

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Organizace svozu komunálního  
odpadu**

(Bakalářská práce)



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

# Zadání bakalářské práce

studentka

**Lenka Kučerová**

studijní program  
obor

Logistika  
Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Organizace svozu komunálního odpadu**

Cíl práce:

Analyzovat úkoly dopravy procesu nakládání s komunálním odpadem a navrhnout způsoby jejich řešení. Návrhy aplikovat na modelovém příkladu.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teorie dopravní logistiky jako východisko přepravy komunálního odpadu
2. Analýza procesu nakládání s odpady v podmínkách ČR
3. Zhodnocení používaných technologií při přepravě komunálního odpadu
4. Aplikace teoretických závěrů na řešení modelového příkladu

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČESKO. Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů ve znění pozdějších předpisů. In: Sběrka zákonů ČR. Praha: Parlament ČR, 2008, 121/2008, číslo 374. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-374>

FIEDOR, Jiří. Odpadové hospodářství I. Vyd. 1. Ostrava: VŠB Technická univerzita, 2012, ISBN 978-80-248-2573-1.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. Plán odpadového hospodářství České republiky na období 2015 –2024. Praha: MŽP, 2014. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_140506\\_Plan\\_odpady/\\$FILE/Plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi-060514.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_140506_Plan_odpady/$FILE/Plan_odpadoveho_hospodarstvi-060514.pdf)

VOŠTOVÁ, Věra a kol. Logistika odpadového hospodářství (1. vydání). Praha: ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2019

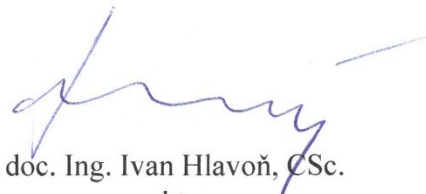
Datum odevzdání bakalářské práce:

5. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 28. 08. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat panu prof. Ing. Seidlovi, Ph.D. za jeho trpělivost a cenné rady, které mi věnoval při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za její podporu po celou dobu studia.

## **Anotace**

Bakalářská práce je zaměřena na návrh nového umístění firmy LIKO SVITAVY, a.s. do nové, vhodnější, lokality. V práci jsou popsány základy dopravy, proces svozu odpadu a jeho likvidace, sběrné nádoby, vliv na životní prostředí a dopravní zatížení města. Závěr práce se zabývá současným a nově navrhovaným místem firmy, její další možný rozvoj do budoucna, důvody pro umístění firmy na určený pozemek a její napojení na dopravní infrastrukturu.

## **Klíčová slova**

odpad, svoz odpadu, lokalizace, dopravní infrastruktura, životní prostředí, dopravní zatížení

## **Annotation**

The bachelor's thesis focuses to the location of the company LIKO SVITAVY, as.s. to the new, more suitable. Location. The work describes the basics of transport, waste processing and disposal, container collection, the impact on the environment and traffic load of the city. The conclusion deals with the current and newly proposed location of the company, its further possible development in the future, the reasons for placing the company to the designated land and its connection to the transport infrastructure.

## **Keywords**

waste, waste collection, localization, transport infrastructure, environment, traffic load

# Obsah

Úvod.....	10
1 Teorie dopravní logistiky jako východisko přepravy komunálního odpadu	11
1.1 Dopravní logistika.....	11
1.1.1 Definice dopravy.....	11
1.1.2 Charakteristika dopravy.....	12
1.1.3 Základní terminologie dopravy.....	12
1.1.4 Definice logistiky.....	13
1.1.5 Dopravní logistika.....	14
1.1.6 Dopravní systém.....	14
1.1.7 Charakteristika jednotlivých druhů dopravy.....	16
1.1.8 Přepravní technologie.....	18
1.1.9 Doprava jako součást logistických řetězců.....	21
1.1.10 Mezioperační a operační doprava.....	22
1.2 Základy odpadového hospodářství.....	23
1.2.1 Základní pojmy.....	23
1.2.2 Právní normy.....	24
1.2.3 Rozdělení odpadů.....	25
2 Analýza procesu nakládání s odpady.....	27
2.1 Základní struktura komunálních odpadů.....	28
2.2 Nakládání s komunálním odpadem.....	29
2.3 Základní postupy úpravy odpadů.....	30
2.4 Technologie zpracování.....	30
2.4.1 Recyklace.....	31
2.4.2 Skládkování.....	32
2.4.3 Tepelné zpracování.....	33
2.4.4 Sběrné dvory.....	34

2.5	Obaly jako součást komunálního odpadu.....	35
2.6	Silniční a železniční doprava v přepravě komunálního odpadu.....	36
3	Zhodnocení používaných technologií při přepravě komunálního odpadu ...	37
3.1	Legislativa z oblasti dopravy.....	37
3.2	Statistické údaje o vývoji produkce odpadů v České republice .....	38
3.3	Logistický řetězec materiálových toků komunálního odpadu.....	40
3.4	Způsoby sběru odpadů.....	41
3.5	Sběrné nádoby na odpad.....	43
3.6	Požadavky na dopravní prostředky .....	44
4	Aplikace teoretických závěrů na řešení modelového příkladu.....	45
4.1	LIKO SVITAVY a.s.....	45
4.2	Sběr odpadu v obci Radiměř .....	47
4.3	Technické vybavení.....	48
4.3	Lokalizace .....	50
4.4	Obchodní a průmyslové zóny .....	51
4.5	Současné umístění firmy LIKO SVITAVY, a.s.....	52
4.6	Návrh na budoucí umístění firmy.....	55
4.7	Potenciální rozvoj firmy .....	57
4.8	Vývoj skládkování v budoucnosti .....	60
	Závěr .....	61
	Seznam zdrojů.....	62
	Seznam grafických objektů.....	65



# Úvod

Odpad je v 21. století nedílnou součástí společnosti. Protože množství odpadů neustále roste, zvyšují se i míra poškození životního prostředí a lidského zdraví. Produkce odpadů a nakládání s nimi představuje celosvětový problém. Jelikož se produkce odpadů stále zvyšuje, plýtvá se přírodními zdroji a zatěžuje se životní prostředí, začíná se stále více lidí o tuto problematiku zajímat. Je plýtváno přírodními zdroji, zatěžováno a ohroženo životní prostředí, začíná se stále více lidí o tuto problematiku zajímat. Součástí odpadů jsou i obalové materiály, u kterých problém představují jednorázové obaly, které jsou většinou plastové, a tedy nerozložitelné.

Důležitou součástí společnosti je i přeprava odpadů. Nárůstu odpadů odpovídá i kapacita techniky, která provádí jeho přepravu a další pomocné činnosti. K přepravě odpadů jsou využívány dopravní prostředky, které svojí hmotností, svými vibracemi a vyprodukovanými emisemi poškozují životní prostředí a obtěžují obyvatelstvo.

Odpad vzniká nejen během průmyslové výroby a v zemědělství, ale i během každodenního života obyvatelstva, ten se označuje jako komunální. Často končí ve vodních tocích nebo mimo místa k tomu určená.

Významem bakalářské práce bude zanalyzovat organizaci svozu komunálního odpadu, popsat nakládání s odpadem a jeho další možné využití.

Práce bude rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Kapitola 1 se bude zabývat základním popisem dopravy, dopravních systémů, dopravních prostředků, a v neposlední řadě odpadovým hospodářstvím a legislativou spojenou s dopravou a odpady. Kapitola 2, analýza procesu nakládání s odpady, bude zaměřena na strukturu odpadů, technologie zpracování a nakládání s komunálním odpadem. Nedílnou součástí této práce bude zhodnotit používané technologie při přepravě odpadu, zmínka o statistických údajích o produkci odpadu a způsoby sběru odpadu. Praktická činnost práce v kapitole 4, bude zaměřena na činnosti související se svozem odpadu firmy LIKO SVITAVY, a.s. ve městě Svitavy a jeho okolí. Dále bude porovnáno současné a potenciální umístění firmy.

Cílem práce bude na základě teoretických znalostí, logických úvah a z podkladů firmy, posoudit vhodnost nového umístění firmy LIKO SVITAVY, a.s. za účelem snížení negativních dopadů přepravy odpadů na město Svitavy.

# 1 Teorie dopravní logistiky jako východisko přepravy komunálního odpadu

Neustále se zvyšující hustota zalidnění, vývoj nových technologií a techniky, mají dopad na zvýšenou produkci odpadů, a tedy i na dopravu. Při výrobě nových výrobků a techniky vzniká další odpad v podobě obalových materiálů a zbytků, které je možné v některých druzích výroby recyklovat nebo je opětovně využít ke zpracování stejných nebo obdobných výrobků.

## 1.1 Dopravní logistika

Doprava je jedním z nejdůležitějších systémů fungování lidstva. Tento systém, známý jako dopravní systém, potřebuje ke svému fungování dopravní prostředky a dopravní cesty. Vývoj techniky a technologií přispívá ke zvyšování úrovně života a vytváření nových možností.

### 1.1.1 Definice dopravy

Doprava představuje činnosti spojené s cílevědomým přemísťováním osob, surovin nebo zboží v nejrůznějších objemových, časových a prostorových souvislostech za použití různých dopravních systémů. Počet přepravovaných lidí narůstá daleko rychleji, než počet obyvatel a výroba. *“ Na jednoho obyvatele připadá v současné době osmkrát vyšší obrát nákladů než před padesáti lety a v osobní dopravě je to devítinásobek“* [26, s. 3]. Co se týče České republiky, hraje doprava důležitou roli ve střední Evropě, a to především kvůli společným hranicím se současnými vyspělými zeměmi Evropské unie. Z hlediska hustoty je srovnatelná se zbylými státy Evropské unie [1].

Doprava je nezbytnou součástí národního hospodářství a ovlivňuje prakticky všechny sféry života, ať už je to osobní, veřejný nebo podnikatelský sektor. Zahrnuje také pohyb dopravních prostředků po dopravní cestě v určitém čase nebo činnosti zařízení souvisejících s dopravou a přepravou, činnosti spojené s logistickým řetězcem, skladováním, či organizací. Lze ji rozdělit podle různých hledisek, nejčastěji podle typu dopravní cesty, podle pohonu, kapacity dopravních prostředků a podle veřejné

přístupnosti. Z dopravně-technického hlediska je dělena na konvenční dopravu (silniční, železniční, letecká, vodní a kombinovaná) a nekonvenční dopravu (potrubní, lanovková a pásová).

Doprava se zabývá přemísťováním osob a věcí, které jsou schopny uspokojit danou potřebu konečného zákazníka, tj. logistický produkt nebo věci, které jsou pro tuto potřebu nutné (obaly, nedokončené výrobky).

### 1.1.2 Charakteristika dopravy

Doprava plní mnoho funkcí. Mezi ty základní patří doprava surovin, polotovarů, hotových výrobků nebo zajišťování přepravy osob. Pro její uskutečnění jsou nutné a nezbytné dopravní cesty, dopravní prostředky, pracovní síly a energie [1].

Dále je možné dělit dopravu podle druhu dopravního prostředku, území, podle přepravní vzdálenosti nebo podle vlastnictví dopravního prostředku [1].

Doprava má několik zvláštností. První zvláštností je, že produktem dopravy je služba, tudíž je nedělitelná, nehmotná a nedá se skladovat. Je časově proměnlivá a nerovnoměrná, probíhá na rozsáhlém území v jakémkoli čase (den, týden). Jelikož doprava má negativní vliv na životní prostředí a zdraví osob a zvířat, jsou v této oblasti uplatňovány společenské zájmy ochrany životního prostředí [3].

### 1.1.3 Základní terminologie dopravy

V následující části budou vysvětleny základní pojmy dopravy. Mezi tyto pojmy lze zahrnout dopravce, přepravce, přepravu a dopravu nebo dopravní a manipulační prostředky.

- **dopravce** – provozuje dopravu vlastním jménem, je součástí právního vztahu mezi účastníky dopravy, nabízí dopravní služby prostřednictvím vlastních nebo pronajatých dopravních prostředků,
- **doprava jako proces** – představuje všechny úkony, které na sebe časově a místně navazují a jejichž výsledkem je doprava,
- **dopravní prostředky** – pohyblivé hmotné objekty, které jsou součástí technické základny sloužící k uskutečňování dopravy (letadlo, automobil, plavidlo),

- **přeprava** – souhrn činností, jimiž se zajišťuje přemísťování osob a věcí, je výsledkem dopravy,
- **přepravce** – objednatel dopravy, příjemce a odesílatel zboží,
- **přepravní výkon** – přepravní práce vykonaná za jednotku času,
- **přepravní smlouva** – uzavírá se mezi dopravcem a přepravcem v osobní i nákladní dopravě,
- **manipulační prostředky** – technický prostředek vytvářející podmínky k utvoření manipulační jednotky (palety, přepravní skříně, kontejnery),
- **manipulační jednotky** – jakýkoli materiál umístěný na manipulačním prostředku nebo mimo něj tvořící jednotku schopnou manipulace
- **dopravní cesta** – umělá nebo přirozená cesta sloužící k pohybu dopravních prostředků,
- **nakládka** – pohyb věcí (materiálu, produktů) na dopravní prostředek,
- **vykládka** – pohyb věcí (materiálu, produktů) z dopravního prostředku [4].

#### 1.1.4 Definice logistiky

V průběhu vývoje byla logistika každým autorem definována jinak. Z řady definic jsou tři nejčastější, které jsou vybírány logistickými organizacemi:

- logistika je soubor všech činností sloužících k poskytování potřebného množství prostředků s nejmenšími náklady tam a tehdy, kde a kdy je po nich poptávka. Zabývá se všemi operacemi určujícími pohyb zboží (alokace výroby skladů, zásob, řízení pohybu zboží ve výrobě, balení, skladování, dodávání odběratelům) – *International Institut Applied Systems (IIASA) 1986*,
- logistika je organizace, plánování, řízení a uskutečňování toků zboží, počínaje vývojem a nákupem a konče výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích. – *European Logistics Association (ELA) 1991*.

V nejobecnějším smyslu lze logistiku definovat jako souhrn činností, systematicky zaměřených na získání materiálů z primárních zdrojů a všechny mezioperace před dodáním konečnému uživateli, s výjimkou vlastních výrobních procesů.

V tomto smyslu logistika zahrnuje dopravu, manipulaci, skladování a balení a všechny s tím spojené procesy [5].

### **1.1.5 Dopravní logistika**

I když se různé logistické technologie snaží do určité míry eliminovat hmotné toky, vždy nakonec zůstane rozpor mezi místem existence vyrobeného hmotného statku a místem jeho spotřeby [5].

Hlavním cílem dopravní logistiky je vytvoření podmínek pro rozvoj kvalitní dopravní soustavy postavené na využití technicko-ekonomických a technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy, na principech hospodářské soutěže s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na životní prostředí a veřejné zdraví [3].

Z hlediska dopravy se jedná o přemísťování materiálu v rámci nebo mimo rámec podniku, přemísťování materiálu mezi výrobním nebo skladovacím areálem nebo o přemísťování materiálu na dopravní prostředek nebo z něj.

### **1.1.6 Dopravní systém**

Základem pro dopravní systém je rozvoj výroby, sociálně – ekonomické zřízení, struktura hospodářství a její zvláštnosti, zalidněnost, dělba práce, přírodní podmínky atd. [4].

Jedním z nejdůležitějších pojmů v dopravě je „dopravní proces“. Rozlišujeme u něj dvě stránky, a to stránku dopravní a stránku přepravní. Obě probíhají zároveň a jsou jednotné. Dopravní proces lze popsat jako posloupnost činností, které jsou nezbytné pro dosažení daného cíle. Jeho součástí jsou všechny dopravní a technické prostředky, zařízení, budovy a pracovníci, kteří se podílejí na dosažení dopravního procesu. Ze systémového pohledu je to považováno za dopravní systém [1].

Dopravní systém je součástí prostředí. Jako okolí systému nazýváme to prostředí, které je ve vzájemné interakci s dopravním systémem. K podstatnému, a zároveň nejdůležitějšímu okolí patří právnické či fyzické osoby nebo občané, jejichž potřeby uspokojuje. Tyto objekty se nazývají vstupy nebo vstupní veličiny neboli požadavky. Požadavky vyvolávají reakce – výstupy, vnější působení na okolí. Jednotlivé systémy lze zkoumat jen ve vzájemných souvislostech, nikoli samostatně [1].

### **Základní pojmy:**

- dopravní cesta – pás terénu spojující dva koncové body, na němž se uskutečňuje doprava,
- dopravní body – místa ležící na dopravních cestách, na nichž se uskutečňuje nakládka, vykládka a překládka nákladu,
- dopravní uzel – dopravní bod, ve kterém se sbíhají nejméně tři dopravní cesty [14].

### **Dopravní systém je tvořen třemi základními složkami:**

- technickou základnou,
- dopravními technologiemi,
- dopravní legislativou.

V tabulce 1.1 jsou zmíněny základní součásti dopravních systémů, těmi jsou dopravní prostředky, dopravní cesty a jejich objekty.

Tab. 1.1 Druhy dopravních systémů a jejich části

<b>Dopravní systémy</b>	<b>Dopravní prostředky</b>	<b>Dopravní cesty, objekty</b>
<b>Silniční</b>	nákladní a osobní automobily	silniční síť, čerpací stanice, parkoviště, odstavné plochy, překladiště
<b>Železniční</b>	lokomotivy, tažené železniční vozy	koleje, mosty, tunely, nádraží, železniční depa, železniční svršek, překladiště
<b>Letecké</b>	letadla pro osobní a nákladní (kontejnerovou) dopravu	vzdušný prostor s vymezenými koridory, letiště pro smíšenou nebo nákladní přepravu, hangáry
<b>Vodní</b>	různé typy osobních a nákladních lodí, kontejnerové lodě, tankery	řeky, průplavy

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Systemy se dále dělí na silniční, železniční, říční, námořní, potrubní, letecké a lanové dopravy, a to na základě jejich uspořádání nebo používané technologie. Jako další možnost je doprava kombinovaná.

Mezi základní charakteristiky určených k jejich použití patří:

- rychlost,
- spolehlivost,
- dostupnost,
- univerzálnost,
- frekvence,
- náklady,
- ekologická zátěž [7].

### **1.1.7 Charakteristika jednotlivých druhů dopravy**

Doprava může být v širším pojetí chápána jako pojem označující druh přemísťování, charakterizovaný dopravní cestou.

#### **Silniční doprava:**

- zajišťuje přemísťování osob a věcí silničními dopravními prostředky a přemístění samotných vozidel po pozemních komunikacích,
- výhody – rychlost dopravy na kratší vzdálenosti, hustá infrastruktura, malé fixní náklady, umožňuje přesné a rychlé dodávky, větší bezpečnost zásilky, pružnost a přizpůsobivost,
- nevýhody – ovlivněna vnějšími podmínkami nebo počasím, vysoké investiční náklady na výstavbu dopravních cest, zatěžování životního prostředí emisemi, malá kapacita dopravních prostředků, riziko bezpečnosti dopravy [8].

#### **Železniční doprava:**

- pro uskutečnění dopravy slouží železniční dopravní prostředky, jimiž jsou osobní a nákladní vozy a hnací vozidla,
- železniční trať zajišťuje a zabezpečuje plynulost a bezpečnost dopravy,
- mezi charakteristické znaky patří přeprava nadrozměrných zásilek, vhodnost na střední a delší přepravní vzdálenosti nebo zvýšená bezpečnost,

- výhody – přeprava velkotonážních zásilek, možnost přepravy nebezpečných nákladů, vysoká spolehlivost přepravní techniky nebo nezávislost na konkrétní intenzitě dopravního provozu na silnicích,
- nevýhody – v určitých místech zastaralá infrastruktura a nedostupnost [8].

#### **Vodní doprava:**

- je zajišťována plavbou po vodních tocích a mořích,
- dopravními prostředky jsou plavidla a jiné říditelné plovoucí objekty,
- výhody – možná přeprava nadrozměrných zásilek, realizace přeprav hromadných substrátů, kontejnerů nebo nebezpečného zboží, minimální zatížení životního prostředí,
- nevýhody – nízká rychlost, závislost na přírodních podmínkách, neefektivnost přepravy na krátké vzdálenosti [8].

#### **Letecká doprava:**

- patří mezi nejdražší dopravu a její využití je jak pro dopravu osob, tak dopravu nákladů, a to vzdušnou dopravní cestou,
- mezi základní prvky technické základny patří letadlo (letouny, vrtulníky) a letecké dopravní cesty,
- letecká dopravní cesta je tvořena letištěm, leteckými službami a vymezeným vzdušným prostorem,
- výhody – krátké přepravní časy na dlouhé vzdálenosti, pohodlnost, bezpečnost při přepravě osob nebo přeprava nadrozměrných zásilek,
- nevýhody – velké ztráty na životech v případě letecká nehody – psychický dopad na společnost, velká spotřeba paliva, vysoké provozní náklady nebo nepříznivý dopad na životní prostředí [8].

#### **Kombinovaná doprava:**

- speciální druh intermodální dopravy, kde jsou využity nejméně dva druhy dopravy, většina dopravy probíhá po železnici, vnitrozemských vodních cestách nebo na moři a jakákoli úvodní nebo závěrečná část trasy je co nejkratší, podíl dopravy po silniční komunikaci je minimální,
- smyslem kombinované dopravy je zamezit častému překládání nákladu a snaha zajistit co nejnižší náklady při skladování a balení,



- výhody – flexibilita, optimalizace nákladů, nízký počet skladovacích ploch,
- nevýhody – nedostatečná kapacita překladišť, poměrně častá zpoždění vlaků na železniční síti [8].

#### **Potrubní doprava:**

- ze všech druhů dopravy má nejméně univerzální charakter, jejím prostřednictvím lze zatím dopravovat pouze tekutiny (ropu, ropné produkty, stabilní chemikálie nebo zkapalněné plyny),
- na kratší vzdálenosti je využívána na vodu, odpadní vodu, a dokonce i pivo [7].

### **1.1.8 Přepravní technologie**

V silniční dopravě lze zásilky dělit na vozové, příkládky a kusové zásilky:

- vozové zásilky – zásilky přepravované od jednoho odesílatele jednou jízdou silničního vozidla a zásilky, které mají hmotnost nad 3 500 kg,
- příkládky – zásilky přepravované současně s jinými zásilkami nebo při takových jízdách vozidel, které by se musely jinak vykonat bez nákladu,
- kusové zásilky – zásilky, které nesplňují podmínky charakterizující vozovou zásilku nebo příkládku a přepravují se za zvláštních přepravních podmínek [16].

Nakládání vozových zásilek probíhá většinou na jednom místě u jednoho odesílatele a vykládání taktéž na jednom místě pro jednoho příjemce.

#### **Fáze technologie přepravy:**

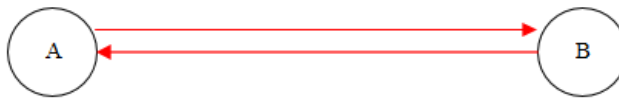
- přistavení prázdného vozidla ze stanoviště do místa nakládky a nakládka zásilky na vozidlo a její převzetí dopravcem,
- přemístění zásilky jízdou silničního vozidla do místa doručení příjemci,
- předání zásilky příjemci a vykládka zásilky z vozidla,
- odstavení vozidla na stanoviště nebo jeho přistavení k dalšímu odesílateli,
- ukončení provozu vozidla [16].

Existují tři typy jízd, které se využívají při dopravě vozových zásilek. Výběr vhodného typu má velký vliv na hospodaření podniku. Při rozhodování o vhodném způsobu dopravy jsou hlavními kritérii nakládací a vykládací místa, druh zboží a typ používaného dopravního prostředku.

### Typy jízd zabezpečující dopravu vozových zásilek:

- **kyvadlové** – v kyvadlové dopravě se opakují jízdy mezi dvěma stálými místy nakládky a vykládky. Na obrázku 1.1 jsou místa nakládky a vykládky označeny písmeny A a B

A,B – místo nakládky nebo vykládky



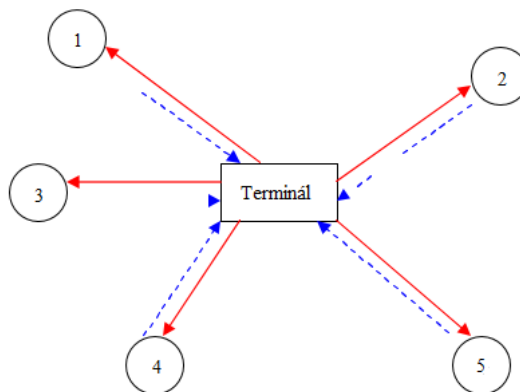
Obr. 1.1 Kyvadlová jízda vozidel

Zdroj: [[NĚMCOVÁ, Jitka. *Logistika silniční dopravy*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2006]

- **radiální** – radiální jízda vozidel zabezpečuje rozvoz nebo svoz zboží, a to z nebo do jednoho místa. Toto místo je v obrázku 1.2 zobrazeno jako terminál. Čísla 1-5 označují místa, ze kterých nebo do kterých je zboží přepravováno,

Terminál – výchozí místo dopravy, místo nakládky nebo vykládky

1,2,3,4,5 – cílová místa rozvozu, nakládky nebo vykládky



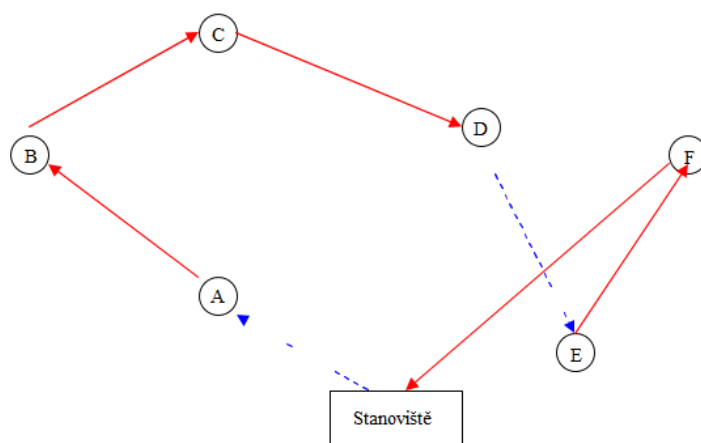
Obr. 1.2 Radiální jízda vozidel

Zdroj: [NĚMCOVÁ, Jitka. *Logistika silniční dopravy*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2006]

- **cyklické** – cyklická jízda vozidel začíná u výchozího místa dopravy, na obrázku 1.3 je tohle místo označeno jako stanoviště. Principem cyklické jízdy je propojený uzavřený kruh s místy nakládky a vykládky, na obrázku označeny písmeny A-F

Stanoviště – výchozí místo dopravy

A,B,C,D,E,F – uzavřený kruh s místy nakládky a vykládky



Obr. 1.3 Cyklická jízda vozidel

Zdroj: [[NĚMCOVÁ, Jitka. *Logistika silniční dopravy*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2006]

- **smíšené** – nejčastější kombinace všech předešlých způsobů jízd, které umožňují co nejefektivněji využít vozidla [16].

Podstatnou část přepravovaného zboží tvoří kusové zásilky. Zajištění takového druhu přepravy bývá náročné a finančně nákladné, proto byl zaveden tzv. systém sběrných přeprav. Podstatou tohoto systému je soustředování hmotnostně i rozměrově malých zásilek do větších celků na jednom místě nakládky, které umožňují hospodárněji využít dopravní prostředky a tím docílit nižších nákladů na přepravu.

### **Technologie přepravy kusových zásilek:**

- přeprava na stanovené lince,
- přeprava v systému sběrných linek,
- přeprava pokrývající určité území v systému s centrálním překladištěm [16].

### **Technologie přepravy ostatních druhů dopravy:**

- letecká doprava – nejčastějšími technologiemi jsou expresní a kurýrní letecké služby fungující na principu služeb z jedné ruky, kde představují ucelený komplex služeb nabízených z jednoho místa, nejčastějším systémem pro přepravu a distribuci zásilek je logistická technologie Hub & Spoke,
- železniční doprava – soubor na sebe navazujících činností v železniční stanici odesílací, během přepravy a v železniční stanici určení,
- vodní doprava – technologie vodní dopravy se rozlišují podle druhu plavby – říční osobní (místní plavba, převoz osob, rekreační plavba), říční nákladní (sólová doprava, vlečná doprava, speciální) [16, 17].

## **1.1.9 Doprava jako součást logistických řetězců**

Pro uskutečnění logistických operací je nutné provádět logistické činnosti, které mají podíl na logistických nákladech [7].

### **Činnosti v logistickém řetězci:**

- činnosti spojené s dopravou surovin, polotovarů, dílů nebo hotových výrobků – mezioperační, vnitropodniková a doprava mezi objekty,
- manipulační operace ve výrobě, ložné operace, skladové a kompletační operace,
- balení hotových výrobků a zkompletovaných objednávek do manipulačních a přepravních jednotek,
- identifikace zboží čárovými kódy nebo kódy RFID,
- pomocné operace – manipulace s vratnými obaly nebo třídění.

Doprava v logistickém řetězci je součástí materiálového toku a podílí se na logistických procesech [3].

Co se týče nákladů, zajišťuje doprava v logistickém řetězci přemístění tak, aby byla doprava co nejefektivnější vzhledem k celému řetězci [3].

### **Členění logistické dopravy v logistických systémech:**

- doprava operační a mezioperační – je zajišťována prostřednictvím dopravních prostředků,
- doprava technologická – mezi jednotlivými fázemi výroby,
- doprava pro distribuci – přeprava v rámci distribuce a obchodu,
- doprava pro nákup [7].

#### **1.1.10 Mezioperační a operační doprava**

Mezioperační doprava představuje souhrn veškerých činností spojených s manipulací se zásobami, surovinami, polotovary, rozpracovanými nebo hotovými výrobky. Tato činnost probíhá v rámci jednoho podniku. Hlavním cílem je zajištění plynulosti celého výrobního procesu a materiálového toku.

Operační doprava zajišťuje manipulaci s materiálem, přičemž jsou dnes tyto operace často automatizované nebo robotizované.

Mezioperační doprava se rozděluje na pravidelnou a nepravidelnou. Pravidelná mezioperační doprava vzniká mezi odesílatelem a příjemcem. Plní dvě základní funkce, a to plynulost zásobování a redukci času při manipulačních činnostech.

Mezioperační doprava tvoří poměrně velkou část nákladů, které jsou vynaloženy na výrobu finálního produktu, proto je snaha náklady minimalizovat všude tam, kde je to možné, a přitom to neovlivní plynulost řetězce. Primárně se jedná o zkracování přepravních vzdáleností, minimalizace úzkých míst nebo mít co nejmenší stavy zásob.

Mezi systémy mezioperační dopravy patří předávací systém, vozíčkový systém a systém dopravníkový [10].

Předávací systém zajišťuje přemístění polotovarů z jednoho místa na druhé. Pokud je vysoká rozpracovanost výroby, může dojít ke ztrátě kontroly nad výrobou. Tento systém je náročný nejen časově, ale také na dodržení sledu výroby kusových výrobků, a to kvůli vyhledávání pořadových čísel. Tento systém se nejčastěji využívá pro transport výrobků a je prostorově a investičně nejméně náročný [10].

Do vozíkového systému patří samostatné pohyblivé jednotky, univerzální vozíky a odkládací tyčky. Zajišťuje přepravu v rámci podniku, mimo něj nebo snadnou

manipulaci při transportu a během operací. Typ využitého vozíku je závislý na druhu operace [10].

## **1.2 Základy odpadového hospodářství**

Odpadové hospodářství patří mezi relativně nové odvětví, které úzce souvisí s výrobním a spotřebním cyklem – těžby surovin, výroby, dopravy a spotřeby produktů i jejich odstranění, kdy se z nich po určité době stává odpad. Největší podíl odpadů vytváří vedlejší materiály, které vznikají při výrobě těchto produktů. Zahrnuje tedy nejen nakládání s již vzniklými odpady, ale také jejich předcházení a následné zacházení s nimi [11].

Toto odvětví má dva základní cíle – předcházet vzniku odpadů nebo je omezovat a využívat již vzniklý odpad pro druhotné suroviny a to tak, aby byly využity v maximální možné míře a s minimálním narušením životního prostředí [11].

V současné době je využíváno komplexní zhodnocení odpadů. Znamená to přeměnu odpadu na užitečné materiály nebo energii. Aby byla tato technologie úspěšná, musí se začít se tříděním přímo u zdroje [11].

Každý odpad má své specifické vlastnosti a nakládání s nimi jsou zákonem stanovené povinnosti týkající se nakládání s vybranými druhy výrobků, odpadů a zařízeními. Týká se to především odpadních olejů, autobaterií, autovraků nebo kalů z čistíren odpadních vod [11].

Odpadové hospodářství v České republice je vymezeno zejména zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění, zákonem č. 477/2001 Sb., o obalech v platném znění a jejich prováděcími předpisy. Zákon o odpadech byl v roce 2004 novelizován zákonem č. 188/2004 Sb., zaměřeným na vozidla s ukončenou činností. S ohledem na počet novelizací zákona o odpadech bylo jeho úplné znění vyhlášeno pod č. 106/2005 Sb. [12].

### **1.2.1 Základní pojmy**

V následujících bodech bude uvedeno několik základních pojmů z oblasti odpadového hospodářství s vazbou na přepravu odpadu. Postupem času, jak se obory

vyvíjejí, se mění i definice jednotlivých pojmů a názvosloví a v odpadovém hospodářství tomu není jinak.

#### **Základní pojmy:**

- **recyklace** – proces nakládání s odpadem určený k dalšímu využití,
- **sběr odpadů** – shromažďování odpadů právnickou nebo fyzickou osobou s patřičným oprávněním od jiných subjektů s cílem jejich využití nebo odstranění,
- **soustředování odpadů** – shromažďování odpadů průvodcem, jejich sběr, výkup, a skladování oprávněnou osobou [13],
- **třídění** – rozdělování jednotlivých druhů odpadů podle jejich vlastností, složení, zařazení v katalogu nebo jejich následného využití [13],
- **skladování** – dočasné umístění odpadů do určeného zařízení,
- **skládka** – technické zařízení pro odstraňování odpadů s jejich trvalým uchováním na povrchu nebo pod povrchem země [13],
- **komunální odpad** – veškerý odpad vznikající při činnostech fyzických osob na území obce, který je v prováděcím právním předpisu uveden jako komunální odpad, výjimku tvoří odpad vytvořený právnickými osobami nebo fyzickými osobami s oprávněním k podnikání [13],
- **materiálové využití odpadů** – náhrada prvotních surovin látkami získanými z odpadů, které lze považovat za druhotné suroviny, nebo využití takových vlastností odpadů k původním nebo jiným účelům [13].

#### **1.2.2 Právní normy**

Přeprava odpadů je často realizována jako přeprava nebezpečných věcí, proto je nezbytně nutné, aby byl celý proces přepravy, zpracování odpadů nebo nakládání s nimi regulován zákony a vyhláškami. Mezi ty nejdůležitější patří:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, novelizovaný zákonem č. 188/2004 Sb., č. 7/2005 Sb.,
- Nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování,
- Nařízení Rady (EHS) č. 259/93, o dozoru nad přepravou odpadů v rámci Evropského společenství, do něj a z něj, a o jejich kontrole, ve znění pozdějších předpisů,

- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, novelizovaný zákonem č. 94/2004 Sb. [12].

#### **Vyhlášky:**

- Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), novelizovaná vyhláškou č. 503/2004 Sb.,
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, novelizovaná vyhláškou č. 41/2005 Sb.,
- Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence [12].

Se změnami zákonů o odpadech byly novelizovány i prováděcí předpisy, včetně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou stanoví Katalog odpadů, podle něhož se provádí zařazování jednotlivých druhů odpadů a vede evidence o produkci a nakládání s odpady [12].

Katalog odpadů rozlišuje dvě základní kategorie odpadů – nebezpečné a ostatní odpady. Mez nebezpečné odpady patří ty druhy výrobků, které jsou uvedeny v seznamu nebezpečných odpadů nebo mají některou z vlastností specifikovanou ve vyhlášce. Dále jsou odpady děleny do skupin odpadů (20 skupin) a druhů odpadů (více než 700) [12].

### **1.2.3 Rozdělení odpadů**

Odpady vznikají ve všech oblastech lidské činnosti:

- **odpady z těžby** – při těžbě surovin (důlní odvaly, odpady z těžby ropy, uhlí nebo rud),
- **odpady z výroby** – vznikají při zpracování surovin na výrobky (průmysl, zemědělství, stavebnictví nebo energetika),
- **odpady při zpracování odpadů** – odpady určené k dalšímu využití, nevyužitelný podíl,
- **spotřební odpady** – vznikají při spotřebě výrobku (komunální nebo zdravotnické odpady) [11].



### **Další dělení:**

- **odpad biologický rozložitelný** – odpad schopný anaerobního nebo aerobního rozkladu (přeměna organických látek bez přístupu vzduchu za vzniku bioplynů)
- **odpad inertní** – odpad bez nebezpečných vlastností, nedochází u něj k fyzikálním, chemickým ani biologickým přeměnám,
- **odpad komunální** – odpad vedený jako komunální a vytvářený fyzickými osobami na území obce, výjimku tvoří právnické osoby nebo fyzické osoby s oprávněním k podnikání,
- **odpad nebezpečný** – odpad uvedený v Seznamu nebezpečných odpadů prováděcího předpisu a jakýkoli jiný odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze zákona,
- **odpad kapalný** – odpad v kapalném skupenství, po umístění do nádoby tvoří hladinu a po opuštění nádoby si nezachová tvar, nejedná se o pevný sypký odpad,
- **odpad podobný komunálnímu** – podobné složení jako u komunálního odpadu, spadá do skupiny č. 20 katalogu odpadů, který vzniká při nevýrobní činnosti právnických osob nebo fyzických osob s oprávněním k podnikání [13].

## 2 Analýza procesu nakládání s odpady

Procesy nakládání s komunálními odpady sběr nebo odvoz odpadů do sběrných dvorů třídění, separaci, recyklaci, úpravu odpadů, skládkování a tepelné zpracování. Nejčastější možností zpracování odpadů je proces, při kterém jsou z odpadů získávány druhotné suroviny za účelem dalšího využití.

### Základní pojmy:

- **dekontaminace** – postupy, které umožňují zařízením, objektům a materiálům obsahující polychlorované bifenylly recyklaci, znovu používání nebo odstranění v případě prokázání nepřítomnosti této látky,
- **druhotná surovina** – surovina nebo materiál získaný z odpadu určený k hospodářskému využití nebo materiál použitelný jako surovina získaná z použitých výrobků a odpadů z výroby,
- **elektroodpad** – elektrozařízení včetně konstrukčních dílů a komponentů,
- **rekultivace** – označení místa ovlivněného lidskou činností v souladu s okolím a obnovením jeho povrchu vzhledem k původnímu užívání [13],

Dle Vyhlášky 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů je odpad rozdělen do dvaceti kategorií, kdy každá z kategorií obsahuje podrobný výčet druhů odpadů. Každá kategorie a druh odpadu má přiřazený speciální kód.

**Kategorie 20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru:**

- 20 01 Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
- 20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
- 20 03 Ostatní komunální odpady

Tab. 2.1 Výběr kategorie odpadů z Katalogu odpadů

Kategorie odpadů	Druhy odpadů
<b>20</b>	<b>KOMUNÁLNÍ ODPADY (ODPADY Z DOMÁCNOSTÍ A PODOBNÉ ŽIVNOSTENSKÉ, PRŮMYSLOVÉ ODPADY A ODPADY Z ÚŘADŮ), VČETNĚ SLOŽEK Z ODDĚLENÉHO SBĚRU</b>
<b>20 03</b>	<b>Ostatní komunální odpady</b>
20 03 01	Směsný komunální odpad
20 03 02	Odpad z tržišť
20 03 03	Uliční smetky
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 06	Odpad z čištění kanalizace
20 03 07	Objemný odpad
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené

Zdroj: [Vyhláška č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů [online]. 2016 [cit. 2020-03-15].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>

Výše uvedená tabulka 2.1 obsahuje výčet odpadu z Katalogu odpadů, konkrétně kategorii 20 - Komunální odpady. Každý druh odpadu má ze zákona přidělen vlastní kód, který slouží pro přesnou identifikaci odpadu a určuje další nakládání s ním. První dvě čísla označují skupinu odpadu, druhé dvojčíslí podskupinu odpadu a třetí dvojčíslí konkrétní druh odpadu. Pokud odpad tvoří více složek uvedených v katalogu, přiřazuje se odpad k takovému druhu odpadu, který je vzhledem k životnímu prostředí a účinkům na člověka nejméně bezpečný.

## 2.1 Základní struktura komunálních odpadů

Do odpadů ze spotřeby lze zařadit odpad nejen komunální, ale i elektrický a elektronický, odpady z dopravy nebo odpady ze zdravotnických zařízení.

Za komunální odpad neboli směsný, je považován takový odpad, který vzniká činností fyzických osob na území obce. Na území obce vzniká mimo jiné i domovní odpad, který je jeho složením podobný komunálnímu odpadu. Ten vzniká při nevýrobní činnosti právnických nebo fyzických osob s oprávněním k podnikání [11].

Každý, kdo je původcem odpadu, má povinnost jej třídít a zařazovat podle druhů a kategorií v Katalogu odpadů, kde je komunální odpad začleněn do skupiny 20. Katalog rozlišuje dvě kategorie odpadů – nebezpečný a ostatní odpad [11].

## **2.2 Nakládání s komunálním odpadem**

K historicky nejstaršímu způsobu nakládání s komunálním odpadem patří skládkování, poté spalování a kompostování. Díky těmto metodám se snížilo množství odpadů.

K platným zásadám odpadového hospodářství ve spojení s komunálním odpadem patří předcházení vzniku odpadu a jeho nebezpečnosti, oddělené shromažďování a využívání složek odpadů u původce, oddělené shromažďování a sběr využitelných a nebezpečných složek a jejich úprava, racionální využití zbytkových odpadů a skládkování nevyužitelného zbytku [11].

Separovaný sběr komunálního odpadu lze sledovat ve dvou směrech, a to v separaci využitelných složek a separaci nebezpečných složek. Do separace využitelných složek patří sklo, papír, plasty, kovy nebo textil a do separace nebezpečných složek zbytky barev, laků, rozpouštědel, zářivky, výbojky nebo baterie [11].

Místo skládek jsou využívány také sběrné dvory sloužící jako stacionární sběrna a mezisklad. Jsou vybaveny prostředky umožňujícími dotřídování a manipulaci. Sběrný dvůr je centrální místo pro zachycování nebezpečných a využitelných odpadů z větší sběrné oblasti. Zřizování sběrných dvorů má smysl jen pro větší sběrné oblasti. Sběrné dvory jsou výchozím místem pro přepravu odpadu k dalšímu využití [11].

Při separovaném sběru využitelných složek komunálního odpadu je obecně uplatňován odvozový a donáškový způsob sběru. Při odvozovém způsobu sběru je odpad sbírán do nádob o menším objemu (80-360 dm<sup>3</sup>) nebo pytlů. Tento typ sběru je vysoce výtěžný ve sbírání složek i jejich čistotě, avšak je finančně náročný. U donáškového sběru jsou z úložných kontejnerů vytvářeny sítě na území města. Sběrné nádoby

jsou umístovány na místech s vysokým výskytem osob (nákupní střediska, restaurace), na křižovatkách ulic nebo v místech přirozeného pohybu nebo koncentrace obyvatel. Donáškový sběr má nižší účinnost, ale kvůli mnohem nižším nákladům se v současnosti uplatňuje ve většině měst a obcí [11].

Nakládání s komunálním odpadem by mělo být zaměřeno na:

- podporu domácího a místního kompostování,
- zavádění systémů odděleného sběru a zpracování bioodpadů [11].

## 2.3 Základní postupy úpravy odpadů

Důsledkem vzrůstající životní úrovně občanů a rozšiřováním sortimentu se v cyklu výroba-spotřeba stále navyšuje výskyt odpadního materiálu. Z důvodu navyšování odpadů se i rozšiřují způsoby zpracování a technologické postupy. Dnes známé a využívané postupy a zpracování vychází z postupů aplikovaných při zpracování uhlí a rudných i nerudných surovin. Cílem postupů je dosažení potřebné konzistence, tvaru nebo objemu daného materiálu [13].

Tři základní směry úpravy:

- mechanické zdrobňování – lisování, dělení, drcení, mletí,
- odlučování od jednotlivých složek materiálů – třídění, odvodňování, rozdrůžování, magnetické oddělování kovů,
- zkusování – spékání, peletizace, briketace [13].

Drcení a mletí slouží hlavně pro zpracování odpadu, který nelze jinak zužitkovat, například stavební odpad. U odpadu s rozdílnými vlastnostmi a různorodosti materiálu se provádí dělení pomocí rozdrůžování. Briketování je ekonomicky výhodné využití průmyslových odpadů, kdy se jednozrnný materiál pomocí pojící hmoty seskupí do větších celků, kterými je možné například topit.

## 2.4 Technologie zpracování

Pro zpracování odpadů byla vyvinuta celá řada technologií. Způsoby využití i odstranění odpadů jsou uvedeny v přílohách zákona č. 185/2001 Sb. Podle povahy odpadů, jejich cílů a zpracování jsou některé technologie použitelné jak pro využití,

tak odstranění odpadů. Způsobů nakládání s odpady je mnoho, avšak pro účely této bakalářské práce budou uvedeny jen základní.

Pět základních skupin nakládání s odpady:

- recyklace,
- skládkování,
- tepelné způsoby,
- biologické způsoby,
- fyzikálně chemické způsoby [11].

Zvýšený rozvoj průmyslu obnovitelných a druhotných zdrojů je důležitý pro maximální využití energie a materiálových zdrojů.

#### **2.4.1 Recyklace**

Recyklace je proces nakládání s odpadem, který vede k jeho dalšímu využití. Znamená to tedy, že odpad je znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky buď pro původní nebo jiné účely. Tento proces je stejně jako jiné procesy (výroba) náročný na energii a vodu. Recyklace je často zaměňována s tříděním odpadů, avšak třídění odpadu je jen separace odpadů. Recyklační technologie tvoří soubor na sebe navazujících procesů, postupů a technologických operací, jehož cílem je přeměna odpadu na druhotnou surovinu. Klasickým znakem je samostatnost ve schématu výroba – odpady – výroba. Tyto technologie jsou realizovány samostatně a mají zvýšit ekonomickou a environmentální účinnost již existujících postupů [11].

Recyklace se dělí na přímou a nepřímou:

- přímá recyklace – ke znovuvyužití věci není potřeba dalších úprav,
- nepřímá recyklace – ke znovuvyužití věci je potřeba dalšího zpracování.

Je možné recyklovat velké množství odpadů, ale recyklují se pouze jen ty druhy, které jsou účelné, ekonomické nebo žádoucí, a to například z důvodu ochrany přírody. Některé materiály je možné recyklovat, aniž by ztratily svoji kvalitu. Mezi takové materiály patří sklo.

## 2.4.2 Skládkování

Skládkování je způsob odstranění odpadů, při kterém jsou odpady zaváženy na skládku a pravidelně překrývány dalším odpadem s rekultivací skládky po naplnění její kapacity. Tento způsob likvidace odpadů je nejméně žádoucí, ale i přesto je v České republice nejvíce rozšířený. Přibližně 50 % komunálního odpadu vyprodukovaného v zemích EU je stále ukládáno na skládky.

Skládka je místo na zemi nebo pod ní určené pro trvalé skladování či uložení odpadů. Skládka je tedy objekt vybavený tak, aby odpady v ní uložené negativně neovlivňovaly životní prostředí, ať už podzemní vody nebo ovzduší.

### **Podmínky ke zřízení skládky:**

- umístění skládky – na pozemky s definovanými hydrogeologickými, hydrologickými a geotechnickými podmínkami,
- těsnění skládky – dimenzováno s ohledem na druh přijímaných odpadů,
- odplynění skládky – navrženo podle druhu přijímaných odpadů [11].

### **Tři skupiny skládek podle složení odpadů:**

- S-IO – inertní odpad,
- S-OO – ostatní odpad,
- S-NO – nebezpečný odpad [11].

Těleso skládky je nekontrolovaný biochemický proces, kdy jsou po zavezení odpadu do místa skládky zahájeny na sebe navazující stupně biologického rozpadu. Jednotlivé fáze procesu jsou ovlivňovány vlhkostí odpadů, podílu biologicky rozložitelných složek, přístupem vzduchu nebo stupněm hutnění.

### **Procesy probíhající na skládkách:**

- anaerobní procesy – začínají při sběru a svozu odpadů, snižuje se přísun kyslíku do zhutněné vrstvy, rozklad nejméně stabilních organických složek odpadu,
- kyselinotvorné (acidogenní) procesy – začínají po hydrolyzním rozkladu látek (proteiny, sacharidy, lipidy) na nízkomolekulární látky s rozvojem acidogenních mikroorganismů,
- methanogenní procesy – zpracovávají se produkty anaerobních acidogenů na konečné plynné produkty CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub> [11].

Skládkování je v posledních letech hodně diskutabilním problémem, a to z důvodu krátkodobého řešení. Odpad zůstává na skládkách i několik desítek let, proto se tento problém týká i další generace. Kvůli menší finanční náročnosti je pro podnikatelské subjekty jednodušší odpad zavézt na skládku než ho recyklovat nebo spálit ve spalovně.

### 2.4.3 Tepelné zpracování

Tepelné zpracování odpadů zahrnuje především jejich spalování a pyrolýzu, a dále různé procesy zplyňování a zkapalňování odpadů a rovněž oxidace na mokré cestě. Dnes se dá tento proces nazvat energetickým využíváním odpadů z důvodu spalování odpadů v zařízeních s vysoce účinnými opatřeními na čištění spalin.

Ke spalování odpadů jsou zřizovány spalovny, které mohou mít přímé nebo nepřímé spalování, oxidační spalování nebo jiné tepelné způsoby, pokud jsou finální látky spáleny. Spálený odpad poté tvoří jednu desetinu původního objemu. Dnes jsou spalovny nedělitelnou součástí odpadového hospodářství. Mnohdy jsou nové spalovny negativně přijímány občanskou veřejností v okolí jejich bydliště.

Spalovny sice poskytují rychlý způsob částečného odstranění odpadů a snížení jejich objemu, ale také se vyznačují řadou záporných vlastností.

Záporné vlastnosti spaloven:

- nelze je zřídit bez skládek odpadů,
- zatěžování životního prostředí toxickými látkami,
- neefektivní zhodnocení energie uložené v odpadech,
- vyvolává nadprodukcii odpadů [15].

Spalování odpadů je nejvíce výhodným způsobem zvláště v hustě obydlených oblastech, kde je nedostatek půdních ploch pro skládkování odpadů. Již delší dobu se rozhoduje, zda je způsob spalování spíše využití nebo odstranění odpadů, ale v České republice je zatím považuje za odstranění i přes výhrady podnikatelských subjektů [11].

Během spalování odpadů probíhají složité procesy, kdy dochází k zahřívání stykem odpadů s horkými spalinami, přehřátým vzduchem nebo sáláním ze stěn pece. Pokud jsou teploty v rozmezí 50–150 °C, materiál se vysušuje. Tyto látky jsou hořlavé a zbývající materiál se dále odplyňuje a jeho hoření je značně pomalejší [11].



Z hlediska příměsí, které při spalování mohou ohrozit životní prostředí, je nutné při spalování dodržovat tyto podmínky:

- dostatek spalovacího vzduchu,
- dostatek tepla,
- dostatečná teplota hoření,
- dostatečné zdržení spalin v pásmu vysokých teplot [11].

#### **2.4.4 Sběrné dvory**

Sběrné dvory jsou specifická místa určená pro shromažďování odpadů, které nelze umístit do sběrných nádob, kompostovat nebo jinak odstranit. Patří sem zejména ty druhy odpadů, které vznikají v domácnostech, a do sběrných nádob nepatří, zvláště nebezpečné odpady z komunálních odpadů. Tyto složky odpadů se mohou buď recyklovat, anebo odstraňovat podle platné legislativy. V těchto dvorech je umístěna řada shromažďovacích prostředků (kontejnery, sběrné boxy, uzavíratelné nádoby).

Sběrné dvory nabízí pro původce odpadu řadu služeb – shromažďování, výkup, přepravu, dopravu, skladování, úpravu nebo využití a odstranění odpadů. Sběrné dvory jsou zařízení, která doplňují odvozový nebo donáškový systém sběru komunálního odpadu.

V případě skladování nebezpečných odpadů musí dvory být zajištěny proti úniku nebezpečných látek do životního prostředí. Nyní jsou stále více využívány speciální skladovací kontejnery, které umožňují provozovat sběrný dvůr při standardní úrovni stavebního zabezpečení.

Sběrné dvory zvyšují účinnost tříděného sběru a snižují tak množství odstraněného odpadu ve spalovnách a na skládkách. Bývají k dispozici v obcích s větším počtem obyvatel. V místech s menším počtem obyvatel se zřizují sběrná místa, a v to ve středu oblasti.

Tab. 2.2 Seznam odpadů a odebíraných ve sběrném dvoře LIKO SVITAVY a.s.

Odebírané odpady	Zpětně odebírané výrobky
<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologický odpad,</li> <li>• kov,</li> <li>• nebezpečný odpad,</li> <li>• papír,</li> <li>• plast,</li> <li>• pneumatiky,</li> <li>• sklo,</li> <li>• velkoobjemový odpad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrozařízení,</li> <li>• baterie</li> </ul>

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Sběrné dvory slouží ke sběru a shromažďování odpadů, které není možné umístit do sběrných nádob. V tabulce 2.2 jsou zaznamenány ty druhy odpadů a výrobků, které lze ve sběrném dvoře odevzdat. Odpady a výrobky uvedené v tabulce je možné odevzdat ve sběrném dvoře, jehož provozovatelem je firma LIKO SVITAVY a.s.

## 2.5 Obaly jako součást komunálního odpadu

Součástí komunálního odpadu jsou i obaly. Pro výrobní a spotřební sféru existují vhodné obaly, kterými mohou být jen takové, které splňují požadavky zásad ochrany životního prostředí. Aby se dalo určit, který obal je ekologický, musí být zhodnocen celý systém od získání surovin, přes výrobu obalu, jeho dopravu, spotřebu a použitelnost až po možnost recyklace a najít nejšetrnější způsob odstranění [11].

Technická vybavenost sběrné a svozové sítě obcí umožňuje, aby se zhruba 90 % občanů podílelo na tříděném sběru. Ve většině obcí je z ekonomického důvodu zaveden donáškový sběr a ve velkém množství obcí je využíván jednosložkový materiálový sběr, zde se sběr odděluje podle jednotlivých komodit (sklo, papír, plasty) a je provozován i sběrnými dvory. Mezi nevýhody může být zařazena jak větší donášková vzdálenost – sběrné dvory bývají umístěny na krajích města nebo mimo něj, tak omezená doba přístupu ke sběrným nádobám. Úspěšná recyklace má několik překážek, a to finanční zajištění sběru, čištění nádob a opětovné zpracování materiálu. Další překážkou je malá informovanost občanů o správném roztřídění materiálů [11].

## 2.6 Silniční a železniční doprava v přepravě komunálního odpadu

Silniční doprava patří k nejvyužívanějšímu způsobu dopravy při přepravě komunálního odpadu. Důvodem je velký výběr dopravních prostředků, rychlost přepravy a dopravní cesta. Tato doprava není vázána na pevně danou infrastrukturu jako železniční doprava, je velmi operativní, a proto je v nejvyšší míře využívána jako primární doprava. Při sběru odpadu ze sběrných nádob může dopravní prostředek dopravit odpad přímo do sběrného místa, kde je s ním dále nakládáno podle stanovených zákonů. Zároveň je silniční doprava nejvíce využívanou dopravou pro její efektivnost, kdy není potřeba více dopravních prostředků nebo druhů dopravy, aby došlo k přemístění odpadu na příslušné místo.

Z důvodu neoperativnosti a nedostatečné infrastruktury není železniční doprava v přepravě komunálního odpadu téměř využívána. Sklárky jsou většinou umístěny mimo kontakt železniční dopravy (pozemky, vytěžené lomy). Z důvodu velkých prostojů v rámci přetíženosti tratí by odpad z hygienického hlediska mohl být zdrojem nežádoucích vlivů (pachů) na životní prostředí, a zejména obyvatelstvo. Dále nejsou k této dopravě zcela uzpůsobeny železniční vozy. Z důvodu uvedených hledisek nebude tento způsob dopravy dále uvažován.

### **3 Zhodnocení používaných technologií při přepravě komunálního odpadu**

V této části bakalářské práce budou zmíněny zákony týkající se samotné dopravy (povinnosti řidiče, podmínky přepravy nebezpečného odpadu) nebo technické vybavení společnosti zabývající se svozem komunálního odpadu na Svitavsku. Dále budou dvě statistiky, jedna je zaměřena na celkovou produkci odpadů a druhá na celkovou produkci komunálních odpadů. Obě statistiky se zabývají údaji v letech 2009 – 2018.

#### **3.1 Legislativa z oblasti dopravy**

Přeprava odpadu se často řadí mezi přepravu nebezpečných věcí, jejichž přeprava je dovolena jen za určitých podmínek. Podmínky umožňující tuto přepravu jsou uvedeny v Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). Mezi nebezpečné látky lze zařadit takové, které mohou být výbušné, hořlavé, samozápalné, infekční nebo jedovaté a mohou ohrožovat nejen zdraví lidí, ale i životní prostředí.

V souladu se zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů jsou mimo jiné povinnosti řidiče, rozměry a hmotnosti vozidel, kdy řidič nesmí užít jízdní soupravu nebo podmínky, které musí vozidlo při přepravě splňovat.

##### **Povinnosti řidiče:**

- užít vozidlo, které splňuje technické podmínky stanovené zvláštním právním předpisem,
- věnovat se plně řízení vozidla a sledovat situaci na pozemní komunikaci,
- přizpůsobit jízdu technickým vlastnostem vozidla.

##### **Hmotnosti a rozměry vozidel:**

- motorové vozidlo nesmí být užito, pokud jeho hmotnost a rozměry, včetně nákladu ohrožují pozemní komunikaci a provoz na ní,
- spojení vozidel nesmí ohrožovat bezpečnost provozu a osob na pozemní komunikaci.

### **Přeprava nákladu:**

- při přepravě nákladu nesmí být překročena maximální přípustná hmotnost vozidla a hmotnost na nápravu,
- náklad musí být upevněn a umístěn tak, aby neohrožoval vozidlo, pozemní komunikaci a provoz na ní,
- náklad nesmí znečišťovat a poškozovat pozemní komunikaci [22].

Pokud je přeprava prováděna podle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, musí být brán zřetel na rizika, která se kategorizují do tří skupin. Pro potřeby bakalářské práce budou uvedeny příklady u rizik I a II.

#### **Kategorizace rizik I:**

- při nedodržení vhodných opatření, u kterých hrozí úmrtí nebo poranění osoby či poškození životního prostředí, okamžitě provést ochranné opatření v podobě odstavení vozidla,
- přeprava zakázaných nebezpečných věcí, únik nebezpečných látek, nevhodný nebo zakázaný způsob přepravy,

#### **Kategorizace rizik II:**

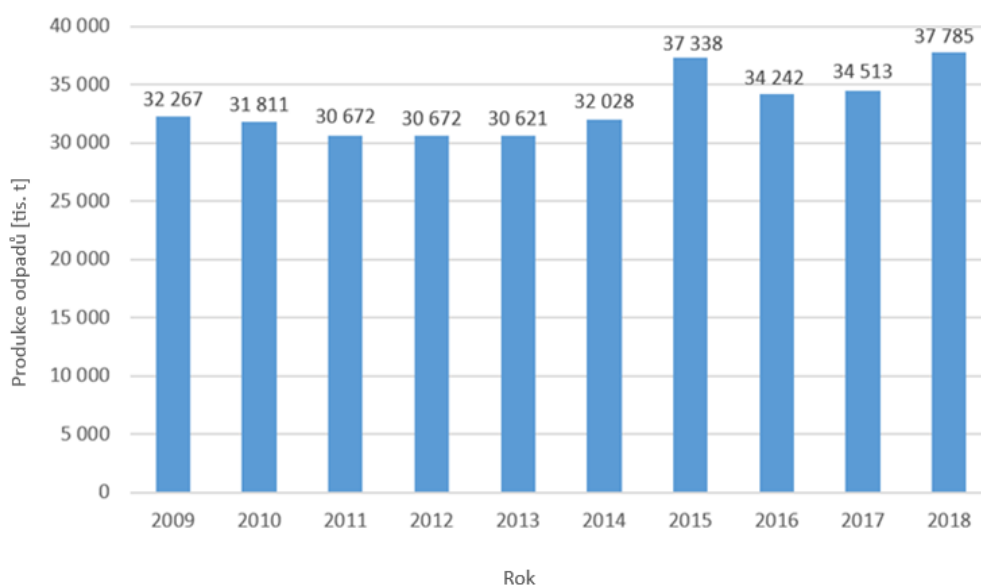
- pokud hrozí poranění osoby nebo poškození životního prostředí z důvodu nedodržení předpisů, musejí být provedena vhodná opatření k nápravě na místě kontroly,
- vozidlo neodpovídá normám, vozidlo není vybaveno podle příslušných předpisů nebo pokynů, dopravní jednotka zahrnuje dvě a více přípojných vozidel [23].

## **3.2 Statistické údaje o vývoji produkce odpadů v České republice**

Aby bylo možné další plánování v odpadovém hospodářství, provádějí se pravidelné statistické a kontrolní činnosti o produkci odpadu v České republice. Do této oblasti patří i přeprava odpadů z České republiky do zahraničí nebo naopak.

Primární organizace zabývající se statistikami o produkci odpady jsou Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a Český statistický úřad (ČSÚ). Obě organizace využívají ke sběru informací různé způsoby, proto jsou data o sběru odpadu různá.

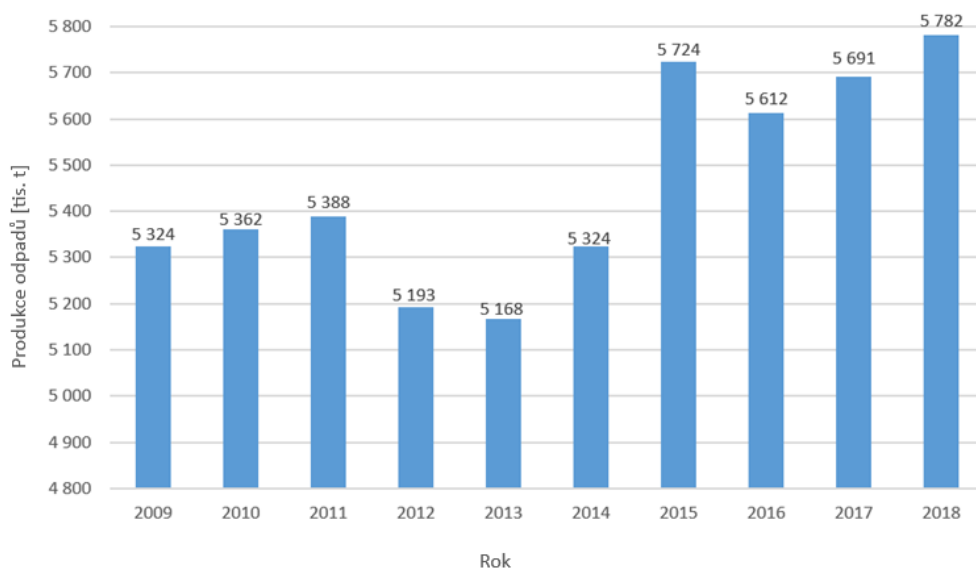
Například podle MŽP bylo za rok 2018 vyprodukováno 37,8 mil. tun celkového odpadu, z toho 5,8 mil. tun komunálního odpadu. Podle ČSÚ byla produkce celkového odpadu 28,4 mil tun odpadu a 4,3 mil. tun odpadu komunálního. Rozdíl je tedy přes 9 mil. tun u celkového odpadu a 1,5 mil. tun u komunálního odpadu. Uvedená čísla jsou zaokrouhlena směrem nahoru. Pro potřeby bakalářské práce bude pracováno s údaji z Ministerstva životního prostředí, rokem 2018 a 10 626 430 obyvateli v tomto roce.



Graf 3.1 Celková produkce odpadů v ČR v letech 2009-2018

Zdroj: [Vlastní zpracování dle 25]

Jak je z grafu 3.1 možné vyčíst, produkce odpadu během deseti let vzrostla o více jak 5,5 mil. tun. Nejnížší produkce odpadu byla v roce 2012 - 30,1 mil. tun. Zato nejvyšší tvorba odpadu byla právě v roce 2018. V tomtéž roce připadalo na jednoho obyvatele 3 556 kg odpadů.



Graf 3.2 Celková produkce komunálních odpadů v letech 2009-2018

Zdroj: [Vlastní zpracování dle 25]

Komunální odpad tvoří z celkové produkce odpadů poměrně malou, avšak důležitou část. Od roku 2016 do roku 2018 je objem odpadu téměř neměnný. I přesto, že jsou komunální odpady významnou součástí odpadů, jejich podíl na celkové produkci je pouze 15,3 %. V roce 2018 připadalo na jednoho obyvatele 544 kg komunálního odpadu. Celkovou produkci komunálního odpadu během deseti let zobrazuje graf 3.2.

Ve stejném roce bylo využito 50,3 % veškerých komunálních odpadů, z toho 38,6 % složek materiálově a 11,7 % energeticky. Na skládkách bylo uloženo celkem 46 % komunálních odpadů [19].

### 3.3 Logistický řetězec materiálových toků komunálního odpadu

Hlavními zdroji ve vytváření odpadu jsou města (obce) a firmy, a to v procentuálním poměru 80:20 [emailová komunikace s firmou LIKO SVITAVY, a.s.]. Logistický řetězec materiálového toku komunálního odpadu začíná separací jednotlivých druhů odpadu v domácnostech a podnikatelských subjektech. Jedná se tedy o správně roztříděný komunální odpad, jehož složky lze opětovně recyklovat nebo vrátit zpět do výrobního procesu.

Celý proces svozu komunálního odpadu znázorněný ve schématu 3.1, začíná shromážděním odpadu do sběrných nádob. Sběrné nádoby jsou umístěny v domácnostech

seskupeny na frekventovaných místech po obci nebo umístění v areálu firem. Poté probíhá samotný svoz odpadu, který je prováděn v určitých intervalech, většinou je to 1 × za 14 dní. Následuje ukládka odpadu na překladiště odpadu, ve kterém se odpad třídí. Výstupem tohoto procesu je odpad roztríděný na využitelné a nevyužitelné složky. Využitelné složky se recyklují a nevyužitelné se odváží na sládku nebo do spalovny.

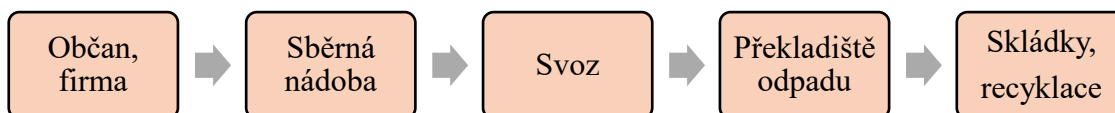


Schéma 3.1 Logistický řetězec svozu odpadu

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Překladiště odpadu může být nahrazeno zpracovatelským závodem. Je to místo, kam se sváží shromážděný odpad ze spádových obcí.

### 3.4 Způsoby sběru odpadů

V závislosti na dostupnosti a vzdálenosti sběrného místa od místa původu odpadu se rozlišují tři základní způsoby sběru – donáškový a odvozový způsob a sběrný dvůr. Odvozový sběr se dále dělí na pytlový a mobilní. Dělení způsobů sběrů odpadů zobrazuje schéma 3.2.

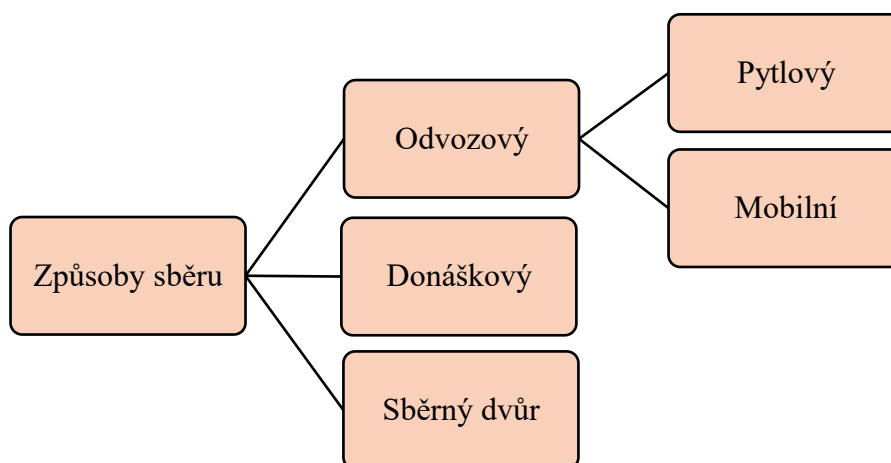


Schéma 3.2 Způsoby sběru odpadů

Zdroj: [Vlastní zpracování]



U odvozového sběru odpadu jsou v den svozu sběrné nádoby umístovány před jednotlivé domácnosti nebo podnikatelské subjekty. V donáškovém způsobu překonávají občané určitou vzdálenost, která se pohybuje v řádech desítek až stovek metrů. Sběrný dvůr je určený ke sběru složek, které nelze roztrždit do klasických sběrných nádob. Je určený pro širší spádovou oblast. Odvozový sběr odpadu má pro původce odpadu několik výhod, mezi ně lze zařadit krátkou donáškovou vzdálenost, malou hmotnost, snadnější manipulaci dlouhou životnost sběrné nádoby [21].

Tab. 3.1 Vhodné metody sběru komunálních odpadů v obcích do 10 tis. obyvatel

<b>Sběr směsného odpadu</b>	
Donáškový	v rozptýlené zástavbě uzavřené výměnné kontejnery 5-7 m <sup>3</sup>
Odvozový	sběrné nádoby 70-40 l
<b>Sběr využitelných složek</b>	
Donáškový	sběrné nádoby na sklo, papír a plasty 1-2,5 m <sup>3</sup>
Odvozový	nevhodný
<b>Sběr nebezpečných složek</b>	
Donáškový	mobilní sběrna, v soustředěné zástavbě sběrné dvory
Odvozový	nevhodný
<b>Sběr objemného odpadu</b>	
Donáškový	stálá sběrná místa, v soustředěné zástavbě sběrné dvory, výměnné kontejnery 5-11 m <sup>3</sup> , ekonomicky náročnější
<b>Jiné způsoby</b>	
Na místě	zahradní kompostování bioodpadu (domácí kompostování)
Donáškový	zpětný odběr vybraných výrobků v obchodech, sběr léků v lékárnách a olejů u čerpadel pohonných hmot

Zdroj: [[MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Komunální odpady*. In: PLANETA 2005. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005. XII (11). s. 27. ISSN 1213-339.]

V tabulce 3.1 jsou metody sběru odpadů v obcích s maximálním počtem 10 000 obyvatel. Tabulka je rozdělena na druhy komunálních odpadů a metody, kterými je možné tento odpad sbírat, případně kam a do jakých nádob.

Dále se dá sběr a svoz komunálního odpadu rozlišit podle používané technologie. Sběr do nádob s horním výsypem, sběr do nádob se spodním výsypem, kontejnerů větších objemů, podzemních kontejnerů, boxů, pytlů a v neposlední řadě sběr mobilní. Ten je určen pro sběr nebezpečných složek odpadu [21].

### **3.5 Sběrné nádoby na odpad**

Existuje mnoho typů sběrných nádob, ale pro běžné spotřebitelské účely se používají pouze dva typy – standardní plastová popelnice a plastový kontejner s kulatým víkem. Tyto nádoby se umísťují na místech s vysokým výskytem osob a na křižovatkách. Společným znakem popelnice a plastového kontejneru je vhodnost pro sběr komunálního i tříděného odpadu. Popelnice a kontejnery jsou místa sloužící k odevzdání odpadu. Mezi další taková místa patří městská sběrná síť, sběrné dvory nebo překladiště

Objem standardní popelnice je 120 l nebo 240 l. Pro separaci jednotlivých složek odpadu se popelnice vyrábí ve třech barevných provedeních – žlutá, modrá a zelená. Žlutá pro plastové výrobky, modrá na papír a zelená pro barevné sklo. Jako doplňková může být popelnice s hnědou barvou, která slouží pro shromažďování bioodpadu. Jsou vyráběny podle ČSN EN 840-4, ve které jsou přesně specifikované požadavky na provedení a rozměry pojízdných kontejnerů na odpad a recyklaci do 1 700 l. Mezi její výhody patří snadná a lehká manipulace, dlouhá životnost, odolnost vůči vnějším podmínkám nebo její recyklovatelnost [18].

Plastový kontejner má stejné vlastnosti jako popelnice, ale oproti ní má hřebenové a čepové vyprazdňování. Jeho objem je 1 100 l a může být naplněn až 420 kg odpadu [18].

Nádoby jsou nejčastěji vyráběny z termoplastu, polyethylenu. Rozlišují se dva základní druhy polyethylenu, avšak pro výrobu sběrných nádob se používá polyethylen s vysokou hustotou. Díky jeho vysoké hustotě je velmi odolný. Je možné se setkat i s nádobami z pozinkovaného plechu nebo sklo-laminátu. Sběrné nádoby se rozlišují podle různých kritérií, mezi ty základní patří rozdělení podle funkce, druhu odpadu, objemu nebo podle umístění nádoby.

### 3.6 Požadavky na dopravní prostředky

Svozová vozidla využívaná při svozu odpadu se dají označit také jako popelářská. Na tato vozidla jsou kladeny speciální požadavky, které musejí nutně splňovat.

#### **Základní požadavky:**

- velký objem nástavby,
- manévrovatelnost,
- prostor a pohodlí pro posádku,
- uživatelská přívětivost,
- plněpohonné vozidlo,
- servisně nenáročné.

Jelikož je svoz komunálního odpadu prováděn v pravidelných intervalech, většinou 1× až 2× týdně, je důležitým požadavkem plněpohonné vozidlo, které zajišťuje svoz i za nepříznivých klimatických podmínek. Sběrné nádoby jsou často umístěny mimo hlavní pozemní komunikace na hůře dostupných místech, proto musí mít vozidlo snadné manévrovatelné schopnosti.

#### **Další požadavky:**

- dopravní prostředky na komunální odpad musí splňovat dané technické normy a bezpečnostní požadavky tak, aby nedošlo k ohrožení zdraví lidí,
- nástavba musí být zabezpečena proti povětrnostním vlivům, smícháním s jinými druhy odpadů nebo proti úniku odpadu, který by ohrožoval zdraví lidí nebo životní prostředí,
- nástavba musí umožňovat snadnou a bezpečnou dostupnost pro čištění a dezinfekci,
- správné označení vozidel při přepravě odpadu.

Podle vyhlášky č. 374/2008 Sb. o přepravě odpadů, musí být motorová vozidla, která přepravují odpad, označena dvěma pravoúhlými reflexními tabulkami o velikosti 40 cm × 30 cm s černým nápisem „A“ o výšce písmene 20 cm a tloušťce 2 cm. Reflexní výstražné tabulky musí být umístěny vpředu a vzadu na vozidle kolmo k jeho podélné ose tak, aby byly zřetelné i za snížené viditelnosti, nezakrývaly označení a osvětlení vozidla a nedošlo k jejich ztrátě [24].

## **4 Aplikace teoretických závěrů na řešení modelového příkladu**

Svoz odpadu není bez použití motorových dopravních prostředků možný. Jedná se především o nákladní vozy, které mají mnohdy celkovou hmotnost až 15 tun. Díky nákladním vozům, které mají více než uvedených 15 tun, je vozovka zatěžovaná, deformovaná, vznikají na ní výtluky, praskliny a další nerovnosti, které se musejí pravidelně opravovat, to jsou další náklady na údržbu vozovky. Nákladní vozy nezatěžují jen pozemní komunikaci, ale také životní prostředí a obyvatele měst, především množstvím vyprodukovaných emisí a vibracemi.

V následující části bude řešen modelový příklad na základě teoretických závěrů. Jelikož se některá střediska firmy LIKO SVITAVY, a.s. nachází v nepříznivých lokalitách, bude řešeno umístění firmy z hlediska přepravy odpadu na nové vhodnější místo.

### **4.1 LIKO SVITAVY, a.s.**

Společnost LIKO SVITAVY, a.s. je akciová společnost zajišťující služby odpadového hospodářství ve městech Svitavy, Litomyšl, Polička a Březová nad Svitavou. Součástí systému je 49 obcí a subjektů podnikajících v těchto obcích a městech.

V roce 2018 společnost LIKO SVITAVY, a.s. převzala a přepravila prostřednictvím svozu nebo sběrných dvorů celkem 23 423 tun odpadů. Podíl směsného komunálního odpadu byl 68,9 %, to je 16 138 tun. V rámci skládkování, které patřilo mezi nejčastější způsob zpracování odpadu, bylo na skládku firmy Eko Bi s.r.o. Česká Třebová v Třebovicích přepraveno 10 398 tun odpadu. Tato skládka patří v dané spádové oblasti firmy mezi nejvýznamnější místa určená k likvidaci odpadu.

Firma spolupracuje také se spalovnou SAKO Brno, a.s. Komunální odpad se do spalovny přepravoval prostřednictvím železniční nákladní dopravy. Tímto způsobem bylo přepraveno 5 461 tun odpadu, který byl určen k dalšímu energetickému využití.

Společnost spolupracuje i se společností EKO-KOM, a.s., jež zajišťuje plnění zpětného odběru a využití odpadů z obalů.

Ve výše zmíněných městech a obcích bylo v roce 2018 rozmístěno 2 293 kontejnerů, jejichž počet oproti roku 2017 vzrostl o 45 kusů.

Pokud se zahrnou podnikatelské subjekty, bylo za rok 2018 v tomto systému včetně skla získáno 4 155 tun odpadu. Jedná-li se pouze o svoz odpadu z domácností, bylo shromážděno celkem 3 457 tun odpadu.

Rozdělení kontejnerů podle separovaných využitelných složek v roce 2018:

- papír – 622 kontejnerů,
- plasty – 796 kontejnerů,
- sklo – 857 kontejnerů,
- kovy – 18 kontejnerů [20].



Obr. 4.1 Sběrné nádoby v obci Radiměř

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Na obrázku 4.1 lze vidět v pořadí zleva sběrné nádoby na barevné a čiré sklo, na plasty a na papír. Tyto nádoby jsou poskytované společností EKO-KOM, a. s., která se zavazuje zaplatit za poskytování míst zpětného odběru obci smluvně danou finanční částku.



Obr. 4.2 Sběrné nádoby na směsný odpad v Brně firmy SAKO Brno, a. s.

Zdroj: [Vlastní zpracování]

V Brně patří sběrné nádoby na komunální odpad společnosti SAKO Brno, a.s. Sběrné nádoby uvedené společnosti jsou na obrázku 4.2.

## 4.2 Sběr odpadu v obci Radiměř

Jako příklad obce dlouhodobě spolupracující se společností EKO-KOM, a. s., která provozuje systém sběru a recyklace obalových odpadů, je uvedena obec Radiměř v Pardubickém kraji. V Radiměři se provádí sběr komunálního odpadu 1 × za dva týdny společností LIKO SVITAVY, a.s.

Obec disponuje celkem 78 sběrnými kontejnery a nádobami, z toho:

- papír – 24 kontejnerů,
- plast – 34 kontejnerů,
- sklo čiré – 13 nádob,
- sklo směsné – 2 nádoby,
- kov – 1 nádoba,
- bioodpady – 3 nádoby,
- jedlé oleje a tuky – 1 nádoba.

Za rok 2019 bylo v Radiměři vytríděno na 60,5 tuny odpadu. Tento odpad byl předán k využití a obec za uvedené množství získala finanční ohodnocení v částce 165 174 Kč. Uvedená částka je v rámci rozpočtu obce použita ke slevě poplatku za likvidaci odpadů pro občany.

Nově byl v roce 2020 pro občany zřízen sběrný dvůr, obrázek 4.3, který slouží pro sběr odpadů nepatřících do výše uvedených sběrných kontejnerů a nádob, například kovy, velkoobjemový odpad, elektrospotřebiče, použité jedlé oleje apod.



Obr. 4.3 Sběrný dvůr v Radiměři

Zdroj: [Starosta obce Roman Satrapa]

### 4.3 Technické vybavení

Technické vybavení společnosti LIKO SVITAVY, a.s. se dá rozdělit na stacionární a mobilní zařízení.

Do stacionárních zařízení lze zařadit 3 překladiště odpadu, 11 sběrných dvorů a třídící linku na plasty. Svozová a manipulační technika patří do mobilních zařízení.

Svozová a manipulační technika se dále dělí do několika kategorií – osobní automobily, užitkové automobily a speciální nákladní vozy. Osobní a užitkové automobily slouží k zajištění provozu společnosti a speciální nákladní vozy jsou určeny pro vlastní svoz odpadu. Vozy určené pro svoz odpadu jsou opatřeny lisovací nástavbou. Nákladní automobily na svoz a separaci odpadu jsou nejčastěji značky MAN s nástavbou značky HALLER jsou na fotografii 4.4. Jeden nákladní automobil je značky

IVECO DAILY s nástavbou FARID MINIMATIC MM-7. Vozový park společnosti tvoří 10 nákladních vozů s lisovací nástavbou:

- jedno vozidlo s objemem nástavby 24 m<sup>3</sup>,
- tři vozidla s objemem nástavby 22 m<sup>3</sup>,
- pět vozidel o objemu 15 m<sup>3</sup>,
- jedno vozidlo s objemem nástavby 5 m<sup>3</sup>,

Dále jsou součástí vozového parku nosiče kontejnerů v celkovém počtu sedmi kusů značky MAN, nákladní valník AVIA D 90 se zvedacím čelem a čtyři přívěsy – jeden za valník, jeden za osobní automobil a zbylé dva přívěsy za nákladní automobily jsou značky HUFERRMANN. Společnost disponuje i manipulační technikou, mezi kterou lze zařadit teleskopický manipulátor a vysokozdvížné vozíky. Teleskopický manipulátor je hojně využíván v rámci provozu třídící linky.



Obr. 4.4 Nákladní automobily firmy LIKO SVITAVY a.s.

Zdroj: [LIKO SVITAVY, a.s.]



### 4.3 Lokalizace

Cílem lokalizace je najít vhodné umístění firmy v území tak, aby bylo pro firmu co nejefektivnější. V rámci lokalizace působí na firmu dva vlivy, vnitřní a vnější. Mezi vnitřní vlivy patří zaměstnanost nebo potřeby obyvatelstva a vnějším vlivem je možnost ovlivnění úrovně regionu firmou.

Existují dva faktory, obecné a pro různá odvětví, které ovlivňují lokalizační modely. Obecné jsou platné pro všechny obory při jakémkoli rozhodování a pro různá odvětví jsou faktory vázané. Obecné se dále dělí na faktory regionální a aglomerační. Mezi vázané faktory patří například požadavky na čistou vodu, dostupnost pro nadrozměrné dopravní prostředky nebo minimalizace zatížení městské aglomerace.

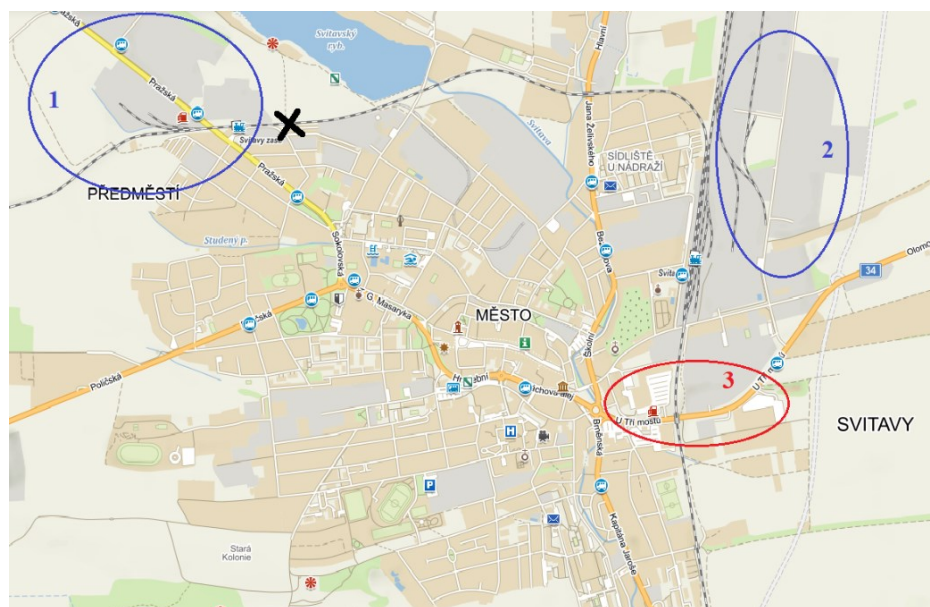
Faktory ovlivňující lokalizaci:

- dopravní zatížení pozemních komunikací,
- dostupnost,
- hustota zalidnění,
- vzdálenost do spádových oblastí,
- demografická struktura,
- podpora města,
- náklady na nové technologie,
- zodpovědnost vůči životnímu prostředí,
- pracovní síla,
- provázanost podniků,
- zabezpečení proti znečištění prostředí,
- společenská odpovědnost firem,
- náklady na dopravu.

## 4.4 Obchodní a průmyslové zóny

Lokalizace průmyslových a obchodních zón je důležitá z hlediska rozhodování o jejich budoucím umístění do vhodných oblastí. Součástí procesu je také analýza dopravní infrastruktury, dostupnosti a pracovní síly.

Průmyslové zóny tvoří objekty, ve kterých je provozována průmyslová výroba a mají dobré napojení na dopravní síť, nejčastěji silniční. Jsou budovány především na nevyužitých volných plochách. Tvorba těchto areálů má příznivý vliv na ekonomiku a vytváření nových pracovních míst.



Obr. 4.5 Lokalizace zón ve městě

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Ve městě Svitavy se nachází celkem dvě průmyslové a jedna obchodní zóna. Průmyslové zóny jsou označeny modře, obchodní zóna červeně, křížek představuje umístění firmy LIKO SVITAVY a.s. Jak je z obrázku zřejmé, průmyslová zóna 1 a firma LIKO SVITAVY, a.s. se nachází za severozápadě města Svitavy, průmyslová zóna 2 a obchodní zóna 3 jsou umístěny ve východní části města. Tyto zóny jsou označeny na obrázku 4.5.

Průmyslová zóna 2 a obchodní zóna 3 mají jednu nevýhodu – zásobování a doprava materiálu nebo zboží probíhá přes hustě zastavěné území města, čímž dochází k zatěžování dopravní infrastruktury města.

Všechny tři oblasti jsou součástí systému svozu odpadu. Jelikož zde dochází k přepravě velkého objemu materiálu a zboží, zvyšuje se nejen produkce odpadu jako takového, ale i produkce odpadových obalových materiálů. Svoz prováděný firmou LIKO SVITAVY, a.s., je realizován formou přepravy přes celé území města bez možnosti využití jiné trasy.

#### 4.5 Současné umístění firmy LIKO SVITAVY, a.s.

LIKO SVITAVY, a.s. se v současnosti nachází na adrese Tolstého 2114/13, Svitavy, Předměstí, tedy na severozápadě města.



Obr. 4.6 Umístění firmy

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Na obrázku 4.6 je označeno LIKO SVITAVY, a.s. Hlavní středisko firmy (pozice 1) se nachází mimo hlavní pozemní komunikaci na hůře dostupném místě. Toto umístění je problémové především pro dopravní prostředky určené pro svoz odpadu. Komunikace vedoucí k firmě je úzká a ve špatném stavu, parkuje na ní mnoho osobních vozidel místních obyvatel, proto je pro motorová vozidla nad 3,5 tuny nevhodná. V bezprostředním okolí firmy se nachází tzv. řadová zástavba se zahrádkami. K firmě se lze dostat po ulici Tolstého, a to ze dvou možných stran. Další rozvoj firmy v uvedené lokalitě není možný nejen vzhledem k okolní zástavbě, ale i z důvodu územního limitu daného železniční tratí Svitavy – Polička a bezprostřední návazností areálu sousední firmy.



Obr. 4.7 Detail sídla firmy LIKO SVITAVY, a.s. včetně třídící linky

Zdroj: [Vlastní zpracování]

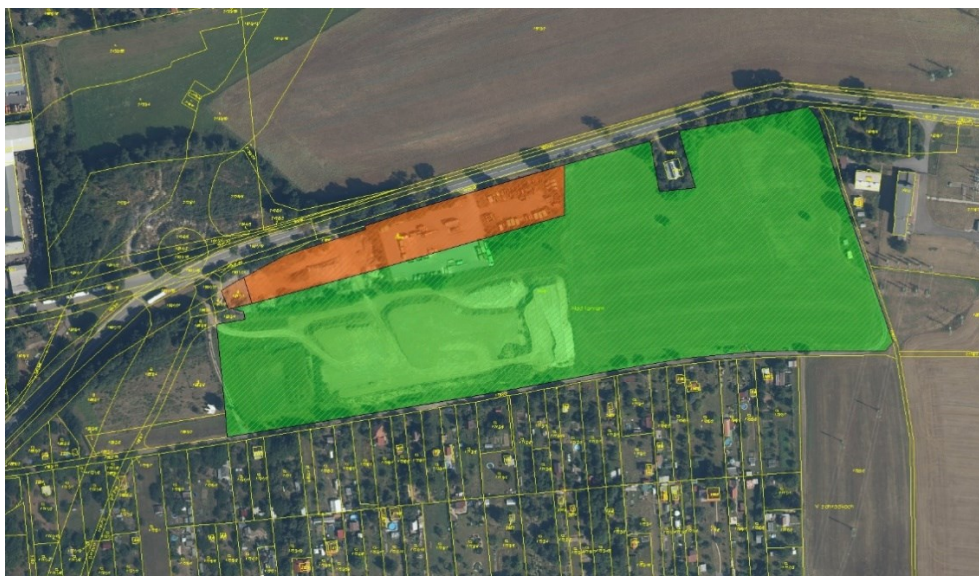
Obrázek 4.7 zachycuje detailnější pohled na firmu LIKO SVITAVY, a.s., třídící linku a okolní zástavby včetně železniční tratě.

Druhé středisko firmy, sběrný dvůr (pozice 2), je znázorněno na obrázku 4.8. Nachází se rovněž v nevhodné lokalitě, a to v bezprostřední blízkosti železničního koridoru Česká Třebová – Brno, provozoven jiných firem a mezi bytovou zástavbou.



Obr. 4.8 Detail střediska 2 – sběrný dvůr

Zdroj: [Vlastní zpracování]



Obr. 4.9 Detail střediska 3 – překladiště komunálního odpadu

Zdroj: [Vlastní zpracování]

Třetí středisko – překladiště komunálního odpadu (pozice 3) – se nachází na severovýchodě města Svitavy v bezprostředním sousedství silnice I/34 směr Koclířov a Moravská Třebová. Na obrázku 4.8 je překladiště komunálního odpadu zvýrazněno oranžově a sousední pozemek města Svitavy zeleně.

Z Moravské Třebové, Poličky, Svitav a jejich okolních obcí je přeprava odpadu možná pouze přes město Svitavy. Problémem je stále se zvyšující znečištění životního prostředí nejen vlastním provozem vozidel, ale i vlastní přepravou odpadů. Po přičtení hmotnosti přepravovaného odpadu k pohotovostní hmotnosti nákladního vozidla MANN s nástavbou HALLER, výsledných necelých 18 tun celkové hmotnosti [28], je zhruba 12 × větší zatížení na místní pozemní komunikaci oproti osobním automobilům, jejichž průměrná hmotnost je 1,5 tuny.

Jedna z možností, jak řešit vzniklou situaci, je zlepšení stavu komunikací. Toto řešení by kromě zátěže rozpočtu města nezměnilo nic na dopravním a ekologickém zatížení města. Dalším možným řešením je přemístit firmu do nové rozvojové lokality s menším nebo minimálním počtem obyvatel, ale zároveň s dobrou dostupností pro zaměstnance a kvalitní dopravní infrastrukturou pro svozová vozidla.

Změnou umístění firmy by razantně ubylo problémů se zátěží města, tím by se zlepšila kvalita života ve městě, a lze předpokládat i zvýšení efektivity provozu firmy a zejména její další možný rozvoj.

Uvedená lokalita se bez jakýchkoliv omezení ze strany občanské zástavby nebo firem nachází v bezprostřední návaznosti na výše uvedené překladiště komunálního odpadu, obrázek 4.8, středisko 3 zvýrazněno oranžovou barvou. Obrovskou devizou s potenciálem pro možnost zlepšení umístění firmy a její další rozvoj, je velký sousední pozemek ve vlastnictví města Svitavy, jednoho z akcionářů firmy LIKO SVITAVY, a.s. Lze předpokládat, že město Svitavy v zájmu odstranění výše uvedených nežádoucích dopadů na obyvatelstvo i firmu LIKO SVITAVY, a.s., bude ochotno uvolnit potřebnou výměru z více než 6hektarového sousedního pozemku pro umístění firmy.

#### **4.6 Návrh na budoucí umístění firmy**

Umístění firmy je důležité z několika důvodů, ekonomických, logistických a environmentálních. Jako vhodná lokalita se proto jeví lokalita č. 3 – překladiště komunálního odpadu na východním okraji města Svitavy, konkrétně pozemky v sousedství překladiště komunálního odpadu.

Uvedená lokalita se nachází mezi komunikací I/34 a plánovaným obchvatem Svitav – silnicí I/43. Vlastní stavba obchvatu začne na podzim roku 2020 po dokončení probíhajícího archeologického průzkumu, přičemž předpokládané dokončení obchvatu je plánováno do konce roku 2022. Trasa bude dlouhá 9 km a bude začínat nedaleko železničního přejezdu v Hradci nad Svitavou, dále bude kopírovat železniční trať a za Lačnovem bude napojena na obchvat Opatova a silnici I/35, do konce roku 2025 i na dálnici D35. Trasa obchvatu je znázorněna žlutě na obrázku 4.10. Pod obrázkem budou uvedeny a rozebrány důvody pro umístění firmy do této oblasti, které byly uvedeny v kapitole 4.3.

Ze silnice první třídy I/43, procházející částmi města Svitavy, tj. Čtyřicet Lánů, Svitavy Předměstí a Moravským Lačnovem, tradičně dopravně přetížené také z důvodu kontejnerové dopravy z terminálu METRANS, a.s. v České Třebové, obecně kamionové dopravy zvláště, bude tato doprava odkloněna mimo město na tento obchvat a stávající komunikace I/43 bude převedena na místní komunikaci do správy města.



Obr. 4.10 Plánovaný obchvat města Svitavy

Zdroj: [Svitavský deník. *Obchvat se začne stavět za rok* [online]. 2019 [cit. 2020-8-1]. Dostupné z: [https://svitavsky.denik.cz/zpravy\\_region/obchvat-svitav-se-zacne-stavet-za-rok-20190326.html](https://svitavsky.denik.cz/zpravy_region/obchvat-svitav-se-zacne-stavet-za-rok-20190326.html)]

### **Důvody pro umístění firmy do navrhované oblasti:**

#### **Nízká hustota zalidnění**

V bezprostřední blízkosti plánovaného obchvatu a navrhovaného umístění firmy se nenachází žádná trvale obydlená oblast. Nejbližší sídliště nebo rodinné domy se nachází ve vzdálenosti zhruba 750 a více metrů.

#### **Dostupnost na pozemní komunikaci a důležité silniční tahy**

Vzhledem k tomu, že firma LIKO SVITAVY, a.s. nyní nachází mimo hlavní pozemní komunikaci a přístupná je pouze průjezdem úzkými pozemními komunikacemi, bylo by zde přímé napojení nejen na obchvat, ale i na důležité silniční tahy I/34, I/35 a I/43 s potenciálem napojení na dálnici D35. Toto napojení by bylo důležité i z hlediska nízkého dopravního zatížení města.

### **Absence ochranných pásem**

V dané lokalitě se nenachází žádné ochranné vodní ani jiné pásmo, proto je zde možnost přepravy nebezpečného a komunálního odpadu a jeho další možné umístění na překladiště a další zpracování, aniž by bylo ohroženo životní prostředí.

### **Snížení dopravního a ekologického zatížení města**

Firma by byla přemístěna na místo bez pěší nebo obytné zóny, to by vedlo ke snížení rizika ohrožení lidí, snížení ekologického zatížení města a zatížení pozemních komunikací prostřednictvím přepravy odpadů.

V oblasti současného umístění firmy se nachází zástavba s vysokým počtem obyvatel, proto možný zápach z odpadů může negativně ovlivňovat jejich život. U nově navrhovaného místa by se zástavba nacházela až několik stovek metrů od firmy, proto by případný zápach z odpadů obtěžoval obyvatele jen minimálně, a to pouze při východním proudění větrů. Ty jsou jen výjimečné, protože v dané lokalitě převažují větry západní.

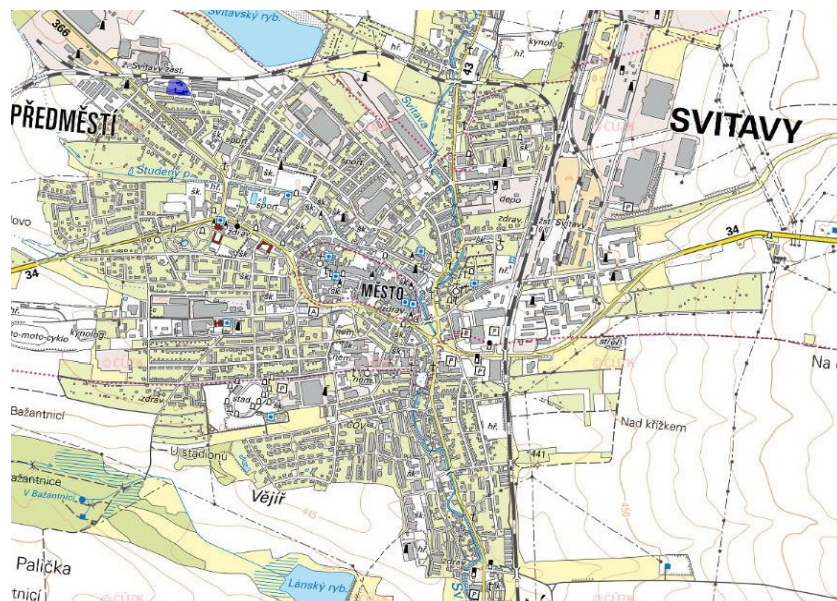
## **4.7 Potenciální rozvoj firmy**

Stávající manipulační plocha firmy na současném místě má výměru 4 016 m<sup>2</sup> [30], viz obrázek 4.7. Z důvodu vedení železniční tratě a sousední zastavěné ploše není v současné době další rozvoj firmy možný. Nelze tedy rozšířit vozový park, kancelářské prostory, stávající třídící linky nebo provést stavbu nové třídící linky, případně navýšit přepravu odpadů do stávající lokality.

Výměra potenciální parcely pro navrhované umístění firmy je 60 185 m<sup>2</sup> [30]. Tento pozemek je ve vlastnictví města Svitavy a lze předpokládat, že by firma nemusela potřebnou část pozemku vykoupit a pozemek by byl poskytnut městem Svitavy k pronájmu nebo bezúplatně.

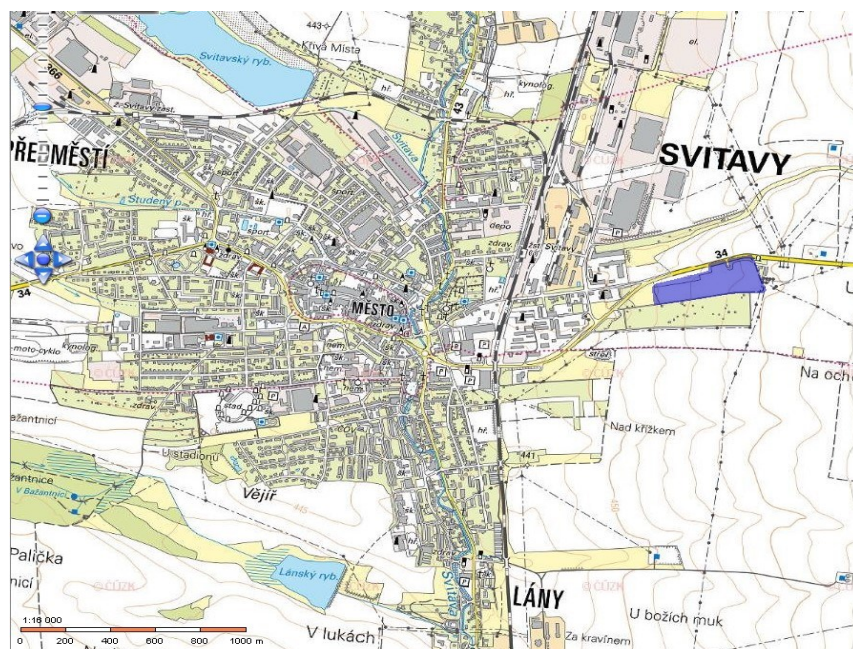
Na obrázcích 4.11 a 4.12 je modře zvýrazněno současné a navrhované místo firmy. Pokud se výměra těchto dvou pozemků mezi sebou porovná, dojde se k závěru, že nově navrhované umístění je zhruba 15× větší, než je současné umístění. V rámci nově navrhovaného umístění by i tak byla z pozemku využita pouze jeho část, která by i přesto byla podstatně větší, než je současné umístění firmy. Umožňovala by tedy potenciální rozvoj firmy.





Obr. 4.11 Rozloha současného pozemku firmy

Zdroj: [Státní správa zeměměřičství a katastru. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. 2020 [cit. 2020-8-2]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>]



Obr. 4.12 Rozloha pozemku navrhovaného umístění firmy

Zdroj: [Státní správa zeměměřičství a katastru. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. 2020 [cit. 2020-8-2]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>]

V blízkosti navrhovaného pozemku se nachází průmyslová zóna 2 a obchodní zóna 3, jenž také využívají služeb firmy. Jak již bylo zmíněno v podkapitole 4.4, tyto oblasti mají vysokou produkci odpadů, proto by pro ně bylo z hlediska odpadů umístění firmy také výhodné.

Umístění firmy do této části města by mělo pozitivní vliv na dopravní zatížení města Svitavy při přepravě odpadů, nebude-li se brát v úvahu svoz v samotném městě, ale jen svoz ze spádových oblastí.

Nedaleko navrhovaného umístění se nachází železniční stanice včetně nákladové vlečky. Vyříděný odpad (druhotné suroviny) by mohl být potenciálně dopravován po železnici v nákladních vozech k dalšímu zpracování a zbytek odpadu by mohl být případně taktéž dopraven po železniční trati do spaloven. Nejbližší spalovna se nachází ve vzdálenosti zhruba 70 km v Brně. Jde o spalovnu firmy SAKO, a.s.

Navrhované umístění firmy by umožňovalo její další rozvoj, navýšení kapacity přepravy a zpracování odpadů, výstavbu nových kancelářských budov, pořízení nových technologií na zpracování odpadu, rozšíření vozového parku a kryté parkovacích ploch. Nečinná vozidla jsou dosud zaparkována na nezastřešeném a nechráněném prostoru v sousedství firmy. Vozidla jsou denně vystavována přírodním podmínkám, déšť nebo mraz sníží životnost vozidla. Poškozením vozidel vznikají další servisní náklady.

V souvislosti s plánovaným obchvatem se hejtman Pardubického kraje Martin Netolický vyjádřil k rozvoji a přesunutí výjezdové stanice Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje, dosud umístěné v centru města v areálu nemocnice.

Navrhované umístění by zapadalo do celkového koncepčního rámce vymístění některých služeb mimo zastavěnou oblast města Svitavy obdobně tak, jak to uvedl ve vyjádření hejtman Pardubického kraje.

*„Současný trend je stavět výjezdové stanice nejlépe na okrajích měst v blízkosti hlavních silnic nebo obchvatů. To by mělo být řešení i ve Svitavách, kde bychom chtěli základnu vybudovat na budoucím obchvatu města stejně, jako to mají v plánu profesionální hasiči se svojí základnou. Zlepší se tak dojezdový čas i pro obce v okolí Svitav“ [31].*

## 4.8 Vývoj skládkování v budoucnosti

Skládkování představuje velký problém, a to nejen z hlediska znečišťování životního prostředí, ale i z hlediska dopravy. Ve 21. století je situace taková, že dopravní motorová vozidla jsou dostupná téměř pro každého člověka a bez dopravy by nebylo možné provádět svoz odpadu, přepravu osob a nákladu. Problém představují i černé skládky. Tyto skládky jsou vytvářeny mimo oblasti pro ně určené, nejčastěji jsou to louky a lesy. Takový odpad znečišťuje životní prostředí a představuje riziko ohrožení zvířat.

Za dobu životnosti skládky uniknou do atmosféry v závislosti na její velikosti až miliony metrů krychlových metanu, přičemž metan je třicetinásobně účinnější skleníkový plyn než oxid uhličitý. Pokud by byl odpad produkující tento plyn zpracován v bioplynové stanici, mohlo by dojít ke vzniku velkého množství plynu, který by mohl být využit jako palivo pro městské autobusy nebo svozová vozidla městských služeb [32]. Na skládkách dochází často k požárům, ať už k malým lokálním nebo k celoplošným. Většinou dochází k samovznícení skládky a vznikají tak toxické látky.

## Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout a posoudit nové umístění firmy LIKO SVITAVY, a.s. ve Svitavách. Byly zjištěny výměry obou pozemků v obou lokalitách, popsány důvody pro změnu umístění firmy z hlediska dopravy a jejího budoucího rozvoje. Dále je porovnáno dopravní zatížení a ohrožení životního prostředí města Svitavy v současnosti a po umístění do navrhované lokality.

LIKO SVITAVY, a.s. se v současnosti nachází na nevhodném místě. a to z důvodu nemožného rozšíření firmy kvůli okolním stavbám a dopravnímu zatížení města Svitavy. Problém představuje i zabydlená oblast, v jejíž blízkosti se firma nachází. Dopravní prostředky musejí touto oblastí projíždět, avšak pozemní komunikace je úzká a ve špatném stavu. Nákladní motorová vozidla proto ohrožují nejen životní prostředí, ale také obtěžují občany žijící v této lokalitě.

Lokalizace nově navrhovaného místa se prováděla na základě logických úvah. Porovnávaly se možnosti na jednotlivých pozemcích z hlediska dopravního zatížení města, vlivu na životní prostředí, ohrožení zdraví lidí a z hlediska možného rozvoje firmy v budoucnosti.

Plánovaným řešením problematického stávajícího umístění firmy, by bylo umístění na nově navrhované místo, v jehož blízkosti se nachází i sběrný dvůr. Navrhované místo disponuje dobrou občanskou dostupností a kvalitní dopravní infrastrukturou s dopravním napojením na budoucí obchvat Svitav. Místo se nachází v dostatečné vzdálenosti od obydlené zástavby, ubylo by tak stížností na svozová vozidla a snížilo by se riziko ohrožení lidí a životního prostředí při přepravě odpadů. Nebude-li brán v potaz svoz a přeprava odpadu v samotném městě Svitavy, došlo by ke snížení jeho dopravního zatížení při přepravě odpadů z ostatních spádových obcí. Po umístění firmy do navrhované lokality lze proto předpokládat zvýšení efektivity jejího provozu při přepravě odpadů, a tím i její další možný rozvoj.

## Seznam zdrojů

- [1] ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení dopravy*. Praha: Credit, 2002. ISBN 80-213-0923-7.
- [2] Management mania. *Logistika a doprava* [online]. 2016 [cit. 2020-21-1]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/logistika-a-doprava>.
- [3] ŠARADÍN, Pavel. *Dopravní logistika* [online]. 2014 [cit. 2020-1-4].
- [4] BLAŽEK, Ladislav. *Dopravní systémy při přepravě zrnin*. Brno, 2013. Diplomová práce (Ing.). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta. Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, 2013.
- [5] SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. *Logistika*. Vyd. 2. přeprac. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2003. ISBN 80-01-02735-X.
- [6] SVOBODA, Vladimír. *Dopravní logistika*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02914-X.
- [7] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [8] ŠIROKÝ, Jaromír, KONÍČEK, Rostislav a Andrea SEIDLOVÁ. *Základy technologie a řízení dopravy: cvičebnice*. Vyd. 2. upr. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-619-2.
- [9] CEMPÍREK, Václav, ŠIROKÝ, Jaromír a Rudolf KAMPF. *Logistické a přepravní technologie*. Vyd. 2. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2014. ISBN 978-80-263-0710-5.
- [10] Doc player. *Mezioperační doprava* [online]. 2016 [cit. 2020-3-12]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/7214225-Mezioperacni-doprava.html>.
- [11] KURAŠ, Mečislav et. al. *Odpadové hospodářství*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o, 2008. ISBN 978-80-86832-34-0.
- [12] SLIVKA, Vladimír, DIRNER, Vojtěch a Mečislav KURAŠ. *Odpadové hospodářství I: praktická příručka*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006. ISBN 80-248-1245-2.

[13] VOŠTOVÁ, Věra et al. *Logistika odpadového hospodářství*. Praha: Vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.

[14] UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. *Dopravní systémy a jejich regionální rozdíly* [online]. 2012 [cit. 2020-5-10]. Dostupné z: [https://geografie.upol.cz/soubory/lide/hercik/GEDP/Prednasky/dopravni\\_systemy\\_regionalni\\_rozdily.pdf](https://geografie.upol.cz/soubory/lide/hercik/GEDP/Prednasky/dopravni_systemy_regionalni_rozdily.pdf).

[15] ARNIKA. *Spalovny odpadů* [online]. 2014 [cit. 2020-3-16]. Dostupné z: <https://arnika.org/spalovny-odpadu>.

[16] NĚMCOVÁ, Jitka. *Logistika silniční dopravy*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2006.

[17] SEIDL, Miloslav. *Základy technologie vodní dopravy*.

[18] KOMWAG. *Typy nádob* [online]. 2020 [cit. 2020-6-12]. Dostupné z: <https://www.komwag.cz/odpady/typy-nadob>.

[19] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Produkce nakládání s odpady v roce 2018* [online]. 2018 [cit. 20.6.2020]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady\\_podrubrika/\\$FILE/OODP-Produkce\\_a\\_nakladani\\_2018-20191025.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2018-20191025.pdf).

[20] LIKO SVITAVY a.s. *Základní údaje* [online]. 2020 [cit. 2020-6-10]. Dostupné z: <https://www.likosvitavy.cz/zakladni-udaje>.

[21] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Komunální odpady*. In: PLANETA 2005. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005. XII (11). s. 27. ISSN 1213-339.

[22] Zákon č. 361/2000 Sb., *o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů* [online]. 2020 [cit. 2020-6-12]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361/zneni-20190101?porov=20181001>.

[23] Vyhláška č. 522/2006 Sb., *o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě* [online]. 2006 [cit. 2020-6-15]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-522#p7>.

[24] PYROKONTROL. *Převoz odpadů: Značení převozu odpadů* [online]. 2020 [cit. 2020-6-15]. Dostupné z: <https://www.pyrokontrol.cz/oborove/envioment/prevoz-odpadu/>.

[25] Ministerstvo životního prostředí. *Odpady: Produkce odpadů v krajích České republiky* [online]. 2018 [cit. 2020-6-7]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/odpady\\_podrubrika](https://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika).

[26] Doc player. *Globální trendy a změny v rozmístění dopravy* [online]. 2020 [cit. 2020-3-10]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/186688983-7-globalni-trendy-a-zmeny-v-rozmisteni-dopravy.html>.

[27] Vyhláška č. 93/2016 Sb., *o katalogu odpadů* [online]. 2016 [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>.

[28] KOUTNÁ, Marie. *Transportní systémy v odpadovém hospodářství*. Brno: Vysoké učení v Brně, 2018.

[29] Svitavský deník. *Obchvat se začne stavět za rok* [online]. 2019 [cit. 2020-8-1]. Dostupné z: [https://svitavsky.denik.cz/zpravy\\_region/obchvat-svitav-se-zacne-stavet-za-rok-20190326.html](https://svitavsky.denik.cz/zpravy_region/obchvat-svitav-se-zacne-stavet-za-rok-20190326.html).

[30] Státní správa zeměměřičství a katastru. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. 2020 [cit. 2020-8-2]. Dostupné z: <https://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>.

[31] Svitavský deník. *Záchranka se přestěhuje na nový obchvat Svitav* [online]. 2020 [cit. 2020-8-2]. Dostupné z: [https://svitavsky.denik.cz/zpravy\\_region/zachranka-se-prestehuje-na-novy-obchvat-svitav-20200604.html](https://svitavsky.denik.cz/zpravy_region/zachranka-se-prestehuje-na-novy-obchvat-svitav-20200604.html).

[32] Obnovitelně.cz. *Malí a střední podnikatelé v Praze mohou od 1. června žádat o zvýhodněné úvěry na energetické úspory* [online]. 2017 [cit. 2020-2-8]. Dostupné z: <https://www.obnovitelne.cz/clanek/43/mali-a-stredni-podnikatele-v-praze-mohou-od-1-cervna-zadat-o-zvyhodnene-uvery-na-energeticke-uspory/>.

## Seznam grafických objektů

Obr. 1.1 Kyvadlová jízda vozidel .....	19
Obr. 1.2 Radiální jízda vozidel .....	19
Obr. 1.3 Cyklická jízda vozidel .....	20
Obr. 4.1 Sběrné nádoby v obci Radiměř .....	46
Obr. 4.2 Sběrné nádoby na směsný odpad v Brně firmy SAKO Brno, a. s. ....	47
Obr. 4.3 Sběrný dvůr v Radiměři .....	48
Obr. 4.4 Nákladní automobily firmy LIKO SVITAVY a.s. ....	49
Obr. 4.5 Lokalizace zón ve městě .....	51
Obr. 4.6 Umístění firmy .....	52
Obr. 4.7 Detail sídla firmy LIKO SVITAVY, a.s. včetně třídící linky.....	53
Obr. 4.8 Detail střediska 2 – sběrný dvůr .....	53
Obr. 4.9 Detail střediska 3 – překladiště komunálního odpadu .....	54
Obr. 4.10 Plánovaný obchvat města Svitavy .....	56
Obr. 4.11 Rozloha současného pozemku firmy .....	58
Obr. 4.12 Rozloha pozemku navrhovaného umístění firmy .....	58
Graf 3.1 Celková produkce odpadů v ČR v letech 2009-2018 .....	39
Graf 3.2 Celková produkce komunálních odpadů v letech 2009-2018.....	40
Tab. 1.1 Druhy dopravních systémů a jejich části .....	15
Tab. 2.1 Výběr kategorie odpadů z Katalogu odpadů.....	28
Tab. 2.2 Seznam odpadů odebíraných ve sběrném dvoře LIKO SVITAVY a.s.	35
Schéma 3.1 Logistický řetězec svozu odpadu .....	41
Schéma 3.2 Způsoby sběru odpadů.....	41



<b>Autor/ka</b>	<b>Lenka Kučerová</b>
<b>Název BP</b>	Organizace svozu komunálního odpadu
<b>Studijní obor</b>	DOL
<b>Rok obhajoby BP</b>	2020
<b>Počet stran</b>	52
<b>Počet příloh</b>	0
<b>Vedoucí BP</b>	prof. Ing. Seidl, Ph.D.
<b>Anotace</b>	Bakalářská práce je zaměřena na návrh nového umístění firmy LIKO SVITAVY, a.s. do nové, vhodnější, lokality. V práci jsou popsány základy dopravy, proces svozu odpadu a jeho likvidace, sběrné nádoby, vliv na životní prostředí a dopravní zatížení města. Závěr práce se zabývá současným a nově navrhovaným místem firmy, její další možný rozvoj do budoucna, důvody pro umístění firmy na určený pozemek a její napojení na dopravní infrastrukturu.
<b>Klíčová slova</b>	odpad, svoz odpadu, lokalizace, dopravní infrastruktura, životní prostředí, dopravní zatížení
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	