1	Trutnov	64	809	42 049
	Trutnov, Žacléř, Lampertice	1	Trutnov	64	809	42 049
čtvrtek	Dvůr Králové n/L	1	Trutnov	36	455	23 653
	Dvůr Králové n/L	1	Trutnov	36	455	23 653
	Svoboda, Pec p/Sn	2	Trutnov	128	1 617	84 099
pátek	Trutnov	1	Trutnov	64	809	42 049

	Svoboda, M. Buky, Pec p/Sn	2	Trutnov	128	1 617	84 099
	Trutnov	1	Trutnov	64	809	42 049
	Č. Kostelec, Úpice	2	Rychnovek/Trutno	64	809	42 049
sobota	Trutnov, Dvůr Králové n/L	1	Trutnov	64	809	42 049
Celkem				1 336	16 880	877 779
	35	∅ spotřeba/100 km				
	36,1	∅ cena nafty v Kč				

Zdroj: (vlastní)

Tabulka č. 5: Náklady na obsluhu a provoz překladiště papíru a plastů

Náklady na S-přecladiště, Trutnov, Ječná ul.

Druh nákladů	náklady/měsíc (v Kč)	náklady/rok (v Kč)
mzda 1 pracovník	46 900	562 800
odvoz JNK (4x za týden do Rychnovka)	3 235	38 815
náklady na provoz	22 000	264 000
Celkem	72 135	865 615

Zdroj: (vlastní)

Výše uvedená tabulka č. 5 představuje náklady na obsluhu a provoz přecladiště papíru a plastů. Jedná se o mzdu zaměstnance vč. odvodů, o náklady na provoz a po naplnění přecládkového místa o odvoz velkým JNK do Rychnovku.

5.9 Investice – nákup svozového vozidla

Obměna vozového parku v současné době vyžaduje nejen vysoké náklady na jeho pořízení, ale také trpělivost při čekání na jeho dodání. Po covidové době se čekací doba na nové vozidlo pohybuje ke třem rokům. Firma proto raději zvažuje nákup již použitých svozových vozů. Níže popisují takovýto případ nákupu včetně výpočtu hodnocení efektivnosti investic.

Firma Marius Pedersen, a.s. má mnoho dceřiných společností, které spolu navzájem spolupracují a to především v oblasti volného vozového parku. Není proto pro firmu takový problém, jaký by byl v případě malé společnosti, si vozidlo od jiné dceřiné společnosti např. na sezónní výpomoc pronajmout.

Příklad nákupu vozidla pro svoz komunálního a separovaného odpadu s lineárním stlačováním -MAN 18.290 BL 4x2 +Zoeller MEDIUM + Zoeller 301.

Pořizovací cena/investiční náklady Kč 4 200 000,--, diskontní sazba 14 %

Tabulka č. 6: Náklady a tržby na vozidlo za rok

Roční tržba za vozidlo						
týden				rok		
Ujeté km	Svezený odpad (v t)	Celkem cena za odpad (v Kč)	Cena skládka/tunu odpadu (v Kč)	Ujeté km	Svezený odpad (v t)	Tržba (v Kč)
850	60	78 000	1 300	44 200	3 120	4 056 000
Roční náklady na vozidlo (bez odpisů)						
Mzdy vč. odvodů/měsíc		Mzdy vč. odvodů/rok (v Kč)	Náklady na PHM (v Kč)	Ostatní náklady (v Kč)	Celkem náklady bez odpisů (v Kč)	Rozdíl náklady x výnosy (v Kč)
řidič (v Kč)	závozníci 2x (v Kč)					
44 220	61 640	1 270 320	818 029	100 000	2 188 349	1 867 651

Zdroj: (vlastní)

1) Tabulka č. 6 – první část uvádí výpočet roční tržby na jedno vozidlo vč. průměrně ujetých kilometrů za rok a svezeného odpadu v tunách. Předpokládaná roční tržba vozidla je Kč 4 056 000,--.

Druhá část tabulky představuje roční náklady na vozidlo (bez odpisů) – mzdu řidiče a dvou závozníků vč. odvodů, náklady na PHM, ostatní náklady. Pro výpočet spotřeby PHM je počítáno s průměrnou spotřebou 45 litrů/100 km. Cena nafty dle ČSÚ je v roce 2023 Kč 36,10.

Tabulka č. 7: Výpočet cash flow (CF)

rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PC
odpis (v Kč)	231 000	441 000	441 000	441 000	441 000	441 000	441 000	441 000	441 000	441 000	4 200 000
náklady (v Kč)	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	2 188 349	
náklady celkem (v Kč)	2 419 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	2 629 349	
CF (v Kč)	1 636 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	

Zdroj: (vlastní)

2) Tabulka č. 7 uvádí roční odpisy na vozidlo – firma počítá s odpisem lineárním, odpisová skupina č. 3, doba odepisování 10 let (sazba pro 1. rok 5,5 %, ostatní 10,5 %). Dále jsou v tabulce celkové roční náklady (po zohlednění odpisů) a výsledné Cash Flow, které činí pro první rok Kč 1 636 651,-- a další roky Kč 1 426 651,--.

Metody hodnocení efektivnosti investic

K hodnocení investic je využíváno různých kritérií, podle kterých lze investici posuzovat. V souvislosti s cílem investování např. snížení výrobních nákladů se používá nákladové kritérium, pokud je cílem zvýšení zisku využívá se ziskové kritérium. Obecně lze využít pro investování peněžní tok – cash flow. Peněžní tok zachycuje příliv peněz do firmy. K tomuto hodnocení lze využít dvou metod (Kožená, 2019):

- **Statické metody** – nepřihlíží k působení faktoru času, při výpočtech neberou v úvahu čas obdržení výnosů z investice, ale pouze součet výnosů plynoucích z investice z celou dobu jejího trvání. Využívá se u menších projektů, u projektů s krátkou dobou živostnosti nebo když je diskontní faktor nízký. Její vypovídající schopnost je nižší než u metody dynamické. Patří k nim metoda výnosnosti investice (ROI - Return on Investment) a metoda doby splacení investice (Payback Method).
- **Dynamické metody** – přihlíží k působení faktoru času, peněžní toky jsou diskontovány, metody jsou přesnější než statické. Dynamické metody tedy čas obdržení výnosů ve svých výpočtech zohledňují, což je využíváno především u dlouhodobých investic. Do této skupiny patří dynamická doba splacení investice (Discounted Payback Method), metoda čisté současné hodnoty investice (NPV – Net Present Value of Investment), metoda vnitřního výnosového procenta (IRR – Internal Rate of Return) a metoda nákladová. (Šoba a kol., 2013)

V našem případě využijí dat z tabulek č. 6 a 7 pro výpočet statické a dynamické metody.

Požizovací cena/investiční náklad Kč 4 200 000,--, diskontní sazba 14 %

Tabulka č. 8: Statická metoda řešení

Statická metoda řešení					
rok	1	2	3	4	5
CF (v Kč)	1 636 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651
kumulované CF (v Kč)	1 636 651	3 063 302	4 489 953	5 916 604	7 343 255

Zdroj: (vlastní)

Doba návratnosti investice se pohybuje mezi 2. a 3. rokem. Lineární interpolací je doba návratnosti rovna 2,80 let. Investice bude zaplácena za 2,8 let.

Tabulka č. 9: Dynamická metoda řešení

Dynamická metoda řešení					
rok	1	2	3	4	5
CF (v Kč)	1 636 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651	1 426 651
Diskontované CF (v Kč)	1 435 659	1 251 448	1 251 448	1 251 448	1 251 448
kumulované CF (v Kč)	1 435 659	2 687 107	3 938 555	5 190 004	6 441 452

Zdroj: (vlastní)

Doba návratnosti investice se pohybuje mezi 3. a 4. rokem. Lineární interpolací je doba návratnosti 3,21 let. Investice bude zaplácena za 3,21 let.

K posouzení investice bude využita Dynamické metody, která přihlíží k působení faktoru času a tudíž počítá s diskontovaným cash flow, jedná se o dlouhodobou investici, proto je nutné počítat s působením času.

Metoda čisté současné hodnoty investice NPV (CSH) a ISH

Čistá současná hodnota investice (CSH) je rozdílem diskontovaných peněžních prostředků a investičními náklady. Pokud je $CSH > 0$, skutečná výnosnost investice je vyšší než požadovaná, investor investici realizuje. Pokud je $CSH = 0$, skutečná výnosnost investice je rovna požadované, investor investici rovněž realizuje, popřípadě zvažuje její realizaci, jelikož výnosnost by přesně pokrývala nákladovost. Nebyl by realizován žádný zisk. A pokud je $CSH < 0$, skutečná výnosnost investice je nižší než požadovaná, investice není realizována.

Vzorec pro výpočet CSH: $CSH = SHCF - IN$ (Šoba a kol., 2013)

Index současné hodnoty (ISH) – výnosnost, doplňuje CSH. Index výnosnosti je podílem mezi současnou hodnotou investice a nákladů na investici. Pokud je $ISH > 1$, skutečná výnosnost investice je vyšší než požadovaná, investor investici realizuje. Pokud je $ISH = 1$, investor investici také realizuje. Ale pokud je $ISH < 1$ investice realizována není. Hodnota ISH říká, kolikrát více je investor ochoten za investici zaplatit oproti tomu, kolik nyní stojí na trhu. (Šoba a kol., 2013)

Vzorec pro výpočet: $ISH = SHCF / IN$ (Šoba, 2013)

kde CSH – čistá současná hodnota investice

SHCF – čistá hodnota cash flow IN – náklady na

investici

Tabulka č. 10: Výpočet čisté současné hodnoty a indexu současné hodnoty

Čistá současná hodnota investice			
CSH = SHCF - IN		ISH = SHCF/IN	
CSH = 5 190 004-4 200 000 = 990 004,--		ISH = 5 190 004/4 200 000 = 1,24	

Zdroj: (vlastní)

Investici přijímáme, dle výpočtů uvedených v Tabulce č. 10 je investice realizovatelná, neboť čistá současná hodnota je vyšší než 0 a index výnosnosti je větší než 1.

5.10 Návrh na zlepšení

Analýza páteční trasy svozu papíru ve městě Trutnov ukazuje možnou úsporu nákladů za pohonné hmoty Kč 1352,-- za rok a zkrácení trasy o 1500 metrů na jedné trase, což ročně činí 78 km, jak je zmíněno v kapitole 6.6. Analýza, jak jsem již uvedla, je zpracována pouze ručně a i při tomto ruční zpracování byla nalezena úspora. Firma Transport, s.r.o. týdně projede celkem 40 tras, kde sváží jak komunální odpad, tak separaci v regionu. Domnívám se, že na každé trase by se našla úspora kilometrů, tudíž i nákladů a času. Při využití systémů pro trasování a optimalizaci tras by úspora byla ještě mnohem vyšší. Bohužel firma Transport nevyužívá těchto systémů. V kapitole 6.3 jsem popsala proces, jakým řidič dostává informaci k trase (pouze v papírovém provedení). Jednotlivá stanoviště nejsou seřazena tak, jak by je měl svážet. Na jednotlivé trasy jsou proto nasazovány posádky (řidič a dva závozníci), kteří je jezdí pravidelně a trasy znají. Firma je tak omezena hlavně dostupností zaměstnanců v době dovolených nebo nemocí, kdy potřebuje přesouvat řidiče nebo závozníky na jiné trasy. Systém Mobil Waste, který dokáže řidiči na tabletu ve vozidle zobrazovat natypovanou trasu s místy výsypu je však zatím využíván pouze pro svoz velkoobjemového odpadu. Ani zde však není využita jeho plná funkce. Ta nabízí např. možnost elektronických dodacích listů a po výsypu odpadu také okamžité vystavení elektronické faktury. Elektronická faktura by zkrátila dobu pro vystavení faktury minimálně o jeden týden a to by zlepšilo i cash flow firmy. Zavedení systému Mobil Waste pro svoz komunálního, separovaného a bioodpadu je dle mého názoru důležitým bodem k řešení pro lepší komunikaci dispečera s posádkou vozidla, úsporu nákladů (optimalizace tras), úspora pracovní síly při zpracování papírových stazek a v neposlední řadě zlepšení cash flow firmy.

Investice do nákupu svozového vozidla uvedené výše v kapitole 6.8 je splatná mezi třetím a čtvrtým rokem, což je velmi dobré. Ukazuje to na vytíženost vozidel, která jsou schopna investici v takto krátké době svými výkony splatit. Realita však představuje velkou vytíženost, kdy vozidla jezdí ranní i odpolední směnu, jezdí o dovolených, svátcích, v nepřetržitém provozu

a jsou plně vytížena co do nosnosti. Jejich opotřebení je velmi výrazné a proto by firma měla počítat se včasnou obnovou vozového parku. Problémem je dlouhá čekací doba na nová vozidla, jak je uvedeno v již výše zmiňované kapitole. Proto by firma měla vlastnit jedno záložní vozidlo, které je možné používat univerzálně i pro svozy např. do horských oblastí, při zástupu za vozidlo, které potřebuje technickou kontrolu, servis atd.

Závěr

Problematika odpadů se dotýká každého z nás. Začíná nejenom správným tříděním odpadů občanů a firem, nákupem recyklovatelných věcí a zvýhodněním jejich výroby, dalším využitím odpadu pro výrobu nebo zpracováním bioodpadu, co je potřeba udělat pro snížení jeho množství.

Cílem bakalářské práce je analyzovat současnou logistiku svozu komunálního odpadu firmy Marius Pedersen Group (MPG). Zaměřila jsem se na optimalizaci svozové trasy a tím i na snížení nákladů na pohonné hmoty, na vytiženost linek, na zhodnocení využívání elektronického sledování vozidel, navigace vozidel a s tím související zpřesnění a zrychlení komunikace dispečera s řidičem. Analýza tento cíl splnila a odhalila úsporu kilometrů, nákladů i času. Na příkladu společnosti MPG ukazuji, jak lze hodnotit procesy svozu a se znalostí firemního dispečerského prostředí jsem poukázala na nedostatky související s optimalizací tras, na zastaralý systém vedení a předávání práce řidičům, zpracování dat.

Bakalářská práce se v první části zabývá logistikou obecně a její rolí v národním hospodářství, vývojem a druhy systémů, které využívá k řízení jednotlivých procesů na cestě od zpracování surovin až po uspokojení potřeby konečného spotřebitele. V další části přechází k logistice svozu odpadu v regionu východočeského kraje, konkrétně v oblasti Trutnovska.

Ve druhé části bakalářské práce je představena společnost Marius Pedersen Group (MPG), a.s., která v České republice zaujímá ve svozu odpadu velmi významné místo. Prostřednictvím své dceřiné společnosti TRANSPORT, s.r.o. Trutnov provádí svoz odpadu v oblasti Trutnovska.

Výhodou společnosti MPG na trhu je nepochybně velký vozový park, pro výkon svých služeb má k dispozici 1 780 vozidel a mechanizace. Tuto výhodu využívá i při nedostatku techniky ve svých provozovnách, kterou v případě nutnosti si navzájem vypomohou jejím pronájemem. Ze své pozice na trhu může ovlivňovat ceny nakládání s odpady, jelikož v regionech, kde působí a vlastní skládky je konkurence velmi malá.

Ve své práci jsem zhodnotila, jak probíhá proces svozu odpadu ve společnosti Transport, s.r.o. Trutnov a jak by měl probíhat. Spočítala jsem a na jedné trase ukázala, jak by společnost dokázala uspořit náklady na svoz odpadu a navrhla systém pro ještě větší úspory. Tím je užívání systému pro optimalizaci tras a využívání všech jeho funkcí. Společnost by tak uspořila náklady nejen sobě, ale i občanům. Ukázala jsem také, že rozhodnutí firmy vybudovat překladiště pro

separovaný odpad byl dobrým rozhodnutím a firmě uspoří nejenom náklady na odvoz odpadu (pohonných hmot a opotřebení vozidel), ale také čas zaměstnanců svozových vozidel, který je potřeba pro jiné nově začínající svozy. Poukázala jsem na nutnost včasné a postupné obnovy vozového parku a spočítala návratnost investice při nákupu svozového vozidla.

Z tohoto pohledu lze konstatovat, že vyšší konkurence v regionu by společnost donutila hospodařit s finančními prostředky občanů a firem lépe. Snížení nákladů na provoz svozových vozidel optimalizací tras by pro ni byla velkým přínosem.

Použitá literatura, zdroje:

- [1] Corporate environmental responsibility in the supply chain [online], 2008. [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652608001029>
- [2] Český statistický úřad, 2024. Český statistický úřad [online]. 5.1.2024 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xj/ceny-pohonných-hmot-v-roce2023>
- [3] HÝBLOVÁ, Petra. Logistika - pro kombinovanou formu studia. Pardubice: Tiskařské studio Univerzity Pardubice, 2006. ISBN 80-7/94-9/4-055-784-06.
- [4] Historie logistiky pro logistiky [online]. 2021 [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <http://www.kla.cz/m/aktualne/173/historie-logistiky-pro-logistiky>
- [5] IoT a chytrý management odpadu [online], 2020. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.iotport.cz/iot-a-chytry-management-odpadu>
- [6] KOŽENÁ, Marcela, 2019. Podniková ekonomika - Distanční opora. 5. vydání. Pardubice: Polygrafické středisko Univerzity Pardubice. ISBN 978-80-7560-49-7.
- [7] LAMBERT, M. Douglas, R. James STOCK a M. Lisa ELLARM, 2000. Logistika. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- [8] MAFRA, A. S., 2016. O2 nakukuje do odpadového byznysu. [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/chytre-kontejneryo2-ave-a-kolin.A160830_132414_ekonomika_rny
- [9] MARIUS PEDERSEN A.S., c2023. Koncernová struktura [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-mariuspedersen/koncernova-struktura/>
- [10] MARIUS PEDERSEN A.S., c2023. Profil společnosti [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/profilspolecnosti/>

- [11] Metody síťové analýzy [online], c2011-2016. [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metody-sitove-analyzy>
- [12] MĚSTO KOLÍN, 2022. Smart city Kolín [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.mukolin.cz/smart-city-kolin/ds-1264>
- [13] MĚSTO PÍSEK, 2016. Plán odpadového hospodářství města. Město Písek [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: https://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id_org=12075&id_dokumenty=15829
- [14] MĚSTO TRUTNOV, 2021. Trutnov má novou strategii odpadového hospodářství. Město Trutnov [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.trutnov.cz/cs/mesto/pro-novinare/tiskove-zpravy/trutnov-ma-novoustrategii-odpadoveho-hospodarstvi.html>
- [15] MINISTERSTVO SPRAVEDLNOSTI ČESKÉ REPUBLIKY, 2022. Veřejný rejstřík a sbírka listin [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=666794>
- [16] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, c2008–2023. Odpadové hospodářství [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi
- [17] O2 CZECH REPUBLIC, A.S., 2016. Smart City Město Kolín [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/podnikatele-a-firmy/reference/mesto-kolin>
- [18] PERNICA, Petr, 2005. Logistika pro 21. století. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- [19] PROFI PRESS, b. r. Komunitní kompostování versus malá zařízení [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://odpady-online.cz/komunitni-kompostovaniversus-mala-zarizeni/>

- [20] Společenská odpovědnost firem, 2020. In: Společenská odpovědnost firem [online]. 2023 [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://www.lesaffre.cz/spolecenskaodpovednost/>
- [21] Supply Chain Management [online], 2022. [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: <https://www.ceskalogistika.cz/scm/>
- [22] Smart city infographics. Modern city in circle icons., 2023. In: Smart city infographics. Modern city in circle icons. [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: https://br.123rf.com/photo_163949631_smart-city-infographics-modern-city-incircle-icons.html
- [23] Smart Písek [online], b. r. 2023 [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://smart.pisek.eu/scp/>
- [24] ŠKAPA, Radoslav, 2005. Reverzní logistika. Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 80-210-3848-9.
- [25] ŠOBA, Oldřich a kol., 2013. Finanční matematika v praxi. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4636-4.
- [26] The panorama of corporate environmental sustainability and green values: evidence of Bangladesh [online], 2022. [cit. 2023-12-29]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-022-02748-y>
- [27] Vyhláška č. 93/2016 Sb. c2010–2024. ZÁKONY PRO LIDI, [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>
- [28] Zákon č. 541/2020 Sb. c2010–2024. ZÁKONY PRO LIDI, [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>

[29] ZOELLER SYSTEMS S.R.O., b. r. Manuální dělený hřebenový vyklápěč (301) [online]. [cit. 2024-01-01]. Dostupné z: <https://zoeller.cz/product/manualni-delenyhrebenovy-vyklapec-301/>

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Chytrá města	38
Příloha č. 2: Popis procesu při realizaci logistických a přepravních požadavků DS	39
Příloha č. 3: Vozový park – Zoeller systém	41

Příloha č. 1: Chytrá města

Služba Odpady ve Smart City je založena na dálkovém sledování hladiny zaplněnosti kontejnerů a odpadových nádob, ať už na tříděný, nebo směsný odpad. Na základě reálných znalostí o stavu nádob na jednotlivých stáních lze nejenom operativně instruovat svozovou firmu o nutnosti svozu z určitých míst, ale také optimalizovat trasy svozu. (O2 Czech republic, a.s., 2016)

Do budoucna O2 počítá s tím, že by modelové desetitisícové město, které má mezi 200 a 250 kontejnery, ročně vytrídí okolo 650 tun odpadu, za odpadové hospodářství ročně utrací mezi 5 až 10 miliony, platilo za službu měsíční paušál od 9 tisíc korun.

Prvotní investice by potom činila 95 tisíc korun v případě, že by byly všechny popelnice osazeny pouze samolepkami. Každý senzor by potom znamenal další 3 až 5 tisícovou investici. V krajním případě, tedy pokud by byly všechny popelnice osazeny senzorem, by se tedy náklady vyšplhaly až na částku okolo 750 tisíc korun. (MAFRA, a. s., 2016)

Příloha č. 2: Popis procesu při realizaci logistických a přepravních požadavků DS

k Obrázku č. 3:

Procesy na straně zákazníka:

- 1 – Zákazníkem v těchto procesech je myšlen obchodní partner, který svým požadavkem (2) požaduje zajištění činnosti v rozsahu zasmulvněných služeb.
- 2 – Požadavek zákazníka je definován vytvořením procesu poptávky (A). Tento požadavek může být přijat telefonicky, elektronicky, písemně a jeho forma je volná.

Procesy na straně skupiny MPG:

- A – Příjem objednávky/poptávky pro její realizaci. Přijetí požadavku provádí oprávněná osoba, kterou si určují jednotlivá DS.
- 3 – Ověření obchodního vztahu založeného smlouvou:
 - B – Není založena obchodní smlouva – je nutné vytvořit/doplnit smlouvu v ERP (4)
 - C – Je založena smlouva v ERP (5) proces pokračuje dalším krokem
- 6 – Tvorba zakázky (NAV) včetně ověření SALDA zákazníka, napojení potřebných subdodávek do zakázky (J)
- 7 – Zahájení logistického procesu zakázky předání k realizaci (dispečink)
- 8 – Zatravování zakázky do denních plánů DS (dispečink)
- 9 – Přidělení vybavení, techniky, personálu na zakázku, zajištění potřebných přepravních listin (MPV), v případech potřeby doplnění TV a MV v rámci subdodávek naplánování těchto subdodávek do procesu (H), v případě absence dodavatele ověřit na zakázce vztah k TV a MV (J)
- 10 – Zahájení realizace požadavku zákazníka - fyzická cesta dopravního prostředku na místo určení
 - J – Realizace zahájena formou subdodávky, nebo:
 - D – Transportní cesta dopravního prostředku k zákazníkovi spojená s vykládkou a nakládkou materiálu, zboží, zásob apod.

E – Transportní cesta dopravního prostředku od zákazníka na místo vykládky / zpět na DS.

F – Zpětná kontrola procesu dispečinkem.

11 – Ukončení procesu přepravy na DS, kontrola dokladové a dodací části, předání dokladů na dispečink.

13 – Zpracování přepravní části procesu evidenčně (NAV)

14 – Zpracování fakturační části procesu (NAV)

Po vytvoření zakázky v NAV je zahájen proces plánování (dispečink DS). Dispečink (7) zkontroluje úplnost podkladů nutných pro splnění zakázky. V případě, že zakázka neobsahuje všechny informace nutné k jejímu provedení je požadavek vrácen k upřesnění (G). Pokud jsou všechny podmínky splněny zařazuje dispečink zakázku do konkrétní trasy k její realizaci (8). Realizační proces zakázky - Určená osoba (MPV) k dané trase přiřazuje techniku, vybavení, personální zdroje, přičemž postupuje dle materiálních, technických a personálních kapacit provozu (9).

Provoz následně zahajuje realizaci zakázky (10) včetně zajištění potřebného TV a MT dle požadavku. Dokončení realizace požadavku (11) je definováno ukončením přepravní činnosti na DS a předáním příslušných přepravních dokladů evidenci provozu, přičemž dispečink provádí zpětnou kontrolu plnění požadavku (F).

Příloha č. 3: Vozový park – Zoeller systém

Zoeller systém: Dělené hřebenové zavěšení pro dvě navzájem nezávislé pracující vyklápěcí jednotky pro vyprazdňování dvou nádob 80 – 340 L jednotlivě nebo jedné nádoby 500 – 1300 L s propojenými vyklápěcími jednotkami. Průběžný bezpečnostní doraz kombinovaný se zpětnou a otevírací funkcí zabraňuje přepadnutí nádoby při vyprazdňování; u nádob s posuvným víkem se víko nádoby při vyprazdňování automaticky otevře. Pružný doraz šetří nádoby proti poškození při jejich vyprazdňování. (Zoeller Systems s.r.o., b. r.)

Výhodou jsou minimální provozní náklady, nízká spotřeba pohonných hmot vozidla vlivem rovnoměrného plnění při kontinuálním stlačování; příznivé zatěžování podvozku. Svozové vozidlo je vyobrazeno na Obrázku č. 7.



Obrázek č. 7: Svozové vozidlo firmy MP značky Mercedes Benz se Zoeller systémem

Zdroj: (Zoeller Systems s.r.o., b. r.)