



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV EKONOMIKY

INSTITUTE OF ECONOMICS

# REVERZNÍ LOGISTIKA VE VYBRANÉM PODNIKU

REVERSE LOGISTICS IN THE SELECTED COMPANY

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavla Hrobařová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. František Milichovský, Ph.D., MBA, DiS.

BRNO 2023

# Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav ekonomiky
Studentka:	<b>Pavla Hrobařová</b>
Vedoucí práce:	<b>Ing. František Milichovský, Ph.D., MBA, DiS.</b>
Akademický rok:	2022/23
Studijní program:	Ekonomika podniku

Garantka studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Reverzní logistika ve vybraném podniku

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Vymezení problému a cíle práce  
Teoretická východiska práce  
Analýza problému a současná situace  
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy (dle potřeby práce)

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem bakalářské práce je na základě provedeného výzkumu a analýzy současného stavu vybrané společnosti navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky. Dílčím cílem bakalářské práce je zmapovat současný stav vybrané společnosti a doporučit vhodná opatření, která povedou k úspoře jejích nákladů. Dílčím cílem je dále nalézt řešení pro obce, které povede k motivaci občanů komunální odpad třídit a minimalizovat.

### Základní literární prameny:

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM L. M. Logistika. Praha: Computer press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1

ROGERS, D. S., TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going backwards: Reverse logistics trends and practices. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998. 281 p. ISBN 9780967461908



SIXTA, J., MAČÁT, V. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books a.s., 2005. 240 s. ISBN 80-251-0573-3

STAROSTKA-PATYK, M. Reverse logistics of defective products in management of manufacturing enterprises. 2nd ed. Katowice: Wydawnictwo naukowe Sophia, 2017. 203 p. ISBN 978-83-65929-00-6

ŠKAPA, R. Reverzní logistika. Brno: 2005. 82 s. ISBN 80-210-38- 8-9.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně dne 5.2.2023

L. S.

---

prof. Ing. Alena Kocmanová, Ph.D.  
garantka

---

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá reverzní logistikou ve vybraném podniku, jehož hlavní činností je poskytování služeb v oblasti odpadového hospodářství. Na základě teoretických poznatků provádí analýzu a výzkum podnikových činností a prvků dopředné logistiky, dále je zaměřena na odpadové hospodářství a činnosti reverzní logistiky. Cílem bakalářské práce je navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky.

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with reverse logistics in a selected company whose main activity is providing services in the field of waste management. On the basis of theoretical knowledge, it analyses and researches the company's activities and elements of forward logistics, and focuses on waste management and reverse logistics activities. The aim of the bachelor thesis is to propose a solution leading to the optimization of municipal waste collection in reverse logistics.

## **Klíčová slova**

Logistika, reverzní logistika, odpadové hospodářství, svoz komunálních odpadů, třídění odpadů

## **Key words**

Logistics, reverse logistics, waste, waste management, municipal waste collection, waste sorting

### **Bibliografická citace**

HROBAŘOVÁ, Pavla. *Reverzní logistika ve vybraném podniku* [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/152314>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav ekonomiky. Vedoucí práce Ing. František Milichovský, Ph.D., MBA, DiS.

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala panu Ing. Františku Milichovskému, PhD., MBA, DiS. za vedení a odborné rady, které mi poskytl během konzultací. Dále bych ráda poděkovala vedení a zaměstnancům podniku za poskytnutí veškerých podkladů.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 15. 5. 2023

---

Pavla Hrobařová

Autor

# Obsah

Úvod.....	11
1 Definice problému a cíle práce .....	12
1.1 Vymezení problému .....	12
1.2 Stanovení cíle práce .....	12
1.3 Metody a postupy řešení .....	12
2 Teoretická východiska práce.....	13
2.1 Logistika a její činnosti .....	13
2.1.1 Logistické činnosti .....	13
2.2 Logistické prvky.....	15
2.2.1 Pasivní logistické prvky .....	15
2.2.2 Aktivní logistické prvky .....	16
2.3 Dodavatelsko-odběratelský řetězec.....	17
2.4 Reverzní logistika.....	18
2.4.1 Vymezení reverzní logistiky .....	19
2.4.2 Vývoj reverzní logistiky .....	19
2.4.3 Význam reverzní logistiky .....	20
2.5 Popis činností reverzní logistiky a jednotlivých procesů.....	21
2.5.1 Vstupní inspekce.....	21
2.5.2 Sběr .....	22
2.5.3 Třídění.....	23
2.5.4 Zpracování .....	24
2.6 Schéma reverzní logistiky v podnikovém kontextu .....	25
2.7 Odpadové hospodářství.....	26
2.7.1 Odpad a jeho původce.....	26
2.7.2 Klasifikace odpadů .....	26

2.7.3	Hierarchie odpadového hospodářství.....	27
2.7.4	Plán odpadového hospodářství ČR.....	29
2.7.5	Komunální odpady a nakládání s nimi .....	30
2.7.6	Spalování komunálních odpadů v domácnostech.....	32
2.8	Analýza obecného okolí podniku.....	33
2.8.1	Sociální a demografické faktory .....	33
2.8.2	Legislativní faktory.....	33
2.8.3	Ekonomické faktory.....	33
2.8.4	Technologické faktory .....	33
3	Charakteristika vybraného podniku .....	34
4	Analýza současného stavu vybraného podniku .....	35
4.1	Logistické činnosti a prvky v podniku.....	35
4.1.1	Logistická komunikace.....	35
4.1.2	Plánování poptávky.....	37
4.1.3	Vyřizování objednávek .....	37
4.1.4	Doprava a přeprava.....	37
4.1.5	Manipulace s materiálem a jeho skladování .....	38
4.2	Využívané logistické prvky ve vybraném podniku .....	39
4.2.1	Aktivní logistické prvky v podniku .....	39
4.2.2	Pasivní logistické prvky v podniku.....	40
4.3	Činnosti reverzní logistiky v podniku.....	42
4.3.1	Vstupní inspekce a sběr .....	42
4.3.2	Třídění.....	46
4.3.3	Zpracování .....	47
4.4	Svoz směsného komunálního odpadu z obcí .....	47
4.4.1	Trasa svozu SKO – sudé útery.....	50

4.4.2	Trasa svozu SKO – lichý pátek.....	53
4.5	Analýza obecného okolí vybraného podniku.....	54
4.5.1	Sociální a demografické faktory .....	54
4.5.2	Legislativa.....	56
4.5.3	Ekonomické vlivy .....	57
4.5.4	Technologie.....	58
4.6	Výzkumná část vybraného podniku .....	58
4.6.1	Výzkumné otázky .....	59
4.7	Shrnutí analytické části vybraného podniku .....	61
5	Návrhová část .....	63
5.1	Optimalizace svozových tras směsného komunálního odpadu z obcí .....	63
5.2	Návrh na zavedení motivačního a evidenčního systému v obci A.....	67
5.2.1	Varianta sběrných nádob na tříděný odpad .....	68
5.2.2	Varianta sběrných pytlů na tříděný odpad.....	69
5.2.3	Srovnání varianty sběrných nádob a sběrných pytlů .....	70
5.2.4	Motivace a evidence odpadového hospodářství v obci A.....	70
5.3	Ekonomické zhodnocení a přínosy návrhové části .....	72
	Závěr .....	74
	Seznam literatury .....	75
	Seznam použitých zkratk .....	81
	Seznam obrázků.....	82
	Seznam tabulek.....	83
	Seznam grafů .....	84
	Seznam příloh .....	85



## Úvod

Všechny právnické a fyzické osoby během života provází produkce odpadů a řešení, jak s nimi nakládat. Aktuálně se problematice reverzní logistiky věnuje mnohem více subjektů než kdy dříve, protože produkce odpadů ve světě nezadržitelně roste. Spolu s odpadovým hospodářstvím lze reverzní logistiku označit jako moderní a dynamicky rozvíjející se oblast, která nabírá na významu a do budoucna její důležitost pravděpodobně ještě více vzroste.

V dnešní době množství podniků chápe reverzní logistiku jako přítěž, a proto fungují podniky poskytující služby související s druhotným zpracováním surovin a likvidací odpadu. Výrobní a jiné podniky si zkrátka zaplatí za to, aby se odpadu zbavili. Společnosti poskytující služby v odpadovém hospodářství s odpadem jiných společností nakládají dle platné legislativy.

Materiál, který domácnost (nebo také firma) jakožto koncový zákazník vyhodnotí jako nepotřebný, je nazýván komunálním odpadem. Směsný komunální odpad nelze vytřídit, a tak je využit v zařízeních pro energetické využití odpadů, častěji je však ukládán do skládek. V současné době kladou důraz na ochranu životního prostředí nejen společnosti, ale opatření přichází také ze strany Evropské Unie a samozřejmě státu.

Bakalářská práce se zabývá reverzní logistikou ve vybraném podniku, jehož hlavní činností je poskytování služeb v oblasti odpadového hospodářství. Jednou ze služeb, které podnik poskytuje, sestává svoz směsného komunálního odpadu z obcí, kterými se tato práce bude zabývat.

Práce je rozdělena do tří částí. V první části jsou uvedena teoretická východiska práce, která jsou nezbytná k pochopení problematiky reverzní logistiky. V této části jsou nejprve rozebrány obecnější pojmy jako je logistika, její činnosti a prvky, dále již následuje zaměření na reverzní logistiku a její činnosti. Podstatnou část tvoří kapitola o odpadovém hospodářství a nakládání s komunálními odpady. Tato teoretická východiska jsou v druhé části aplikována na vybraný podnik. Tato část definuje současný stav vybraného podniku, součástí druhé části je také výzkum, který by měl být nápomocen odhalit nedostatky. Třetí část navazuje na část analytickou a obsahuje návrh řešení uvedených nedostatků, které by mělo vést ke zlepšením ve vybraném podniku.

# **1 Definice problému a cíle práce**

Tato kapitola formuluje cíle bakalářské práce, kterých bude následně dosaženo prostřednictvím výzkumných metod tak, aby byl vymezený problém eliminován.

## **1.1 Vymezení problému**

Vybraný podnik v minulých letech sjednal svoz komunálních odpadů s obcí, která z neznámého důvodu musela ukončit kontrakt s dosavadním poskytovatelem služeb týkajících se svozu komunálních odpadů. Vybraný podnik s obcí začal spolupracovat a bylo zapotřebí obec zařadit do harmonogramu svozu operativně, a tak vykazuje podnik vyšší náklady s tímto svozem spojené. Vybraný podnik dále uvádí, že tato obec produkuje značně větší objem odpadu než obce s podobným počtem obyvatel, což vede k přílišnému skládkování jakožto poslední možnosti v rámci reverzní logistiky. Zároveň dochází ke zvyšování negativního dopadu na životní prostředí.

## **1.2 Stanovení cíle práce**

Hlavním cílem této bakalářské práce je na základě provedeného výzkumu a analýzy současného stavu vybranému podniku navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky. Dílčím cílem bakalářské práce je zmapovat současný stav vybraného podniku a doporučit vhodná opatření, která povedou k úspoře jejích nákladů. Dílčím cílem je dále nalézt řešení pro obce, které povede k motivaci občanů komunální odpad třídit a minimalizovat.

## **1.3 Metody a postupy řešení**

Aby mohlo dojít k naplnění stanovených cílů, v prvním kroku je nutné vycházet z tuzemských i zahraničních odborných literárních pramenů, které souvisí s tématem logistiky, reverzní logistiky a taktéž odpadového hospodářství a legislativou týkající se nakládání s odpady. Podstatné poznatky, ze kterých bude vycházeno v analytické a dále návrhové části, budou obsaženy v teoretické části práce. K vypracování analytické a výzkumné části bakalářské práce bude využito výzkumných metod. Bude se jednat o rozhovory se zaměstnanci vybraného podniku, dále o výzkum dat v informačním systému společnosti a vnitropodnikové dokumentace. Součástí bude také pozorování v prostorách vybraného podniku. Po utřídění získaných dat pomocí těchto metod budou zjištěny nedostatky reverzní logistiky, na které budou navazovat návrhy nápravných opatření včetně vyčíslení úspor nákladů.

## 2 Teoretická východiska práce

Tato část bakalářské práce je zaměřena na objasnění teoretických pojmů dané problematiky, které jsou klíčové v následujících částech práce, tedy v části analytické a návrhové. Teoretické pojmy budou vymezeny od základních oblastí až po vysvětlení specifických pojmů a nástrojů, které jsou podstatné k pochopení dané problematiky a ke splnění cíle této práce.

### 2.1 Logistika a její činnosti

Americká organizace The Council of Logistics Management definuje termín logistika následně: „*Jedná se o proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb, hotových výrobků a souvisejících informací z místa původu do místa spotřeby za účelem uspokojení požadavků zákazníka.*“ (Rogers, Tibben-Lembke, 1998, s. 2)

Sixta a Žižka (2009, s. 25) definují logistiku jako: „*řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu*“. Pro pochopení této definice je třeba jednotlivé pojmy rozebrat.

Pojem materiálový tok nebo také hmotný tok, z výše uvedené definice, znamená fyzický pohyb materiálu od samotné těžby suroviny po finalizaci výrobku a směnu, ke které se výrobek dostává přes dílčí fáze úpravy a opracování. Materiálový tok rovněž zahrnuje činnosti jako je identifikace lokalit, mezi kterými se pohyb uskutečňuje, skladování, manipulace s materiálem či balení. Tyto činnosti se odehrávají na základě zpracování a přenosu informací o činnostech, které mezi sebou vytváří tok informační. Tento informační tok může materiálovému toku předcházet, následovat jej či doprovázet, nebo může jít v protisměru (např. při objednávce). Spolu s finančním tokem tvoří toky nehmotné (Svoboda, Latýn, 2003).

#### 2.1.1 Logistické činnosti

Logistické činnosti jsou aktivity, které lze pokládat za součást obecného logistického procesu a které jsou nezbytné k snadnému materiálovému toku z místa jejich výroby do koncového místa, tedy do místa jejich spotřeby. Veškeré tyto činnosti ve výrobních podnicích nemusí spadat pod oddělení logistiky, je však zřejmé, že všechny uvedené činnosti značně ovlivňují celý logistický proces jako celek. Dle různých zdrojů je těchto

činností mnoho, proto jsou v následujících odrážkách uvedeny hlavní logistické činnosti dle Lamberta, Stocka a Ellrama (2000):

- Zákaznický servis lze vymezit jako měřítko, na jaké úrovni funguje logistický systém z hlediska vytváření užitné hodnoty času a místa pro definovaný produkt či službu. Do zákaznického servisu lze zařadit položky jako snadnost kontroly produktů na skladu, snadnost objednávání produktů a poprodejní podpora produktů. Zákaznický servis nelze zaměňovat s pojmem spokojenosti zákazníků. Spokojenost zákazníků je totiž dána celkovým hodnocením všech složek marketingového mixu – produktu, ceny, místa a podpory prodeje. Z uvedeného vyplývá, že zákaznický servis je součástí spokojenosti zákazníků.
- Řízení stavu zásob a materiálu souvisí se zákaznickým servisem, protože jeho posláním je udržovat takovou hladinu zásob, při které budou náklady na přiměřené úrovni. Zároveň je zapotřebí materiál udržovat na takové hodnotě, aby nepřehlcoval skladovací prostory.
- Logistická komunikace probíhá mezi podnikem, jeho dodavateli a zákazníky, dále vnitropodnikově mezi útvary jako je logistika, různé technické útvary, ale i účetnictví, marketing a výroba. Jedná se také o komunikaci mezi různými aspekty jednotlivých logistických aktivit a mimo jiné i články logistického řetězce.
- Manipulace s materiálem zahrnuje veškeré aspekty přemístění surovin, materiálu, zásob a hotových výrobků v rámci výrobního závodu či skladu podniku. Během manipulace jsou vytvářeny náklady a položka nedostává žádnou přidanou hodnotu, a proto je nutné manipulaci materiálu minimalizovat, aby nevznikaly nadměrné finanční toky. Jedná se zejména o minimalizaci přepravních vzdáleností, předcházení krádežím, špatné manipulaci a poškozením.
- Vyřizování objednávek představuje proces přijímání objednávek od zákazníků pomocí systému, který podnik používá. Lze díky němu kontrolovat stav objednávek, provádět návaznou komunikaci se zákazníky, kontrolovat stav zásob, vyřídit samotnou objednávku a její následnou fakturaci. Klíčovým bodem zejména pro zákazníka může být doba trvání vyřízení objednávky, dle které může vnímat úroveň kvality služeb podniku.

- Lokalizace podnikových prostorů pro podnik je zvolení strategické polohy klíčové nejen z hlediska nákladů na dopravu surovin a nákladů na přepravu směrem k zákazníkovi, ale také z hlediska zákaznického servisu, který by měl na požadavky zákazníka reagovat v co nejrychleji možném čase.
- Doprava a přeprava souvisí s přesunem materiálů a výrobků z místa jejich výroby do místa spotřeby nebo místa jejich likvidace. Do této činnosti spadá výběr způsobu dopravy (letecké, železniční, vodní, nákladní automobilové, potrubní atd.) v rámci předpisů dané země. V celém logistickém procesu se jedná o nejnákladovější činnost.
- Skladování – materiál je potřeba skladovat pro pozdější potřebu nejlépe poblíž místa, kde s ním bude následně nakládáno, či odkud bude dále přepravován, aby byly náklady co nejnižší.

## 2.2 Logistické prvky

V procesu logistiky existují dva druhy prvků: pasivní a aktivní. Tyto prvky jsou vysvětleny v následujících podkapitolách.

### 2.2.1 Pasivní logistické prvky

Sixta a Mačát (2005, s. 173) uvádí: „*Pasivními prvky můžeme nazývat manipulovatelné, přepravované nebo skladovatelné kusy, jednotky nebo zásilky.*“ Cílem manipulačních, přepravních, kompletačních, ložných a dalších úkonů, které musí pasivní prvky postupně provést, je překonání vzdálenosti a času. Během vykonávání těchto operací se nemění množství manipulovaných surovin, materiálů, dílů nebo výrobků. Pod pojmem pasivní logistické prvky si tedy lze představit materiál, přepravní prostředky, obaly, odpady a informace, které jsou nezbytným předpokladem pohybu zboží.

- **Materiál** je potřeba dokonale znát před jeho manipulací, je nutné se informovat o jeho charakteristických vlastnostech (skupenství – pevné, kapalné, plynné), množství a tvaru. Po roztřídění do skupin s obdobnými vlastnostmi lze s materiálem manipulovat pomocí jistého druhu technických prostředků shodným způsobem.
- **Manipulační jednotky** představují množství materiálu, které se chová jako jeden kus, aniž by bylo potřebné jej následně upravovat.

- **Přepavní jednotky** jsou taktéž množství materiálu, ale na rozdíl od manipulační jednotky je možné přepavní jednotky přepravovat bez pomoci dalších úprav.
- **Přepavním prostředkem** je technický prostředek, pomocí kterého je vytvořena přepavní nebo manipulační jednotka a usnadňuje tak manipulaci či přepravu. Mezi tyto prostředky lze zařadit ukládací bedny a přepravky, palety, roltejnery, přepravníky, kontejnery a výměnné nástavby. Manipulační a přepavní jednotky při průchodu logistickým řetězcem vyžadují použití různých velikostí manipulačních a přepavních prostředků, které vychází z rozměrové unifikace dle standardů ISO. Díky této normě lze snižovat potřebu času k vykonání operací v člancích logistických řetězců a také umožňuje homogenizaci a konsolidaci zásilek (Sixta, Mačát, 2005).
- **Obaly** z pohledu logistiky plní základní funkce seskupení do určitého geometrického tvaru, ochranu a identifikaci výrobků a materiálů. Obal by měl tedy plnit tři základní funkce (Cempírek, Kampf, 2005):
  - manipulační funkce – obal je pro výrobek balením usnadňující manipulaci,
  - ochranná funkce – obal chrání výrobek na určité úrovni proti případnému poškození během manipulace,
  - informační funkce – obal informuje všechny články logistického řetězce, kam má být výrobek přemístěn, dále informuje například o jeho obsahu, odbytu a spotřebě výrobku.
- **Odpadem** je dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Odpadem a celkově odpadovým hospodářstvím se bude v práci dále zabývat kapitola 2.7.

### 2.2.2 Aktivní logistické prvky

Aktivní prvky logistických systémů mají za úkol provádět netechnologické operace s prvky pasivními. Jedná se například o operaci balení, tvorbu a rozebírání manipulačních a přepavních jednotek, nakládku, přepravu, překládku, vykládku, uskladňování, vyskladňování, sledování, sběr apod. Aktivními prvky mohou být (Sixta, Mačát, 2005):

- manipulační zařízení s přetržitým pohybem – například zvedáky a výtahy,
- plynulým pohybem – dopravníky,
- dopravní prostředky – silniční, kolejové, vodní a vzdušné.

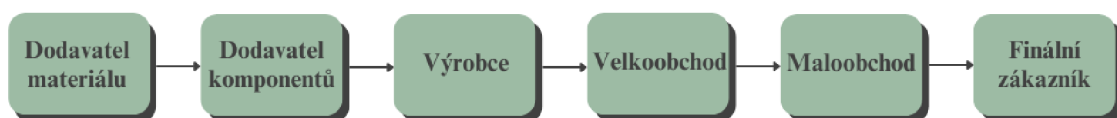
### 2.3 Dodavatelsko-odběratelský řetězec

Dodavatelsko-odběratelské řetězce jsou uplatňovány již od starověku. Začátkem 20. století se řetězce vyvíjely a upravovaly, aby vyhovovaly nezbytnostem globálního trhu. V dnešní době mohou být řetězce velmi komplikované, zahrnovat velké množství zúčastněných stran s různými očekáváními a potřebami (Achillas a kol., 2019).

Sixta a Mačát (2005, s. 119) uvádí: „*Dodavatelsko-odběratelské řetězce zabezpečují pohyb materiálu, případně energie, nebo osob ve výrobních a oběhových procesech s využitím informací a financí k tomu potřebných.*“ Z této definice a definice logistiky vyplývá, že dodavatelsko-odběratelský řetězec je přenosem materiálových, informačních a finančních toků. Tento řetězec se odvíjí od požadavku uspokojit potřebu finálních zákazníků. Pohyb k zákazníkům se uskutečňuje pomocí manipulačních a dopravních prostředků.

Dodavatelsko-odběratelský řetězec představuje spolupráci, která přesahuje hranice jednotlivých podniků. Úkolem řetězce je snaha o koordinaci aktivit a spolupráce mezi dodavateli a zákazníky, aby maximalizovali efektivitu a optimalizovali celý řetězec. Systém dodavatelsko-odběratelského řetězce se skládá z různých subjektů, včetně dodavatelů, výrobců, distribučních center, prodejců a zákazníků (Fiala, 2005).

Individuální články v dodavatelsko-odběratelském řetězci mohou být nahrazovány a jejich zapojení se může měnit v závislosti na požadavcích a preferencích zákazníka a strategie, kterou daný řetězec následuje. Následující obrázek představuje zjednodušený obecný dodavatelsko-odběratelský řetězec vyjadřující vazby mezi jednotlivými účastníky řetězce – od dodavatelů materiálů až k zákazníkovi.

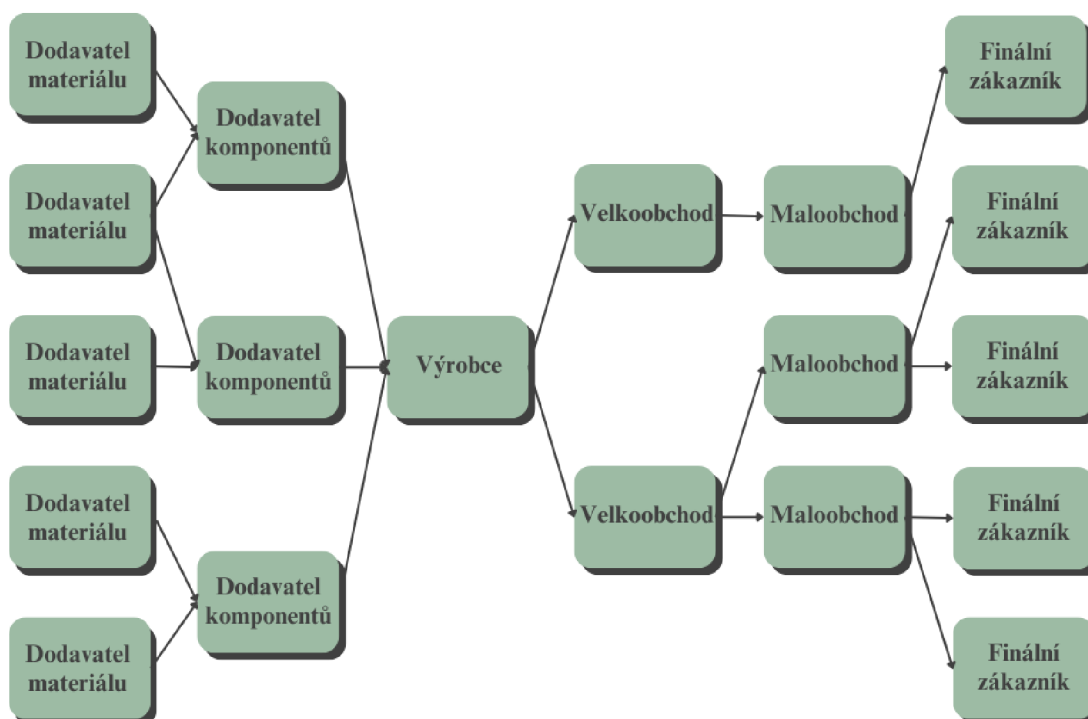


**Obrázek č. 1: Obecný dodavatelsko-odběratelský řetězec**

(vlastní zpracování dle Sixta a Mačát, 2005, s. 119)

V různých odvětvích se články dodavatelsko-odběratelských řetězců liší; ve výrobě se budou vyskytovat články jako továrny, dílny, výrobní linky, sklady a mezisklady, v dopravě budou články jako železniční stanice, letiště či námořní přístavy (Sixta, Mačát, 2005).

Škapa (2005), Christopher (2016) se shodují, že termín řetězec je již zastaralý a velmi zavádějící, protože se ve skutečnosti jedná spíše o síť s mnohem složitějšími útvary. Jedná se tedy o spojení dodavatele surovin s koncovým spotřebitelem pomocí neodmyslitelných článků, jako je znázorněno na obrázku č. 2.



**Obrázek č. 2: Příklad dodavatelsko-odběratelské sítě**  
(vlastní zpracování dle Škapa, 2005, s. 13)

Krátkodobým cílem SCM může být zvýšení produktivity, snížení zásob a průběžných dob výroby, naopak dlouhodobým cílem je zvýšení spokojenosti zákazníka, tržní podíl a zisk všech článků celého řetězce (Škapa, 2005).

## 2.4 Reverzní logistika

Toky použitých výrobků, obalů a jiných materiálů, které jsou vyprodukovány během procesů dodavatelsko-odběratelského řetězce, se zabývá reverzní neboli zpětná logistika. Zákony vyspělých států považují producenty výrobků za odpovědné v celém životním cyklu produktu. To znamená, že zodpovídají i za likvidaci spotřebovaných výrobků, a tak dochází v konečné fázi životního cyklu materiálu k jeho proudu opačným směrem, tedy od spotřebitele k výrobcí. Teorie logistiky z tohoto důvodu začala vytvářet logistiku



reverzní, jejímž úkolem je povzbuzovat alternativní využívání výrobků, které nemohou být prodány či byly spotřebovány (Fridrich, 2009).

#### **2.4.1 Vymezení reverzní logistiky**

Pod pojmem reverzní logistika se začaly v polovině 90. let minulého století označovat činnosti související s řízením materiálových toků, které vznikají buď výrobky reklamovanými, použitými či neprodanými, nebo jejich obaly, které zpětně vrací obchodníci nebo koncoví zákazníci dodavatelům a výrobcům materiálu (Škapa, 2005).

Při vycházení z definice samotné logistiky, která je definována The Council of Logistics Management, definice reverzní logistiky zní dle Rogerse a Tibben-Lembkeho (1998, s. 2) následně: „*Jde o proces plánování, realizace a řízení toku surovin, rozpracovaných zásob, hotových výrobků a souvisejících informací z místa spotřeby do místa původu pro účely znovuzískání hodnoty nebo řádné likvidace.*“ Reverzní logistika je tedy procesem přesunu zboží či výrobku z jeho konečného místa určení za účelem získání další hodnoty nebo případné likvidace.

Některé výrobky a materiály, které se dostanou na konec dodavatelského řetězce, stále nesou hodnotu. Příkladem mohou být následující výrobky (Blumberg, 2005):

- porouchané výrobky, které selhaly a je možné je buď opravit, nebo řádně zlikvidovat,
- výrobky nebo díly výrobků, které je možné znovu použít (nemají závady), nebo je lze opravit či přepracovat,
- výrobky, které zákazník vrátil z jiného důvodu než z důvodu nefunkčnosti výrobku,
- výrobky, které byly staženy z prodeje,
- výrobky, které jsou zastaralé, ale stále mají hodnotu,
- výrobky, které jsou na konci nájemní smlouvy, ale jejich životnost tím neskončila.

#### **2.4.2 Vývoj reverzní logistiky**

Na počátku formulace reverzní logistiky byl termín chápán velmi úzce. Na reverzní logistiku bylo nahlíženo pouze v rámci podnikových zájmů, jednalo se tedy o vyřizování reklamací a snižování nákladů na ně vynaložené. S postupem času se pojem stal komplexnější a začaly se stavět do popředí vlivy na životní prostředí. Vymezila

se tak tři pojetí reverzní logistiky, avšak v současnosti je zřejmé, že se jednotlivá pojetí překrývají a mělo by se k nim přistupovat jako k celku.

1. Reverzní logistika je chápána jako činnost související s přebalením a opětovným prodejem vráceného zboží, nebo redistribucí neprodejného zboží do specializovaných (výprodejových) obchodů a na méně náročné trhy. Reverzní logistika tak sleduje především obchodní, marketingové a ekonomické cíle. K tomuto pojetí reverzní logistiky lze zařadit následující autory – D. S. Rogerse, R. Tibben-Lembkeho a J. R. Stocka.
2. Reverzní logistika je brána jako soubor aktivit, které podporují materiálovou recyklaci, snaží se o minimalizaci obalů a odpadů z výroby. Reverzní logistika má tak nejbližší vazbu k odpadovému hospodářství v podniku a naplňuje ekologické cíle a s nimi i legislativní požadavky státu. Představiteli tohoto přístupu je D. Lambert a L. Ellramová.
3. Reverzní logistika a přístup k ní je zaměřen na organizaci a řízení komplikovanějších způsobů zhodnocování starých výrobků. Mezi tyto způsoby lze zařadit opravy, přepracování a demontáž s následným použitím některých součástí. Podstatný je souběh uvedených operací s výrobou, zajištění zdrojů použitých výrobků a také odbytových trhů pro ně. S tímto přístupem přišel jako první M. Thierry (Škapa, 2005).

### 2.4.3 Význam reverzní logistiky

Význam reverzní logistiky je možné vnímat ve dvou rovinách – v rovině ekologické a v rovině ekonomické. Z pohledu ekonomiky lze vyjádřit ekonomickou úsporu, která plyne z přepracování vyřazených či poškozených produktů. Tato úspora sehraje klíčovou roli v době neustálého růstu cen vstupních materiálů a surovin. Nadměrné množství produkce, které plyne směrem k zákazníkovi, by mělo být podobně efektivním způsobem přepravované zpět k výrobcům po ukončení životnosti. Využívání reverzní logistiky a ekologické výroby je ovlivňováno dvěma nástroji, které podmiňují výrobce k ekologickému myšlení (Škapa, 2005).

První kategorií jsou tzv. **push nástroje**. Jedná se o zásahy státu, které nutí jednotlivé články dodavatelsko-odběratelského řetězce zohledňovat jejich ekologickou zátěž

do svých nákladů. Logistika zde slouží jako nástroj optimalizace jednotlivých procesů výroby s ohledem na požadavky stanovené právě státem.

Mezi push vlivy je dále možné zařadit následující (Škapa, 2005):

- zákon na ochranu životního prostředí,
- protesty občanských iniciativ,
- směrnice odvětvových svazů,
- ekologická uvědomělost zaměstnanců,
- ekologické chování konkurence.

Druhou kategorií jsou tzv. **pull nástroje**, které značí tlak spotřebitelů na výrobce. Jelikož jsou spotřebitelé významným článkem, velmi závisí na jejich vzdělání, ekonomické situaci a jejich vztahu k životnímu prostředí. Mezi pull vlivy lze dále zařadit (Škapa, 2005):

- přání obchodu,
- programy subvencí pro ekologické aktivity,
- „ecolabeling“ – jedná se o označování výrobků, u kterých je prokazatelně známé, že plní stanovené požadavky týkající se jejich vlivu na životní prostředí po celý jejich životní cyklus.

Reverzní logistika sehrává významnou roli s rostoucím trendem e-commerce. Oproti kamenným obchodům je míra návratnosti výrobků nakoupených přes internet mnohonásobně vyšší, a to i přes fakt, že zákazník nemá možnost produkt vyzkoušet (Škapa, 2005). V roce 2022 dosahoval počet českých e-shopů bezmála 51 000, což je nejvyšší počet v Evropě (Česká e-commerce, 2022).

## **2.5 Popis činností reverzní logistiky a jednotlivých procesů**

Reverzní logistika zahrnuje řadu klíčových procesů, kterými jsou vstupní inspekce, sběr, třídění a zpracování. Tyto procesy mají v podniku zásadní význam pro řízení vráceného zboží, pro snižování množství odpadu a zlepšování udržitelnosti. V některých podnicích je první proces vynechán či probíhá současně s dalšími procesy.

### **2.5.1 Vstupní inspekce**

V tomto procesu se prověřuje materiál a výrobky před vstupem do následujících činností reverzní logistiky. Zjišťuje se, zda byl výrobek vrácen firmě, která ho do oběhu dostala,

zda výrobku trvá reklamační lhůta, zda byl výrobek poškozený či zákazníkovi zkrátka nevyhovoval z neznámého důvodu. Jedná se o první kritický faktor, který zapříčiní efektivní řízení v procesu reverzní logistiky a přináší podniku zisk. Vstupní inspekci by měli provádět řádně proškolení pracovníci, kteří rozhodnou, zda výrobek vpustit nebo nevpušt do dalších procesů. Roli sehraává doba od prodeje výrobku a součástí, které musí vrácený výrobek vlastnit. Tento proces je možné zefektivnit pomocí stanovení určitých pravidel, které podpoří vstup do procesu nebo naopak zabrání jeho zahlcení. Může se jednat například o zálohování, odkoupení zpět, slevu na nový výrobek při dodání starého, pronájem výrobku místo jeho prodeje či výměna nového výrobku za starý. Některé podniky tento proces nutně nepoužívají, a tak probíhají pouze následující tři procesy – sběr, třídění a následné zpracování (Škapa, 2005, Fridrich, 2009).

### **2.5.2 Sběr**

Výrobky, přebytky, vedlejší produkty a materiály, které prošly vstupní inspekci, pokračují do druhého stádia, a tedy procesu shromažďování a přepravy do míst dalšího zpracování. Je možné zde zařadit následující činnosti: vyhledávání možných zdrojů, bezúplatný odběr či jejich nákup a přemístění materiálu. Kritickými faktory tohoto procesu může být rozmístění sběrných míst či frekvence sběru. Jednou z možností, jak provádět tento proces, může být využití tzv. centralizovaného sběrného místa, kde dochází k propojení vstupní inspekce, sběru a následného třídění. Díky sloučení těchto procesů dochází k vytváření úspor nákladů a zvýšení výnosů z vrácených výrobků (Škapa, 2005).

Při zúžení perspektivy sběru pouze na oblast odpadů, lze rozlišit dva odlišné systémy (Škapa, 2005):

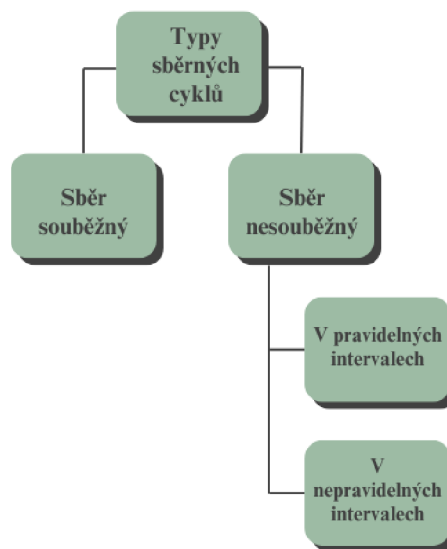
- „Pick-up“ systém; při využití pickup systému dochází ke svozu druhotných surovin a odpadů od firem či domácností do místa shromažďování a následné přepravy do místa zpracování, přičemž může být zapojen třetí subjekt, který se svozem a shromažďováním zabývá,
- „Bring“ systém; vychází z opačného postupu – poslední uživatel výrobku jej přemístí na sběrné místo sám.

Z časového hlediska může sběr probíhat třemi způsoby, které jsou uvedené na obrázku č.3. Pokud je sběr druhotných surovin vykonáván současně s jejich tvorbou,

jedná se o **sběr souběžný**. Tento typ sběrného cyklu se odehrává v podnicích, které nejčastěji vykazují jednu z uvedených charakteristik (Škapa, 2005):

- podnik nedisponuje dostatkem místa pro skladování druhotných surovin,
- podnik produkuje druhotné suroviny, jejichž následné využití je časově neodkladné, a tak musí být přeprava do místa dalšího zpracování provedena v co nejkratším časovém úseku od doby jeho vytvoření,
- podnik produkuje druhotné suroviny nebo odpad, kde hrozí nebezpečí při skladování.

**Sběr nesouběžný** je využíván v podnicích, kde není přemístění surovin neodkladné a které disponují dostatkem skladovacího místa. Tento typ sběrného cyklu lze provádět v pravidelných a nepravidelných intervalech. V pravidelných intervalech bývají sbírány druhotné suroviny, které jsou vytvářeny stále v podobném množství, v nepravidelných intervalech naopak ty druhotné suroviny, jejichž tvorba vzniká spíše zřídka (Škapa, 2005).



**Obrázek č. 3: Typy sběrných cyklů**  
(vlastní zpracování dle Škapa, 2005, s. 42)

### 2.5.3 Třídění

Třetím procesem v reverzní logistice je třídění. V této fázi dochází k rozhodnutí, jak bude dále s výrobkem nebo materiálem (odpadem) naloženo. Pro rozhodování jsou klíčové informace o důvodu výskytu produktu ve zpětném toku a o jeho stavu. Jsou tak zde využity informace získané během vstupní inspekce z fyzického prohlížení výrobku.

Během tohoto procesu dochází k demontáži výrobků a přepravě do místa zpracování (Starostka-Patyk, 2017).

V následující tabulce č. 1 jsou zobrazeny možnosti nakládání s vrácenými výrobky a materiálem od nejvýhodnějšího po nejméně výhodný, tedy od maximálního využití zbytkové hodnoty po investici do zničení odpadu.

**Tabulka č. 1: Možnosti nakládání s vráceným zbožím a materiály**

(vlastní zpracování dle Škapa, 2005, s. 42)

Výrobky	Obaly
navrácení dodavateli	opětovné použití
opětovný odprodej	rozebrání na použitelné díly
prodej ve speciálních obchodech	recyklace
zásadní oprava	skládování
přepracování	
rozebrání na součástky	
recyklace	
skládování	

#### 2.5.4 Zpracování

Poslední klíčový proces reverzní logistiky může být realizován několika způsoby. V předchozí tabulce je výčet způsobů nakládání s vrácenými výrobky a materiálem uveden, ovšem závisí na ekonomických a environmentálních nákladech a ziscích, které ze zpracování plynou. Pokud po získaných materiálech, dílech, výrobcích není na trhu žádná poptávka, končí tyto materiály na skládce nebo jsou spáleny (Škapa, 2005).

Thierry a kol. (1995) uvádí několik způsobů členění následujícího zpracování:

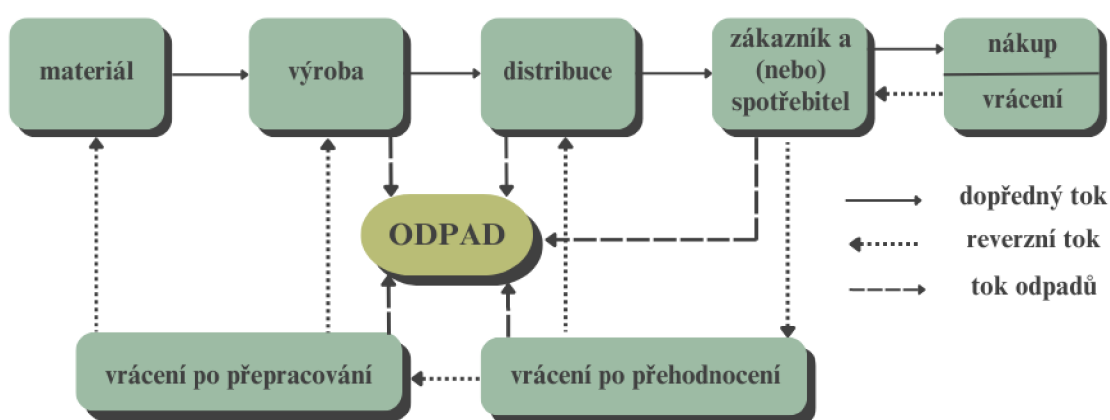
- přímé využití – nejsou zapotřebí žádné opravy, ale méně nákladné činnosti, např. vyčištění nebo přebalení,
- oprava – jedná se o náhradu nefunkčních součástí, kdy výrobek může být znovu používán. Na opravené výrobky se stanovují nižší požadované kritéria kvality,
- recyklace – výrobek je rozebrán na základní materiály, které mohou být po zpracování opětovně použity,
- přepracování – někdy je zapotřebí celý výrobek rozebrat na jednotlivé části, které jsou důkladně kontrolovány, opotřebované a vadné komponenty jsou

nahrazeny, finálně přepracovaný výrobek bývá plně srovnatelný s novým výrobkem,

- upgrade – velmi se podobá opravě, avšak je na něj vynaloženo mnohem více práce a kvalita a hodnota nabývá vyšších hodnot než při pouhé opravě,
- kanibalizace – nastává, když je jedna či více částí výrobků odděleno od výrobku a použito pro opravu nefunkčního druhého.

## 2.6 Schéma reverzní logistiky v podnikovém kontextu

Následující obrázek č. 4 znázorňuje spojení obecných článků dodavatelsko-odběratelského řetězce a produkci odpadu během procesu.



Obrázek č. 4: Schéma reverzní logistiky

(vlastní zpracování dle Milichovský, 2022)

Nepřerušované šipky mezi jednotlivými subjekty vyznačují směr tradiční dopředné logistiky od dodavatelů materiálu přes jednotlivé výrobní procesy až k maloobchodu a konečným zákazníkům a spotřebitelům. Spotřebitel výrobek používá do doby, kdy slouží danému účelu, dokud není rozbitý, příliš starý nebo zkrátka pro spotřebitele nevyneší stejný užitek jako při jeho koupi. Po konečném používání výrobku jej zákazník vrátí zpět do řetězce (reverzní logistiku značí šipky tečkované) k renovaci či jeho přepracování a může být navrácen do distribuce. Pokud však není možné výrobek obnovou dostat zpět do dopředného toku tak, aby mu bylo nalezeno nové využití, může být vyřazen v podobě odpadu.

Z předchozího schéma na obrázku č. 4 lze vyčíst, že odpad vzniká během jednotlivých logistických činností. Úkolem reverzní logistiky je tento odpad minimalizovat a za pomoci jednotlivých procesů reverzní logistiky maximalizovat zisk. Koncový

zákazník výrobku, tedy jeho spotřebitel, rozhoduje o tom, kde nepotřebný, zastaralý, nefunkční výrobek skončí. Veškeré výrobky se nedají opětovně využít, a tak vzniká odpad, který je nutno třídit, recyklovat nebo uložit. S tímto faktem se pojí i vznik komunálních odpadů, které jsou produkovány všemi obyvateli a vzniká problém, jak zacházet se skládkami, které vznikají a jak je eliminovat.

## **2.7 Odpadové hospodářství**

Odpadové hospodářství (dále jen OH) je založeno na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem po jeho vzniku, následnou péči o prostor, kde je odpad trvale uložen, a na zprostředkování nakládání s odpady (MŽP, 2022b).

### **2.7.1 Odpad a jeho původce**

Odpadem je dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Původce odpadu může být právnická nebo fyzická osoba, která je oprávněna k podnikání a při její činnosti vznikají odpady. Původcem odpadu může být i obec, a to od okamžiku, kdy fyzické osoby odpad umístí na místo obce k tomuto účelu určenému. Z hlediska legislativy se odpady klasifikují do dvaceti kategorií dle přílohy č. 1, vyhlášky MŽP 8/2021 Sb. Významnou částí odpadů u právnických osob jsou během výrobního procesu vedlejší produkty, které dále neumí společnost zpracovat a využít (Česko, 2020a).

### **2.7.2 Klasifikace odpadů**

Obecně se odpady dělí do dvou skupin, tedy na odpady nebezpečné a ostatní odpady. Aby mohl být odpad označen za ostatní, nesmí vykazovat žádnou z nebezpečných vlastností, které jsou uvedeny v příloze přímo použitelných předpisů EU o vlastnostech odpadů. Odpady jsou dále klasifikovány do dvaceti skupin podle Katalogu odpadů, který je přílohou k Vyhlášce č. 8/2021 Sb., která vychází z příslušných předpisů EU. Kromě přesné identifikace odpadu se unikátní kód využívá k určení jeho dalšího naložení a k evidenci produkce odpadu. Každý odpad má šestimístné katalogové číslo, v němž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu (MŽP, 2022a). Na obrázku č. 5 je uveden jako příklad směsný komunální odpad a jeho rozčlenění do kategorií.





**Obrázek č. 5: Klasifikace směsného komunálního odpadu**  
(vlastní zpracování dle MŽP, 2022a)

OH s reverzní logistikou neodmyslitelně souvisí, protože se stejně jako reverzní logistika zabývá životním cyklem výrobku. Česká republika eviduje skládky či uložště odpadů a v současné době vzniká problém se těchto skládek zbavovat. Protože člověk inovuje, přivádí na trh dokonalejší a kvalitnější materiály, vzniká problém, jak jejich přebytek odstraňovat. První zákon o odpadech vznikl v roce 1991 a od té doby se legislativa České republiky snaží regulovat OH, avšak od roku 1992 produkce odpadu trvale stoupá nejen v této zemi, ale celosvětově, což nemálo ohrožuje životní prostředí (Hrudník, 2013).

### 2.7.3 Hierarchie odpadového hospodářství

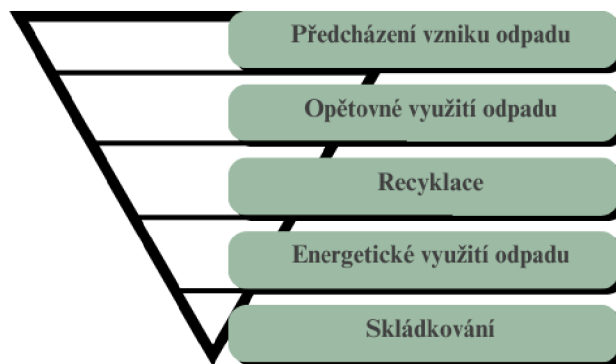
Hierarchie OH zobrazuje prioritně seřazené zpracování odpadu a je pro všechny původce odpadu neměnná. Tato struktura vychází ze Směrnice o odpadech z předpisů EU. Z hierarchie OH na obrázku č. 5 je zřejmé, že by měl původce odpadu již při nákupu materiálu, výrobku či služby přemýšlet, zda neexistuje šetrnější možnost nákupu vzhledem k životnímu prostředí. Povinnost původce je tedy co nejvíce vzniku odpadu předcházet, pokud však odpad vznikne, měl by jeho původce najít v první řadě způsob, jak jej opětovně využít, v druhé řadě jej patřičně recyklovat, biologicky rozložitelné odpady kompostovat. V případě, že je odpad nerecyklovatelný, lze jej využít pro další účely, například pro výrobu tepla nebo elektřiny. K odstranění odpadu by měl jeho původce přistupovat dle hierarchie OH až jako k poslední možnosti. Z toho vyplývá, že by mělo být odpadu ukládaného na skládku nejméně (Malčeková, Šimek, 2014).

1. **Předcházení vzniku odpadů na úrovni podniku** – Hlavní myšlenkou strategie předcházení vzniku odpadů v podniku je zavádění racionálního využívání surovin, materiálů a energií, které povedou k efektivnějšímu využití zdrojů a snížení ztrát. Mimo to by měl být kladen důraz na minimalizaci odpadů skrze maximalizaci využití druhotných surovin při jiných výrobcích. Důležitou součástí je také prodloužení životnosti výrobků a zavádění nových technologických

inovací, které minimalizují množství odpadu. Tyto technologie bývají také označovány jako technologie čisté a zahrnují procesy týkající se recyklace, využití odpadního tepla a minimalizace nebezpečných chemických látek, které se používají během výrobních procesů (Kuraš, 2008).

**Předcházení vzniku odpadu na úrovni spotřebitele** – Prioritním cílem je naučit populaci ekologickému myšlení a změně spotřebitelského chování. Příkladem může být využívání jednorázových obalů vícekrát, nákup v bezobalových obchodních jednotkách, nákup kvalitnějšího zboží, které bude mít delší dobu životnosti. Domácnosti mohou předcházet vzniku odpadu také nákupem potravin pouze v množství, které bude spotřebováno a nebude docházet k jeho plýtvání v podobě vyhazování do sběrných nádob (Holínek, 2015).

2. **Opětovné využití odpadu** spočívá v obnovení nebo opravě výrobků tak, aby mohly být opětovně využity a získaly tak nové využití a hodnotu. Často se jedná o znovupoužití dílů či materiálu, které už nemohou sloužit původnímu účelu, a tak je využít k účelu novému. Příkladem může být využití funkčního dílu z vraku jako náhradního dílu (EKO-KOM, 2022).
3. **Recyklací** je myšlen jakýkoliv způsob využití odpadu, při kterém je dále zpracován na výrobky, materiály a další látky, které mohou dále sloužit buď pro původní nebo pro jiné účely. Recyklovaný materiál je tak navrácen zpět do výrobního cyklu, a tak dochází k šetření zdrojů a snižování zatěžování životního prostředí (Tomášková, 2023).
4. **Energetické využití odpadu** představuje metodu nakládání s odpadem, která je nadřazena pouhému odstraňování odpadu. Využitím odpadu jako paliva lze získat energii a minimalizovat tak jeho negativní dopad na životní prostředí. V zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO) dochází k hoření odpadu, kde se vznikající tepelná energie využívá k výrobě páry, která pohání turbíny produkující elektřinu a teplo (MŽP, 2020).
5. **Skládkování** by mělo být poslední možností v hierarchii nakládání s odpady a mělo by k němu být přistupováno pouze tehdy, kdy odpad nemá již další možnosti využití. Skládkování lze definovat jako: „*zneškodňování odpadu trvalým uložením na skládkách*“ (Altmann, Růžička, 1996).



**Obrázek č. 6: Hierarchie odpadového hospodářství**

(vlastní zpracování dle Česko, 2020a)

#### 2.7.4 Plán odpadového hospodářství ČR

V roce 2014 byl vládou schválen plán odpadového hospodářství České republiky (dále POH ČR), který byl definován od roku 2015 do roku 2024. Jedná se o nástroj pro řízení strategií odpadového hospodářství a Česká republika má povinnost tento plán zpracovat dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech. V květnu 2022 byla schválena aktualizace POH ČR s výhledem do roku 2035. Plán představuje klíčový dokument pro realizaci dlouhodobé strategie nakládání s odpady, obalovými odpady a výrobky s ukončenou životností. Hlavními cíli strategie je jednoznačně přechod k oběhovému hospodářství, předcházení vzniku odpadů, zvýšení recyklace a materiálového využití odpadů. Součástí POH ČR je i Program předcházení vzniku odpadů (MŽP, 2022c).

POH ČR stanovuje strategické cíle, vedoucí k minimalizaci dopadu člověka na životní prostředí (MŽP, 2022c):

1. Předcházení vzniku odpadů a celkové snižování jeho produkce.
2. Snižování nepříznivých účinků tvorby odpadů a jeho nakládání na životní prostředí a zdraví člověka.
3. Přechod k cirkulární ekonomice a udržitelný rozvoj společnosti.
4. Zvyšování využívání odpadů místo primárních zdrojů.

Mezi aktuální cíle POH ČR spadá zvýšení úrovně přípravy k opakovanému užití a úrovně recyklace komunálních odpadů nejméně na 55 % do roku 2025, na 60 % do roku 2030 a na 65 % do roku 2035. Dle plánu má být na skládku ukládáno nejvýše 10 % z celkové

hmotnosti vyprodukovaných komunálních odpadů do roku 2035. Ministerstvo životního prostředí každoročně aktualizuje v Informačním systému odpadového hospodářství (ISOH) data, která jsou agregována veřejnost (MŽP, 2022c).

### **2.7.5 Komunální odpady a nakládání s nimi**

Dle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech § 11 odst. 2 písm. a), je komunálním odpadem: „*směsný a tříděný odpad z domácností, zejména papír a lepenka, sklo, kovy, plasty, biologický odpad, dřevo, textil, obaly, odpadní elektrická a elektronická zařízení, odpadní baterie a akumulátory, a objemný odpad, zejména matrace a nábytek, a dále směsný odpad a tříděný odpad z jiných zdrojů, pokud je co do povahy a složení podobný odpadu z domácností*“. Do komunálního odpadu nelze zařadit odpad, který je produkován ve výrobě, zemědělství, lesnictví, rybolovu či čistírně odpadních vod. Nelze zde zařadit také vozidla na konci životnosti a stavební nebo demoliční odpad (Česko, 2020a).

Pokud obyvatel obce odkládá odpad na místo, které je obcí k tomuto účelu určené, stává se původcem komunálního odpadu právě obec. Obec má povinnost přebrat komunální odpad, který je vytvářen nepodnikajícími fyzickými osobami na jejím území. Další povinností obce je určit místa pro oddělené soustředování komunálního odpadu. Těmi jsou papír, sklo, plasty, kovy, nebezpečné odpady, biologický odpad, jedlé oleje, tuky a od roku 2025 taktéž textil (Česko, 2020a).

Největší součástí komunálních odpadů je směsný komunální odpad, který se již netřídí, a tak bývá nejčastěji skládkován či spalován. Následující graf zobrazuje procentuální hodnoty nakládání s komunálními odpady v České republice během předchozích 10 let.

**Tabulka č. 2: Produkce a nakládání s odpady v ČR**

(vlastní zpracování dle MŽP, 2022d)

Rok	Produkce	Využito	Z toho materiálově využito	Z toho energeticky využito	Skládkováno	Jiné nakládání
2011	5,4 mil. t	<b>42 %</b>	31 %	11 %	<b>55 %</b>	<b>3 %</b>
2012	5,2 mil. t	<b>42 %</b>	30 %	12 %	<b>54 %</b>	<b>4 %</b>
2013	5,2 mil. t	<b>42 %</b>	30 %	12 %	<b>52 %</b>	<b>6 %</b>
2014	5,3 mil. t	<b>47 %</b>	35 %	12 %	<b>48 %</b>	<b>5 %</b>
2015	5,3 mil. t	<b>47 %</b>	36 %	11 %	<b>47 %</b>	<b>6 %</b>
2016	5,6 mil. t	<b>50 %</b>	38 %	12 %	<b>45 %</b>	<b>5 %</b>
2017	5,7 mil. t	<b>50 %</b>	38 %	12 %	<b>45 %</b>	<b>5 %</b>
2018	5,8 mil. t	<b>51 %</b>	39 %	12 %	<b>46 %</b>	<b>3 %</b>
2019	5,9 mil. t	<b>53 %</b>	41 %	12 %	<b>46 %</b>	<b>1 %</b>
2020	5,7 mil. t	<b>51 %</b>	39 %	12 %	<b>48 %</b>	<b>1 %</b>
2021	5,9 mil. t	<b>50 %</b>	38 %	12 %	<b>48 %</b>	<b>2 %</b>

V tabulce je uvedena celková produkce komunálních odpadů od roku 2011 do roku 2021. S výjimkou roku 2020 produkce komunální odpadů roste, nicméně se zvyšuje poměr využitého vůči skládkovanému odpadu. V roce 2021 byla dále zpracována polovina vyprodukovaného odpadu, druhá polovina byla odstraněna skládkováním a jiným nakládáním. uvedených hodnot vyplývá, že se produkce odpadu s časem zvyšuje. Cílem POH ČR je dosáhnout hodnoty 55 % v případě opětovného použití a recyklace do roku 2025, do roku 2035 by bylo ideální hodnotou 65 %. K roku 2035 je dále stanoven cíl snížit množství komunálního odpadu, který je ukládán na skládky na pouhých 10 % nebo méně (MŽP, 2022c).

Co se týče směsného komunálního odpadu, v POH ČR jde o zbytkový odpad po vytřídění složek, které jsou znovu využitelné a nejsou nebezpečným či biologickým odpadem. Záměrem POH ČR je produkci směsného komunálního odpadu připadající na obyvatele minimalizovat a vzniklý směsný komunální odpad zejména energeticky využívat (MŽP, 2022c).

**Tabulka č. 3: Průměrné hmotnostní složení směsného komunálního odpadu**

(vlastní zpracování dle Havel, 2017)

Látková skupina	Sídlištní zástavba (%)	Smíšená zástavba (%)	Venkovská zástavba (%)
Papír/lepenka	16,26	18,65	6,42
Plasty	14,2	14,68	8,09
Sklo	6,85	6,99	3,13
Kovy	2,3	2,44	2,65
Bioodpad	20,97	24,8	12,61
Textil	6,34	4,57	2,46
Minerální odpad	2,81	0,82	7,24
Nebezpečný odpad	0,96	0,36	0,16
Spalitelný odpad	14,17	14,2	9,99
Elektro	0,73	0,53	0,36
Zbytek (0-40mm)	14,42	11,96	48,88
Celkem	100	100	100

Nižší podíly jednotlivých složek u venkovské zástavby jsou dány vysokým podílem směsného komunálního odpadu, konkrétně zbytkového odpadu do velikosti 40 mm. Příčinou je zvýšená produkce popelovin, protože venkovská zástavba je charakteristická topením tuhými palivy. Ze stejného důvodu je na venkově nižší produkce papíru, protože je spalován (Havel, 2017).

### 2.7.6 Spalování komunálních odpadů v domácnostech

Proces spalování odpadu v domácnostech nejen že nepřináší významné minimální finanční úspory, ale je také protizákonný, domácnosti tak porušují zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, což s sebou přináší také sankce. Spalování odpadu v domácnostech je především nezodpovědné chování, protože může docházet k uvolňování nebezpečných látek do ovzduší a může být také obtížné udržet správný průběh hoření, což vede k nedokonalému spalování a ucpání spalinových cest. Kromě plastových a papírových zbytků z domácností se spalovaný odpad také skládá z dřevěných výrobků, které mohou být znečištěny mořidly či barvami. U starších dřevěných kusů mohou být stále přítomny nebezpečné látky jako je rtuť nebo karcinogenní dehtové sloučeniny (MŽP, 2022e).

## **2.8 Analýza obecného okolí podniku**

Pro zkoumání vnějšího prostředí je nutné identifikovat faktory, které mají vliv na podnik a nezabývat se faktory, které na podnik žádný vliv nemají (Tichá, Hron, 2003). Důvodem analýzy může být tvorba přehledu o potenciálních příležitostech a hrozbách. Obecným okolím podniku mohou být veškeré faktory, které jej nějakým způsobem ovlivňují a vzniká mezi nimi přímá vazba (Tyll, 2014).

### **2.8.1 Sociální a demografické faktory**

Mezi tyto faktory lze zařadit veškeré demografické údaje, příkladem může být geografické rozložení, věková struktura, velikost populace či pracovní preference. Dále zde spadají makroekonomické charakteristiky trhu práce, mezi které patří například míra nezaměstnanosti, rozdělení příjmů či dostupnost případných zaměstnanců s požadovaným stupněm vzdělání a schopnostmi (Grasseová, Dubec, Řehák, 2012).

### **2.8.2 Legislativní faktory**

Legislativní faktory mají vliv na všechny obchodní společnosti. Mezi tyto faktory ovlivňující podnik lze uvést daňové zákony, obchodní právo nebo legislativní omezení týkající se ekologie či distribuce (Grasseová, Dubec, Řehák, 2012). Souběžně s aktuálně platnými právními normami je nutné dbát i na analýzu možného budoucího vývoje právních norem (Keřkovský a kol., 2015).

### **2.8.3 Ekonomické faktory**

Do ekonomických faktorů spadají základní ukazatele makroekonomické situace. Může se jednat například o míru inflace, výši hrubého domácího produktu a jeho vývoje, úrokovou míru či měnovou stabilitu. Ekonomickými faktory mohou být i náklady na místní půjčky, dostupnost a forma úvěrů nebo výše a vývoj daňových sazeb (Grasseová, Dubec, Řehák, 2012)

### **2.8.4 Technologické faktory**

Technologie mají v dnešní době stěžejní vliv na fungování podniku. S ohledem na současný rychlý technologický vývoj lze tvrdit, že podniky, které nedokážou držet krok s tímto vývojem, jsou ohroženy v konkurenci s ostatními podniky. Schopnost rychle se přizpůsobovat novým trendům a inovacím je důležitým faktorem pro úspěch na trhu (Švédová, 2018).

### 3 Charakteristika vybraného podniku

V této části bakalářské práce bude představena vybraný podnik, který si však nepřeje být jmenován vzhledem k interní povaze rozebíraných dat.

Vybraný podnik v České republice působí již několik let, jedná se o akciovou společnost. Je možné jej zařadit v rámci odvětví podle členění Ministerstva průmyslu a obchodu dle klasifikace CZ-NACE do oddílu 38: shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití.

Z důvodu zachování anonymity podniku je zde uveden částečný předmět podnikání relevantní k bakalářské práci (Vybraný podnik, 2020, 2021):

- podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady
- silniční motorová doprava – nákladní provozovaná vozidla nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí – nákladní provozovaná vozidla nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 a 3 živnostenského zákona.

Zákazníci podniku se různí předmětem podnikání vzhledem k tomu, že je schopna poskytnout všem vyhovující služby na míru. Díky této diverzitě zákazníků je sníženo riziko možného úpadku společnosti při úpadku jednotlivých odvětví. Společnost se specializuje zejména na průmyslový odpad, avšak poskytuje služby také obcím, kde je jejím úkolem svážet a likvidovat komunální odpad a bioodpad (Vybraný podnik, 2020, 2021).

Vybraný podnik k řízení využívá dualistický systém a je tedy řízena představenstvem, na nějž dohlíží dozorní rada. Představenstvo je statutárním orgánem. Podnik má generálního ředitele a dále je rozdělena do čtyř hlavních úseků – technického úseku, úseku pro finance a IT, úseku obchodně provozního a úseku generálního ředitelství. Obchodně provozní úsek je dále rozdělen na jednotlivé divize (Vybraný podnik, 2019).

Vzhledem k faktu, že je legislativa týkající se odvětví odpadového hospodářství a nakládání s odpady pro společnost poskytující právě služby spojené s likvidací a druhotným zpracováním odpadů přísná, společnost je nucena jednat v souladu se zákony.



## **4 Analýza současného stavu vybraného podniku**

Tato část bakalářské práce, jejímž výstupem je analýza a výzkum dané problematiky, je zaměřena na konkrétní vybraný podnik. Nejprve bude definováno, jaké logistické činnosti ve vybraném podniku probíhají, jaké logistické prvky jsou používány a jaké v něm fungují činnosti reverzní logistiky. Dále bude podrobně analyzován současný stav pravidelných svozů směsného komunálního odpadu z obcí. Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, společnost se dělí do tří obchodně provozních divizí, analýza se bude týkat jedné z nich.

### **4.1 Logistické činnosti a prvky v podniku**

Veškeré logistické činnosti se ve vybraném podniku prolínají a jsou ovlivňovány vzájemnými změnami. V divizi probíhá logistická komunikace, manipulace s materiálem, vyřizování objednávek, plánování poptávky, doprava, přeprava a skladování materiálu.

#### **4.1.1 Logistická komunikace**

Vybraný podnik komunikuje se svými dodavateli a odběrateli na denní bázi. Klíčovou činností je i interní komunikace, protože podnik musí komunikovat napříč jednotlivými oddělení a jednotlivými divizemi. Komunikace probíhá komplexně a rychle, a tak může jít o konkurenční výhodu podniku. Ve vybraném podniku probíhá komunikace pomocí speciálního informačního systému WinyX envi. Tento informační systém je určený pro zpracování agendy odpadového hospodářství a je rozdělen do několika modulů zpracovávajících úkony spojené se svozem a likvidací odpadu (Bclogia, 2022):

- Modul Smlouvy je určen zejména ke sledování a vyhodnocování obchodních a marketingových činností. V modulu lze přehledně evidovat jednotlivá likvidační místa včetně cen a platností a jiných souvisejících náležitostí.
- Modul Dispečer umožňuje sledovat a hodnotit provozní a dopravní činnosti. V evidovaném denním záznamu lze vytvářet odlišné varianty jízd nebo vytvářet jízdy bez denních záznamů.
- Modul Hlášení a sklad slouží jak ke zhodnocování pohybů a stavů odpadů na odlišných likvidačních místech koncového uživatele, tak i na koncových zařízeních, kam odpady koncového uživatele směřují. Zároveň modul sjednocuje veškeré potřebné dokumenty k tvorbě zákonných legislativních hlášení

pro ministerstvo životního prostředí, případně vytváří podklady pro jejich vyplnění, aby byl proces hotov v co nejkratším možném časovém úseku. Příkladem těchto podkladů mohou být protokoly o oznámení předání a likvidaci nebezpečných odpadů.

- Modul Váha funguje ke sledování a vyhodnocování skládkových aktivit a aktivit, které souvisí s vážním zařízením. V modulu tohoto systému je podrobně evidováno každé vážení odpadu včetně souvisejících podkladů.

V informačním systému lze dále plánovat jednotlivé jízdy, zjišťovat jejich aktuální stav (plánovaná, realizovaná či zkontrolovaná jízda) a generovat faktury. Společnost dále k předávání informací využívá emailovou a telefonickou komunikaci. S některými klienty setrvává komunikace pomocí poštovních služeb (Obchodní manažer, 2022).

**Obrázek č. 7: Plánování jízdy v informačním systému WinyX**

(snímek systému WinyX, 2023)

Snímek z informačního systému WinyX znázorňuje plánování individuální jízdy, kde je nutno přiřadit jízdě datum, řidiče, výchozí místo, odkud je odpad vyvážen (v systému označeno jako stanoviště smlouvy) a předávací místo odpadu, tedy překladiště, skládka či třídící linka.

#### **4.1.2 Plánování poptávky**

Plánování a prognózování poptávky souvisí s povinnostmi obchodního a provozního úseku. Jedná se o vytvoření predikce jednotlivých svozů, aby byly efektivně naplánovány jak pravidelné, tak nepravidelné svozy, respektive aby nedošlo k přehlcení překladiště. Plánování poptávky napomáhá k plynulejšímu chodu na překladišti a vyhýbání se zahlcení odpadem. Tato činnost souvisí i s objednáváním likvidace odpadu, na které vybraný podnik nemá technologie. Příkladem mohou být prací vody, které jsou na překladišti přečerpány do poměrně objemné nádrže, a tak je nutné ji v co nejrychlejším čase přepravit společnosti, která se likvidací pracích vod zabývá a dokáže je dále zpracovat (Obchodní manažer, 2022).

#### **4.1.3 Vyřizování objednávek**

Vyřizování objednávek úzce souvisí s dopravou. Dispečer přijímá objednávky svozů a přistavení kontejnerů, jeho úkolem je zařadit tyto objednávky do časového harmonogramu tak, aby byly co nejrychleji a nejlépe uspokojeny požadavky firem. Musí operovat s počtem schopných zaměstnaných řidičů a závozníků, jejich pracovní dobou, dále s vozidly, která jsou k dispozici. Od dodavatelů odpadu musí být známý druh odpadu, jeho množství a případně doba přistavení kontejneru, aby byl dispečer schopen vyřídít objednávku co nejdokonaleji. (Obchodní manažer, 2022)

#### **4.1.4 Doprava a přeprava**

Odpad je nutné z místa jeho vzniku dopravit do místa, kde je následně zpracováván nebo likvidován. Dodavatelé odpadu jsou zařazeni do nejbližší divize, kde mají sjednanou smlouvu. Jak bude uvedeno v kapitole 2.5.2, společnost či obec má více možností, jak odpad přemístit. Právnická osoba může odpad dovézt svými dopravními prostředky, nebo si může svoz objednat. V první řadě je odpad umístěn na překladiště a odsud je následně převezen na předem určené místo; na třídící linku, do spalovny, či na skládku. Výjimkou z dovozu odpadu na překladiště jsou pravidelné svozy odpadů, jejichž místo určení je vzdálenostně blíže než samotné překladiště. Příkladem mohou být směsné komunální odpady, které jsou svázeny z obcí, které se nachází poblíž skládky. V tomto případě by bylo velmi neefektivní převážet odpad na místo překladiště (Obchodní manažer, 2022).

#### **4.1.5 Manipulace s materiálem a jeho skladování**

Po dovozu odpadu na divizi je přemístěn na překladiště. Překladiště je místem, kde jsou dočasně umístěny odpady, než je rozhodnuto o jejich následném zpracování. Jeho provoz je nutno řídit podle provozního řádu jednotlivých provozů vybraného podniku. Příjem materiálu na překladiště probíhá tak, že dodavatel po příjezdu do společnosti nahlásí zaměstnanci společnosti odpad, který dovezl. Následně musí přejet přes váhu do haly, kde odpad vyloží a vrací se zpět přes váhu, aby byla zjištěna váha přivezeného odpadu. Tento postup platí jak pro firmy, které odpad dováží vlastní dopravou, tak firmy, které si svoz objednávají u vybraného podniku. Po příjezdu na překladiště je odpad vyložen v hale, kde následně pracovník rozhodne o jeho umístění na překladišti. Přemísťování a skladování jednotlivých odpadů má své legislativní požadavky, které se v podniku musí dodržovat. Například veškeré kapalné odpady musí být zajištěny tak, aby neunikaly a aby jejich nádoby neoplachoval déšť, čímž by mohlo dojít ke znečištění podzemních vod. Za dodržování provozního řádu podniku zodpovídá vedoucí pracovník, který musí další pracovníky školit a dbát na bezpečí veškerých osob pohybujících se na překladišti. Po překladišti se pohybuje nakladač a několik paletových a vysokozdvížných vozíků. Aby se předešlo úrazům, veškeré osoby pohybující se na překladišti musí mít reflexní vestu a musí dodržovat hmotnostní limity manipulačních prostředků. Při vyložení odpadu je kontrolován jeho charakter, zda odpovídá tomu, co dodavatel odpadu nahlásil. Jeden zaměstnanec stav kontroluje na kamerách, jiní pracovníci jej prohlíží v hale. Toto skladování na překladišti je spojovacím článkem mezi dodavatelem odpadu a mezi zákazníky společnosti, kteří odpad zpracují místo využívání prvotních surovin (Mistr provozu, 2022).

Se skladováním taktéž souvisí udržování zásob, aby nedošlo k přeplnění překladového místa. Po přijetí a zaevidování odpadu se následně určuje, kam bude odpad umístěn dále. Zda bude převezen na skládku, do spalovny, nebo na třídící linku, ze které bude následně prodán zákazníkovi podniku.

## 4.2 Využívané logistické prvky ve vybraném podniku

Vybraný podnik využívá logistické prvky jak aktivní, tak prvky pasivní, které byly teoreticky popsány v předchozí části bakalářské práce.

### 4.2.1 Aktivní logistické prvky v podniku

Ve vybraném podniku, konkrétně na překladišti, jsou využívány manipulační zařízení s přetržitým pohybem. Tato zařízení slouží k přesunu odpadu po překladišti a k nakládce a vykládce odpadu z dopravních prostředků. Na překladišti se pohybuje 5 paletových vozíků a 2 vysokozdvizné vozíky. Další a značně bohatší skupinou aktivních prvků jsou ve vybraném podniku veškeré dopravní prostředky, které jsou využívány k převozu odpadu od dodavatelů k zákazníkům. Veškeré dopravní prostředky jsou opatřeny logem podniku. Některá z nich podnik vlastní, jiné jsou pronajaté či spláceny operativním leasingem. V následujících odrážkách budou jednotlivá vozidla představena (Správce technologie, 2022).

- K převozu odpadu o malém objemu slouží 2 dodávky. Nejčastěji bývají využívány pro svoz nebezpečného odpadu od lékařů.
- Objemnější odpad je převážen v řetězových a hákových nosičích kontejnerů, kterých vybraný podnik dohromady vlastní šest. Řetězové nosiče kontejnerů oproti hákovým mají hlubší a menší vanu, proto je klíčové znát přesně převážený odpad, jeho charakter a objem. Hákový nosič se nachází na obrázku č. 8, na obrázku č. 9 pak nosič řetězový.



**Obrázek č. 8: Ukázka hákového nosiče kontejneru**  
(Inzerce, 2022)



**Obrázek č. 9: Ukázka řetězového nosiče kontejneru**  
(Czechmat, 2022)

- Vybraný podnik kooperuje se dvěma speciálními multifunkčními svozovými vozidly s lineárním stlačováním, které slouží ke svozu směsného komunálního či separovaného odpadu z nádob od 110 l do 1100 l. Tato vozidla o třech nápravách mají vestavěnou váhu, aby mohly odpad vážit přímo na místě jeho sběru. Vozidla mají povolené zatížení 11 tun. Svozový vůz je znázorněn na obrázku č. 10.



**Obrázek č. 10: Ukázka svozové vozidla**

(Machinervline, 2022)

- K ukládání odpadu z haly do venkovních prostor na překladiště podnik využívá nakladač. Nakladač umožňuje snadné a rychlé manipulování s odpadem a minimalizuje čas potřebný k přemístění odpadu.

#### **4.2.2 Pasivní logistické prvky v podniku**

Pasivními logistickými prvky využívané ve vybraném podniku jsou materiály, obaly, manipulační a přepravní prostředky.

Materiálem je pro vybraný podnik odpad jiných firem, zkrátka se do podniku dostává jako odpad, dále je prodáván jako druhotná surovina sloužící k výrobě nových produktů. Aby materiál zabíral co nejmenší prostor, v podniku je umístěn stroj, který jej lisuje (obrázek č. 11) Takto slisovaný materiál je ukládán na překladiště v příslušných nádobách. Například na obrázku č. 12 lze vidět slisovaný karton, který je umístěn a palety, aby byl snadno manipulovatelný. Dále je uložen do kontejneru, aby byl chráněn před deštěm. Jakmile je tento kontejner naplněn, materiál je možné prodat.





**Obrázek č. 11: Dvoukomorový lis**

(fotoarchiv podniku, 2020)



**Obrázek č. 12: Slisované balíky kartonových obalů**

(fotoarchiv podniku, 2020)

Manipulačních a přepravních prostředků se na překladišti nachází mnoho, protože jednotlivé odpady mají odlišné legislativní požadavky k jejich skladování. Pro skladování, přemisťování a přepravu jsou využívány EURO palety, Mars boxy (obrázek č.13), oktábíny (obrázek č. 14), nádoby na medicínální odpady a boxy na nebezpečný odpad. Využívány jsou také kontejnery, přesněji kontejnery abroll (obrázek č. 15), vanové a skladové kontejnery a kontejnery na svoz komunálních odpadů. Veškeré boxy jsou označeny štítkem s názvem společnosti a druhem odpadu.



**Obrázek č. 13: Ukázka marsboxu**

(Gitterbox, 2022)



**Obrázek č. 14: Ukázka oktabínu**

(Sollau, 2020)



**Obrázek č. 15: Ukázka Abroll kontejneru**

(BMP Bohemia, 2022)

Jednorázové obaly vybraný podnik používá jen ve formě igelitových pytlů, které prodává svým dodavatelům odpadu podle požadavků uvedených ve smlouvě (Správce technologie, 2022).

### **4.3 Činnosti reverzní logistiky v podniku**

V této části bakalářské práce budou popsány činnosti reverzní logistiky vybraného podniku. Jedná se o čtyři hlavní činnosti – vstupní inspekci, sběr, třídění a zpracování. Podnik od firem jakožto dodavatelů odebírá použité výrobky, obaly a odpady, zkrátka veškerý materiál, který z různých důvodů neumí či nechťejí dále využívat. Proto firmy předávají svůj odpad vybranému podniku a za její služby platí. Vybraný podnik generuje pomocí činností reverzní logistiky z nevyužitých materiálů svůj hospodářský výsledek.

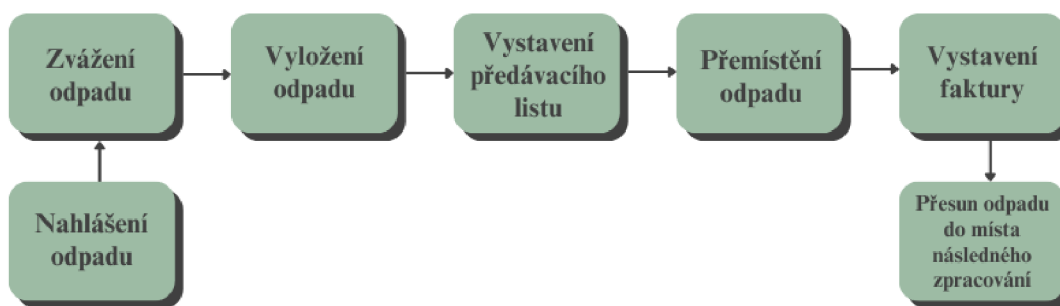
Vybraný podnik k činnostem reverzní logistiky využívá centralizovaného sběrného místa, kde se propojuje vstupní inspekce, sběr i třídění. Aby vůbec mohlo k činnostem dojít, předpokládá se podepsaného kontraktu mezi vybraným podnikem a právníckými osobami, které si přejí využívat služeb vybraného podniku. Vydané faktury za služby jsou posílány vždy jednou za měsíc.

#### **4.3.1 Vstupní inspekce a sběr**

Ve vybraném podniku je vstupní inspekce prováděna současně se sběrem. Vstupní inspekce odpadu dodavatele probíhá po předchozí telefonické či emailové komunikaci, pokud je sběr pravidelný, probíhá bez předchozí komunikace. Při vstupní inspekci a sběru se využívá „bring“ systém a „pickup“ systém. Výběr systému vždy záleží na právnícké osobě, co je pro ni z časového hlediska výhodnější. Vstupní inspekce a sběr probíhají u systémů odlišně.



První zmíněný způsob, jak může vstupní inspekce a sběr probíhat, je za využití „bring“ systému. Dodavatel odpadu do vybraného podniku přiveze vlastní dopravou v otevírací době. Výhodou je, že v případě velkého zájmu o svoz vybranou společností nemusí čekat na volné kapacity a může odpad dovézt v čemkoli, co dovolují legislativní požadavky. Na druhou stranu však musí vlastnit vůz a s ním zaměstnávat i pracovníka, který odpad přepraví. Pokud se jedná o odpad, který je dále prodáván zákazníkům, a tedy je přepravován z překladiště na třídící linku, zdá se toto řešení z hlediska životního prostředí nešetrné, protože kdyby dodavatel využil pickup systému, odpad by byl dopraven na třídící linku a nemuselo by se s ním manipulovat na překladišti. Postup při tomto procesu je zobrazen v následujícím schéma (Asistentka provozního oddělení, 2022).



**Obrázek č. 16: Využití "bring" systému v podniku**

(vlastní zpracování dle Asistentky provozního oddělení, 2022)

- Po příjezdu do vybraného podniku probíhá krok první – nahlášení. Dodavatel odpadu nahlašuje název společnosti, ze které odpad veze, dále hlásí SPZ vozidla, ve kterém odpad přivezl, a o jaký odpad se jedná. Tyto podklady slouží k následnému vystavení potřebných dokumentů. Nelze opomenout důležité upozornění zaměstnancem, aby si osoba během pohybu v celém areálu vzala reflexní vestu.
- Druhým krokem je vážení přivezeného odpadu, kdy je potřebné s vozidlem přejet přes vážní zařízení zabudované do podlahy před vyložení odpadu a po jeho vyložení. Rozdíl hmotnosti vozidla je váha právě vyloženého odpadu, která je uvedena na vážním lístku odpadu. K zjištění hmotnosti odpadu přibližně do 50 kg je využívána plošinová váha umístěná na překladišti, tedy není nutné přejíždět vozidlem přes nájezdovou váhu. Příkladem mohou být nebezpečné odpady produkované lékaři, kde jedna nádoba může vážit méně než 0,5 kg.

- Následuje vyložení odpadu do haly, kde se kontroluje, zda se skutečně jedná o nahlášený odpad v prvním kroku a určuje se jeho místo na překladišti.
- Dodavatel odpadu opouští halu a podepisuje předávací list odpadu (viz Příloha I), jehož kopie mu slouží jako potvrzení o předání odpadu.
- Následně je odpad přemístěn na určené místo na překladišti. Toto určené místo musí odpovídat legislativním požadavkům, aby nedošlo během jeho skladování k znečištění životního prostředí. Překladiště se také musí udržovat přehledné, musí být jasně označeno, o jaký odpad se jedná. Na obrázku č. 17 je uveden příklad označení kontejneru cedulí a kódem. V tomto konkrétním kontejneru jsou ukládány piliny a třísky železných kovů.

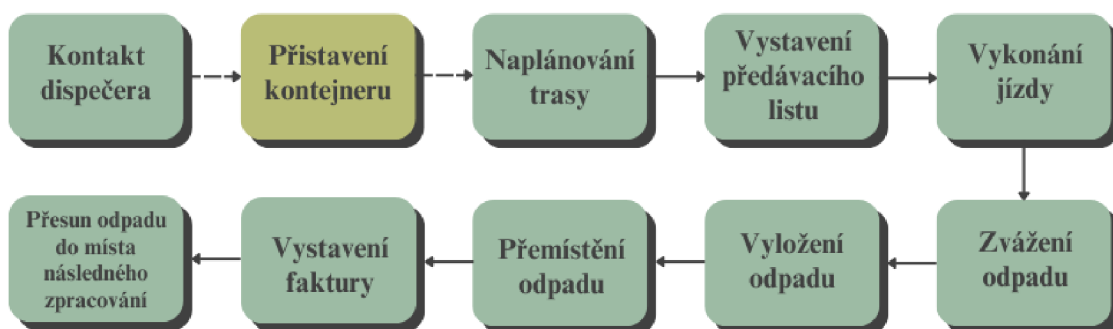


**Obrázek č. 17: Příklad označení nádoby s odpadem na překladišti**

(fotoarchiv autorky, 2022)

- V dalším kroku dochází k vystavení vydané faktury, která se vystavuje vždy na konci měsíce, tudíž dochází k sečtení cen služeb vykonané za kalendářní měsíc.
- Posledním krokem je přesun odpadu do místa následného zpracování. Tříděním a zpracováním se dále zabývá následující kapitola 4.3.2 a 4.3.3.

**„Pickup“ systém** probíhá buď prostřednictvím nepravidelných či pravidelných svozů a spočívá v plánování tras vozidel, kterými disponuje vybraný podnik. Oproti předchozímu systému totiž pro odpad přijíždí sám vybraný podnik, a to buď v intervalech pravidelných na základě dlouhodobé domluvy nebo v intervalech nepravidelných vždy po domluvě. Schéma nepravidelného svozu je následující (Asistentka provozního oddělení, 2022):



**Obrázek č. 18: Využití "pick-up" systému v podniku**

(vlastní zpracování dle Asistentky provozního oddělení, 2022)

- Prvním krokem k naplánování svozu je kontaktování dispečera. Dispečer zjistí, o jakou společnost se jedná, jaký odpad potřebují odvézt, jeho odhadované množství a čas odvozu, který by pro společnost byl relevantní. Tyto údaje jsou pro dispečera potřebné, aby mohl ke svozu přiřadit vozidlo, aby měl k dispozici řidiče, a aby mohl svoz do harmonogramu zařadit i s těmi ostatními.
- Druhý krok ne vždy probíhá, ale je potřeba jej do schéma zařadit, protože je poměrně časově náročný. Pokud dodavatel odpadu potřebuje odvézt odpad, pro který nemá k dispozici kontejner či jinou nádobu, dispečer musí naplánovat jeho dovoz a přistavení.
- Třetím krokem je plánování samotné trasy pro odpad. Dispečer trasy plánuje většinou na následující týden. Do plánů řadí jak svozy pravidelné, tak svozy nepravidelné. Naplánovaná trasa se zanesou do informačního systému, aby se v následujících krocích mohly vytvářet potřebné dokumenty.
- Následně se ve čtvrtém kroku samotná jízda vykoná. Řidič zkontroluje, zda odpad odpovídá nahlášenému odpadu a předá do společnosti předávací list odpadu (viz Příloha I), který slouží jako potvrzení převzetí odpadu. Odpad převezme a vrací se na překladiště. Pokud se však jedná o odpad, který je od společnosti přebírán často a ve velkém množství, vozidlo vynechává překladiště a je směřováno s odpadem přímo na třídící linku. Následující kroky jsou již shodné jako v systému „bring“.
- Po příjezdu zpět na překladiště se v pátém kroku vozidlo opět před a po vyložení odpadu zváží, zjistí se hmotnost odpadu, která se promítne na vážní lístek (viz příloha).

- Dále je odpad vyložen v hale, je zkontrolován a je určeno jeho místo na překladišti. Pokud se jedná o materiál, jehož objem lze zmenšit, před uložením projde přes proces lisování.
- Odpad je dále uložen na překladiště tak, aby jeho umístění odpovídalo legislativním požadavkům.
- V dalším kroku je vystavena faktura společnosti za svoz, případně za pronájem potřebného kontejneru.
- Posledním krokem je přemístit odpad po svozu dostatečného množství do místa následného zpracování.

Pravidelné svozy probíhají od společností, které vytvářejí odpad v konstantním množství a jejich prostor na odpady je dostatečný. Pravidelné svozy probíhají nejčastěji z obcí. Intervaly pravidelných svozů jsou uvedeny ve smlouvě mezi dodavatelem a vybraným podnikem. Od intenzity svozu se odvíjí výše peněžních prostředků, které dodavatel za služby platí. Svoz může probíhat například 2x týdně, 1x týdně, 1x za 14 dní nebo i 1x za měsíc či 2 měsíce. Časté svozy mohou být ve výrobních firmách a ve velkých městech, naopak méně časté svozy budou probíhat od lékařů v případě odběru nebezpečného odpadu (Obchodní manažer, 2022).

Řidiči ve vybraném podniku mají každý den k dispozici tištěnou dokumentaci, ve které je uvedeno, kde budou v daný den vyzvedávat odpad, o jaký odpad se bude jednat a v jaké nádobě se nachází. Nádoba musí být řádně označena, aby řidič či závozníci rozpoznali, jakou nádobu mají vysypat. Dispečer určuje, zda jsou ke svozu potřební závozníci, nebo materiál bude sbírat pouze řidič (Dispečer, 2022).

### **4.3.2 Třídění**

Třídící proces začíná ihned po dovozu nevyužitého materiálu, tedy jeho sběru. Proces třídění závisí na druhu odpadu, nicméně každý třídící proces začíná po příjezdu do haly. V hale je odpad vysypán a zkontrolován. Pracovníci následně odpad přemístí na určené místo na překladišti, které splňuje legislativní požadavky pro jeho umístění. Při třídění se rozhoduje, jak bude s odpadem dále nakládáno. Veškeré odpady jsou z překladiště přepraveny do místa jejich dalšího zpracování (Mistr provozu, 2022).

### **4.3.3 Zpracování**

Každý druh odpadu má ve vybraném podniku zvolenou jedinou možnost zpracování. Odpad, který lze recyklovat a zpracovat jako druhotnou surovinu, je převezen z překladiště na třídící linku. Třídící linka se nachází asi 20 km od místa překladiště. Zde probíhá kontrola a odstranění odpadů, které nejsou právě tříděným odpadem. Po třídění dochází k následným procesům, ke kterým je zapotřebí široká škála technologií. Jedná se například o velká drtící zařízení, kontinuální výkonné lisy, zpracovatelská centra recyklace plastů, technologie pro kapalné odpady, kompostárny či technologie na demontáž elektrozařízení. Tříděný a zpracovaný odpad společnost prodává jako druhotnou surovinu svým zákazníkům (Vybraný podnik, 2020, 2021). Mezi odpady, které se převážejí na třídící linku, lze zařadit papír, plast a kovy. Musí se však jednat o neznečištěné materiály. Plast se ve společnosti třídí na čirý a barvený, protože čirý plast je možné následně prodat za vyšší cenu vzhledem k jeho většímu následnému využití (Mistr provozu, 2022).

Druhou možností, jak se s odpady ve vybraném podniku nakládá, je jejich termické zpracování. Během spalování dochází k tvorbě tepla, popela a strusky. Vybraná společnost spaluje pouze nebezpečné odpady, protože je nelze opětovně využít jiným způsobem. Zároveň se v tomto procesu využívají nebezpečné kapalné látky, které podporují hoření. Vzniklá tepelná energie je rozváděna dále či dochází k její přeměně na elektrickou energii (Mistr provozu, 2022).

Třetí možností, jak podnik zpracovává odpady, je jejich ukládání na skládky. Vybraný podnik vlastní skládku vzdálenou necelých 40 km od překladiště. Jedná se o řízenou skládku, která je evidována a její plán počítá s možností rekultivace. Na skládce se odpad rozhrnuje a ukládá ve vrstvách, které jsou prokládány zeminou. Nejbližší obydlí se nachází zhruba 1 kilometr od skládky. Na tuto skládku jsou vybraným podnikem ukládány směsné komunální odpady (Řidič svozového vozidla, 2022).

## **4.4 Svoz směsného komunálního odpadu z obcí**

Během roku se mohou lišit intervaly svozu směsného komunálního odpadu z obcí. V zimním období si některé obce přežijí svážit odpad v delším časovém úseku než v letním období, kdy by při vysokých teplotách a stejném časovém intervalu směsný komunální odpad zapáchal.

Řidič vozidla je povinen každý pracovní den odevzdat záznam o době řízení a bezpečnostních přestávek (viz Příloha II, III), kde vyplní vždy obce, ze kterých odebral odpad, dále druh odpadu a jeho hmotnost. Popelářský vůz má implementovanou váhu, a tak lze zjistit vždy jeho přesnou hodnotu. Váhu odpadu řidič zapisuje vždy při výjezdu z obce. Řidič dále vyplňuje začátek a konec výkonu, stav km po příjezdu a před odjezdem. Na druhé straně záznamu podrobně uvádí místa odjezdu a příjezdu, dobu nakládky v jednotlivých místech, čas odjezdu, příjezdu a kolik kilometrů vozidlo jelo během přesunu mezi místy. Nutno podotknout, že se na skládce nachází zázemí pro řidiče a závozníky svozového vozidla, kde zahajují směnu, a s tím i parkovací místo pro svozové vozidlo, aby řidič s vozidlem nemusel jezdit z překladiště, které se nachází bezmála 40 km od místa skládky (Vybraný podnik, 2022).

Vybraný podnik vyváží směsný komunální odpad z 30 obcí o maximálním počtu 2000 obyvatel. Svoz směsných komunálních odpadů z obcí je ve většině případů kombinován s nepravidelnými svozy, tudíž je nelze vymezit jednotně a jejich trasa se plánuje na každý týden individuálně. Následující část analýzy bude zaměřena na 7 obcí, ve kterých probíhá svoz pravidelně vždy ve stejnou dobu bez jiných nepravidelných tras, a tak se jejich plán mění ojedinele. Ve vymezení problému bylo nastíněno, že v minulých letech došlo k přeměně společnosti zajišťující svoz komunálních odpadů v obci, která musela z neznámých důvodů ukončit kontrakt s dosavadním poskytovatelem služeb týkajících se svozu komunálních odpadů, a tak byl sjednán smluvní kontrakt právě s vybranou společností. Protože bylo nutné jednat operativně, vybraný podnik pro tuto obec vyhradila pracovní den vždy jednou za čtrnáct dní. Vybraný podnik uvádí, že obyvatelé této obce produkují značně vyšší množství směsného komunálního odpadu na osobu. Tento fakt vede k nadbytečnému skládkování jakožto poslední možnosti v hierarchii odpadového hospodářství. Aby byla zachována anonymita vybraného podniku, tato obec bude v následující části práce označována jako Obec A. Další 6 obcí, které jsou součástí pouze pravidelných svozů, bude označeno dle počtu obyvatel sestupně dle abecedy v následující tabulce společně s dalšími charakteristickými vlastnostmi, které budou vysvětleny níže (Vybraný podnik, 2022).

Vybraný podnik sleduje ukazatel tzv. úroveň třídění, který udává poměr množství tříděného odpadu a směsného komunálního odpadu. Ideální hodnotou má vybraný podnik stanovenou na 70 %. V obcích, kde se hodnoty pohybují pod hranicí 60 % je zapotřebí

motivovat občany k třídění komunálního odpadu. V obci A je tento poměr kolem 45 %, ostatní analyzované obce splňují ideální hodnotu úrovně třídění (Obchodní manažer, 2022).

**Tabulka č. 4: Charakteristiky svozů směsného komunálního odpadu z obcí**

(vlastní zpracování dle interní podnikové dokumentace, 2022)

Odběratel	Výchozí den svozu	Počet (ks)	Typ kont.	Čas (h)	Období*	Množství (t)	Délka (km)
Obec A	Lichý pátek	42	240 l	2	Z	5,06	8
		71	120 l		L	4,04	
		161	110 l		J/P	4,22	
Obec B	Sudé úterý	43	240 l	1,5	Z	3,28	2,4
		16	120 l		L	2,72	
		117	110 l		J/P	2,96	
Obec C	Sudé úterý	14	1100 l	0,5	Z	0,97	3,3
		17	110 l		L	0,78	
					J/P	0,9	
Obec D	Sudé úterý	29	240 l	0,5	Z	2,31	0,6
		22	120 l		L	1,95	
		60	110 l		J/P	1,8	
Obec E	Sudé úterý	20	240 l	0,5	Z	1,54	0,6
		19	120 l		L	1,52	
		50	110 l		J/P	1,08	
Obec F	Sudé úterý	9	240 l	0,5	Z	1,25	2,4
		28	120 l		L	1,05	
		38	110 l		J/P	1,1	
Obec G	Sudé úterý	6	240 l	0,5	Z	1,02	0,9
		14	120 l		L	0,72	
		31	110 l		J/P	0,91	

\*Z: zimní období, L: letní období, J/P: jarní a podzimní období

Počty obyvatel v jednotlivých obcích jsou mezi 100 a 600. Z tabulky lze usoudit, že svoz směsných komunálních odpadů je prováděn vždy jednou za čtrnáct dní, odpad z obce A se vyváží vždy v lichý pátek, ostatní obce jsou sváženy najednou v sudé úterý. Následně jsou uvedeny počty kusů jednotlivých kontejnerů. Velké pojízdné kontejnery o objemu 1100 l jsou umístěny pouze v obci C. I když se jedná o třetí největší obec z uvedených, rozmístění velkých nádob má vliv na dobu svozu. V případě 240 l a 120 l nádob jde o plastové nádoby s vrchním otevíráním a dvěma koly. 110 l nádoby bývají v podobě plechových kulatých popelnic.

Sloupec čas vyznačuje dobu, kterou stráví řidič se závozníky popelářského auta v obci od příjezdu do odjezdu z obce. Tyto hodnoty byly vyčísleny zaokrouhleným průměrem ročních hodnot. V následujícím sloupci jsou uvedeny hmotnosti odpadu v tunách ze tří svozů konaných v srpnu 2022, lednu 2023 a dubnu 2023. Aby byly hodnoty přehlednější, sloupci uvádějící hmotnosti odpadu předchází sloupec, který objasňuje, ve kterém ročním období byla vyprodukována jistá hmotnost odpadu. Tyto tři hodnoty byly zvoleny z důvodu odlišných produkcí odpadu během roku. V chladnějších měsících obyvatelé obcí produkují těžší odpad, je tomu tak kvůli zahájení topné sezóny, s čímž se pojí vhazování popela do nádob a kontejnerů.

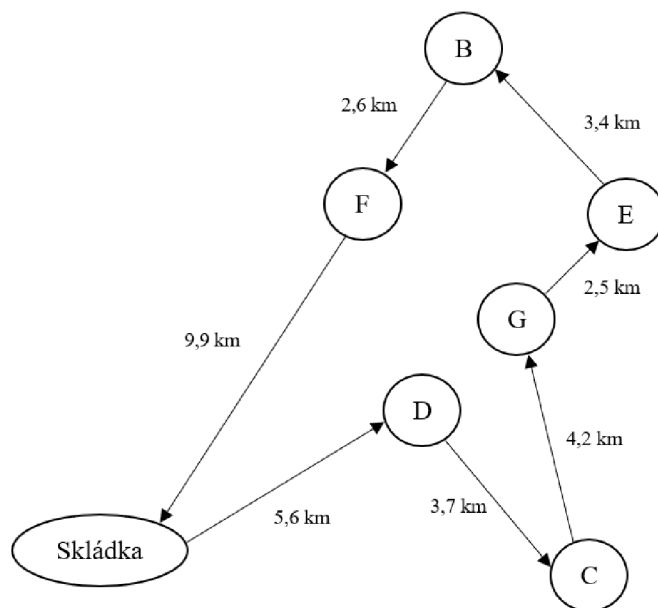
Poslední sloupec vyjadřuje hodnotu v kilometrech, kterou svozové vozidlo vykoná během sběru odpadu v jednotlivých obcích. Ujetá vzdálenost závisí na rozložení obce, pokud se v obci nachází chatařská oblast či velké množství ulic, vzdálenost je vyšší, než když má obec pár ulic.

Maximální hmotnost odpadu, který může popelářský vůz najednou převézt, je 11 tun. K času strávenému v obcích je potřeba přičíst a vypočítat čas od výjezdu ze skládky do obce, přejezdu z jednotlivých obcí a zpět na skládku. Pro vysypání popelářského vozu na skládce je určeno 10 minut. (Mistr provozu, 2022)

#### **4.4.1 Trasa svozu SKO – sudé úterý**

Trasa svozu, která je vykonávána každé sudé úterý, je znázorněna pomocí síťového grafu. V grafu je označeno místo skládky, odkud popelářský vůz vyjíždí a zároveň se na skládku vrací po posledním plánovaném svozu odpad z popelářského vozu vysypat. Tuto trasu vždy s řidičem vykonávají dva závozníci, kteří kontejnery vyprazdňují. Vůz je opatřen kontrolní vahou, a tak řidič vždy po přejezdu z jedné obce do druhé zaznamenává hmotnost odpadu, který z obce vyveze.





**Graf č. 1: Síťový graf svozu směsného komunálního odpadu; sudé úterý**

(vlastní zpracování dle interní podnikové dokumentace, 2022)

Přejezdy mezi jednotlivými obcemi sčítají 31,9 km, přičemž podstatnou ujetou vzdáleností jsou kilometry, které svozové vozidlo ujede v jednotlivých obcích při přejezdu mezi jednotlivými sběrnými nádobami. Z tabulky č. 4 vyplývá, že v sudé úterý délka ujeté vzdálenosti pouze v obcích je rovna 10,2 km, dohromady tedy 42,1 km. Veškeré tyto údaje řidič zapisuje do záznamu o době řízení, který je pro tuto trasu uveden v Příloze II.

K vypočtení nákladů na svoz je potřeba znát náklady spojené se zaměstnanci a provozem vozidla. Svoz vykonává řidič a dva závozníci, kteří manipulují s nádobami na odpad. Odměna řidiči v podobě hrubé měsíční mzdy je vyčíslena na 30 000 Kč, mzda závozníka je o 5 000 Kč nižší. Sociální a zdravotní pojištění je procentuálně rovno 33,8, u řidiče tedy 10 140 Kč, u závozníků 8 450 Kč. V úvahu je třeba brát i měsíční náklady za osobní ochranné pracovní prostředky ve výši 600 Kč, náklady na stravenky ve výši 55 Kč na pracovní den, u řidiče s náklady spojené s mobilním tarifem ve výši 300 Kč na měsíc. Počet pracovních dní je 252, je však třeba počítat i s ze zákona placenou dovolenou v rozsahu 25 dní, což zvyšuje denní náklady. Pracovní směna trvá 8 hodin a není tomu tak vždy, že by zaměstnanci využili na svoz celou směnu, avšak 8 hodin mají proplaceno. Po propočtu nákladů na zaměstnance byla zjištěny denní náklady na zaměstnance,

kteří se účastní svozu směsného komunálního odpadu, ve výši 5 894 Kč. Celkový výpočet nákladů na zaměstnance je uveden v následující tabulce.

**Tabulka č. 5: Výpočet nákladů na zaměstnance**

(vlastní zpracování dle interní podnikové dokumentace, 2022)

Zaměstnanci		Řidič	Závozník 1	Závozník 2	Celkem
Měsíční	Hrubá mzda	30 000	25 000	25 000	80 000
	S a ZP v %	33,8 %	33,8 %	33,8 %	33,8 %
	S a ZP	10 140	8 450	8 450	27 040
	OOPP*	600	600	600	1 800
	mobil	300	0	0	300
	<b>celkem</b>	<b>41 040</b>	<b>34 050</b>	<b>34 050</b>	<b>109 140</b>
Počet dnů v roce	pracovních	252	252	252	-
	svátků	13	13	13	-
	celkem	265	265	265	-
	dovolená	25	25	25	-
Stravenky v Kč / den		55	55	55	-
Náklady v Kč	rok	<b>506 340</b>	<b>422 460</b>	<b>422 460</b>	<b>1 351 260</b>
	měsíce	42 195	35 205	35 205	112 605
	den	2 009	1 676	1 676	5 362
	hodina	<b>251</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>670</b>
Podíl dovolené		9,92 %	9,92 %	9,92 %	9,92 %
Náklady v Kč	rok	556 572	464 371	464 371	1 485 314
	měsíce	46 381	38 698	38 698	123 776
	den	2 209	1 843	1 843	5 894
	hodina	<b>276,08</b>	<b>230,34</b>	<b>230,34</b>	<b>736,76</b>

\* osobní ochranné pracovní prostředky

Náklady spojené s provozem vozidla lze rozdělit na náklady fixní a variabilní. Mezi roční fixní náklady patří silniční daň ve výši 9 000 Kč, povinné ručení ve výši 10 950 Kč a havarijní pojištění ve výši 9 000 Kč. Nelze opomenout také odpisy ve výši 400 000 Kč a ostatní náklady ve výši 4 570 Kč. Nejvýznamnějším variabilním nákladem jsou náklady na pohonné hmoty. Aby mohly být stanoveny variabilní náklady na 1 km, je třeba znát spotřebu pohonných hmot a také cenu paliva. K 1. dubnu 2023 vybraný podnik nakupuje 1l nafty za 27 Kč bez DPH a průměrná spotřeba svozového vozidla na 100 km je 48 litrů. Do variabilních nákladů jsou započteny také opravy, materiál a ostatní náklady v součtu 6,80 Kč na 1 km. Náklady na svozové vozidlo jsou zaznamenány v následující tabulce č. 6.

**Tabulka č. 6: Výpočet nákladů na svozové vozidlo**

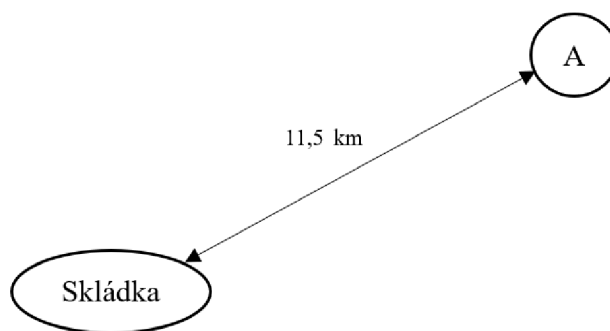
(vlastní zpracování dle interní podnikové dokumentace, 2022)

Svozové vozidlo		Fixní náklady v Kč / kalendářní rok	
Ujede km / rok	30 000	silniční daň	9 000
Počet náprav	3	povinné ručení	10 950
Spotřeba PHM v l / 100 km	48,00	havarijní pojištění	9 000
Cena bez DPH/ l nafty	27,00	odpisy (leasing)	400 000
		ostatní	4 570
		<b>celkem</b>	<b>433 520</b>
Variabilní náklady v Kč / km		Fixní náklady v Kč / pracovní den	
PHM	14,40	silniční daň	35,71
opravy vč. ND	6,00	povinné ručení	43,45
materiál	0,50	havarijní pojištění	35,71
ostatní	0,30	odpisy	1 587,30
<b>celkem</b>	<b>19,76</b>	ostatní	18,13
		<b>celkem</b>	<b>1 720,32</b>

Ze záznamu o době řízení v Příloze II, je patrné, že svozové vozidlo ujede 42,1 km během této trasy, variabilní náklady na svozové vozidlo budou rovny 832 Kč. Po přičtení nákladů za zaměstnance se náklady na pracovní den rovnají 6 726 Kč, souhrnná částka s fixními náklady za vozidlo za 1 pracovní den je 8 446 Kč.

#### 4.4.2 Trasa svozu SKO – lichý pátek

V lichý pátek se koná trasa pouze do obce A. Trasa je znázorněna grafem č. 2.



**Graf č. 2: Síťový graf svozu směšného komunálního odpadu; lichý pátek**

(vlastní zpracování dle interní podnikové dokumentace, 2022)

Vzdálenost mezi skládkou a obcí A je dle mapy 11,5 km, avšak podstatnou část jízdy svozové vozidlo ujede po obci mezi jednotlivými nádobami, podle záznamu o době řízení v Příloze III, svozové vozidlo vykoná vzdálenost dohromady 31 km. Variabilní náklady svozu jsou tedy vypočítány jako variabilní náklady na 1 km vynásobené počtem ujetých kilometrů, tedy 19,76 Kč x 31 km, což se rovná 613 Kč na svozovou trasu. Jak bylo uvedeno v předchozí trase, vybraný podnik platí zaměstnance po celou osmihodinovou směnu, a tak nezáleží na tom, že jízda trvala pouze 3 hodiny, náklady na zaměstnance budou stejně jako u předchozí jízdy rovny 5 894 Kč. Po sečtení vybraný podnik vynaloží na svoz 6 507 Kč a s fixními náklady je částka rovna 8 227 Kč.

## **4.5 Analýza obecného okolí vybraného podniku**

Za účelem zmapování vnějšího prostředí podniku bude blíže specifikováno chování domácností, dále legislativa, která má na vybraný podnik přímý vliv, a technologie.

### **4.5.1 Sociální a demografické faktory**

V posledních 20 letech byly zaznamenávány každoroční přírůstky v počtu obyvatel, až na rok 2013. (ČSÚ, 2022) Tato rostoucí tendence může mít pozitivní vliv pro podnik, zejména z důvodu růstu počtu potencialních zákazníků. Trend lze vyčíst i z vývoje produkce komunálních odpadů, který rovněž vykazuje rostoucí trend, jak je uvedeno v tabulce č. 2. Nelze opomenout fakt, že rostoucí trend počtu obyvatel pozitivně ovlivňuje i zvyšování počtu potencialních uchazečů o pracovní nabídky. K tomuto pozitivu se však váže negativum v podobě nízké míry nezaměstnanosti, která činila na konci roku 2022 2,7 % (ČSÚ, 2023). Tato hodnota je velmi nízká a může společnosti bránit v růstu, při kterém by bylo zapotřebí zaměstnat nové pracovníky. Negativně mohou být ovlivněny mzdové náklady, protože by společnost musela při případné nutnosti nových zaměstnanců nabídnout vyšší finanční hodnocení, než nabízí konkurence, aby zaujala malou nabídku na trhu práce.

Složení obyvatel v jednotlivých obcích České republiky je poměrně vyrovnané, nejpočetnější skupinou jsou lidé od 15 do 16 let, kteří tvoří 63,5 % obyvatelstva, druhou nejpočetnější skupinou jsou lidé starší 65 let, kterých je 20,4 % a poslední kategorií jsou lidé mladší 15 let, kterých žije v ČR 16,1 %. Narodí se více dětí mužského pohlaví, kolem 45 roku života se poměr mužů a žen vyrovnává, později se poměr mění, zejména z důvodu vyšší úmrtnosti u mužů, ženy se tedy dožívají vyššího věku než muži. (ČSÚ, 2021)

V minulých letech bylo provedeno mnoho studií, ze kterých vyplývá seznam možných proměnných ovlivňující objem vyprodukovaného tuhého komunálního odpadu. Jedním z faktorů může být trend zvyšujícího se podílu starších osob ve spojení s klesajícím podílem obyvatelstva v produktivním věku. Tento trend lze sledovat již delší období a pro odpadové hospodářství a nakládání s odpady má velkou váhu. Mezi vybrané faktory, které mohou mít vliv na kvalitu a kvantitu vyprodukovaného odpadu, patří velikost domácností, tedy kolik osob žije v jedné domácnosti, jejich věk, dále typ obytné budovy a zaměstnanecký status osob. Obecně se předpokládá, že ochota třídít komunální odpad od nejstarší generace k nejmladší roste. V roce 2022 byl v České republice proveden výzkum týkající se ochoty třídít komunální odpad a tento předpoklad prokázán nebyl. Respondenti byli vybráni tak, aby zastupovali odlišné věkové kategorie s rozdílným dosaženým stupněm vzdělání a byli zastoupeni z velkých i malých obcí. Výzkumem bylo zjištěno, že u lidí žijících na venkově převládá tříděnou položkou bioodpad, zatímco ve městech je nejvíce tříděným odpadem plast. Z výzkumu dále vyplývá, že by respondenty nejvíce motivovaly nižší poplatky za sběr tříděného odpadu či bezplatné kontejnery či pytle na odpad. Významným zjištěním byl také fakt, že zatímco mladší generace o svém dopadu na životní prostředí a třídění odpadu spíše jen přemýšlejí, starší generace rovnou konají. K ekologickému myšlení se přiklání zejména vysokoškolsky vzdělaní lidé z větších měst (Kislingerová a kol., 2023).

Co se týče příjmů domácností, v některých výzkumech nebyla prokázána přímá spojitost s tříděním komunálního odpadu (Kaciak, Kusher, 2009), v jiných bylo vyvozeno spojitosti mezi obyvateli s průměrnými či mírně nadprůměrnými příjmy a zvýšení třídění komunálního odpadu (Guerin, Crete, Mercier, 2001). Příjem domácnosti bývá často spojován se způsobem bydlení, lidé s vyššími příjmy žijící v domech třídí ve větším měřítku než lidé, kteří mají nižší příjmy a žijí v bytech. Pravděpodobně je příčinou více úložného prostoru v domě, jejich obyvatelé tak nemusí odpady vynášet ve stejné frekvenci jako obyvatelé bytů (Berger, 1997).

Podle výzkumu sociologů lze pozorovat, že venkovské obyvatelstvo je obecně více nakloněno k šetření, což může zapříčinit problém spalování komunálního odpadu v kamnech. Z důvodu snižování potřeby pěstovat zeleninu vlastními silami na zahradách, obyvatelé nepotřebují kompost, a tak dochází k hromadění nevyužitého bioodpadu.

Obecně se starší lidé stále přiklání k využívání původních metod likvidace odpadů jako je spalování odpadů. (Viktora, 2011).

#### **4.5.2 Legislativa**

Podnik je ovlivňován částí legislativy, která má vliv na veškeré obchodní společnosti. Změny v uvedených zákonech podnik vždy ovlivní, proto je nutné, aby byly změny neustále sledovány a aby bylo známo jejich aktuální znění. Mezi významnou legislativu pro podnik spadá např. Občanský zákoník (č. 89/2012 Sb.), zákon o obchodních korporacích a družstvech (č. 90/2012), zákon o veřejném zdravotním pojištění (č.48/1997), zákon o pojistném na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti (č. 589/1992 Sb.) a zákoník práce (č. 262/2006).

Odvětví, ve kterém podnik působí, si vyžaduje další specifickou legislativu, čímž je zákon o odpadech (č. 541/2020 Sb.), který nahrazuje zákon o odpadech (č. 185/2001 Sb.). Vzhledem k předmětu podnikání podnik musí zajistit přepravu odpadů, tudíž se musí řídit i zákonem o silniční dopravě (č. 111/1994 Sb.), který upravuje přepravu nebezpečných věcí. Změna v těchto zákonech je pro podnik velké potencionální nebezpečí. Vzhledem k tomu, že se veškerá ustanovení v současných letech zpřísňují, podnik a celé odvětví se musí zákonům neustále podřizovat, s čímž souvisí extrémní navýšení nákladů. Tyto náklady mohou vyplývat z pořizování nových vozidel, inovací technologií a nutnosti omezení skládkování, které je stále nejlevnější možnost zbavování se odpadu

Rokem 2020 byla legislativa odpadového hospodářství rozšířena o nový zákon 541/2020 Sb. O odpadech, který začal platit od 1.1.2021. Vzhledem k faktu, že byl zákon schválen těsně před jeho začátkem platnosti, rok 2021 byl určen jako tzv. přechodné období, aby se subjekty mohly podle zákona zařídit. Zákon č. 541/2020 Sb, o odpadech určuje práva a povinnosti osobám ve sféře odpadového hospodářství a prosazuje základní principy oběhového hospodářství, ochrany životního prostředí a zdraví osob při nakládání s odpady. V tomto zákoně je uvedeno několik změn, přičemž je kladen velký důraz na tzv. hierarchii odpadového hospodářství, která umísťuje skládkování a jiné formy odstranění odpadu na poslední nejméně preferovaný způsob nakládání s odpady.

Zákon č. 542/2020 Sb. Upravuje nakládání s výrobky s ukončenou životností a zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů upravuje nakládání s odpady z obalů (Česko, 2020a).

Do konce roku 2021 obce měly povinnost vydávat obecně závazné vyhlášky (dále OZV) týkající se systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. Současný zákon o odpadech je v této oblasti méně přísný a nepožaduje vydání OZV pro obecní systém odpadového hospodářství. Přesto se doporučuje, aby obce i nadále používaly OZV pro stanovení svého odpadového systému. Pokud tak obec učiní, může zároveň splnit další povinnost zákona o odpadech, a to určení míst pro oddělené shromažďování jednotlivých druhů komunálních odpadů (EKO-KOM, 2022).

### **4.5.3 Ekonomické vlivy**

Ekonomické vlivy ovlivňující vybranou společnost, jsou především hrubý domácí produkt, míra inflace, cena pohonných hmot a průměrná hrubá měsíční mzda.

Vybraný podnik nakládá s průmyslovým odpadem, z toho vyplývá, že hrubý domácí produkt se odráží na podnik. Pokud se hrubý domácí produkt v České republice zvyšuje, zvyšují se peněžní hodnoty statků a služeb, které byly nově vytvořeny. Tento fakt může způsobit zvýšení poptávky po službách vybraného podniku. Pokud by však hrubý domácí produkt v České republice dlouhodobě klesal, projevilo by se to na ekonomických výsledcích společnosti.

Míra inflace během předchozího roku značně vzrostla. Zatímco v roce 2021 míra inflace činila 7 %, meziroční inflace v dubnu roku 2023 vzrostla na hodnotu 16,2 %. Po interpretaci hodnot vyplývá, že ceny zboží a služeb, které spotřebovává česká domácnost, vzrostly o 9,2 % v porovnání s dubnem roku 2022 (ČNB, 2023). Vybraný podnik je nucen ceny za služby zvyšovat a neustále sledovat, zda ceny uvedené ve smlouvách se zákazníky odpovídají. Pokud jsou ceny navýšeny, musí tato skutečnost projít provozním i obchodním oddělením a s vědomím zákazníka navýšení uvést ve smlouvě. Zákazník však s navýšením ceny nemusí souhlasit a po vyhodnocení ze strany zákazníka hrozí ukončení spolupráce. Proto je pro všechny strany žádoucí co nejnižší inflace.

Vybraný podnik provozuje velké množství vozidel vzhledem k povaze služeb, které poskytuje, a tak na něj (a celé odvětví) působí i cena pohonných hmot. Většinou jde o nákladní vozidla s vysokou spotřebou pohonných hmot, která denně najezdí stovky kilometrů, a tak je celková spotřeba pohonných hmot veškerých vozidel vysoká. Protože se i malý výkyv ceny pohonných hmot značně odrazí v nákladech společnosti, hrozbou může být skokové zvýšení ceny pohonných hmot. V roce 2022 ceny pohonných hmot kolísaly z důvodu ruské invaze na Ukrajinu. Důsledkem a hrozbou potencionálního růstu cen pohonných hmot může být prosazování elektrifikace vozidel a snižování emisí.

#### **4.5.4 Technologie**

Technologie jsou pro dané odvětví, kde podnik působí, značně klíčové. Aby podnik udržel svou pozici vůči konkurenci, musí své technologie neustále inovovat a zajímat se o světové trendy na trhu. V budoucích letech lze předpokládat, že podnik bude investovat do nových zařízení, aby rozšířil své technologické kapacity pro šetrnější likvidaci odpadu. Příčinou tohoto postupu mohou být nejen legislativní nařízení ze strany EU a státu, ale požadavky ze strany zákazníků. Příkladem je rapidní snižování skládkování do roku 2030, tudíž bude společnost finančně zatížena náklady na nové technologie. (MŽP, 2022c)

#### **4.6 Výzkumná část vybraného podniku**

Hlavním cílem této bakalářské práce je na základě provedeného výzkumu a analýzy současného stavu vybranému podniku navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky. Dílčími cíli bakalářské práce je zmapovat současný stav vybraného podniku a doporučit vhodná opatření, která povedou k úspoře jejich nákladů a také nalézt řešení pro obec, které povede k motivaci občanů směsný komunální odpad třídit a minimalizovat.

Podkladem pro výzkum ve vybraném podniku jsou poznatky zjištěné během pozorování v podniku, dále informace získané prostřednictvím rozhovorů a studia vnitropodnikové dokumentace a informačního systému Winyx. Výzkum probíhal od října roku 2022 do dubna roku 2023.

Rozhovory byly konány s celkem šesti pracovníky divize vybraného podniku. Jednalo se o administrativního pracovníka provozního oddělení, pracovníka obchodního úseku, mistra provozu, správce technologie, řidiče a manipulačního dělníka. Rozhovory vedly



k seznámení se s vybraným podnikem a procesů v něm se odehrávajících. Jednotlivé rozhovory byly zaměřeny jak na činnosti dopředné logistiky, tak činnosti logistiky reverzní.

Pozorování bylo využito v prostorách vybraného podniku ke zjištění, jaké činnosti dopředné a reverzní logistiky se v podniku odehrávají, jaké aktivní a pasivní prvky jsou v podniku využívány, dále jak je s odpadem nakládáno a jak je skladován. Pomocí zkoumání dat v informačním systému Winyx a vnitropodnikové dokumentace byly zjištěny způsoby, jak podnik eviduje jednotlivé odpady, jak plánuje svoz a jakým způsobem jsou svozy fakturovány.

#### **4.6.1 Výzkumné otázky**

Výzkum byl prováděn za účelem nalezení odpovědi na následující dvě výzkumné otázky. Odpovědi slouží ke stanovení návrhů na zlepšení reverzní logistiky v podniku, aby probíhala efektivněji v souladu s životním prostředím. Odpovědi na výzkumné otázky jsou souhrnem konkrétních otázek, které byly pokládány respondentům, dále také pozorováním v prostorách vybraného podniku, výzkumem vnitropodnikových dokumentů a dat uložených v interním systému Winyx, a jsou sumarizovány v souhrnu analytické části.

#### **1. Jaké nedostatky se vyskytují ve spojitosti se svozem směšného komunálního odpadu z obcí?**

Výzkumem bylo zjištěno hned několik nedostatků spojených se svozem směšného komunálního odpadu ze zkoumaných obcí. Jedním z nich je neoptimální rozdělení svozů z důvodu nového kontraktu s obcí A, která byla do svozů zařazena operativně a to tak, že jí byla přiřazena celá osmihodinová směna vždy v lichý pátek. Ostatní samostatné svozy směšného komunálního odpadu se konají v sudé úterý, kdy popelářský vůz veze veškerý odpad najednou. Podnik kvůli rozdělení těchto svozů do dvou dnů nemá prostor na nové zakázky. Dochází také k přetěžování vozidla a s tím se pojí vyšší náklady na pohonné hmoty. Právě kvůli přetěžování vozidla je nutné provádět častou údržbu a nákladné opravy, ke kterým dochází jen zřídka z důvodu nedostatku finančních prostředků. Také kvůli aktuálnímu rozložení svozu, tedy svozu odpadu z obce D, která je v kopci, dochází k zatěžování nejen vozidla, ale i pro závozníky je tento svoz příliš namáhavý a může tak dojít zejména v zimě k jejich úrazu.

S neefektivním rozdělením svozů směsného komunálního odpadu jsou spjaty také vyšší náklady na zaměstnance pojící se právě s rozdělením svozů do dvou dní. Jelikož jsou zaměstnanci placeni za celou směnu, i když ji ve skutečnosti neodpracují, podnik vynakládá finanční prostředky na mzdu řidiče a dvou závozníků. Dalším nedostatkem je také nezapisování a nedodržování bezpečnostních přestávek a řidiče svozového vozidla, tudíž se podnik vystavuje sankcím ze strany státního úřadu inspekce práce.

Občané v obci A velmi často přetěžují nádoby na odpad a při jejich zvedání k vysypání odpadu do popelářského vozidla se poškodí. Nejen že probíhají administrativní úkony spojené s kontaktováním obce, které zaměstnanci musí řešit, ale také poškozenou popelnici odpad vzniká. V minulosti se již nejednou stalo, že skládka vzplála z důvodu nesprávného třídění nebezpečných látek, které do nádob na odpad občané vhazují.

## **2. Dbá vybraný podnik na životní prostředí?**

Vybraný podnik splňuje veškeré legislativní požadavky spojené s odpadovým hospodářstvím a jeho důrazem na životní prostředí, snaží se minimalizovat odpady, které končí na skládkách, a maximalizovat zisk ze zpracování odpadů a jeho následného prodeje jako druhotné suroviny. Aby vybraný podnik snižoval dopady na životní prostředí, dbá na minimalizaci skládkování, ke které ale nepřispívá obec A, u které vybraný podnik eviduje vyšší hmotnosti vyváženého směsného komunálního odpadu v poměru na jednoho obyvatele. Příčinou může být nedostatečná motivace ze strany obce. Obec A má totiž kontejnery na tříděný odpad nerovnoměrně rozložené po obci, a tak obyvatelé odpad netřídí, protože je pro ně jednodušší všechen odpad umístit do nádoby se směsným komunálním odpadem a zkrátka nejsou motivováni k třídění odpadu. Z tohoto důvodu narůstá jeho hmotnost a odpad, který by mohl procházet dalšími procesy reverzní logistiky, je odvezen na skládku jako směsný komunální odpad.

Pokud by občané začali odpad třídít a snížili by tak produkci směsného komunálního odpadu, došlo by ke snížení tržeb ze směsného komunálního odpadu, protože se tržby odvíjí od počtu tun odpadu. Pokud však občané odpad vytřídí, podpoří tím dva poslední procesy reverzní logistiky, tj. třídění a zpracování. Dojde ke zvýšení tržeb za vývoz jednotlivých tříděných odpadů, odpad nebude vyvážen pouze na skládku, ale bude převezen na třídící linku, vhodný materiál bude následně prodán jako druhotná surovina podnikům, a tak bude materiál zpracován a navrácen zpět do oběhu.

## 4.7 Shrnutí analytické části vybraného podniku

V této kapitole jsou shrnuty poznatky zjištěné ve výzkumu podniku, který byl realizován formou pozorování, rozhovorů, studia vnitropodnikové dokumentace a studia informačního systému WinyX, který v podniku slouží k zaznamenávání činností v podniku probíhajících. Dále zde budou uvedeny zjištěné přednosti a nedostatky vybraného podniku z jeho výzkumu a analýzy, které ve vybraném podniku autorkou probíhali od října roku 2022 do dubna roku 2023.

Zákazníky vybraného podniku působící v oblasti shromažďování, sběru, odstraňování odpadů a úpravy odpadů k dalšímu využití, jsou veškeré právnické osoby, které chtějí využívat služeb podniku a mají s ním podepsaný kontrakt. Zákazníci se liší předmětem podnikání, a tak není podnik vystavován riziku možného úpadku při úpadku jednotlivých odvětví. Vybraný podnik dodržuje širokou škálu legislativních opatření, které se týkají odpadového hospodářství a nakládání s odpady.

V podniku probíhá celkem pět činností dopředné logistiky, které se vzájemně prolínají. Jedná se o logistickou komunikaci, plánování poptávky, vyřizování objednávek, dopravu a přepravu a manipulaci s materiálem a jeho skladování. Silnou stránkou podniku je rychlá vnitropodniková komunikace díky informačnímu systému WinyX, ke kterému mají zaměstnanci přístup, a tak si bezprostředně mohou zjistit informace, které sjednávají jiní zaměstnanci.

Podnik využívá řadu aktivních a pasivních logistických prvků, aby byly dodržovány legislativní požadavky na skladování odpadu v místě překladiště, které slouží k dočasnému uložení odpadu, než dojde k jeho shromáždění v množství, které bude převezeno do místa následného zpracování. Aby docházelo k úspoře zaplněného místa na překladišti, podnik využívá dvoukomorový lis, díky kterému odpad nezabírá tak velký prostor. Protože vybraný podnik působí v odpadovém hospodářství, jeho činnosti jsou úzce s reverzní logistikou spjaty. Vstupní inspekce a sběr probíhá pomocí „bring“ a „pickup“ systému, které se liší přesunem odpadu z místa jeho vzniku na překladiště. Některé firmy odpad dováží vlastními vozidly, jiné si svoz objednají od vybraného podniku.

Mimo podnikající subjekty podnik shromažďuje i odpady vznikající v obcích. Tato práce se zaměřuje pouze na svoz směsného komunálního odpadu, který probíhá v pravidelných

intervalech ze sedmi obcí ve dvou dnech vždy jednou za čtrnáct dní. Během analýzy těchto tras bylo zjištěno několik nedostatků, které souvisí se svozem směšného komunálního odpadu.

Prvním nedostatkem je neefektivní rozložení tras svozů směšného komunálního odpadu, kdy dochází k přetěžování svozového vozidla nakládáním nadměrným množstvím odpadu do vozidla. Zaměstnanci jsou vypláceni za celé směny, i když ve skutečnosti sběr netrvá celou směnu, a tak podnik vynakládá vysoké náklady na zaměstnance. Dalším nedostatkem se také jeví nedodržování či minimálně nezapisování bezpečnostních přestávek do denního záznamu, tím pádem podniku může hrozit pokuta ze strany státního úřadu inspekce práce.

Protože společnost dbá na dodržování legislativy týkající se odpadů a chce si tím udržet své postavení na trhu, je si vědoma, že v obci A nedochází ze strany občanů k dostatečnému třídění vznikajícího odpadu. Tato obec byla zařazena do svozu operativně, protože z neznámého důvodu měla ukončený kontrakt s dosavadní společností, která zde svoz prováděla. Této obci tak byla přiřazena celá pracovní směna, aby se podnik s obcí patřičně seznámil. Protože občané obce A netřídí dostatečně, v podniku dochází k zanášení skládky odpady, ze kterých by mohl generovat zisk při jeho prodeji zákazníkům jako druhotné suroviny. Dalším nedostatkem je přetěžování nádob na odpad ze strany občanů, a tak dochází k jejich poničení při vysypání do svozového vozidla. Pokud se tak stane, podnik nedosvědčí, že příčinou bylo přetížení nádoby a musí uhradit náklady spojené s nákupem a dovozem nádoby nové. V obci se nachází jen několik málo 1100 l nádob na tříděný odpad a občané nemají motivaci jej na místo donést, protože je to pro některé příliš daleko a neplynou jim z třídění žádné výhody.

## 5 Návrhová část

Stanoveným cílem bakalářské práce je navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky, doporučit vhodná opatření, která povedou k úspoře nákladů a nalézt řešení pro obce, které povede k motivaci občanů komunální odpad třídit.

První navrhované řešení se týká svozu směsného komunálního odpadu probíhajícího v sudé úterý a lichý pátek. Toto navrhované řešení vede k optimalizaci denních svozových tras směsného komunálního odpadu a k úspoře nákladů, aby vybraný podnik mohl financovat opravy, které vyžaduje popelářské vozidlo. Jak již bylo v bakalářské práci několikrát zmíněno, s obcí A byl kontrakt podepsán teprve nedávno, na svoz byla vyhrazena celá pracovní směna, ale dle doby trvání tohoto svozu lze zařadit i mezi zbylé svozy tak, aby bylo na trasu vynaloženo co nejnižší náklady. V případě svozu v sudé úterý dochází k zatěžování popelářského vozidla nejen z důvodu svozu velké hmotnosti odpadu, ale také z důvodu směru jízdy – obec G se nachází v kopci, a v současném svozu trasu absolvuje právě směrem do kopce, a tak je vozidlo více zatěžováno, a závozníkům se hůře manipuluje s nádobami.

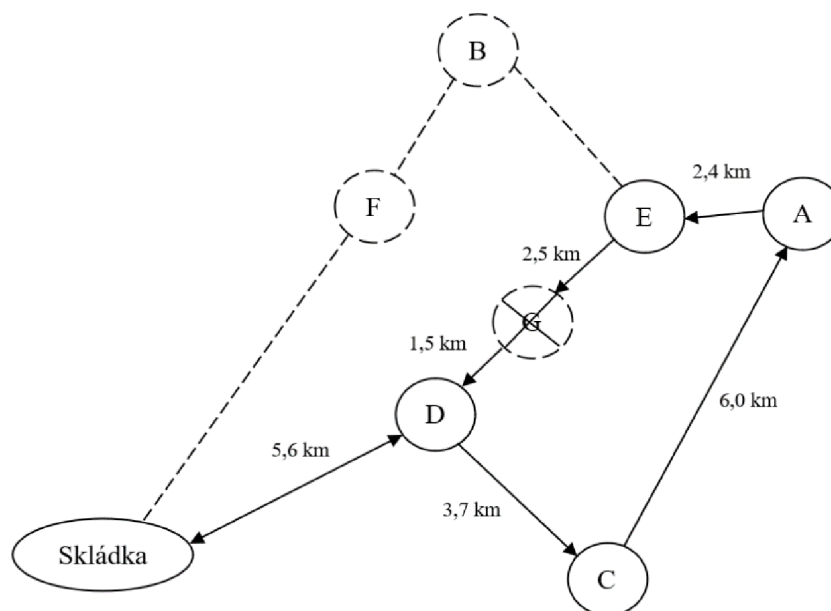
Druhý návrh je mířen k obci A, pro kterou je třeba nalézt takové řešení, které povede k motivaci občanů jejich odpady třídit. Obec A vykazuje vyšší hodnoty směsného komunálního odpadu v poměru na jednoho občana, než je hodnota průměrná, což nese negativní důsledky na životní prostředí, z pohledu vybraného podniku je skládka zanášena odpady, které mohou být tříděny a zpracovávány. Vybraný podnik by z tříděného odpadu a jeho následného zpracování a prodeje mohl generovat zisky. Navrhovaným řešením je zavést v obci A Motivační a evidenční systém odpadového hospodářství, díky kterému mohou občané snížit své výdaje za odpady a vybraný podnik generovat příjmy z následného prodeje odpadu jako druhotné suroviny.

### 5.1 Optimalizace svozových tras směsného komunálního odpadu z obcí

První návrh se týká změny tras směsného komunálního odpadu, které probíhají v sedmi obcích ve dvou pracovních dnech. Z tabulky č. 4 je patrné, že potřebný časový fond k vykonání těchto tras je roven 6 hodinám, tudíž je možné svozy vykonat za jednu pracovní směnu. Předpokládá se, že obec A souhlasí se změnou svozového dne ze sudého úterý na lichý pátek a že uvolněná pracovní směna zaměstnanců bude využita na nové

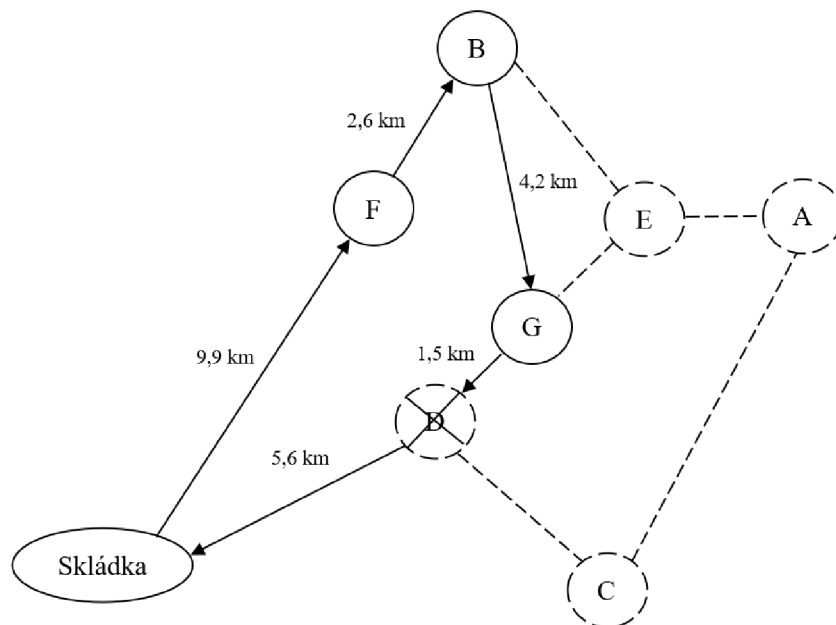
zakázky. Pokud by však došlo pouze k zařazení obce A do aktuální trasy, která je uvedena v grafu č. 2, došlo by k překročení maximálního hmotnostního limitu svozového vozidla. Proto je zapotřebí doporučit optimalizaci trasy tak, aby nedocházelo k přetěžování vozidla, jak tomu je v současnosti. Podle záznamu v Příloze II je aktuální trasa sudého úterý dlouhá, včetně vzdálenosti vykonané v jednotlivých obcích, 42,1 km.

Na začátku směny vozidlo vyjíždí ze skládky do obce D a následně do obce C. Do tohoto bodu není potřeba provádět žádné změny a trasa zůstává původní. Následně obcí G, která je v neupravené trase svážena do kopce, pouze projede a odpad nesváží, po konzultaci s řidičem vozidla je sběr do kopce příliš náročný nejen pro závozníky, protože musí svozovému vozidlu více pomáhat nádobu zvednout a vysypat, ale i samotné vozidlo je příliš zatěžováno neustálým zastavováním a rozjížděním se do kopce, zejména jeho spojka. Dalším bodem trasy, kde je odpad svážen, je obec E. Následně je přiřazena obec A, protože se nachází od obce E pouze 2,4 km. Aby se předešlo přetěžování vozidla, odsud se vozidlo vrátí na skládku odpad vysypat. V původní trase nemá řidič bezpečnostní přestávku, kterou podle zákoníku práce musí mít, a tak bude přestávka vykonána právě v budově hned u skládky, kde pracovníci přichází ráno na směnu. Pro lepší přehlednost je část této trasy zobrazena na následujícím grafu.



**Graf č. 3: Síťový graf návrhu dopolední trasy**  
(vlastní zpracování, 2023)

Po vysypání vozidla a uplynutí 30minutové přestávky jede vozidlo v opačném směru – nejprve vyveze odpad z obce F a poté z obce B. Tento postup byl zvolen zejména kvůli poslední obci G, která náleží v kopci a z tohoto směru pojede vozidlo z kopce. Po rozhovoru s řidičem bylo zjištěno, že se závozníkům manipuluje jak s nádobami, tak s vozidlem mnohem snadněji, vozidlo v obci jede téměř krokem a zastavuje u nádob, takže by nemělo docházet k tak velkému zatěžování vozidla, jak tomu je v původní trase a zároveň by mělo dojít ke snížení spotřeby paliva. Odsud se řidič vrací přes obec D opět na skládku, kde odpad vysype. Druhá část svozu je znázorněna na následujícím grafu č.4.



**Graf č. 4: Síťový graf návrhu odpolední trasy**  
(vlastní zpracování, 2023)

Dvě původní trasy měly 31,9 km a 23 km, v součtu 54,9 km, délka navrhované trasy je 51,1 km, což je o 3,8 km méně. Důležité jsou ale i vzdálenosti, které svozové vozidlo najezdí v obcích při sběru a vysypávání nádob. Tato vzdálenost se samozřejmě nemění, zůstává stejná, tedy 18,2 km. Po sečtení s navrženou trasou by svozové vozidlo mělo vykonat vzdálenost 69,3 km.

Trasa byla rozdělena na dvě části, aby nebylo svozové vozidlo přetěžováno vahou odpadu a nemuselo podstupovat tak častých oprav, také by měla klesnout spotřeba pohonných hmot, protože váha vozidla bude nižší. Během původní trasy bylo svozové vozidlo nakládáno odpadem o hmotnosti 10,5 tuny, v zimním období hmotnost přesahovala

maximální přípustnou hmotnost, která je stanovena na 11 tun. V navrhovaném řešení vozidlo během prvního svozu naloží v průměru 8,5 tuny, v zimním období by odpad neměl přesahovat 9,5 tuny. Během druhého svozu vozidlo naloží v průměru 5,5 tuny.

Následující tabulka zobrazuje souhrn trasy a jednotlivé obce, jak vozidlo trasu postupně vykonává. Doba na skládce byla stanovena na 40 minut, 10 minut na vykládku odpadu a 30 minut bezpečnostní přestávky. Podle Evropské dohody o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě (AETR) je stanoveno, že vozidla provozující svoz odpadu tvoří výjimku, nemusí být vybavena tachografem a nemusí vést záznam o době řízení a bezpečnostních přestávkách. Česká republika však využila nabídku na výjimky pro přepravy v AETR uvedené a řidič svozového vozidla musí dodržovat dle zákoníku práce 30minutovou bezpečnostní přestávku a vést o jízdě záznam.

Vzdálenost mezi obcemi vychází z mapy, vzdálenost, kterou najezdí vozidlo v obci a doba trvání vychází ze záznamů o době řízení, který vyplňuje řidič každou jízdu. Zaznamenání bezpečnostní přestávky do tohoto záznamu může znamenat přínos v podobě odstranění rizika pokuty ze strany státního úřadu inspekce práce ve výši 5 000 Kč

**Tabulka č. 7: Vzdálenost a doba trvání navrhované dopolední a odpolední trasy**  
(vlastní zpracování, 2023)

Místo	Vzdálenost (km)	Vzdálenost v obci (km)	Doba trvání (min)
skládka	-	-	-
obec D	5,6	0,6	30
obec C	3,7	3,3	30
obec A	6	8	120
obec E	2,4	0,6	30
skládka	9,6	-	40
obec F	9,9	2,4	60
obec B	2,6	2,4	90
obec G	4,2	0,9	30
skládka	7,1	-	10

Záznam o době řízení je uveden v Příloze IV, ve které jsou uvedena jednotlivá místa, odkud vozidlo jede a doba jízdy. Celková doba náklady trvá 6 hodin, 30 minut trvá bezpečnostní přestávka, která je neplacená. Na vysypání odpadu je stanoveno 10 minut,



tedy 20 minut na dvě vykládky. Čas, který stráví řidič a závozníci přejezdy mezi obcemi je roven 1 hodině a 25 minutám. Celkem je potřebný čas k vykonání svozu 7 hodinám a 45 minutám.

Původní variabilní náklady na svozové vozidlo byly ve výši 832 Kč u svozu v sudé úterý, 613 Kč v lichý pátek, dohromady tedy 1 445 Kč. Nová trasa svozového vozidla je o délce 69,3 km, variabilní náklady na 1 km se nemění, a tedy variabilní náklady na svozové vozidlo dosahují výše 1 369 Kč. Protože původní trasy byly rozděleny do dvou pracovních dní, náklady na zaměstnance byly dvakrát vyšší než současné, které jsou podle tabulky č. 5 propočteny na 5 894 Kč. Celkové náklady na svoz jsou nově vyčísleny s fixními náklady na 8 983 Kč. Vybraný podnik takto ušetří oproti původním svozům 16 673 Kč. Výpočet úspory nákladů na svoz je dán následujícími vzorci a jejich výpočty.

Náklady svozu = variabilní náklady svou + fixní náklady svozu + náklady na zaměstnance

$$\text{Náklady svozu}_{\text{původní}} = (832 + 613) + (2 \times 1\,720) + (2 \times 5\,894) = 16\,673 \text{ Kč}$$

$$\text{Náklady svozu}_{\text{nové}} = 1\,369 + 1\,720 + 5\,894 = 8\,983 \text{ Kč}$$

$$\text{Úspora nákladů}_{\text{svozových tras}} = \text{náklady na SVOZ}_{\text{původní}} - \text{náklady na SVOZ}_{\text{nové}} \text{ [Kč]}$$

$$\text{Úspora nákladů}_{\text{svozových tras}} = 16\,673 - 8\,983 = 7\,690 \text{ Kč}$$

Protože se svoz koná jednou za 14 dní, roční úspora nákladů je vypočtena na 160 025 Kč.

$$\text{Roční celková úspora nákladů} = 7\,690 \times 26 \text{ týdnů} = 199\,940 \text{ Kč/rok}$$

Jelikož nová trasa byla uzpůsobena tak, aby nedocházelo k zatěžování vozidla, pravděpodobně se sníží průměrná spotřeba pohonných hmot vozidla a s tím se zvýší také úspora nákladů. Tato úspora může být vynaložena na opravy svozového vozidla, na které v současné době vybraný podnik nemá finanční prostředky.

## **5.2 Návrh na zavedení motivačního a evidenčního systému v obci A**

Protože vybraný podnik eviduje v obci A nižší poměr produkce směsného komunálního odpadu a tříděného komunálního odpadu na jednoho obyvatele (tzv. úroveň třídění), než tomu tak je v okolních obcích, na což přímo úměrně navazuje větší tvorba skládky a její rychlejší zaplňování komunálním odpadem, je třeba navrhnout opatření, které by produkci směsného komunálního odpadu snížilo. Aktuální úroveň třídění se pohybuje okolo 45 %, přičemž se předpokládá, že do roku 2035 by měly veškeré obce navýšit úroveň na 75 %, aby byly splněny cíle POH ČR (JRK ČR, 2022). Vybraný podnik dbá

na životní prostředí, snaží se dodržovat směrnice stanovené EU, omezit skládkování a podpořit opětovné využívání nutného odpadu. Pokud by obec A odpad třídila, vybraný podnik by mohl tříděný odpad dále prodávat jako druhotnou surovinu zákazníkům a generovat tak z odpadu výnosy.

Obec A je čistě venkovskou zástavbou, jedná se tedy pouze o zástavbu rodinnými domy. V takovéto lokalitě je vyšší možnost kompostování, protože téměř každý dům vlastní zahradu. V této obci se nachází 232 obydlených domů, 161 z nich vlastní kovovou nádobu na odpad o objemu 110 l a 71 objektů vlastní plastovou nádobu o objemu 120 l. V obci je dále rozmístěno 42 plastových nádob na směsný komunální odpad o objemu 240 l, které jsou rozmístěny u veřejných budov a prostorů, jako je například škola, koupaliště, administrativní budova a hřbitov. V obci se nachází 3 sběrná místa, na kterých se nachází kontejnery o objemu 1100 l a jsou určeny na plast, sklo a papír a jsou vyváženy jednou za dva týdny. Na jedno sběrné místo tedy v současné době připadá skoro 200 obyvatel obce. I z tohoto faktu a frekvence sběru lze vyvodit, že občané málo třídí produkovaný odpad.

Po rozhovoru s řidičem svozového vozidla byl stanoven důvod, proč občané odpad netřídí. Důvodem je vzdálenost nádob na tříděný odpad od většiny domácností a také nízká motivace odpad třídít. Po kontaktování obce její vedení uvádí, že nemají dostatečný prostor, kam by další nádoby na tříděný odpad umístili, ovšem podle § 13 odst. 1, písm. c) je každý povinen soustřeďovat odpady odděleně.

Aby byl podpořen proces třídění odpadů v obci, budou zde navrženy dva způsoby, jak lze tento proces podpořit, jejich výhody, nevýhody, náklady a přínosy. Je třeba dodat, že svoz směsného komunálního odpadu nebude pozměněn, bude nadále probíhat jednou za dva týdny v lichý pátek, jak bylo stanoveno v předchozím návrhu.

### **5.2.1 Varianta sběrných nádob na tříděný odpad**

První navrhovanou možností je pořízení sběrných nádob do každé domácnosti, tedy 232 nádob na papír, stejně tak na plast i sklo o objemu 120 l. Vybraný podnik má smluvního partnera, který poskytuje nádoby na odpad, cena jedné nádoby na odpad je stanovena na 785 Kč. Celkem by tedy obec musela nakoupit 696 nádob na odpad.

Náklady na pořízení nádob na tříděný odpad = 696 nádob x 785 Kč = **546 360 Kč**

Počáteční náklady, které musí obec vynaložit na nákup nádob na tříděný odpad, činí 546 360 Kč.

Cena, kterou má vybraný podnik stanovenou za svoz 120 l nádoby na plast a sklo činí 25 Kč, svoz nádoby na papír stojí 22 Kč. Podle statistik podniku a porovnání s jinými obci se předpokládá, že svoz nádob na plast by se konal každých 14 dní, svoz papíru a skla by měl být prováděn jednou za měsíc.

$$\text{Náklady na svoz plastu} = 232 \text{ nádob} \times 25 \text{ Kč} = 5\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{Roční náklady na svoz plastu} = 5\,800 \text{ Kč} \times 26 \text{ týdnů} = 150\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{Náklady na svoz skla} = 232 \text{ nádob} \times 25 \text{ Kč} = 5\,800 \text{ Kč}$$

$$\text{Roční náklady na svoz skla} = 5\,800 \text{ Kč} \times 12 \text{ týdnů} = 69\,600 \text{ Kč}$$

$$\text{Náklady na svoz papíru} = 232 \text{ nádob} \times 22 \text{ Kč} = 5\,104 \text{ Kč}$$

$$\text{Roční náklady na svoz papíru} = 5\,104 \text{ Kč} \times 12 \text{ týdnů} = 61\,248 \text{ Kč}$$

$$\text{Celkové roční náklady na svoz tříděného odpadu} = 150\,800 + 69\,600 + 61\,248 = \mathbf{281\,648 \text{ Kč}}$$

Celkové roční náklady na svoz tříděného odpadu z obce, které jsou sice nákladem pro obec, ale výnosem pro vybraný podnik, činí 281 648 Kč.

### **5.2.2 Varianta sběrných pytlů na tříděný odpad**

Druhou variantou, která nenese žádné počáteční náklady obci, je využití pytlů místo sběrných nádob. Tyto pytle by pak bylo možné si v případě potřeby vyzvednout na obecním úřadě. Barevné pytle o stejném objemu, jako mají sběrné nádoby, může obci poskytnout vybraný podnik opět přes smluvního partnera. Jedna role 250 ks barevných pytlů je prodávána za cenu 1 500 Kč. V této variantě je potřeba vypočítat, jak vysoké budou roční náklady na nákup pytlů. Opět je uvažováno 232 domácností, přičemž každá z nich bude potřebovat ročně 26 pytlů na plast, 12 pytlů na papír a 12 pytlů na sklo.

$$\text{Počet potřebných pytlů na plast za rok} = 232 \text{ domácností} \times 26 \text{ týdnů} = 6\,032 \text{ ks}$$

$$\text{Počet potřebných pytlů na papír za rok} = 232 \text{ domácností} \times 12 \text{ týdnů} = 2\,784 \text{ ks}$$

$$\text{Počet potřebných pytlů na sklo za rok} = 232 \text{ domácností} \times 12 \text{ týdnů} = 2\,784 \text{ ks}$$

Je třeba také počítat nejen s možným roztrhnutím pytle, ale také s faktem, že lze pytle pořídit pouze v balení o 250 ks. Z těchto důvodů je množství pytlů upraveno na 6 250 ks, tedy 25 balení a 2 x 3 000 ks, tedy 18, respektive 36 balení.

Celkové roční náklady na pořízení pytlů na tříděný odpad = 61 balení x 1500 Kč = **91 500 Kč**

Roční náklady na pořízení pytlů činí 91 500 Kč. Roční náklady na svoz tříděného odpadu z obce jsou neměnné a zůstávají ve výši 281 648 Kč za svoz tříděného odpadu jako v předchozí variantě.

### **5.2.3 Srovnání varianty sběrných nádob a sběrných pytlů**

Pokud by obec přistoupila k nákupu sběrných nádob na odpad, musela by vynaložit počáteční náklady ve výši 546 360 Kč. Varianta sběrných pytlů sice nevyžaduje počáteční náklady, nicméně roční náklady spojené s nákupem pytlů činí 91 500 Kč, tudíž pokud obec investuje do sběrných nádob, po bezmála šesti letech se investice vrací. Tento časový údaj byl vypočítán jako podíl nákladů první varianty nádob a druhé varianty pytlů. Nevýhodou sběrných nádob se jeví jejich uložení, domácnostem zaberou čtyři sběrné nádoby (na směsný komunální odpad, papír, plast a sklo) více prostoru než pytle. Na druhou stranu sběrné nádoby se jeví jako „odolnější“ varianta, nádoby mohou zůstat celoročně ve venkovních prostorách, zatímco zacházení s pytli při nepříznivém počasí může být pro některé občany odrazující.

### **5.2.4 Motivace a evidence odpadového hospodářství v obci A**

Aby měl nákup sběrných nádob či pytlů význam, je zapotřebí motivovat domácnosti komunální odpad třídit. Navrhovaným řešením výhodným jak ze strany vybraného podniku, tak ze strany obce A je zavedení motivačního a evidenčního systému pro odpadové hospodářství (dále jen MESOH). V současné době existuje několik projektů, které lze využívat k evidenci a motivaci domácností odpad třídit. Příkladem může být systém „Moje odpadky“ či „Méně odpadu – Econit“. MESOH jsou založeny na evidenci každé nádoby či pytle, které jsou uloženy přímo v domácnostech (tzv. door-to-door systém), pomocí čárových nebo QR kódů. Na každé nádobě či pytli musí být domácností nalepen tento unikátní kód, díky kterému má možnost obec sledovat, jaké hodnoty konkrétních odpadů jsou obcí vyprodukovány. MESOH funguje na jednoduchém principu – čím více domácnost třídí, tím méně platí. Systém umí navíc zohlednit další formy snižování negativních dopadů na zemi, například zda domácnost kompostuje nebo ekologicky vytápí domácnost. Pomocí evidence je možné určit slevy na poplatku pro jednotlivé domácnosti. Díky tomuto systému lze navíc zjistit, zda živnostníci či firmy nevhazují odpady a nezneužívají tak obecního systému nakládání s odpady. Cílem

MESOH není hlídat domácnosti s nadprůměrnou produkcí, ale najít domácnosti s nízkou produkcí, odměnit je a vytvořit tak vzor pro ostatní domácnosti (Moje odpadky, 2023).

Kódy umístěné na pytlích či popelnicích během svozu závozníci načítají a obec má tak přehled o počtu obslužených nádob. Na následujícím obrázku č. 19 je jako příklad znázorněn naplněný pytel plastového odpadu se štítkem, který je pak znázorněn na obrázku č. 20. Štítek obsahuje kód, který závozníci skenují a po přihlášení do systému se pak jednotlivé domácnosti mohou podívat, kolik odpadu produkuje celá obec. Dále je na štítku uveden název obce s číslem popisným (tyto údaje byly přeškrtnuty, aby zůstal vybraný podnik v anonymitě), druh odpadu, nádoba, na kterou má být štítek umístěn a její objem.



**Obrázek č. 19: 110 l pytel  
na plastový odpad**

(fotoarchiv autorky, 2023)



**Obrázek č. 20: Štítek na pytel  
na plastový odpad**

(fotoarchiv autorky, 2023)

Motivovat lze domácnosti například slevami na ročním poplatku za každý naplněný pytel či nádobu na odpad. Pokud totiž vybraný podnik vyváží dvakrát poloprázdný pytel či nádobu, pro obec to znamená náklady za dvě nádoby, přičemž pro vybraný podnik dochází sice ke snížení výnosů na svoz, ale výnos z prodeje tříděného materiálu jako druhotné suroviny bude stejný, protože se odvíjí od objemu odpadu.

Výnosy, které generuje vybraný podnik ze svozu směsného komunálního odpadu jsou počítány na tunu odpadu (2 450 Kč za tunu), výnosy ze separovaného odpadu jsou počítány za jednotlivé nádoby. V úvahu je možné vzít průměrnou hodnotu objemu směsného komunálního odpadu za letní, zimní a jarní/podzimní období, tedy 4,04 t, 5,06 t, 4,22 t a průměrem 4,44 t.

Původní cena směsného komunálního odpadu = cena za tunu x počet tun

Původní cena směsného komunálního odpadu = 2 450 x 4,44 = 10 878 Kč

Roční částka za svoz směsného komunálního odpadu = PC x počet týdnů

Roční částka za svoz směsného komunálního odpadu = 10 878 x 26 = 282 828 Kč

Za svoz původního množství vyprodukovaného směsného komunálního odpadu obec platila průměrně 10 878 Kč, ročně se pak jednalo o částku 282 828 Kč.

Protože podnikovým cílem je zvýšení úrovně třídění obcí na ideální hodnotu 60 % a obec v současnosti vykazuje pouze 45 %, podnik předpokládá, že zavedením systému bude hodnota zvýšena o 15 %. Průměrná hodnota směsného komunálního odpadu by se tedy snížila na 3,77 t. Cena za svoz směsného komunálního odpadu by pak představovala

Předpokládaná cena svozu směsného komunálního odpadu = 2 450 x 3,77 = 9 236 Kč

Předpokládaná roční cena svozu směsného komunálního odpadu = 9 236 x 26 = 240 136 Kč

Díky stanovení nové ceny svozu lze zjistit předpokládanou úsporu, která vznikne obci.

Roční vyčíslení úspory za svoz komunálního odpadu = 282 828 - 240 136 = **42 692 Kč**

O tuto částku sice vybraný podnik přijde, ale díky zavedení door-to-door systému pro tříděný komunální odpad bude jak podnik, tak obec dodržovat legislativní požadavky týkající se omezování skládkování a budou připraveni na další přicházející omezování. Díky třídění odpadu vybraný podnik bude generovat výnosy z prodeje materiálu jako druhotné suroviny.

### **5.3 Ekonomické zhodnocení a přínosy návrhové části**

Stanoveným cílem bakalářské práce je navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky, doporučit vhodná opatření, která povedou k úspoře nákladů a nalézt řešení pro obce, které povede k motivaci občanů komunální odpad třídít. Navrhovaná řešení mohou přinést vybranému podniku následující přínosy:

- úspora nákladů na svoz odpadu z obcí v důsledku sloučení tras a jejich optimalizaci,
- uvolnění pracovního dne řidiče a závozníků pro případně nové svozy,
- snížení přílišného zatěžování svozového vozidla,

- uvolněné finanční prostředky na opravy svozového vozidla,
- odstranění rizika pokuty ze strany státního úřadu inspekce práce, díky zaznamenávání bezpečnostní přestávky,
- nižší negativní dopad na životní prostředí díky zavedení MESOH a snížení skládkování,
- potencionální zvýšení tržeb z prodeje zpracovaného tříděného odpadu, který vzniká díky MESOH,
- úbytek nákladů spojených s úbytkem poškozených nádob,
- ekologičtější a ekonomičtější chování ke svozovému vozidlu díky optimalizaci trasy.

Vybraný podnik ani v jednom návrhu nemusí vynakládat žádné finanční prostředky, tudíž dochází k úspoře nákladů. V návrhu týkajícího se optimalizace svozových tras dochází k úspoře ročních nákladů na svoz ve výši 199 940 Kč, přičemž po sloučení dvou svozových tras může sjednat a naplánovat nové svozy.

Druhý návrh se týká zavedení MESOH v obci A, která vykazuje pouze 45 % úroveň třídění odpadu. Pokud obec tento systém zavede, bude jednat v souladu se zákonem o odpadech, který ukládá povinnost odpady třídit. Obci jsou navrženy dva způsoby, kterým mohou podpořit třídění komunálních odpadů, a to zavedení pytlového nebo nádobového systému do domácností. Možnost sběrných nádob vyžaduje počáteční náklady na jejich pořízení ve výši 546 360 Kč, varianta sběrných pytlů obnáší vynaložení ročních nákladů na nákup pytlů ve výši 91 500 Kč, což znamená, že pokud by se obec rozhodla investovat do sběrných nádob, po šesti letech bude investice na jejich pořízení výhodnější než každoroční nákup pytlů. Částka, kterou obec vybranému podniku zaplatí za rok dosahuje výše 282 828 Kč a nezávisí na počtu tun odvezeného odpadu jako tomu je u směsného komunálního odpadu, ale závisí na počtu vyvezených nádob/pytlů. Díky zavedení MESOH, kde je každá nádoba označena QR kódem, může obec evidovat a motivovat občany slevami na poplatcích za odpad.

## Závěr

Bakalářská práce se zabývala reverzní logistikou ve vybraném podniku, jehož hlavní činností je poskytování služeb v oblasti odpadového hospodářství. Jednou ze služeb, které podnik poskytuje, sestává svoz směsného komunálního odpadu z obcí, kterými se tato práce z velké části zabývala. Hlavním cílem této bakalářské práce je na základě provedeného výzkumu a analýzy současného stavu vybranému podniku navrhnout řešení vedoucí k optimalizaci svozu komunálního odpadu z obcí v rámci reverzní logistiky.

V první kapitole byla uvedena teoretická východiska práce, která jsou nezbytná k pochopení problematiky reverzní logistiky. V první řadě byly rozebrány obecnější pojmy jako je logistika, její činnosti a prvky, dále následovalo zaměření na reverzní logistiku a její činnosti. V teoretické části byla podstatnou částí i kapitola o odpadovém hospodářství a nakládání s komunálními odpady. Tato teoretická východiska byla v druhé části aplikována na vybraný podnik. V analytické části byl definován současný stav vybraného podniku. Součástí druhé části byl také výzkum, který byl realizován pomocí stanovených výzkumných metod (pozorování, rozhovory se zaměstnanci, výzkum dat v informačním systému a vnitropodnikové dokumentace), díky kterým byly nalezeny nedostatky v podniku. Pro tyto nedostatky byla v poslední části bakalářské práce navržena řešení vedoucí k úspoře nákladů.

První návrh se týkal optimalizace svozových tras komunálního odpadu, kterým je řešeno neoptimální rozložení dvou tras. Díky tomuto návrhu může ve vybraném podniku dojít k roční úspoře nákladů do výše 199 940 Kč, k vytvoření prostoru pro nové svozy, ke snížení spotřeby pohonných hmot svozového vozu kvůli změně směru trasy a vyhnutí se přetěžování vozu a pokuty za nezapisování bezpečnostních přestávek řidičů.

Druhé nápravné opatření se týkalo obce A, jejíž občané mají podle statistik vybraného podniku nízkou úroveň třídění odpadu. Z tohoto důvodu dochází v podniku k zanášení skládky odpadem, ze kterého může vybraný podnik generovat výnosy z prodeje separovaného odpadu jako druhotné suroviny. Tímto návrhem byly stanoveny dvě varianty pro obec, jakým způsobem mohou od občanů sbírat odpad a jak je mohou motivovat, aby odpad třídili.



## Seznam literatury

ACHILLAS, CH., BOCHTIS, D. D., AIDONIS, D., FOLINAS, D. *Green Supply Chain Management*. London: Routledge, 2019, 179 p. ISBN 978-1-138-64461-8.

ALTMANN, V., RŮŽIČKA, M. *Technologie a technika skládkového hospodářství*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1996. Phare. ISBN 80-707-8355-9.

ASISTENTKA PROVOZNIHO ODDĚLENÍ. *Interview*. [ústní sdělení]. vybraný podnik, Praha 100 00. 20. 10. 2022

BC LOGIA. *WinyX systém: Základní schéma systému WinyX* [online]. ©2022 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://bclogia.cz/>

BERGER, I. *The demographics of recycling and the structure of environmental behavior*. [online]. 1997 [cit. 2023-03-23]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001391659702900404>

BLUMBERG, D. F. *Introducion to Management of Reverse logistics and Closed Loop Supply Chain Processes*. Boca Raton: CRC Press, 2005. 253 p. ISBN 0-203-59298-0.

BMP BOHEMIA. *Abroll kontejner se střechou a mechanickým heverem* [online]. 2022 [cit. 2022-27-12]. Dostupné z: <https://www.bmp.cz/produkt/abroll-kontejner-se-strechou-s-mechanickym-heverem-s-nosti-5-tun/>

CEMPÍREK, V., KAMPF, R. *Logistika*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 110 s. ISBN 80-86530-23-X.

CZECH M.A.T. *Řetězové kontejnery* [online]. 2022 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <http://www.czechmat.cz/kontejnery-retezove/>

ČESKÁ E-COMMERCE. *Stav e-commerce v ČR* [online]. ©2022 [cit. 2022-12-08]. Dostupné z: <https://www.ceska-ecommerce.cz/>

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Komentáře ČNB ke zveřejněným statistickým údajům o inflaci a HDP*. [online]. ©2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/verejnost/servis-pro-media/komentare-cnb-ke-zverejnenym-statistickym-udajum-o-inflaci-a-hdp/>

ČESKO. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech ze dne 23. prosince 2020a.

- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Míry zaměstnanosti, nezaměstnanosti a ekonomické aktivity* [online]. ©2023 [cit. 2023-1-15]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/miry-zamestnanosti-nezamestnanosti-a-ekonomicke-aktivity-listopad-2022>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Obyvatelstvo České republiky* [online]. ©2022 [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo\\_lide](https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_lide)
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Věková struktura* [online]. ©2021 [cit. 2023-03-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/scitani2021/vekova-struktura>
- DISPEČER. *Interview*. [ústní sdělení]. vybraný podnik, Praha 100 00. 2. 12. 2022.
- EKO-KOM, *Povinnosti měst a obcí v roce 2022 dle nové odpadové legislativy*. ©2022 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/povinnosti-mest-a-obci-v-roce-2022-dle-nove-odpadove-legislativy/#>
- FIALA, P. *Modelování dodavatelských řetězců*. Praha: Professional Publishing, 2005. 164 s. ISBN 80-86419-62-2.
- FRIDRICH, M. *Reverzní logistika v České republice*. Pardubice, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Jana Roudná.
- GITTERBOX. *Kovová paleta Marbox malá*. [online]. 2022 [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.gitterbox.cz/kovove-prepravniky-a-palety/kovova-paleta-mars-box-mala>
- GRASSEOVÁ, M., DUBEC, R., ŘEHÁK, D. *Analýza podniku v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2012. 325 s. ISBN 978-80-265-0032-2.
- GUERIN, D., CRETE, J., MERCIER, J. *A Multilevel Analysis of the Determinants of Recycling Behavior in the European Countries* [online]. 2001 [cit. 2023-03-23]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/11322011/A\\_Multilevel\\_Analysis\\_of\\_the\\_Determinants\\_of\\_Recycling\\_Behavior\\_in\\_the\\_European\\_Countries](https://www.academia.edu/11322011/A_Multilevel_Analysis_of_the_Determinants_of_Recycling_Behavior_in_the_European_Countries)
- HAVEL, M. *Odpadové hospodářství obcí – příručka pro obce* [online]. Praha: Arnika, 2017. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact>

[=8&ved=0CAIQw7AJahcKEwiAutHT7fb-AhUAAAAAHQAAAAAQAw&url=https%3A%2F%2Farnika.org%2Fdownload%2F462\\_35ad1cb5ac5ff3a747fa0836f999e977&psig=AOvVaw3DeqtdPM\\_4PSLMQLC31GIE&ust=1684224050086217](https://www.farnika.org/download/F462_35ad1cb5ac5ff3a747fa0836f999e977&psig=AOvVaw3DeqtdPM_4PSLMQLC31GIE&ust=1684224050086217)

HOLÍNEK, T. *Porovnání regulatorního prostředí energetického využití odpadu v ČR a v jiných zemích EU*. Praha, 2015. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická.

HRUDNÍK, M. *Logistika svozu komunálního odpadu*. Uherské Hradiště, 2013. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Bakalářská práce.

CHRISTOPHER, M. *Logistics & Supply Chain Management*. 5th ed. Harlow: Pearson Education, 2016. 325 p. ISBN 978-1-292-08381-0.

INZERCE. *Hákový kontejner* [online]. 2022 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <http://www.inzerce-cz.cz/autoinzerce/daf-lf-55-220-18t-kontejner-eu4-r-v-2007-35446.html>

JRK ČR. *Třídění využitelných odpadů* [online]. 2022 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.meneodpadu.cz/trideni-vyuzitelnych-odpadu/>

KACIAK, E., KUSHNER, J. *Determinants Of Residents Recycling Behaviour* [online]. Canada: International Business & Economics Research Journal, 2009 [cit. 2023-03-10].

Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/284893948\\_Determinants\\_Of\\_Residents\\_Recycling\\_Behaviour](https://www.researchgate.net/publication/284893948_Determinants_Of_Residents_Recycling_Behaviour)

KEŘKOVSKÝ, M., NOVÁK, P., ZECHA, V., FICBAUER, J. *Finanční strategie krok za krokem*. Praha: C. H. Beck, 2015. 224 s. ISBN 978-80-7400-562-6.

KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Cirkulární ekonomie a ekonomika 2: Státy, podniky a lidé na cestě do doby postfosilní*. Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-2932-4.

KURAŠ, M. *Odpadové hospodářství*. Chrudim: Ekomonitor, 2008, 143 s. ISBN 978-80-86832-34-0.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM L. M. *Logistika*. Praha: Computer press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

MACHINERYLINE. *Popelářský vůz RENAULT*. [online]. 2022 [cit. 2022-12-27].

Dostupné z:

<https://machineryline.cz/-/prodej/popelarske-vozy/RENAULT/Premium-DXI-D-320-26S-P-6X2-E5-RETARDeR--23030210043162122900>

MALČEKOVÁ, H., ŠIMEK, V. *Průvodce odpadovým hospodářstvím: praktická příručka*. 1. vyd. Praha: Linde Praha, 2014. 255 s. ISBN 978-80-7201-905-2.

MILICHOVSKÝ, F. *Reverse logistics in retail* [přednáška]. Brno: VUT, 12. 10. 2022.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Energetické využití odpadů* [online].

©2020 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z:

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

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Katalog odpadů* [online]. ©2022a [cit.

2022-12-23]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/katalog\\_odpadu](https://www.mzp.cz/cz/katalog_odpadu)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Lokální topeniště* [online]. ©2022e [cit.

2023-03-25]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/lokalni\\_topeniste](https://www.mzp.cz/cz/lokalni_topeniste)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Odpadové hospodářství* [online].

©2022b [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/odpadove\\_hospodarstvi](https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Plán odpadového hospodářství* [online].

©2022c [cit. 2022-12-22]. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Souhrnná data o odpadovém hospodářství v České republice* [online]. ©2022d [cit. 2023-01-10]. Dostupné

z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady\\_podrubrika/\\$FILE/OODP-](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Souhrnna_data_2009_2021-20221031.pdf)

[Souhrnna\\_data\\_2009\\_2021-20221031.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Souhrnna_data_2009_2021-20221031.pdf)

MISTR PROVOZU. *Interview*. [ústní sdělení]. vybraný podnik, Praha 100 00. 13. 12. 2022.

MOJE ODPADKY. MESOH – motivační a evidenční systémy pro odpadové hospodářství [online]. ©2022 [cit. 2023-04-24]. Dostupné z:

<https://www.mojeodpadky.cz/mesoh/>

OBCHODNÍ MANAŽER. *Interview*. [ústní sdělení]. vybraný podnik, Praha 100 00. 16. 12. 2022.

ROGERS, D. S., TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going backwards: Reverse logistics trends and practices*. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998. 281 p. ISBN 9780967461908.

ŘIDIČ SVOZOVÉHO VOZIDLA. *Interview*. [ústní sdělení]. vybraný podnik, Praha 100 00. 12. 1. 2023.

SIXTA, J., MAČÁT, V. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books a.s., 2005. 240 s. ISBN 80-251-0573-3.

SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

SOLLAU. *Papírový oktabín* [online]. 2022 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z:

<https://eshop.sollau-cz.cz/preprava-a-baleni-plastu/papirovy-oktabin-1100-x-1100-x-1650-mm>

SPRÁVCE TECHNOLOGIE. *Interview*. [ústní sdělení]. vybraný podnik, Praha 100 00. 2. 11. 2022.

STAROSTKA-PATYK, M. *Reverse logistics of defective products in management of manufacturing enterprises*. 2nd ed. Katowice: Wydawnictwo naukowe Sophia, 2017. 203 p. ISBN 978-83-65929-00-6.

SVOBODA V., LATÝN P. *Logistika*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. 159 s. ISBN 80-01-02735-X.

ŠKAPA, R. *Reverzní logistika*. Brno: Masarykova univerzita, 2005. 81 s. ISBN 80-210-3848-9.

ŠVÉDOVÁ, S. *Strategická analýza podniku*. Brno: Masarykova univerzita, Diplomová práce, 2018.

THIERRY, M., SALOMON, M., NUNEN, van J., WASSENHOVE, van L. N. *Strategic issues in product recovery management*. California: California Management review, 1995.

TICHÁ, I., HRON, J. *Strategické řízení*. Praha: Česká zemědělská univerzita V Praze, 2003. ISBN 80-213-0922-9.

- TOMÁŠKOVÁ, H. *Mezinárodní den ekologie* [online]. ©2023 [cit. 2023-03-22].  
Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/dnes-je-mezinarodni-den-recyklace>
- TYLL, L. *Podniková strategie*. Praha: C.H. Beck, 2014. Beckova edice ekonomie.  
ISBN 978-80-7400-507-7.
- VIKTORA, A., *Pohled do českých popelnic: vesnice třídí, měšťáci vyhazují jídlo*  
[online]. ©2011 [cit. 2023-03-24]. Dostupné z:  
[https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/pohled-do-ceskych-popelnic-vesnice-tridi-mestaci-vyhazuji-jidlo.A111018\\_213033\\_domaci\\_brm](https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/pohled-do-ceskych-popelnic-vesnice-tridi-mestaci-vyhazuji-jidlo.A111018_213033_domaci_brm)
- VYBRANÝ PODNIK. *Výroční zpráva o činnosti vybraného podniku*. 2019.
- VYBRANÝ PODNIK. *Výroční zpráva o činnosti vybraného podniku*. 2020.
- VYBRANÝ PODNIK. *Výroční zpráva o činnosti vybraného podniku*. 2021.
- VYBRANÝ PODNIK. *Interní podniková dokumentace*. 2022.
- WINYX. *Plánování trasy v informačním systému v modulu Hlášení*. 2023.

## Seznam použitých zkratk

AETR	Accord européen sûr les transports routiers (Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě)
ČNB	Česká národní banka
ČSÚ	Český statistický úřad
EU	Evropská unie
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství
MESOH	Motivační a evidenční systém pro odpadové hospodářství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OH	Odpadové hospodářství
OZV	Obecně závazná vyhláška
POH ČR	Plán odpadového hospodářství České republiky
ZEVO	Zařízení pro energetické využití odpadu

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Obecný dodavatelsko-odběratelský řetězec .....	17
Obrázek č. 2: Příklad dodavatelsko-odběratelské sítě .....	18
Obrázek č. 3: Typy sběrných cyklů.....	23
Obrázek č. 4: Schéma reverzní logistiky .....	25
Obrázek č. 5: Klasifikace smíšeného komunálního odpadu .....	27
Obrázek č. 6: Hierarchie odpadového hospodářství .....	29
Obrázek č. 7: Plánování jízdy v informačním systému WinyX.....	36
Obrázek č. 8: Ukázka hákového nosiče kontejneru .....	39
Obrázek č. 9: Ukázka řetězového nosiče kontejneru .....	39
Obrázek č. 10: Ukázka svozové vozidla .....	40
Obrázek č. 11: Dvoukomorový lis .....	41
Obrázek č. 12: Slisované balíky kartonových obalů.....	41
Obrázek č. 13: Ukázka marsboxu .....	41
Obrázek č. 14: Ukázka oktabínu.....	42
Obrázek č. 15: Ukázka Abroll kontejneru .....	42
Obrázek č. 16: Využití "bring" systému v podniku.....	43
Obrázek č. 17: Příklad označení nádoby s odpadem na překladišti.....	44
Obrázek č. 18: Využití "pick-up" systému v podniku.....	45
Obrázek č. 19: 110 l pytel na plastový odpad .....	71
Obrázek č. 20: Štítek na pytel na plastový odpad.....	71



## **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1: Možnosti nakládání s vráceným zbožím a materiály .....	24
Tabulka č. 2: Produkce a nakládání s odpady v ČR.....	31
Tabulka č. 3: Průměrné hmotnostní složení směsného komunálního odpadu .....	32
Tabulka č. 4: Charakteristiky svozů směsného komunálního odpadu z obcí .....	49
Tabulka č. 5: Výpočet nákladů na zaměstnance .....	52
Tabulka č. 6: Výpočet nákladů na svozové vozidlo.....	53
Tabulka č. 7: Vzdálenost a doba trvání navrhované dopolední a odpolední trasy .....	66

## **Seznam grafů**

Graf č. 1: Síťový graf svozu směsného komunálního odpadu; sudé úterý .....	51
Graf č. 2: Síťový graf svozu směsného komunálního odpadu; lichý pátek .....	53
Graf č. 3: Síťový graf návrhu dopolední trasy .....	64
Graf č. 4: Síťový graf návrhu odpolední trasy .....	65

## **Seznam příloh**

Příloha I: Předávací list odpadu .....	I
Příloha II: Záznam o době řízení – svoz sudé úterý .....	II
Příloha III: Záznam o době řízení – svoz lichý pátek .....	IV
Příloha IV: Záznam o době řízení – návrh svozové trasy .....	VI

## Příloha I: Předávací list odpadu

vybraný podnik integrovaný systém řízení výtisk č. 1 počet stran:	<h3>PŘEDÁVACÍ LIST ODPADU</h3>		logo		
Kromě skládek a míst na povrchu terénu, kde jsou odpady využívány k zaspívání, rekultivacím a povrch. úpravám					
<b>Dodavatel (původce, oprávněná osoba)</b>  Název: Adresa: IČ: <span style="margin-left: 150px;">DIČ:</span>		<b>Jméno odpovědného pracovníka:</b>  Datum: SPZ:			
Název odpadu	Kategorie	Kat. č. odpadu			Množství
Plasty	0	2	0	0	1 3 9
<b>Dodavatel (původce, oprávněná osoba)</b> Prohlašuji tímto, že dodaný odpad odpovídá základnímu popisu odpadu, který byl předložen při první dodávce tohoto odpadu. Razítko: <span style="margin-left: 100px;">Podpis:</span>  IČZ: <span style="margin-left: 100px;">IČP:</span>		<b>Příjemce</b> vybraný podnik  IČ: <span style="margin-left: 150px;">DIČ:</span> IČZ: <span style="margin-left: 150px;">IČP:</span>			

## Příloha II: Záznam o době řízení – svoz sudé úterý

vybraný podnik	Stanoviště vozidla adresa				Záznam o době řízení a bezpečnostních přestávkách č. _____  Pokračování je na listě č. _____			
	Datum začátku výkonu  <b>25.01.2023</b>							
	SPZ	Tovární značka	Typ	Druh a zařízení	Užit. hmot. v tunách	Druh pohonu	Osádka vozidla jméno a příjmení	Pracovní zařazení
	1	2	0	4	5	6	7	8
Motorové vozidlo	48	<b>4AY 1234</b>					<b>Martin X</b>	řidič
1. přípojné vozidlo	49						Karel Y	závozník
2. přípojné vozidlo	50						Antonín Z	závozník
	51							
Přepravce	Místo nakládky	Místo vykládky	Druh nákladu a hmotnost		Čas přistavení			
9	10	11	12		13			
vybraný podnik  divize provoz	obec D		SKO 2,31t		Začátek přepr. výkonu (datum, místo, čas)			
	obec C		SKO 0,97t		Konec přepr. výkonu (datum, místo, čas)			
	obec G		SKO 1,02t		Rozdíl (ř. 52 minus 53)			
	obec E		SKO 1,52t		Stav km po příjezdu			
	obec B		SKO 3,28t		Stav km před odjezdem			
	obec F	skládky	SKO 1,25t		Rozdíl (ř. 55 minus 56)			
					Stav Mh po příjezdu			
					Stav Mh před odjezdem			
					Rozdíl (ř. 58 minus 59)			
					Pohonné hmoty a oleje v litrech			
Dispozice pro osádku		Objednatel přepravy						
Záznam o zdržení a průběhu jízdy								
Záznam o provozních poměrech a podmínkách								
Dispečer (jméno, příjmení, datum, podpis)		Podpis odpovědné osoby dopravce						
		Záznam kontrolních orgánů						



### Příloha III: Záznam o době řízení – svoz lichý pátek

vybraný podnik	Stanoviště vozidla adresa		Záznam o době řízení a bezpečnostních přestávkách č. _____  Pokračování je na listě č. _____								
	Datum začátku výkonu  <b>20.01.2023</b>										
	SPZ	Tovární značka	Typ	Druh a zařízení	Užit. hmot. v tunách	Druh pohonu	Osádka vozidla jméno a příjmení	Pracovní zařazení			
	1	2	0	4	5	6	7	8			
Motorové vozidlo	48	<b>4AY 1234</b>					<b>Martin X</b>	řidič			
1. přípojné vozidlo	49						Karel Y	závozník			
2. přípojné vozidlo	50						Antonín Z	závozník			
	51										
Přepravce	Místo nakládky	Místo vykládky	Druh nákladu a hmotnost		Čas přistavení						
9	10	11	12		13						
vybraný podnik  divize provoz	<b>obec A</b>	skládky	SKO 5,06t		Začátek přepr. výkonu (datum, místo, čas)				52	skládky	5:45
					Konec přepr. výkonu (datum, místo, čas)				53	skládky	8:45
					Rozdíl (ř. 52 minus 53)				54		3:00
					Stav km po příjezdu				55	27 034	
					Stav km před odjezdem				56	27 003	
					Rozdíl (ř. 55 minus 56)				57	31	
					Stav Mh po příjezdu				58		
					Stav Mh před odjezdem				59		
					Rozdíl (ř. 58 minus 59)				60		
					Pohonné hmoty a oleje v litrech						
				Počáteční stav PHm				61			
				Nákup PHm				62			
				Spotřeba				63			
				Konečný stav PHm				64			
				Ostatní				65			
								66			
Dispozice pro osádku		Objednatel přepravy									
Záznam o zdržení a průběhu jízdy											
Záznam o provozních poměrech a podmínkách											
Dispečer (jméno, příjmení, datum, podpis)					Podpis odpovědné osoby dopravce						
Záznam kontrolních orgánů											

Místo odjezdu	Místo příjezdu	Druh nákladu	Místo odjezu					Místo příjezdu					doba řízení	** Bezpečnostní přestávky od-do	doba ostatních zatížení	Ujeto v km		Výkon v tkm		
			Hmotnost nákladu	čas příjezdu	* způsob naložení	doba nakládky	čas odjezdu	potvrzení odesílatele	čas příjezdu	* způsob naložení	vyloženo tun	doba vykládky				potvrzení příjemce	celkem	s nákladem	celkem	Z toho příp. vozidla
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
skládky	obec A						5:45		6:05					0:20			12			
obec A	skládky					2:00	8:05		8:35			0:10		0:30			19			
		CELKEM				2:00						0:10		0:50			31			

	Doba nasazení vozidla v minutách										objem přepravy v tunách	Ujeté km		Výkon v tkm	Poznámka							
	úhmem (sl. 41+42)	jízda	prostož celkem (sl. 43+47)	členění prostožů					počet jízdy s nákladem	celkem		z toho s nákladem										
				nakl. a vykl.	čekání	tech. závady	bezp. Přestáv.	ostatní					50			51						
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52										
Motorové vozidlo	79																					
		3:00	0:50		2:00										31							
1. přípojné vozidlo	80																					
2. přípojné vozidlo	81																					

**řidič**  
Odpovědná osoba dopravce (jméno, příjmení, datum, podpis)

\*) Symboly: RU - Ručně s urovnáním, RS - ručně s nahozením/shozením, NA - násypník, JE - jeřáb, HR - hydraulická ruka, ME - jiný mechanismus; \*\*) dle Evropské dohody AETR



## Příloha IV: Záznam o době řízení – návrh svozové trasy

vybraný podnik	Stanoviště vozidla adresa		Záznam o době řízení a bezpečnostních přestávkách č. _____  Pokračování je na listě č. _____					
	Datum začátku výkonu  <b>25.01.2023</b>							
	SPZ	Tovární značka	Typ	Druh a zařízení	Užit. hmot. v tunách	Druh pohonu	Osádka vozidla jméno a příjmení	Pracovní zařazení
	1	2	0	4	5	6	7	8
Motorové vozidlo	48	<b>4AY 1234</b>					<b>Martin X</b>	řidič
1. přípojné vozidlo	49						Karel Y	závozník
2. přípojné vozidlo	50						Antonín Z	závozník
	51							
Přepravce	Místo nakládky	Místo vykládky	Druh nákladu a hmotnost		Čas přistavení			
9	10	11	12		13			
vybraný podnik  divize provoz	obec D		SKO 2,31t					
	obec C		SKO 0,97t					
	obec G		SKO 1,02t					
	obec A	skládky	SKO 4,06t					
	obec E		SKO 1,52t					
	obec B		SKO 3,28t					
	obec F	skládky	SKO 1,25t					
Začátek přepr. výkonu (datum, místo, čas)		52	skládky	5:50				
Konec přepr. výkonu (datum, místo, čas)		53	skládky	14:05				
Rozdíl (ř. 52 minus 53)		54		8:15				
Stav km po příjezdu		55	28 050					
Stav km před odjezdem		56	27 981					
Rozdíl (ř. 55 minus 56)		57	69					
Stav Mh po příjezdu		58						
Stav Mh před odjezdem		59						
Rozdíl (ř. 58 minus 59)		60						
Pohonné hmoty a oleje v litrech								
Počáteční stav PHm		61						
Nákup PHm		62						
Spotřeba		63						
Konečný stav PHm		64						
Ostatní		65						
		66						
Dispozice pro osádku		Objednatel přepravy						
Záznam o zdržení a průběhu jízdy								
Záznam o provozních poměrech a podmínkách								
Dispečer (jméno, příjmení, datum, podpis)		Podpis odpovědné osoby dopravce						
Záznam kontrolních orgánů								

