

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Využití nákladní železniční dopravy v rámci city logistiky

Klára Urbanová

Bakalářská práce
2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Klára Urbanová**
Osobní číslo: **D17092**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Využití nákladní železniční dopravy v rámci city logistiky**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod
1. Teoretické vymezení city logistiky
2. Analýza současného stavu řešené problematiky
3. Návrh pro zlepšení stávajícího stavu
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **40-50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Dana Sommerauerová**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. července 2020**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 10. července 2020

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 30. 7. 2020

Klára Urbanová

Nejdříve bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Daně Sommerauerové, za velmi cenné rady, za její čas a vstřícný přístup, a především za ochotu a pomoc při zpracování bakalářské práce. Současně chci poděkovat Ing. Janu Chocholáčovi, Ph.D., za ochotu, za cenné rady a informace, které mi pomohly ke zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zaměřuje na využití nákladní železniční dopravy v rámci city logistiky. První kapitola obsahuje teoretické vymezení city logistiky s detailnějším zaměřením na používané technologie city logistiky. V rámci druhé kapitoly je provedena analýza současného stavu řešené problematiky v hlavním městě České republiky Praze. Součástí třetí kapitoly je návrh pro zlepšení stávajícího stavu, který se zabývá možnostmi zásobování 38 prodejen maloobchodního řetězce Lidl Česká republika v.o.s. z plánovaného logistického centra v Buštěhradu a jehož cílem je snížení negativních environmentálních dopadů vznikajících touto činností.

KLÍČOVÁ SLOVA

city logistika, železniční nákladní doprava, emise, životní prostředí, ČD Cargo, a.s.

TITLE

The use of rail freight transport within the city logistics

ANNOTATION

The Bachelor thesis focuses on the use of rail freight within the city logistics. The first chapter contains a theoretical definition of the city logistics with a more detailed focus on the technologies used in the city logistics. In the second chapter, an analysis of the current state of the addressed issue in the Czech Republic's capital city Prague is carried out. A part of the third chapter is a proposal how to improve the status quo, that deals with the supply options of 38 stores of Lidl Czech Republic v.o.s. retail chain from the planned logistic center in Buštěhrad, and aims to reduce negative environmental impacts arising from this activity.

KEYWORDS

city logistics, rail freight transport, emission, environment, ČD Cargo, a.s.

OBSAH

ÚVOD	9
1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ CITY LOGISTIKY	10
1.1 Definice a cíle logistiky	10
1.1.1 Logistický systém.....	12
1.1.2 Logistický přístup.....	12
1.2 City logistika	12
1.2.1 Cíle city logistiky	14
1.2.2 Modely city logistiky	15
1.2.3 Distribuční modely city logistiky.....	15
1.2.4 Rizika city logistiky	17
1.3 Technologie city logistiky.....	17
1.3.1 Logistická centra	18
1.3.2 Městské distribuční centrum	18
1.3.3 Vstupní brána „Gateway“	18
1.3.4 Tranzitní terminál.....	19
1.3.5 Hub and Spoke	19
1.3.6 Cross-Docking.....	19
1.4 Shrnutí teoretického vymezení city logistiky.....	20
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	22
2.1 Představení ČD Cargo, a.s.	22
2.2 Nabízené služby ČD Cargo, a.s.....	22
2.2.1 Vozový park ČD Cargo, a.s.	23
2.2.2 Přepravní služby poskytované společností.....	24
2.2.3 Ochrana životního prostředí	25
2.3 Analýza dopravy a dopravní infrastruktury v Praze.....	26
2.3.1 Městská hromadná doprava.....	27
2.3.2 Silniční doprava	28
2.3.3 Železniční doprava	30
2.4 Analýza city logistiky v Praze.....	32
2.4.1 Smart cities.....	32
2.4.2 Vybrané strategie dopravy Prahy	33
2.4.3 Možnosti pro zklidnění dopravy na území Prahy.....	34

2.4.4	Regulace dopravy na území Prahy	36
2.5	Shrnutí analýzy současného stavu řešené problematiky	37
3	NÁVRH PRO ZLEPŠENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	40
3.1	Nový sklad obchodní společnosti Lidl v Buštěhradu.....	40
3.2	Zásobování poboček Lidl v Praze a blízkém okolí	41
3.2.1	Model rozvozu a svozu A	43
3.2.2	Model rozvozu a svozu B – navrhovaný stav	46
3.3	Výpočet úspory produkovaných emisí	54
3.4	Shrnutí návrhu a doporučení pro zlepšení stávajícího stavu	56
	ZÁVĚR	59
	POUŽITÁ LITERATURA.....	61
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ	67
	SEZNAM ZKRATEK.....	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	69

ÚVOD

Největší koncentrace dopravy se nachází uvnitř velkých měst. Hlavní město České republiky je přirozeným centrem politiky, kultury a ekonomiky. V Praze je vytvořena široká škála dopravních vazeb, která přináší nadprůměrné dopravní výkony a velkou intenzitu dopravy. Uvnitř hlavního města a v jeho okolí je také velmi rozvinuta městská hromadná doprava a příměstská doprava.

Neustále rostoucí objem přepravních výkonů individuální automobilové dopravy a vysoká koncentrace dopravy obecně se velmi negativně podílí na znečištění životního prostředí. Znečištění ovzduší oxidem siřičitým v posledních letech pokleslo, ale jedním z hlavních problémů zůstává znečištění polétavým prachem, koncentrace oxidu uhličitého, oxidů dusíku a vibrace. Dalším negativním faktorem je nadměrný hluk a celkově snížená kvalita života obyvatel pražské aglomerace, kteří mohou nadměrnou dopravu vnímat jako rušivou.

Město se snaží dopravu regulovat zákazy a opatřeními, mezi které patří zastávková místa a parkoviště pro autobusy, které umožňují zastavení pouze na deset minut, dále sdružené zóny s časově omezeným zákazem vjezdu, zóny se zákazem vjezdu, zóny nočního stání a omezení jízdy.

V hlavním městě České republiky již fungují některé prostředky, které napomáhají ke snížení dopravní intenzity uvnitř městské části. Těmito prostředky jsou například nákladní kola pro rozvoz zásilek a výdejní boxy pro vyzvednutí zboží.

Praha zatím však strategii city logistiky neřešila, ale od roku 2015 se účastní evropského Smart cities projektu Triangulum, který má po dobu tří let sledovat změny vybraných chytrých a environmentálně udržitelných městských částí v Manchesteru, Eindhovenu a Stavangeru. Na základě tohoto výzkumu vyvine Praha vlastní plán pro vybrané části města.

Bylo by vhodné, aby se o snižování objemu dopravy snažily i společnosti, které města zásobují a pro distribuci zboží začaly využívat například elektromobily, které jsou k životnímu prostředí výrazně šetrnější.

Cílem bakalářské práce je, s využitím teoretického vymezení city logistiky, analyzovat současný stav řešené problematiky a navrhnout opatření pro zlepšení stávajícího stavu s využitím nákladní železniční dopravy.

Tato bakalářská práce je vypracovávána ve spolupráci se společností ČD Cargo, a.s., jejímž zapojením lze alespoň částečně pomoci k odlehčení provozu na pozemních komunikacích.

1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ CITY LOGISTIKY

V této kapitole budou vymezeny základní logistické pojmy, jako např. definice a cíle logistiky, logistického systému a logistického přístupu. Následně bude v této kapitole pozornost věnována oblasti city logistiky, kde budou vymezeny základní cíle a modely city logistiky, ale také její rizika. Dále budou v kapitole vysvětleny technologie využívané v city logistice.

1.1 Definice a cíle logistiky

Podle Cempírka et al. (2010) se logistika nejdříve začala využívat ve vojenství. Náplní logistiky bylo zvládnout pohyby lidí a materiálu, a to tak, aby se správný objekt nacházel na potřebném místě v potřebném čase.

Existuje celá řada definic logistiky. Podle Drahotského a Řezníčka (2003) se logistika zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby. Týká se všech komponent procesu, především dopravy, manipulace, řízení zásob, balení, skladování a distribuce. Zahrnuje také komunikační, informační a řídicí systémy. Úkolem logistiky je dle autorů zajistit správné materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě a množství s odpovídajícími náklady. Cempírek et al. (2010) navíc ve své definici uvádí, také činnosti spojené s ukončením životnosti výrobku (likvidace, či recyklace).

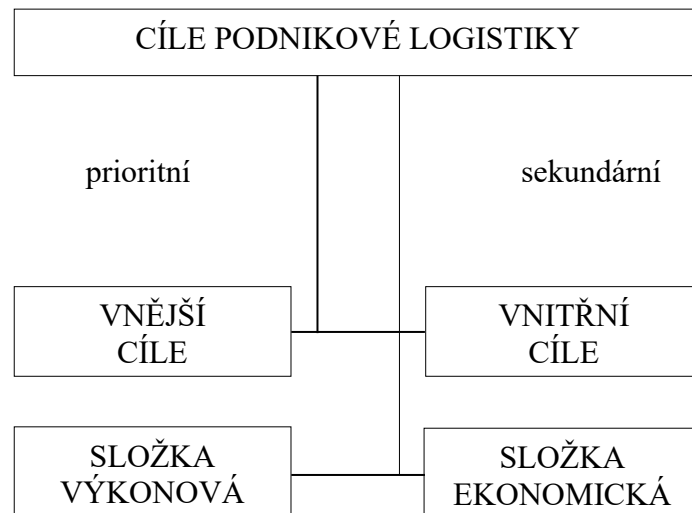
Primárním cílem logistiky, jak uvádí Sixta a Mačát (2005) je optimální uspokojování potřeb zákazníků, zákazník je nejvýznamnějším článkem celého řetězce. Od zákazníka vychází informace o požadavcích na zabezpečení dodávky zboží a s tím související okruh dalších služeb. Zákazník je rovněž konečným bodem v logistickém řetězci zabezpečujícím pohyb materiálu a zboží.

Cempírek et al. (2009) mezi cíle podniku uvádějí také konkurenční postavení podnikatelského subjektu na trhu. Dosažení tohoto cíle je možné získat v oblasti produktů, nákladů, nebo služeb. Vedoucí postavení na trhu lze dle autorů dosáhnout úspěšným uskutečněním podnikových strategií.

Cíle podnikové logistiky rozděluje Sixta a Mačát (2005) na dva základní:

- na jedné straně, musí vycházet z podnikové strategie a napomáhat splňovat celopodnikové cíle
- na druhé straně, musí zajistit přání zákazníků na zboží a služby v požadované kvalitě, a to při minimalizaci celkových nákladů.

Mezi další kritéria, která jsou znázorněna na obrázku 1, je možné dle Sixty a Mačáta (2005) dělit cíle logistiky podle oblasti jejich působení (mimo, nebo uvnitř podniku) a způsobu měření jejich výsledků (výkonem, či ekonomickým vyjádřením).



Obrázek 1 Dělení a prioritizace cílů logistiky (Sixta a Mačát, 2005, s. 42)

Vnější logistické cíle se zaměřují na uspokojování přání zákazníků. Do této skupiny je dle Sixty a Mačáta (2005) možné zařadit:

- zvyšování objemu prodeje
- minimalizování dodacích lhůt
- zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek
- zlepšování flexibility logistických služeb.

Vnitřní logistické cíle se na rozdíl od vnějších logistických cílů dle Sixty a Mačáta (2005) orientují na snižování nákladů, a to především v oblastech, kterými jsou například:

- zásoby
- doprava
- manipulace a skladování
- výroba a řízení apod.

Výkonové cíle dle Sixty a Mačáta (2005) zabezpečují požadovanou úroveň služeb tak, aby byl požadovaný materiál a zboží ve správném množství, ve správném čase, na správném místě, v požadovaném druhu a kvalitě. **Ekonomickým cílem** je dle autorů zajištění těchto služeb s odpovídajícími náklady, které jsou vzhledem k úrovni služeb co možná nejnižší.

1.1.1 Logistický systém

Logistický systém se podle Cempírka et al. (2010) skládá z několika komponentů. Každý z nich se věnuje uskutečnění fyzických a informačních toků a každý subsystém má vztah k ostatním. Změny jednotlivých komponentů mají větší či menší vliv na ostatní komponenty systému.

Dále autoři uvádí, že logistický systém je systémem, který spojuje jednotlivé uzly. Tyto uzly jsou pevná zařízení jako např. výrobní haly, sklady nebo terminály. Velmi důležité je rozmístění těchto uzlů. Logistické toky začínají u dodavatele, pokračují v podniku a končí u finálního zákazníka. Potřeba vypracovat logistickou koncepci (dopravně-logistický systém) vyplývá z pojetí logistiky jako aktivního nástroje v podniku.

Cempírek et al. (2010) uvádí tyto složky logistického systému:

- doprava
- skladování a balení
- manipulace s materiálem
- informace
- služby
- dokumentace
- zásoby a jejich řízení
- územní rozmístění.

1.1.2 Logistický přístup

Cempírek et al. (2010, s. 10) definují logistický přístup následovně: „*Logistický přístup je takový přístup, který klade důraz na komplexní řešení a koordinaci veškerých hmotných i nehmotných operací v rámci oběhových procesů s ohledem na jejich rychlost, pružnost a mobilnost s cílem plně uspokojit zákazníka při vynaložení přiměřených nákladů. Je to přístup, který podtrhuje vzájemnou úzkou souvislost mezi jednotlivými procesy, každý z nich by měl plnit optimálně své úkoly pouze v souvislosti s ostatními. Nevyváženost jednotlivých procesů vede k poruchám v celém systému.*“.

1.2 City logistika

Široký et al. (2016) charakterizují city logistiku jako veškerou dopravu zahrnující toky zboží a pohyby osob ve městech, čímž je zajištěn provoz činností, služeb a dalších podnikatelských míst. Ve většině případů se dle autorů jedná o nákladní dopravu, ale patří sem

také podnikatelská (služební) osobní doprava, která je však zahrnována do skupiny jako ostatní, resp. zbytková doprava.

Podle Cempírka et al. (2010) city logistika úzce souvisí s distribucí uvnitř městských zón. Autoři uvádí, že největším problémem současnosti je neefektivní, případně minimální prostorové a časové orientování materiálových toků. Řešení je dle Cempírka et al. (2010, s. 106) následující: *„Řešení v podstatě spočívá ve hledání kompromisu mezi časovými požadavky, kvantitou a prostorovými nároky zásobování, které lze ovlivnit jen minimálně. Současně je nutné eliminovat negativní vlivy dopravy na stav životního prostředí městského prostoru.“*

Voženílek a Strakoš (2009) city logistiku charakterizují jako proces optimalizace logistických a dopravních procesů na území města se zapojením soukromých společností a podpory informačních systémů. Nositelem hmotného toku v logistice je dle Voženíleka a Strakoše (2009, s. 1) doprava. *„City Logistics zahrnuje přepravu zboží a materiálů, provozování vnitřního systému dopravy, obsluhu skladů a obchodní sítě, dopravní obsluhu malých a středních podniků a osobní dopravu.“*

Dle Pernici (2004) je v užším pojetí **city logistika** (city logistics) vymezována pouze k tokům zboží vyvolávaných průmyslem a obchodem, někdy je dokonce vymezována jen na území městského centra. Naproti tomu **městská logistika** (urban logistics) dle autora navíc zohledňuje logistické řetězce vytvářené v oblasti komunálních služeb, zdravotnictví, v oblasti správy, bankovníctví a pojišťovnictví.

Mezi nežádoucí tendence city logistiky podle Cempírka et al. (2009) patří především dopravní přetížení a degenerace funkční náplně center. Dopravní přetížení dle autorů způsobuje kolize nákladní a osobní dopravy při styku s pěším provozem a provozem na cyklostezkách. Cempírek et al. (2009) uvádí, že doprava velmi negativně zatěžuje životní prostředí včetně poškozování kulturních památek měst. Dopravní obslužnost měst komplikují úzké uliční komunikace, malé poloměry zatáček a nevyhovující stabilizace staveb.

Degenerace funkční náplně center je podle Širokého et al. (2016) způsobena vysokým nárůstem cen pozemků a zvyšováním nájemného. Zasaženy jsou dle autorů především menší provozní jednotky maloobchodu, stravování a živností s nedostačující kapitálovou strukturou. Místo nich se do měst usazují bohaté firmy, banky, směnárny či herny.

Na druhé straně, jak uvádí Cempírek et al. (2010) je nutné si uvědomit, že díky pohybům materiálových toků vznikají ve městech ekonomické výhody, pracovní příležitosti a také se zvyšuje celkový standard obyvatel.

Cempírek et al. (2010, s. 106) uvádí, že city logistika musí respektovat tyto faktory:

- „*potřeby města a nová řešení včlenit do urbanistické koncepce rozvoje města v užším smyslu do systému nákladní a osobní dopravy na jeho území*
- *problémy životního prostředí ve městě včetně bezpečnosti provozu*
- *potřebu hospodárnosti podle kritérií jednoho logistického řetězce“.*

Řešení optimalizace city logistiky je podle Pernici (2004) možné vidět v provázanosti toků zboží, především v kompletaci dodávek do jedné zásilky od většího počtu dodavatelů určených pro jednoho příjemce. Dále dle autora následuje dodání zásilky optimálním způsobem přepravy, a to jedním vozidlem s vyhovujícími parametry. Dopravu je však nutné přizpůsobit existující struktuře měst a ne naopak, přizpůsobovat města dopravě. Základem je dle autora rozlišování dopravy na nezbytnou a zbytnou.

Pernica (2004) definuje zbytnou dopravu jako takovou, která na území města nemá zdroj ani cíl a z hlediska negativních vlivů je zde nežádoucí. Dle autora se jedná například o tranzitní průjezdnou dopravu, řešením je převedení na objízdnu dopravu zákazem, nebo nabídkou jiné trasy. Opakem je zbytná doprava, jejíž zdroj nebo cíl, jak uvádí Pernica (2004) na území města leží. Možným řešením je mírnější forma regulace dopravy.

1.2.1 Cíle city logistiky

Cempírek et al. (2009) uvádějí mezi hlavní logistické cíle spojení co nejvíce přepravních požadavků do jednoho systému, minimalizaci kolizí dopravy a zmírnění dopadu na životní prostředí. Autoři uvádí, že pro zákazníky může být rušivé, když bude obsluha prováděna několikrát denně a budou muset přerušit svou podnikatelskou činnost, např. přerušit prodej v maloobchodě. Dalším cílem je dle Cempírka et al. (2009) minimalizace kolizí osobní a nákladní dopravy s pěším provozem a provozem na cyklostezkách. Doprava se významně podílí na znečištění životního prostředí včetně poškození kulturních památek měst, cílem city logistiky je tyto negativní vlivy minimalizovat.

V polovině 90. let 20. století zformuloval Bendel (1996) cíle city logistiky následovně:

- materiálové toky v distribuční síti musí obsahovat všechny položky, které jsou součástí celkového logistického plánování
- každá položka musí být dodána ve správném množství
- toky materiálů musí dosáhnout místa svého určení podle programu
- všechny dodávky se musí dostat na místa určení v souladu s časovým harmonogramem
- všechny dodávky musí být zajištěny ve správné kvalitě

- personál, stejně jako dopravní a manipulační prostředky musí být k dispozici v souladu s naprogramovanými parametry
- všechny procesy musí probíhat s minimálními celkovými náklady, proto je potřeba časově optimalizované celkové plánování
- v průběhu implementace je důležité každý proces sledovat a porovnávat s plánem, v případě odchylek musí být provedeno nápravné opatření
- veškeré toky dat musí být zaznamenány a vyhodnoceny.

1.2.2 Modely city logistiky

Short (1998) rozlišuje tři základní modely city logistiky užívané v evropských městech, dělí je následovně:

- německý model
- nizozemský model
- monacký model.

Německý model je podle Shorta (1998) založený na iniciativě soukromého sektoru, který v kooperaci vidí určité přínosy. Poskytovatelé logistických služeb se spojují za účelem zajištění obsluhy města na více organizované úrovni. Městská správa a vláda se podílejí finančně, jako příklad uvádí situaci, kdy město poskytne pozemky zdarma.

Nizozemský model definuje Short (1998) jako určitý mezistupeň. Poskytovatelé služeb v něm musí splnit určitá kritéria, aby získali licenci k obsluze města. Mezi tyto kritéria patří například hmotnost vozidel, využití kapacit, či splnění ekologických norem. Tento přísný výběr však vede k omezenému počtu zapojených poskytovatelů, následkem je pozměnění uplatňování modelu, bez udělování licencí. Omezení se vztahuje jen na druh používaných vozidel.

V monackém modelu využívajícím „gateways“ je podle Shorta (1998) logistické centrum vlastněno nebo řízeno, případně provozováno jedním poskytovatelem, a to na základě koncese udělené městem. „Gateways“ jsou podle Pernici (2004) místem, kde dochází ke sloučení jednotlivých zásilek a poté k synchronizaci jejich toku. Tento model administrativní cestou donucuje překládku zásilek z vozidel o celkové hmotnosti vyšší než osm tun uvnitř vstupních bran a následné rozvážení jen lehkými užitkovými vozidly, což je ekologičtější.

1.2.3 Distribuční modely city logistiky

Cempírek et al. (2009) uvádějí, že podniky stále více uplatňují alokaci svých produktů jako nástroj konkurence, který jim má umožnit získat výhody zlepšenými dodacími službami. Zákazníci se stále více snaží snižovat své zásoby a z tohoto důvodu dávají přednost menším

objednávkám v kratších intervalech a vyžadují co nejvyšší synchronizaci s potřebami. Dodavatelé jsou proto dle autorů nuceni vyvíjet vhodné dodací strategie zajišťující vysokou dodací pohotovost. Základní otázkou je kam, jak a čím bude zboží dopraveno do centra.

Základní distribuční modely city logistiky Cempírek et al. (2009) vymezují následovně:

- přímé zásobování
- distribuce prostřednictvím vnějšího skladu
- distribuce prostřednictvím tranzitního terminálu
- distribuce prostřednictvím tranzitního skladu v kombinaci se systémem přihrádkových zásobníků (sejřů).

V **přímém zásobování** je podle Cempírka et al. (2009) zboží dodáváno přímo od výrobce ke konečnému odběrateli bez použití meziskladů. Tento druh zásobování je možný pro obchody, kde jsou logistické koncepty uskutečňovány ve vlastní odpovědnosti dodavatelským podnikem. Každá objednávka je odběrateli dodána od brány dodavatele. Mezi výhody patří odstranění manipulací překládky, splnění přání příjemce a zásobování v uspořádaném zbožovém toku. Nevýhodou je zejména problém s využitím dopravní kapacity, zvýšené výdaje spojené s organizací zásobování a časté vyšší počty přeprav v malých jednotkách.

Cempírek et al. (2009) uvádějí, že u distribuce **pomocí vnějšího skladu** se jedná o vícestupňový distribuční systém. Zboží je přepravováno od výrobce přes vnější sklad do obchodů v centru města. Vnější sklad může být pobočný, distribuční, regionální či expediční. S ohledem na vázání kapitálu ve zboží, nevyplývají z tohoto modelu žádné zefektivňující možnosti. Umístění skladů dodavatelů v blízkosti obchodní sítě ulehčí řešit požadavky příjemců, ale nepředstavuje to žádnou racionalizaci, proto trend směřuje k menšímu počtu vnějších skladů.

Při distribuci **pomocí tranzitního terminálu**, dle Cempírka et al. (2009) zboží tímto terminálem pouze prochází, neskládá se. Tranzitní terminál je umístěn na okraji města a slouží jako tzv. nárazníkový sklad, jelikož nepřebírá žádné skladovací funkce. Do tranzitního terminálu je zboží dopraveno ve velkých objemech, např. využitím železniční dopravy, která nabízí množstevní slevy a přepravní náklady jsou nižší než při použití silniční dopravy. U tranzitních terminálů je využíváno nejméně dvou druhů dopravy. V terminálech je zboží konsolidováno a dodáváno rozvozovými silničními vozidly na základě plánu okružních obslužných jízd.

Posledním distribučním modelem je podle Cempírka et al. (2009) distribuce **prostřednictvím tranzitního terminálu se systémem přihrádkových zásobníků**. Tento

model funguje na principu umístění sejfů v blízkosti příjemců v centru města a každý zákazník si zboží vyzvedne sám, nebo prostřednictvím placené služby. Zboží je do přihrádek uloženo v čase, ve kterém není narušen běžný život města.

1.2.4 Rizika city logistiky

Jak ukazují zkušenosti s city logistikou ve městech, její praktické provádění komplikuje řada problémů, které Pernica (2004) vymezuje následovně:

- iniciativa pochází od poskytovatelů logistických služeb a od městských orgánů, zatímco koncový článek, kterým je maloobchod se k tomuto řešení staví pasivně, přestože by měl o řešení city logistiky jevit zájem
- pasivita maloobchodu má kořeny v přepravě zásilek „až do domu“, důvodem je nemožnost ovlivňovat chod věcí, maloobchody se nepodílí na kompletaci zásilek a také nejsou finančně zainteresovaní
- aktivita poskytovatelů logistických služeb může být oslabena, pokud ziskovost z přepravy zásilek na hlavní vzdálenost převažuje nad ztrátovostí místního rozvozu
- je obtížné najít neutrálního poskytovatele logistických služeb, který by byl přijatelný pro všechny zúčastněné strany
- je třeba aby všechny podnikatelské subjekty byly propojeny společným informačním systémem
- v některých městech nejsou účastníci rozmístěni dost blízko od sebe, aby byla možná optimalizace rozvozních tras, komplikujícím faktorem je i větší vzdálenost distribučních center a skladů rozmístěných mimo území města
- z důvodů zákazů vjezdu do center měst, nelze k rozvozu používat velká nákladní vozidla, proto se využívají vozidla menší, u kterých se však počet rozvozů zvyšuje, což má negativní dopad na životní prostředí
- provozní doba prodejen a dalších jednotek je omezená, proto není možné zásobování provádět v době, kdy na komunikační síti nejsou kongesce
- pro stání vozidel, vykládku a rychlou manipulaci se zbožím nejsou vytvořeny vhodné podmínky z důvodu stání ostatních vozidel, úzkých ulic a příjemci zboží jsou většinou vybaveni pouze ruční manipulací.

1.3 Technologie city logistiky

Podle Cempírka et al. (2009) je nutné co nejvíce přepravních požadavků spojit do řízeného systému. Tento systém musí odpovídat a být orientován na právě platné profily

požadavků. Pro zákazníky je důležité, že zboží bude dodáváno přesně, v požadovaném množství a kvalitě. Pro optimalizaci jsou používány následující technologie.

1.3.1 Logistická centra

Výhodou logistických center, jak uvádí Lukoszová a Stopka (2019) je to, že snižují počet spojení mezi odběrateli a dodavateli. Výsledkem je menší množství úkonů v dopravě a méně použitých dopravních prostředků. Klíčovým významem center je dle autorů zajištění služeb. Mezi nejvýznamnější služby patří třídění, kompletace, konsolidace/dekonsolidace zboží. Dalšími výhodami, které uvádí Coyle, Bardi a Langley (2009) je to, že logistická centra snižují náklady podniku, současně mohou zvyšovat hodnotu výrobku balením, kompletováním apod.

Logistické centrum by podle Lukoszové a Stopky (2019, s. 14) mělo umožňovat zejména:

- „*spojení více druhů dopravy (železniční, silniční, vodní, letecké)*
- *koncentraci přepravních proudů*
- *možnost přístupu k pan-evropským dopravním koridorům*
- *odstranění zatěžující silniční dopravy z obytných území*
- *vytváření sdružení přepraveců*
- *přístup k informačním technologiím“.*

Přínosem by dle autorů měla být co nejlepší a nejefektivnější dopravní obsluha a zároveň eliminace negativních vlivů na životní prostředí.

1.3.2 Městské distribuční centrum

Městské distribuční centrum je základem city logistiky. Je určeno pro koordinovanou distribuci zboží, zejména v centru s velkým počtem maloobchodních jednotek, proto je potřebné jednat s vlastníky a vytipovat druhy zboží, které sem budou soustředovány. Jedná se hlavně o trvanlivé zboží, např. oděvy, boty, mobilní telefony či domácí potřeby. (Praha14jinak, 2017)

1.3.3 Vstupní brána „Gateway“

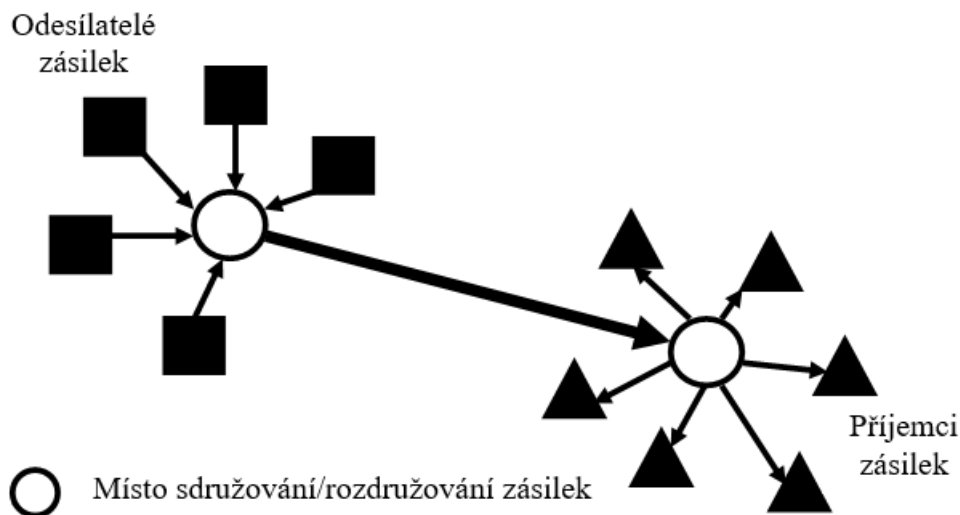
Pernica (2004) uvádí, že tato technologie je založena na směřování toků zboží z dálkové a místní dopravy přes jednu nebo několik vstupních bran do města. Gateways jsou místem, kde dochází ke sloučení jednotlivých zásilek a ke sladění jejich dalšího toku. Tuto funkci mohou dle autora vykonávat veřejná distribuční centra.

1.3.4 Tranzitní terminál

Tranzitní terminál je podle Cempírka et al. (2009) místo, kde dochází k dvoustupňovému rozdělování toků zboží. Tento způsob spočívá v tom, že všechno zboží jde přes vstupní bránu, kde je zkompletováno, ale je rozvážena pouze ta část zásilek, jejichž příjemci jsou blízko vstupní brány. Ostatní zásilky pro vzdálené příjemce jsou dle autorů hromadně převezeny do tranzitního terminálu uvnitř města a z tohoto terminálu se rozváží koncovým zákazníkům.

1.3.5 Hub and Spoke

Tato technologie, jak uvádí Sixta a Mačát (2005) spočívá v konsolidaci malých zásilek do větších celků a po přepravě jsou zásilky opět rozděleny, což znázorňuje jednoduché schéma na obrázku 2.



Obrázek 2 Hub and Spoke (Sixta a Mačát, 2005, s. 258)

Na kratší přepravní vzdálenost dle Sixty a Mačáta (2005) uskutečňují přepravu nákladní automobily. Dálková přeprava může být uskutečňována například pomocí železniční dopravy.

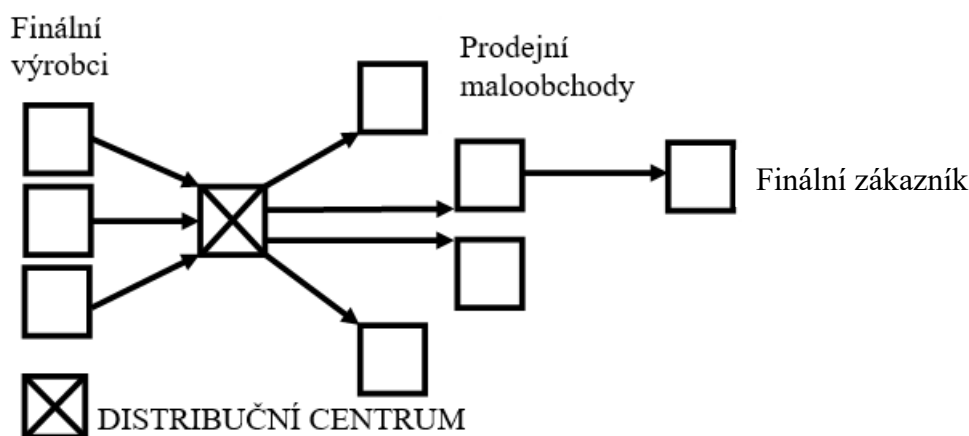
Mezi výhody technologie Hub and Spoke dle autorů patří:

- nižší náklady na dopravu
- odlehčení komunikací
- ekologická šetrnost.

1.3.6 Cross-Docking

Sixta a Žižka (2009) definují cross-docking jako technologii, která využívá výhody integrace distribučního centra. Distribuční centrum zde funguje jako „překladiště“. Na jedné straně je větší počet dodavatelů, na straně druhé maloobchodní síť, což je znázorněno na

obrázku 3. Tato technologie je běžně využívána velkými potravinovými řetězci. Sixta a Mačát (2005) dále uvádí, že zboží se zde prakticky neskladuje.



Obrázek 3 Materiálový tok v systému s distribučním centrem (Sixta a Mačát, 2005, s. 260)

1.4 Shrnutí teoretického vymezení city logistiky

V první kapitole bakalářské práce byla pozornost věnována především teoretickému vymezení logistiky. Na úvod je vysvětlena definice logistiky a její cíle, dále princip logistického systému a přístupu. Následně se kapitola zabývá konkrétně city logistikou, jejími cíli a riziky, modely, distribučními modely a technologiemi, kterých city logistika využívá.

Podle Drahotského a Řezníčka (2003) se logistika zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby. Hlavními činnostmi zabezpečující logistický proces je doprava, balení, skladování, manipulace, řízení zásob a distribuce a celý tento proces zabezpečují komunikační, informační a řídicí procesy. Cílem logistiky je zajistit správné materiály na správném místě, v požadované kvalitě a množství, ve správném čase s odpovídajícími náklady.

Široký et al. (2016) charakterizuje city logistiku jako veškerou dopravu zahrnující toky zboží a pohyby osob ve městech, čímž je zajištěn provoz činností, služeb a dalších podnikatelských míst. Mezi nežádoucí tendence city logistiky dle Cempírka et al. (2009) patří především dopravní přetížení, které způsobuje kolize nákladní a osobní dopravy při styku s pěším provozem a provozem na cyklostezkách. Doprava se negativně podílí na znečišťování prostředí, městských památek a pro obyvatele je častá doprava rušivá. Dalším negativním vlivem, který uvádí Široký et al. (2016) je degenerace funkční náplně center, která je způsobena neustálým zvyšováním cen pozemků a nájemného.

City logistika se tyto negativní dopady snaží co nejvíce minimalizovat, hlavním řešením je podle Pernici (2004) optimalizace celého procesu, především kompletní dodávek do jedné

zásilky a následné doručení jedním vozidlem s vyhovujícími parametry. Při řešení problémů city logistiky jsou dle Shorta (1998) uplatňovány tři základní modely, kterými jsou německý model, nizozemský model a monacký model, které se snaží o optimální doručování zásilek do měst.

Mezi hlavní distribuční modely Cempírek et al. (2009) zařazuje přímé zásobování, distribuce prostřednictvím vnějšího skladu, distribuce pomocí tranzitního terminálu a distribuce prostřednictvím tranzitního terminálu v kombinaci se systémem přihrádkových sejfů. Kromě přímého zásobování, kde je zboží distribuováno přímo od výrobce zákazníkovi, jsou ostatní modely doplněny o určitý mezičlánek, kterým bývá sklad a terminál, kde se zboží skladuje nebo třídí a další možností jsou sejfy, kde se zboží ukládá pro vyzvednutí zákazníkem, nebo pro doručení přepravními službami.

Řešením jsou také logistická centra, která podle Lukoszové a Stopky (2019) snižují spojení mezi odběrateli a dodavateli, výhodou je hlavně menší množství úkonů v dopravě a méně použitých dopravních prostředků. Hlavní činností těchto center je třídění, kompletace, konsolidace a dekonsolidace zboží a současně mohou zvyšovat hodnotu výrobku například balením. Mezi tyto centra patří městské distribuční centrum, vstupní brány „gateways“ a tranzitní terminál.

Zdokonalení city logistiky však znesnadňuje několik faktorů, které uvádí Pernica (2014). Mezi rizika patří zejména nevhodné podmínky pro stání a vykládku vozidel při zásobování, zákaz vjezdu vozidel do městských center, omezená provozní doba prodejen, nebo nalezení neutrálního poskytovatele logistických služeb.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V této kapitole bude představena společnost ČD Cargo, a.s. (dále jen ČD Cargo), jednotlivé služby, které společnost nabízí a způsob, kterým se podílí na ochraně životního prostředí. Problematika city logistiky bude řešena, dle domluvy s konzultantem ze společnosti ČD Cargo, v hlavním městě České republiky. V rámci této kapitoly bude provedena analýza dopravy a dopravní infrastruktury v Praze a její strategie, omezení a možné způsoby snížení intenzity dopravy na území města.

2.1 Představení ČD Cargo, a.s.

Společnost ČD Cargo (2020a) se sídlem na adrese Jankovcova 1569/2c, 170 00 Praha 7 – Holešovice vznikla jako dceřiná společnost Českých drah, a.s., dne 1. prosince 2007. Společnost je největším českým železničním dopravcem a patří mezi pět největších železničních dopravců v rámci členských zemí EU. Ve výroční zprávě ČD Cargo (2018) uvádí, že v roce 2018 bylo společností přepraveno 66,4 mil. tun zboží, což je o 1,6 mil. tun více než v předešlém roce.

V současnosti ČD Cargo (2020a) zaměstnává téměř 7 000 osob. Společnost zajišťuje vnitrostátní i mezinárodní přepravu, nabízí přepravu zboží od surovin po výrobky s vysokou přidanou hodnotou, přepravu mimořádných zásilek a kontejnerů, ale také pronájem železničních vozů, vlečkové a další služby na přibližně tisíci místech České republiky a rovněž po celé Evropě, prostřednictvím dceřiných společností.

Dceřiné společnosti se nachází ve Frankfurtu nad Mohanem, Varšavě, v Brně, Praze, Lovosicích a v Bratislavě (ČD Cargo, 2018). K zajištění provozu má ČD Cargo (2020a) k dispozici více než 900 lokomotiv, které jsou elektrické a motorové.

2.2 Nabízené služby ČD Cargo, a.s.

Železniční přepravu zboží ČD Cargo (2018) dělí na dva hlavní segmenty – doprava a doplňkové služby. Doprava je realizována pomocí produktu ucelených vlaků a produktu jednotlivých zásilek, které společnost, jako jediný dopravce v České republice, nabízí svým zákazníkům celosíťově. Segment doplňkových služeb nabízí činnosti přímo navazující na dopravu, např. provozování vleček, celní služby, skladování, služby bezpečnostních poradců, pronájem nevyužitých nákladních vozů a lokomotiv, nebo také údržbu a opravy železničních vozidel třetím subjektům. Tyto segmenty se dále dělí na vnitrostátní, vývozní, dovozní a tranzitní.

Společnost ČD Cargo (2018) zajišťuje přepravu téměř všech druhů zboží, které dělí do následujících skupin:

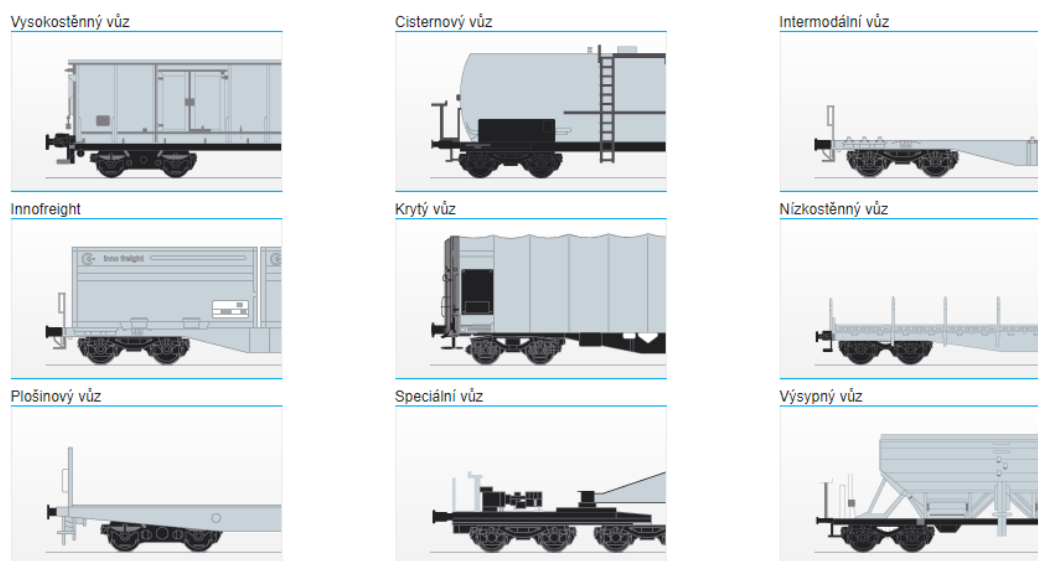
- železo a strojírenské výrobky
- stavebniny
- hnědé uhlí
- černé uhlí a koks
- chemické výrobky a kapalná paliva
- dřevo a papírenské výrobky
- potraviny a zemědělské výrobky
- kombinovaná doprava
- automotive.

U železniční přepravy je možné využití doplňkových služeb, nabízených společností ČD Cargo (2018), mezi které patří:

- celní služby
- logistické služby (nakládka, vykládka, skladování)
- služby bezpečnostních poradců
- opravy a údržba kolejových vozidel
- pronájmy železničních vozů.

2.2.1 Vozový park ČD Cargo, a.s.

Společnost ČD Cargo (2020b) nabízí přepravu široké škály zboží, pro kterou je možné vybrat vozy několika typů, které jsou znázorněné na obrázku 4.



Obrázek 4 Rozdělení vozů dle jejich typu (ČD Cargo, 2020b)

Mezi nabízené vozy společnosti ČD Cargo (2020b) patří vysokostěnný vůz, cisternový vůz, intermodální vůz, inno freight, krytý vůz, nízkostěnný vůz, plošinový vůz, speciální vůz a výsypný vůz.

Základní druhy komodit a vozy pro jejich přepravu, které ČD Cargo (2020b) nabízí:

- chemie – např. Eanos I., Eanos II., Eas 51, 54, Eas 11
- dřevo – např. Ealos, Eamnos, Es, Kils 12
- mimořádné zásilky – např. Kns 13, Knps, Res 51, Res 54
- pevná paliva – např. Falls 54, Falls 11, Falns, Talls 54
- stavebniny – např. Facppps, Gbgkks, Habbillnss 55, Habbins
- potraviny – např. Himrrs, Ibbhps 25, Kils 12, Laails 12
- železo – např. Shimmns, Shimms II, Smmpps 11, Smmpps 54
- ostatní – např. Tams (-y), Ua (Dumpcar), Zas 30, Sgs 11.

2.2.2 Přepravní služby poskytované společností

Přepravní služby, které společnost ČD Cargo (2020c) poskytuje, dělí do následujících skupin:

- jednotlivé zásilky
- ucelené vlaky
- přeprava komodit
- nabídka volné vozové kapacity
- zvláštní nabídka
- ostatní služby.

Přeprava **jednotlivými vozy** ČD Cargo (2020d) je vhodná pro zákazníka, který poptává přepravu malého objemu zboží. Pro přepravu tohoto typu je použit jeden vůz, nebo skupina vozů (maximálně pěti). Společnost poskytuje tento druh přepravy jako jediný dopravce v ČR po celé síti SŽ (Správa železnic, státní organizace), po tratích soukromých společností, ale také po velké části evropské sítě ve spolupráci se zahraničními partnery.

Ucelené vlaky, které nabízí ČD Cargo (2020d) jsou nejvhodnějším způsobem přepravy pro velké zásilky. Vozy přepravují pouze jednu zásilku přímo od odesílatele k příjemci bez řadicích prací. Přeprava ucelenými vlaky je značně cenově výhodnější, díky zjednodušené manipulaci a zkrácené době jízdy zásilky.

Přeprava komodit umožňuje zákazníkům přepravit například železo a strojírenské výrobky, stavebniny, hnědé a černé uhlí, chemické výrobky a kapalná paliva, dřevo a zemědělské výroby, nebo produkty pro automotive.

Mezi **ostatní přepravu** patří vojenské zásilky, nadrozměrné zásilky, poštovní zásilky České pošty a přeprava nových vozidel ke zkouškám (ČD Cargo, 2020e).

Společnost ČD Cargo (2020f) dále nabízí k pronájmu **volnou vozovou kapacitu**, podmínky poskytnutí jsou smluvní.

Mezi **ostatní služby** nabízené společností ČD Cargo (2020g) patří logistické služby, pronájem skladu Lovosice, vlečkové služby, celní služby, přeprava mimořádných zásilek a nebezpečných věcí, údržba a opravy vozů a jeřábové práce.

Zvláštní nabídkou společnosti ČD Cargo (2020h) je přeprava stavebních materiálů na výluky, spojení ČR s Belgií a zpět (Belgium – Czech XPRESS), spojení ČR s Rumunskem a zpět (vlak Dracula), spojení ČR s Małaszewicze a zpět (vlak MalaTrain), spojení ČR s Maďarskem a zpět (vlak Marie Terezie) a spojení ČR se Slovinskem a zpět (vlak BreZa).

2.2.3 Ochrana životního prostředí

Negativní dopady na životní prostředí se společnost ČD Cargo (2018) snaží minimalizovat. Péče o životní prostředí je centrálně spravována odborem údržby a oprav kolejových vozidel Generálního ředitelství. Vlastní aktivitu související s ochranou životního prostředí obstarávají výkonné jednotky společnosti. V oblasti ekologie poskytuje metodickou podporu společnost České dráhy, a.s., na základě Mandátní smlouvy v platném znění. Jedná se především o komplexní servis při odstraňování následků mimořádných událostí, podporu při realizaci stávajících ekologických sanací a školení v oblasti ochrany životního prostředí.

V roce 2018 společnost ČD Cargo (2018) obhájila certifikaci ISO 14001:2015 (International Organization for Standardization) a stala se členem platformy Rail Freight Forum. Principem normy je stanovení jednoduché zásady. Vedení firmy stanoví své plány a cíle v oblasti emisí své výroby a pomocí nastavených procesů jsou realizovány a jejich účinnost je měřena a monitorována, aby společnost mohla akceptovat účinná opatření na změnu. Mezi přínosy pro organizaci patří zejména vytvoření pověsti prestižního podniku v oblasti životního prostředí, úspora energií a materiálových zdrojů, včasné rozpoznání problémů a zabránění vzniku havárií. (ČSN ISO 14001, 2004). Platforma Rail Freight Forum si klade za cíl výrazně snížit ekologickou zátěž způsobenou dopravou, především výrazně omezit emise oxidu uhličitého a také usiluje o navýšení podílu železnice na trhu o téměř dvojnásobek, na nejméně 30 % do roku 2030. Dosažení tohoto cíle bude možné díky využití synergií mezi železniční a silniční dopravou s využitím intermodálních přepravních jednotek (ČD Cargo, 2018).

Všichni zaměstnanci ČD Cargo (2018) jsou zavázáni k environmentálnímu managementu. Základním účelem je popis, přezkoumání, vyhodnocování a zkvalitňování

systemu řízení EMS (Environmental Management System) týkajícího se odpadů a negativních vlivů činností a technologií podniku na životní prostředí. Patří sem dodržování zásad prevence znečištění, připravenost na případné havárie, nákup ekologicky šetrnějších výrobků, snaha o minimalizaci vzniku odpadů a celkové snížení negativních dopadů na životní prostředí. Mezi hlavní ukazatele funkčnosti EMS patří produkce odpadů (která je dlouhodobě udržována v přiměřené míře), sledování kvality odpadních vod a měření emisí.

Mezi hlavní rizika společnosti ČD Cargo (2018) v oblasti životního prostředí patří havarijní úniky ropných látek při opravách, tankování paliva a mimořádných událostech v provozu.

2.3 Analýza dopravy a dopravní infrastruktury v Praze

Praha je hlavním a také největším městem České republiky, rozkládajícím se na ploše 496 km², jak uvádí Český statistický úřad, dále jen ČSÚ (2014a) s celkovým počtem 1 318 688 obyvatel k 30. 9. 2019 (ČSÚ, 2020b). Portál ČSÚ (2014a) uvádí, že je Praha přirozeným centrem politiky, mezinárodních vztahů, vzdělání, kultury a ekonomiky, ale také má vysoké postavení ve školství, zdravotnictví a kultuře. Praha je od roku 1992 zapsána na seznamu kulturního dědictví UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Organizace pro výchovu, vědu a kulturu stanovená OSN) jako jedno z nejatraktivnějších historických evropských velkoměst.

Kvalita životního prostředí v Praze, je dle ČSÚ (2014a) však hodnocena jako celkově nevyhovující, a tím je hlavní město stále řazeno k nejvíce postiženým regionům. V posledních letech bylo v řadě ukazatelů značné zlepšení, ale i přesto nepříznivá situace stále trvá. Znečištění ovzduší oxidem siřičitým sice v poslední letech pokleslo a nedochází k překračování limitů, ale znečištění poléťavý prachem zůstává stále jedním z hlavních problémů. Znečištění oxidem dusíku, které přesahuje limity je nejvyšší v centrální části Prahy, podél hlavních tahů dopravy a v letních měsících rostou i koncentrace přízemního ozónu. Co se týče fyzikálních faktorů, nejzávažnější je hluková zátěž, která má dopad na životní prostředí.

Dále ČSÚ (2014a) uvádí, že byla v návaznosti na význam, polohu a postavení v Praze vytvořena široká škála dopravních vazeb. Nejbližší je oboustranná vazba na Středočeský kraj, kdy v cestě za prací, nákupy či kulturou převládá dojíždění do hlavního města. Výrazně středová poloha a atraktivita předurčila dle autora Prahu k roli důležitého cíle cest. Hlavní město České republiky je centrálním bodem všech dálničních tras, tudíž je Praha největším dopravním uzlem propojujícím jednotlivé kraje republiky. Hlavní město ČR je také důležitým mezinárodním železničním uzlem. Důraz je kladen na rozvoj dopravy na evropské úrovni.

Praha má také dobře fungující městskou hromadnou dopravu s páteřním systémem metra o délce 50 km a sítí tramvajových tratí o délce 141 km.

Praha má dle ČSÚ (2014a) výsadní postavení z hlediska výkonnosti ekonomiky, je zde vytvářena čtvrtina domácího produktu celé republiky. Pro metropole je typická vyšší úroveň tvorby HDP (hrubý domácí produkt), ovlivněná celou řadou faktorů, především vyšší úrovní mezd, lokalizací sídel ekonomických subjektů ve městě a také koncentrací centrálních orgánů veřejného a privátního sektoru. Charakteristickým rysem pražské ekonomiky je posílení oblužné sféry a pokles podílu výrobních odvětví. Zejména průmysl výrobního odvětví v Praze nemá tak významné postavení jako v jiných regionech České republiky, ale zpracovatelský průmysl zůstává poměrně ekonomicky silným resortem. Významnou oblastí je cestovní ruch, ekonomickou sílu můžeme hodnotit v oblasti pohostinství a ubytování.

S výkonností ekonomiky přímo souvisí i situace na trhu práce. Praha je v rámci České republiky největším trhem práce, mezi charakteristické rysy patří vysoká lokalizační aktivita pražského trhu práce a schopnost města pokrýt zvýšenou poptávku, která je dána značnou profesní mobilitou vnitřních zdrojů, ale také rychle rostoucími zdroji zahraničních pracovníků. (ČSÚ, 2014a)

2.3.1 Městská hromadná doprava

Městská hromadná doprava, jak uvádí portál Praha.eu (2020a) je na území Prahy obstarávána metrem, autobusy, tramvajemi, přívozy a lanovými drahami. Provoz veřejné dopravy zajišťuje 17 dopravců, z nichž nejvýznamnější je Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. O organizaci celého systému pražské integrované dopravy se stará společnost ROPID (Regionální organizátor pražské integrované dopravy).

V síti pražského **metra** jsou dle portálu Praha.eu (2020b) k dispozici tři trasy linek (A, B, C) s 57 stanicemi a délkou cca 60 km tratí. V ranních hodinách a odpolední špičce je interval zhruba dvě až tři minuty, ve večerních hodinách nepřekračují deset minut a víkendový jednotný interval činí 7,5 minuty.

Pražská **tramvajová síť**, jak uvádí Praha.eu (2020c) je dlouhá zhruba 142 km. Denní linky mají ve špičkách osmi minutové intervaly, noční linky jezdí v intervalu 30 minut. O pátečních a víkendových nocích je interval zkrácen na 20 minut.

Autobusová síť v Praze, jak uvádí Praha.eu (2020d) zajišťuje především funkci návazné dopravy. Městské autobusy obsluhují Prahu, příměstské také obce ve Středočeském kraji. Městské autobusy mají ve špičce interval 10-20 minut a vybrané linky mají intervaly zkrácené.

Přívozy na Vltavě jsou dle portálu Praha.eu (2020e) rychlou alternativou cestování mezi oběma břehy, zejména tam, kde nejsou mosty, na všech linkách platí veškeré jízdenky PID. Pro turisty jsou přívozy zajímavým způsobem, jak poznat metropoli z jiné perspektivy a naplno využít vltavské břehy pro cykloturistiku či obyčejné procházky.

Lanové dráhy, jak uvádí Praha.eu (2020f) nabízejí dvě trasy přepravy, první je lanovka na Petřín dlouhá 510 metrů a druhou je lanovka v zoo o délce 106 metrů.

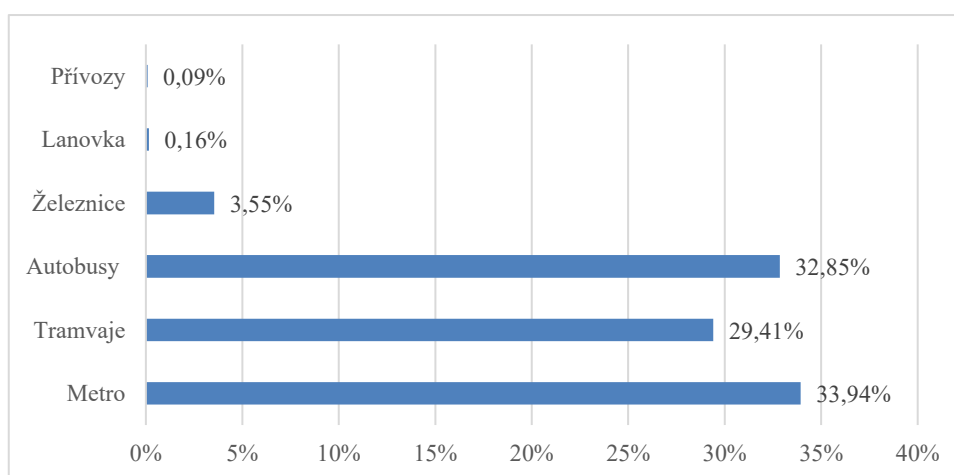
Počet cestujících a podíl jednotlivých druhů dopravy, které cestující využili v roce 2018, zachycuje tabulka 1.

Tabulka 1 Počet a podíl přepravených cestujících v roce 2018

Druh dopravy a provozovatel	Počet a podíl cestujících za rok 2018	
Metro (DP hl. m. Prahy, a.s.)	430 919 000	33,94 %
Tramvaje (DP hl. m. Prahy, a.s.)	373 434 000	29,41 %
Autobusy městské (DP a soukromí dopravci)	379 411 000	32,85 %
Autobusy příměstské (soukromí dopravci a DPP)	37 572 000	
Železnice (ČD, KŽC, Arriva)	45 014 000	3,55 %
Lanovka (DP hl. m. Prahy, a.s.)	2 032 300	0,16 %
Přívozy (soukromí dopravci)	1 169 950	0,09 %
CELKEM	1 269 552 250	100,00 %

Zdroj: TSK (2018)

Na následujícím obrázku 5 je graficky znázorněno využití jednotlivých druhů dopravy v roce 2018.



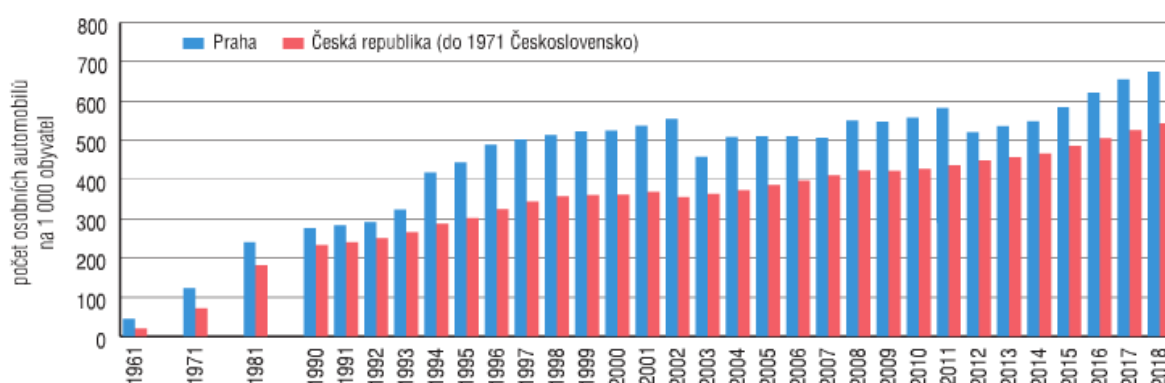
Obrázek 5 Využití jednotlivých druhů dopravy (TSK, 2018)

2.3.2 Silniční doprava

Praha, jak uvádí portál Praha.eu (2020g), je hlavním silničním uzlem České republiky. Je propojena dálniční sítí s ostatními městy státu, ale také s evropskými městy. Centrem města

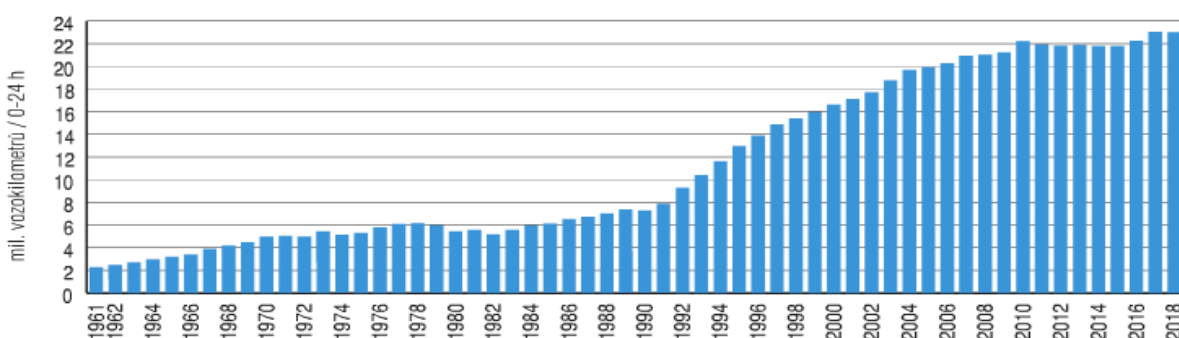
vede severojižní magistrála plynule navazující na dálnici D1 vedoucí přes Brno do Ostravy a pokračuje k dálnici D8 směrem na Ústí nad Labem. Další důležitou dálnicí je D5 spojující Prahu s Plzní a dálnice D11 na Hradec Králové. Významnou úlohu v pražské dopravě hraje rychlostní silnice R1 (Pražský okruh) a městský okruh. Pražský okruh je nedokončený prstenec vedoucí kolem západně-jihovýchodních hranic hlavního města a propojuje dálnici D1 s možností odbočit na D5 a R6. Městský okruh je pražskou vnitřní silniční komunikací.

Hlavní město ČR, jak uvádí portál Praha.eu (2020g) se jako každá metropole potýká s růstem automobilové dopravy (viz obrázek 6), s nedostatkem parkovacích míst a se snahou snížit ekologickou zátěž ve městech.



Obrázek 6 Vývoj stupně automobilizace (TSK, 2018)

V automobilové dopravě zaujímá Praha specifické postavení projevující se v nadprůměrně vysokých dopravních výkonech a intenzitách ve srovnání s ostatními českými městy. Růst dopravních výkonů znázorňuje obrázek 7. Základním ukazatelem vývoje automobilové dopravy jsou dopravní výkony neboli vozokilometry na celé komunikační síti. V roce 2018 ujela v období 0-24 h průměrného pracovního dne vozidla na celém území Prahy celkem 23,006 milionu vozokilometrů, podíl osobních automobilů činil 20,977 milionu vozokilometrů, tj. 91 %. (TSK, 2018)



Obrázek 7 Vývoj dopravních výkonů automobilové dopravy v Praze (TSK, 2018)

Hodnoty přepravních výkonů **nákladní silniční dopravy** na území Prahy (dovoz a vývoz) jsou zobrazeny v příloze A a B. Příloha A znázorňuje počet vyvezených věcí z Prahy do ostatních regionů v letech 2016-2018, údaje jsou v tisících tun. Příloha B naopak znázorňuje počet věcí dovezených z ostatních regionů do Prahy v letech 2016-2018, údaje jsou opět v tisících tun.

V roce 2016 převažuje dovoz věcí do Prahy, zhruba o 300 tisíc tun. V dalších letech však převažuje vývoz věcí z Prahy.

Tabulka 2 znázorňuje přepravní výkony nákladní silniční dopravy **pouze na území města Prahy**, údaje jsou v tisících tun a pochází z let 2016-2018.

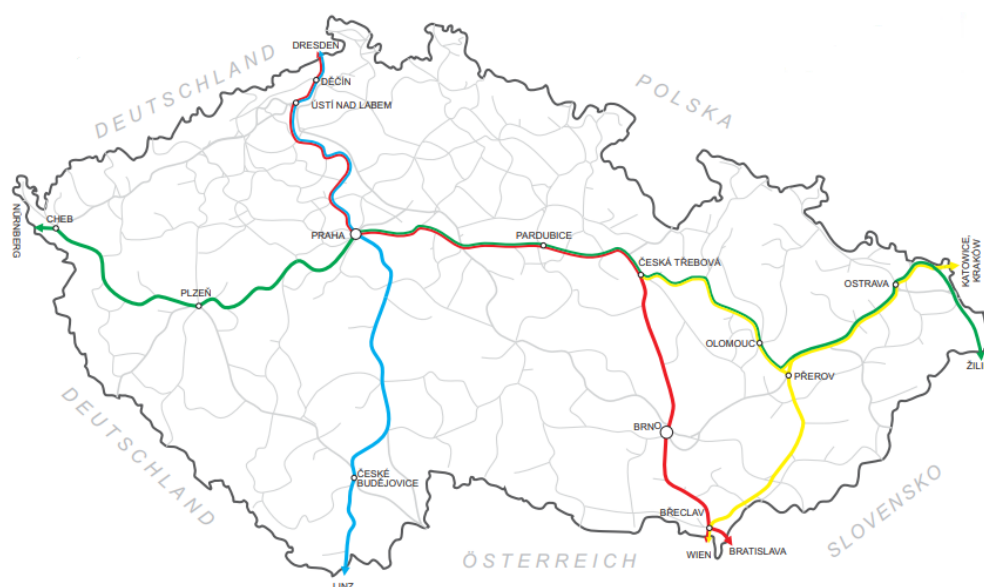
Tabulka 2 Přeprava v rámci Prahy (údaje v tisících tun)

	2016	2017	2018
Praha	14 555,2	14 701,7	15 732,6

Zdroj: SYDOS (2018c)

2.3.3 Železniční doprava

Praha je také nejvýznamnějším českým železničním uzlem. Tento uzel spojuje hlavní město nejen s okolními městy, ale železnice také pomáhá cestovat obyvatelům z okrajových částí do centra rychleji než městská hromadná doprava. Dálkové trasy z Prahy vedou do většiny velkých měst ČR a evropských metropolí. Praha je místem, kde se protínají tři evropské železniční koridory a nabízí bezproblémové spojení s celou Evropou. Těmito koridory znázorněnými na obrázku 8 jsou Drážďany-Bratislava, Norimberk-Žilina a Berlín-Linec. (Praha.eu, 2020h)



Obrázek 8 Železniční koridory České republiky (SŽ, 2020)

Využití nákladní železniční dopravy však neroste, jak uvádí Technická správa komunikací hlavního města Prahy, a.s. dále jen TSK (2018). Její provoz je ovlivňován především preferovanou osobní dopravou. Postupně také mizí nevyužitá infrastruktura, která by potenciálu nákladní železniční dopravy využila více. Funkční železniční vlečky využívají sklad a velkoprodejna stavebnin Metrostavu v Horních Počernicích, cementárna v Radotíně a distribuční centrum Staropramenu, či velkosklady Pražské správy nemovitostí ve Zličíně. V roce 2018 bylo v jednotlivých měsících na území Prahy evidováno 20 155 výchozích či končících nákladních vlaků (o 5,4 % méně než v předchozím roce) viz tabulka 3, která znázorňuje počet výchozích a končících vlaků v každém měsíci roku 2018. Praha-Libeň odbavila nejvíce nákladních vlaků.

Tabulka 3 Počty vypravených a končících nákladních vlaků v Praze

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Celkem
Výchozí	930	518	1003	741	245	1113	1040	1102	996	775	1183	986	10 632
Končící	508	504	962	523	686	1030	731	1015	978	1071	976	539	9 525

Zdroj: TSK (2018)

Mezi nejvýznamnější uživatele **nákladní železnice** v Praze, jak uvádí TSK (2018) patří terminál intermodální dopravy METRANS otevřený v roce 1991, který se nachází v Uhřetěvsi. Tento terminál doplňují spoje do terminálů v České Třebové, Plzni a Ústí nad Labem, ale také terminály v celé střední Evropě. Z těchto terminálů jsou uskutečňovány přepravy do severoněmeckých a nizozemských přístavů, do Terstu, Koperu a Rijeky. Důležitá je také distribuce části kontejnerů na vlečky konečných zákazníků pomocí jednotlivých vozových zásilek **ČD Cargo**.

Česká pošta dle TSK (2018) využívá pro přepravu poštovních zásilek po železnici sedm vlakových souprav, které tvoří nákladní expresní vlaky. Čtyři soupravy jsou vedeny na trase Praha-Malešice – Pardubice - Olomouc hl. n. - Ostrava hl. n. a tři soupravy jsou vedeny opačně. V roce 2018 ujely nákladní železniční vozy České pošty celkem 9 080 000 kilometrů.

Společnost **ČD Cargo** se dle TSK (2018) podílí na výstavbě nového čtyřkolejného koridoru mezi stanicemi Praha-Vršovice a Praha-Hostivař. Stavba byla zahájena v červenci roku 2018. ČD Cargo na stavbu nákladními vlaky naváží šterk, betonové pražce i kolejnice a pracovníci ČD Cargo zajišťují i vykládku šterku ze speciálních vozů Dumpcar.

Hodnoty přepravních výkonů **nákladní železniční dopravy** na území Prahy (dovoz a vývoz) jsou zobrazeny v příloze C a D. Příloha C znázorňuje počet vyvezených věcí z Prahy do ostatních regionů v letech 2016-2018, údaje jsou v tisících tun. Příloha D naopak znázorňuje počet věcí dovezených z ostatních regionů do Prahy v letech 2016-2018, údaje jsou také

v tisících tun. Při porovnání obou tabulek lze zjistit, že v uvedených letech převažuje dovoz věcí do Prahy, v roce 2018 je nárůst radikální, rozdíl je zhruba o 700 tisíc tun dovezených věcí více.

2.4 Analýza city logistiky v Praze

Tato podkapitola se věnuje analýze city logistiky v Praze. Internetové obchody dle Sováka (2018) zažívají zlaté časy, nově nabízené komodity se rozšiřují například o potraviny. Následkem je však další zhoršení dopravní situace hlavního města, za které mohou především středně velké dodávky. Potvrzují to i statistiky vybraných dopravních společností. Co se týče Prahy, společnost DHL za poslední tři roky navýšila objem přepravovaných zásilek o čtvrtinu, PPL zde loni rozvezla sedm milionů zásilek, obchod Alza, který zásilky často rozváží sám, udává počet zásilek až na sto tisíc denně (36 mil. za rok).

2.4.1 Smart cities

Institut plánování a rozvoje (IPR) hlavního města Prahy (2020a) uvádí, že pro většinu evropských měst, včetně Prahy, představují dopady globálních změn a světových trendů nové podstatné výzvy, ale také příležitosti, jak rozvinout své možnosti zcela novými prostředky. Města jsou nucena hledat nové metody, jak maximálně zefektivnit řízení svých omezených zdrojů a zároveň povzbuzovat udržitelný rozvoj. Odpovědí na tyto globální změny je koncept chytrých měst – Smart Cities.

Tento koncept dle IPR (2020a) klade důraz na posilování efektivity, komplexity a udržitelnosti všech hledisek městského rozvoje prostřednictvím ekonomických, sociálních, a především technologických inovací. Cílem je snižování ekologické zátěže, zesilování konkurenceschopnosti a maximalizace životní úrovně obyvatel. Hlavním předpokladem je zřízení funkčních vazeb a partnerství mezi hlavními aktéry města a jejich systematické zapojení do rozvoje měst. Od roku 2014 se tématu Smart Cities začala věnovat Komise pro rozvoj Smart Cities Rady hl. m. Prahy. Institut plánování a rozvoje Prahy ve spolupráci s Fraunhofer institutem realizoval studii Moegenstadt City Lab (2015-2016), jejím cílem je rozvoj a implementace socio-technických inovací a projektů k zajištění udržitelného rozvoje měst. Dále se účastní evropského Smart Cities projektu Triangulum (2015-2020), který bude po dobu tří let sledovat změny vybraných městských částí v Manchesteru, Eindhovenu a Stavangeru v chytré, environmentálně udržitelné čtvrti. Na základě tohoto výzkumu vyvine Praha vlastní plán pro změnu vybrané části města.

Kancelář dopravní infrastruktury, jak uvádí IPR (2020b) je odborným pracovištěm pro plánování dopravní infrastruktury v Praze. Dále se zabývá koordinací a konzultací pro ostatní sekce IPR Praha, městské části, organizace a společnosti v oblasti dopravy.

Dopravní kancelář tvoří strategické i analytické dokumenty, mezi které patří:

- strategie rozvoje trasy metra D
- možnosti rozvoje systému P+R v Praze
- strategie rozvoje pražské příměstské železnice
- strategie rozvoje tramvajových tratí v Praze do roku 2030
- porovnání statistické dopravy v Pražské památkové rezervaci 2000-2016
- **strategie city logistiky**, která je však zatím v přípravě. (IPR Praha, 2020b)

2.4.2 Vybrané strategie dopravy Prahy

V Databázi strategií, dále jen DS (2020) související s dopravou na území hlavního města Prahy, jsou uvedeny následující strategie:

- strategický plán hlavního města
- koncepce odstraňování bariér ve veřejné hromadné dopravě
- územní energetická koncepce
- koncepce rozvoje cyklistické dopravy a rekreační cyklistiky
- zásady rozvoje pěší dopravy
- zásady dopravní politiky
- strategie rozvoje veřejných prostranství
- operační program.

Strategický plán hlavního města Prahy obsahuje dle DS (2020) mj. plán udržitelné mobility, který se zabývá preferováním veřejné dopravy, rozvojem kolejové dopravy, kvalitou veřejných prostranství a elektromobilitou.

Koncepce odstraňování bariér ve veřejné hromadné dopravě dle DS (2020) zajišťuje odstraňování bariér a posílení informovanosti, výstavbu a údržbu výtahů a bezbariérových přístupů do stanic metra, odstraňování bariér pro osoby se zrakovým postižením, pro osoby se sluchovým postižením a zlepšení jejich navigace.

Územní energetická koncepce, jak uvádí DS (2020) podporuje efektivní využití energie na území hlavního města Prahy.

Koncepce rozvoje cyklistické dopravy se dle DS (2020) snaží o zvýšení přepravy cestujících na kole, chce integrovat dopravní cyklistiku jako rovnoprávný a pro město výhodný

druh dopravy, připravit a iniciovat změny zákonů, vyhlášek a norem, které poskytnou maximální bezpečí, a také chce označit a rozšířit cyklotrasy.

Zásady rozvoje pěší dopravy spočívají dle DS (2020) v odstraňování závad a nedostatků komunikací pro chodce, ve zvyšování bezpečnost a ochrany chodců, respektování potřeb osob s omezenou schopností pohybu a orientace, seniorů a rodičů s malými dětmi, ve zvyšování atraktivity pěších tras a v systémovém řešení pěšího provozu ve městě.

Zásady dopravní politiky, jak uvádí DS (2020) tkví v uceleném řešení provozu a rozvoje dopravní infrastruktury dle jednotné dopravní politiky, a to v úzké spolupráci všech dotčených orgánů. Rozvoj dopravního systému zajišťovat ve vzájemném souladu s rozvojem sídelní soustavy, jak kapacitně, tak časově. Rozvíjet a řídit dopravní infrastrukturu jako komplexní systém všech druhů dopravy, které se musí doplňovat a racionálně spolupracovat. Vytvářet takové podmínky, aby rozhodující část nároků v centrech měst byla uspokojena hromadnou dopravou.

Strategie rozvoje veřejných prostranství se dle DS (2020) snaží o jejich bezpečnost a dostupnost, měla by zohledňovat také potřeby chodců a uživatelů bezmotorové dopravy, objem parkování by měl být minimalizován a řešen prostředky jako je P+R, parkovací domy, mýtné, parkovacími zónami či přiměřeným zpoplatněním.

Operačním programem je dle DS (2020) zvyšována atraktivita užívání městské veřejné dopravy a energetická úspora v městských objektech.

2.4.3 Možnosti pro zklidnění dopravy na území Prahy

Tato podkapitola bude obsahovat způsoby, kterými lze zklidnit dopravu uvnitř hlavního města ČR. Mezi tyto možnosti patří zapojení nákladních kol pro distribuci zásilek konečnému zákazníkovi, úložné boxy/balíkomaty pro vyzvednutí zásilky a svoz odpadu loděmi.

Možným řešením, jak uvádí Sovák (2018) mohou být **nákladní kola** pro rozvoz zásilek určitého typu zejména v centru města a celkově tam, kde jsou dodávky nežádoucí. Typickým příkladem zařazení kol do většího profesionálního logistického řetězce je podle Motýla (2016) česká společnost Messenger využívající nákladní kola v Praze, dalšími jsou cargokolo Bajkazyly nebo pouliční kavárna Kofi Kofi v provedení nákladního kola. Autor dále uvádí, že se nosnost velkých nákladních kol pohybuje mezi 80 až 200 kilogramy nákladu, v ojedinělých případech až 400 kilogramů nákladu. Kolo patří mezi výhodné dopravní prostředky a bývá posuzováno jako nejrychlejší dopravní alternativa, další výhodou je to, že kolo nezpůsobuje dopravní kongesce. Převážná vzdálenost je obvykle do sedmi kilometrů, kratší vzdálenost je do čtyř kilometrů. Přechod na přepravu pomocí kol však není tak samozřejmý, lze nalézt

překážky v infrastruktuře i ve vnímání přepravy veřejností, která nemusí mít s nákladními koly zkušenosti. V profesionální přepravě je nutné budovat nová překladiště nacházející se blíže cílům cest, což může být finančně náročné. Nákladní elektrokolo je znázorněno na obrázku 9.



Obrázek 9 Nákladní elektrokolo využívané společností Alza (Alza, 2020a)

Dalším způsobem pro odlehčení pozemních komunikací jsou dle Novotného (2018a) **úložné boxy**. Česká pošta byla první společností, která v tuzemsku balíkomaty testovala. V roce 2012 byl balíkomat instalován v pražské centrále a poté na několika dalších místech. Mezi další společnosti, které tuto službu nabízí patří např. Mall Group, InPost a DHL Express.

Tyto výdejní boxy, např. společnosti Alza přináší řadu výhod, mezi které Novotný (2014b) uvádí rychlost, jednoduchou obsluhu a nonstop podporu. Zákazníci nejsou omezeni otevírací dobou, časem doručení a mohou si zboží vyzvednout na místě, které jim bude vyhovovat. AlzaBoxy jsou umístěny v atraktivních lokalitách, např. na čerpacích stanicích, v nákupních centrech a dalších frekventovaných místech a fungují 24 hodin sedm dní v týdnu. O stavu zásilky je zákazník informován pomocí SMS, e-mailu, nebo může zásilku sledovat online. K vyzvednutí zásilky je zákazníkovi odeslán unikátní kód, kterým schránku otevře. Alzabox je znázorněn na obrázku 10.

Balíkomaty od společnosti Rohlík.cz (2020) jsou určeny pro vyzvednutí jídla. Tašky mohou být uloženy ve třech částech: v nechlazené, chlazené a mrazicí. Rozšíření balíkomatů, jak uvádí Novotný (2018a) by mělo být jedním z opatření, která navrhne IPR ve studii, která má být podkladem pro vytvoření konceptu pražské city logistiky. Automatické výdejní schránky patří mezi opatření pro udržitelnou mobilitu v Praze.



Obrázek 10 AlzaBox (Alza, 2020b)

Další možností může být dle Novotného (2018c) využití **vodní dopravy**, která se v Paříži používá i pro zásobování obchodů. Na území Prahy je pravděpodobnější vodní dopravu využít pro svoz odpadu, odvoz stavební sutě či stavebních hmot, jelikož nákladní lodě se na stavbách používají nejvíce.

2.4.4 Regulace dopravy na území Prahy

Tato podkapitola bude obsahovat možnosti regulace dopravy na území hlavního města ČR. Těmito možnostmi jsou zastávková místa a parkoviště pro autobusy, sdružené zóny s časově omezeným zákazem vjezdu, zóny se zákazem vjezdu, zóny nočního stání a omezení jízdy.

Zastávková místa a parkoviště pro autobusy v oblasti centra, jak uvádí TSK (2020) umožňují stání autobusů maximálně na deset minut a slouží především pro návštěvníky památkové rezervace. Tato místa jsou v turisticky vyhledávaných lokalitách, v blízkosti turistických cílů, obvykle zde začínají a končí prohlídkové trasy.

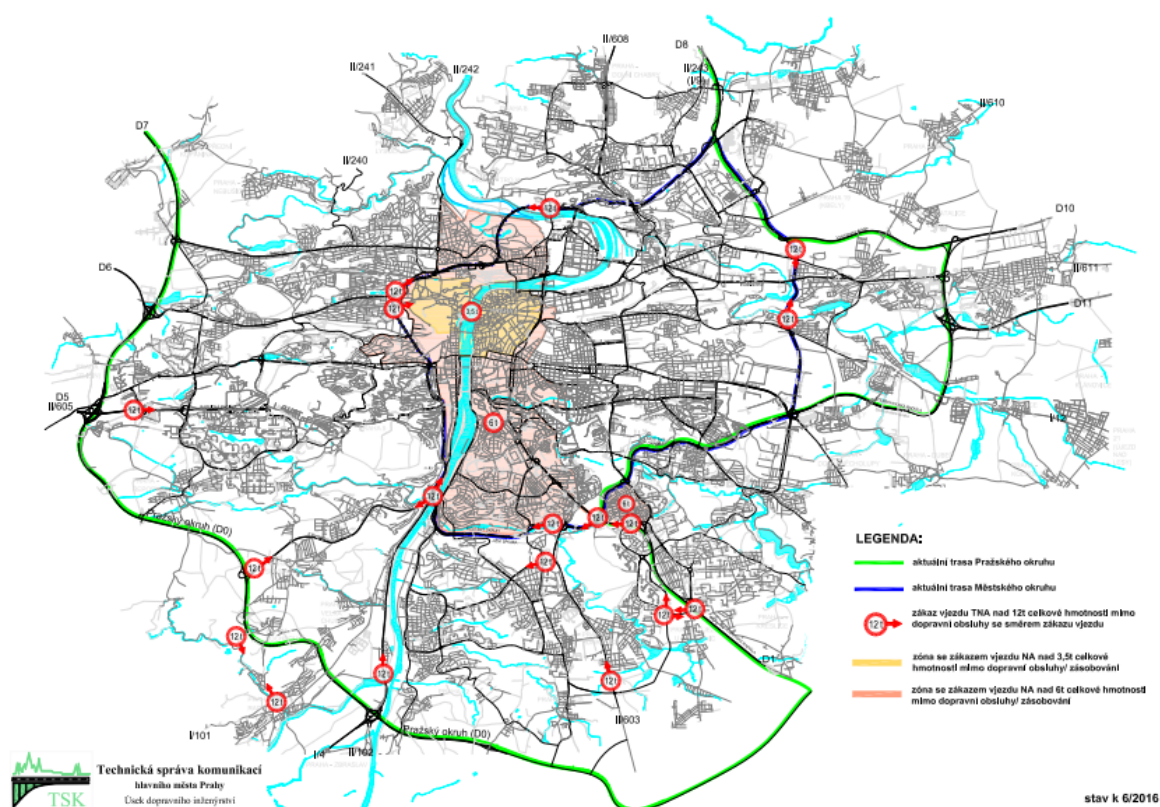
Dalším omezením je dle TSK (2020) **sdružená zóna s časově omezeným zákazem vjezdu nákladních automobilů nad 3,5t celkové hmotnosti, se zákazem vjezdu autobusů a s časově omezeným zákazem stání**, zahrnující téměř celé území městské části Praha 1 a část Prahy 2. Zóny jsou vytvořeny za účelem dosáhnout co nejvyšší ochrany historického jádra, které chrání před vjezdem těžkých nákladních vozidel a autobusů, účelem je také vytvoření lepších podmínek pro městskou hromadnou dopravu, především tramvají.

Zóna se zákazem vjezdu nákladních vozidel nad 6 t celkové hmotnosti, a zákazem parkování autobusů mimo vyznačená parkoviště dle TSK (2020) zahrnuje větší území

památkové rezervace. Městské části Praha 1 a 2 jsou rozšířeny o část Městských částí Prahy 4 a 5.

Zóna omezeného (nočního) stání, jak uvádí TSK (2020) platí v době od 20 hod do 6 hodin na všech dálnicích, rychlostních komunikacích, silnicích a místních komunikacích na celém území. Omezení se týká autobusů, nákladních automobilů nad 3,5 t, traktorů, obytných a nákladních přívěsů a obytných automobilů.

Omezení jízdy nákladních vozidel nad 12 t celkové hmotnosti na vybrané komunikační síti je znázorněno na obrázku 11 (TSK, 2020).



Obrázek 11 Omezení jízdy nákladních automobilů nad 12 tun (TSK, 2020)

2.5 Shrnutí analýzy současného stavu řešené problematiky

V úvodu se kapitola zabývala představením společnosti ČD Cargo, která je největším českým železničním nákladním dopravcem a patří mezi pět největších dopravců v rámci EU. Společnost zajišťuje vnitrostátní i mezinárodní přepravu, kterou dělí na dva hlavní segmenty – doprava a doplňkové služby. Doprava je realizována pomocí ucelených vlaků a jednotlivých zásilek a segment doplňkových služeb nabízí činnosti přímo navazující na dopravu, např. provozování vleček, celní služby, skladování, služby bezpečnostních poradců, pronájem

nevyužitých vozů a lokomotiv, nebo také údržbu a opravy třetím subjektům. Společnost ČD Cargo zajišťuje přepravu téměř všech druhů zboží.

Společnost ČD Cargo se snaží minimalizovat negativní dopady na životní prostředí. Oddělení, které se věnuje péči o životní prostředí je centrálně spárováno s odborem údržby a oprav kolejových vozidel Generálního ředitelství. Společnost České dráhy a.s. poskytuje v oblasti ekologie metodickou podporu, jedná se především o komplexní servis při odstraňování následků mimořádných událostí, podporu při realizaci stávajících ekologických sanací a školení v oblasti ochrany životního prostředí. Mezi hlavní rizika společnosti ČD Cargo v oblasti životního prostředí patří havarijní úniky ropných látek při opravách, tankování paliva a mimořádných událostech v provozu. V roce 2018 společnost ČD Cargo obhájila certifikaci ISO 14001:2015 a stala se členem platformy Rail Freight Forum.

Dále se kapitola zabývala analýzou dopravy a dopravní infrastruktury v Praze. Dle ČSÚ (2014a) byla v Praze vytvořena široká škála dopravních vazeb. Praha je centrálním bodem všech dálničních tras, tudíž je hlavní město největším dopravním uzlem spojujícím ostatní kraje republiky.

Dle portálu Praha.eu (2020h) je Praha však také významným mezinárodním železničním uzlem, kde se protínají tři evropské železniční koridory zajišťující bezproblémové spojení s celou Evropou. Těmito koridory jsou Drážďany-Bratislava, Norimberk-Žilina a Berlín-Linec. Využití nákladní železniční dopravy však neroste, jak uvádí TSK (2018). Provoz je ovlivňován především preferovanou osobní dopravou. Na území Prahy funguje také městská hromadná doprava s páteřním systémem metra o délce 50 km a sítí tramvajových tratí o délce 141 km.

Dle portálu Praha.eu (2020g) se Praha jako každá metropole potýká s růstem objemu automobilové dopravy a s nedostatkem parkovacích míst. V důsledku toho se snaží snížit ekologickou zátěž ve městě. V automobilové dopravě zaujímá specifické postavení, které se projevuje v nadprůměrně vysokých dopravních výkonech a intenzitách ve srovnání s ostatními českými městy.

IPR hlavního města Prahy (2020a) uvádí, že pro většinu evropských měst, včetně Prahy, představují dopady globálních změn a světových trendů nové podstatné výzvy, ale také příležitosti, jak rozvinout své možnosti zcela novými prostředky. Města jsou nucena hledat nové metody, jak maximálně zefektivnit řízení svých omezených zdrojů a zároveň povzbuzovat udržitelný rozvoj. Odpovědí na globální změny je koncept chytrých měst – Smart Cities.

Praha pro zklidnění dopravy vytvořila strategie, které jsou uvedeny v Databázi strategií (2020). Mezi tyto strategie patří: strategický plán hlavního města, koncepce odstraňování bariér ve veřejné hromadné dopravě, územní energetická koncepce, koncepce rozvoje cyklistické

dopravy a rekreační cyklistiky, zásady rozvoje pěší dopravy, zásady dopravní politiky, strategie rozvoje veřejných prostranství a operační program.

Praha se také snaží regulovat dopravu uvnitř města pomocí nařízení, která zakazují vjezd vozidel určité hmotnosti, časové omezení vjezdu nákladních vozidel a autobusů, zastávkových míst na maximálně deset minut, či zónou omezeného (nočního) stání (TSK, 2020).

Praha však zatím problematiku city logistiky komplexně neřešila. Řešení zásobování hlavního města bude vypracováno ve studii Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy (2017c).

Jedním z hlavních cílů city logistiky je snižování zátěže životního prostředí a zklidnění dopravy uvnitř měst. Praha je významným dopravním uzlem, na jehož území denně projedou tisíce vozidel, jak osobních, tak nákladních. Nutné je taky zmínit ostatní druhy dopravy, mezi které patří tramvaje, autobusy a metro, které také přispívají k vysoké koncentraci dopravy uvnitř města. Všechny druhy dopravy mají negativní vliv nejen na životní prostředí, ale také na obyvatele pražské aglomerace.

V roce 2016-2018 bylo pomocí silniční dopravy jen na území hlavního města ČR přepraveno 44 993,5 tis. tun nákladu (SYDOS, 2018c), což je velmi vysoké číslo, zvláště když se jedná pouze o jeden kraj České republiky. Možným řešením pro snížení objemu silniční nákladní dopravy na území města je vyšší zapojení železniční dopravy do zásobovacího procesu, čímž se sníží koncentrace nákladních vozidel. Pro distribuci zboží po Praze z distribučních center by bylo vhodné také používání elektrických vozidel namísto dieselových nebo benzínových.

3 NÁVRH PRO ZLEPŠENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

Bakalářská práce je zpracována ve spolupráci se společností ČD Cargo, jejímž zapojením lze přispět ke zmírnění negativních dopadů na životní prostředí a obyvatele pražské aglomerace. Cílem návrhu bude vyšší zapojení železniční dopravy do zásobovacího procesu, za účelem zklidnění dopravy na území Prahy.

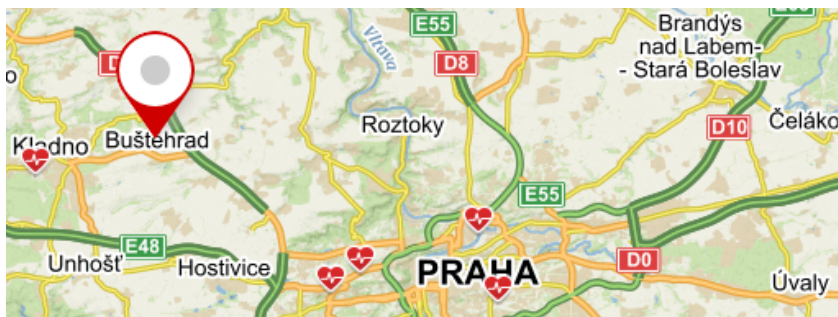
V Buštěhradu nyní vzniká nové logistické centrum obchodní společnosti Lidl Česká republika v.o.s. (dále jen Lidl), které má strategickou pozici v blízkosti Prahy. Logistické centrum by mělo být dokončené v roce 2021. Tato kapitola bude obsahovat návrh na možné zásobování prodejen Lidl se zapojením železniční dopravy.

3.1 Nový sklad obchodní společnosti Lidl v Buštěhradu

V červnu roku 2019 v Buštěhradu u Kladna začala stavba nového logistického centra obchodní společnosti Lidl. Stavba vzniká v bývalém areálu ocelárny. Logistické centrum bude se svou skladovací plochou o téměř 60 000 m² patřit k největším v Evropě a vytvoří kapacitu potřebnou pro zásobování až 90 prodejen. Třetina plochy tohoto centra bude mít regulovanou teplotu, která poslouží chlazenému a čerstvému zboží. (ČTK, 2019)

Poloha logistického centra, jak uvádí Lidl (2020), je ve strategické blízkosti Prahy, viz obrázek 12, mezi dálnicí D6 a rychlostní komunikací R7 s napojením na Pražský okruh a dálnici D5. Logistické centrum se skladovací halou, do které je možné umístit až 47 000 palet, bude již pátým logistickým centrem obchodní společnosti Lidl. Zaměstnání zde najde až 500 nových zaměstnanců. Stavba bude dokončena roku 2021, podoba je znázorněna na obrázku 13.

Husárová (2019) dodává, že pro společnost je důležitý také dopad stavby na životní prostředí, proto se snaží veškerou ekologickou zátěž snižovat na minimum. Např. pro vytápění objektu bude využíváno odpadní teplo z mrazáků či dešťová voda. Pro město Buštěhrad bylo klíčové, aby okolní obyvatelé netrpěli velkou dopravní zátěží, a proto starostka a obyvatelé Buštěhradu trvali na vystavění nového napojení průmyslové zóny, což Lidl splnil.



Obrázek 12 Strategická pozice logistického centra v blízkosti Prahy (Mapy, 2020)

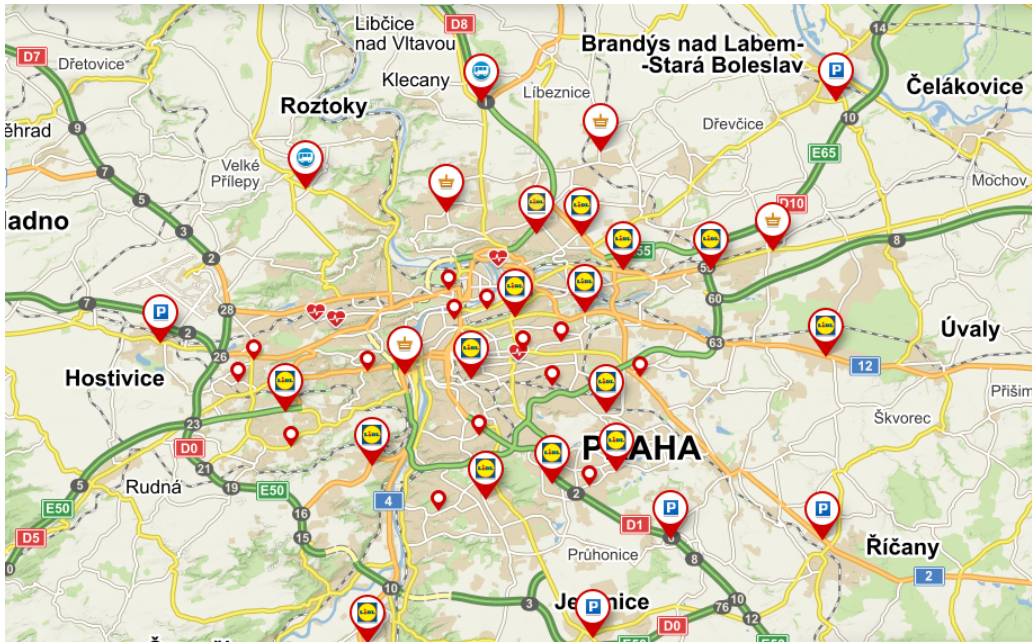
Vizualizaci logistického centra, které má být dokončeno roku 2021, znázorňuje následující obrázek 13.



Obrázek 13 Vizualizace logistického centra Buštěhrad (Lidl, 2020)

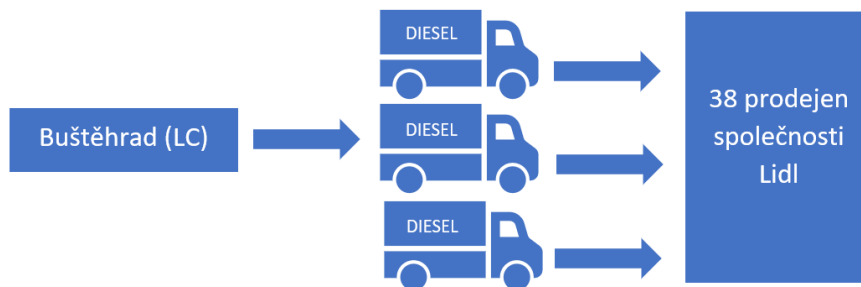
3.2 Zásobování poboček Lidl v Praze a blízkém okolí

V Praze a jejím blízkém okolí se nachází celkem 38 prodejen společnosti Lidl. Rozmístění prodejen znázorňuje obrázek 14. Práce se bude zabývat zásobováním těchto prodejen z nového logistického centra v Buštěhradu. Porovnány budou dva modely zásobování – model A a model B.



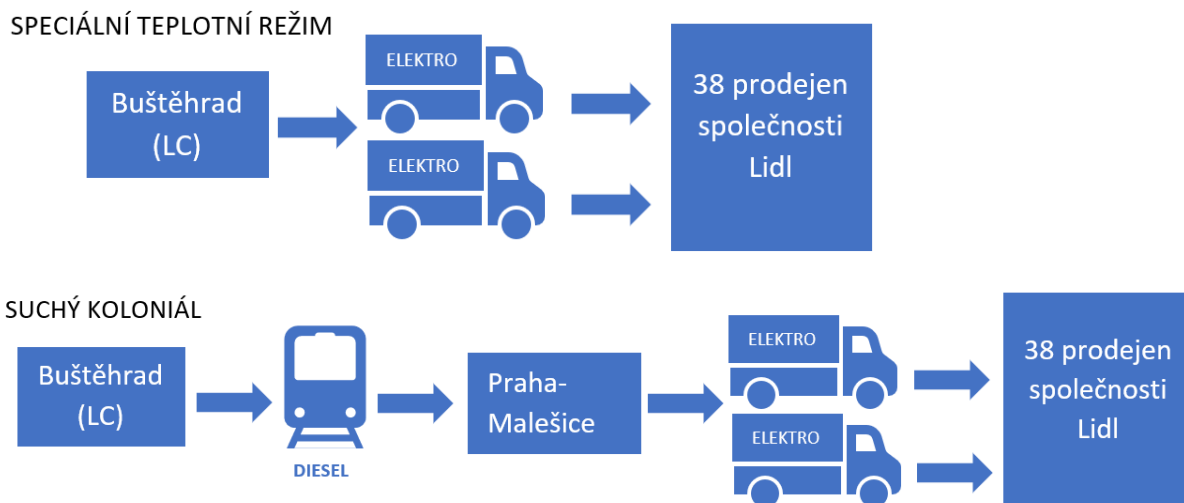
Obrázek 14 Prodejny Lidl v Praze a blízkém okolí (Mapy, 2020)

Model A, který znázorňuje obrázek 15, spočívá ve standardním způsobu rozvozu veškerého zboží z distribučního skladu v Buštěhradu (označeném v obrázku jako LC neboli logistické centrum) s využitím pouze silniční nákladní dopravy (dieselové dopravní prostředky).



Obrázek 15 Model A, standardní způsob rozvozu s využitím pouze silniční dopravy (autorka)

Návrh této bakalářské práce, který je v souladu s opatřeními city logistiky a více zapojuje do rozvozu zboží železniční nákladní dopravu s možným zapojením ČD Cargo, je představen v modelu B. V modelu B, který znázorňuje obrázek 16 bude chlazené a mražené zboží rozváženo z distribučního skladu v Buštěhradu do 38 prodejen s využitím nákladní silniční dopravy (elektromobily). Ostatní zboží bude z distribučního centra přepraveno pomocí železniční dopravy (dieselová lokomotiva) do vybrané stanice a následně pomocí elektromobilů přepraveno do 38 prodejen Lidl.



Obrázek 16 Model B, rozvoz pomocí elektromobilů a železniční dopravy (autorka)

Oba dva modely (model A i model B) budou mezi sebou porovnávány z hlediska objemu produkovaných emisí v jednotce CO₂e za určité časové období.

3.2.1 Model rozvozu a svozu A

V modelu A bude veškeré zboží přepravováno silničními nákladními automobily z distribučního centra Buštěhrad do 38 prodejen Lidl. Z hlediska snížení počtu jízd bude výhodnější použití vozidla s vyšší kapacitou. Předpokladem tohoto modelu je homogenní vozový park tvořený tahači s návěsy o maximální hmotnosti nákladu 24 000 kg, emisní norma tahačů je EURO 6. Obecně lze do tahačů naložit 33 euro palet, z praxe dle experta z oboru ovšem vyplývá, že kvůli špatnému naskladnění palet je do tahače zpravidla naloženo maximálně 32 europalet, případně jiných objektů odpovídající velikosti.

Informace pro sestavení tohoto modelu byly získány od experta z oboru, předpoklady pro zásobování jsou následující.

Některé prodejny jsou zásobovány 5x, 6x ale i 7x týdně. Při výpočtu se vychází z průměru 6 závozu zboží týdně z distribučního skladu na jednu prodejnu. Každá prodejna v rámci distribuce zboží obdrží denně 10 až 40 paletových míst. Jedno paletové místo zaujímá 800 x 1200 mm plochy. Toto paletové místo může být zaplněno europaletou, nebo např. termoboxem apod.

Průměr paletových míst distribuovaných denně na jednu prodejnu je 20 paletových míst, z nichž 15 tvoří tzv. suchý koloniál. Suchým koloniálem je označováno zboží, které není chlazené, mražené a nemusí být u něho dodržen speciální teplotní režim. Patří sem např. nápoje, těstoviny, drogerie, cukrovinky, čaje či káva.

Při jízdě z prodejen zpět do logistického centra budou odváženy objekty zpětné logistiky, mezi které patří vratné obaly, reklamované a stahované zboží, lisovaný papír a plast, palety, termoboxy atd. V tomto modelu je průměrně počítáno s 12 paletovými místy obsahující objekty reverzní logistiky, které je nutné odvézt z každé prodejny v rámci jednoho závozu zboží zpět do logistického centra.

Simulace rozvozu je uskutečněna pomocí nástroje VRP Spreadsheet Solver, který řeší tzv. úlohu okružních jízd se současným svozem a rozvozem s respektováním časových oken. Časovým oknem se rozumí čas, ve kterém musí být zboží na prodejny dovezeno, tzn. od 1:00 do 7:00 hodin.

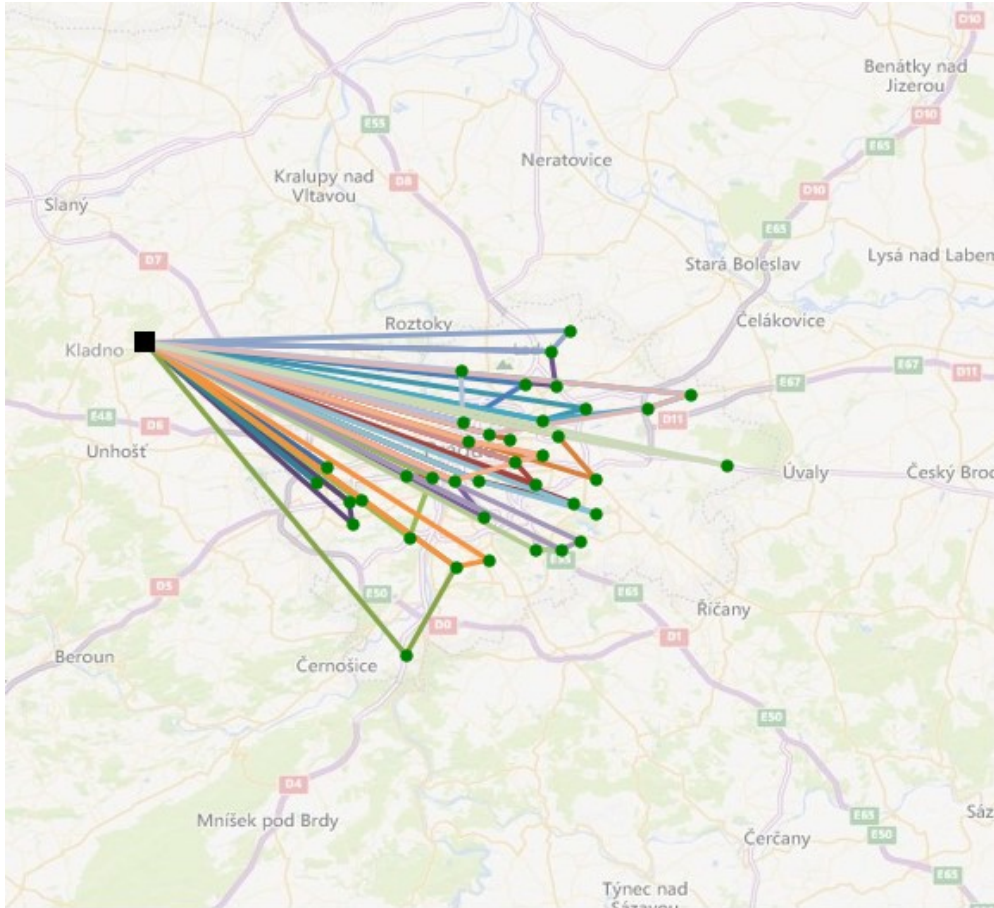
Simulace rozvozu modelu A je vytvořena s těmito předpoklady:

- 1 depo (Bušehrad) → 38 prodejen Lidl
- na jednu prodejnu je distribuováno 20 paletových míst zboží, odvezeno zpět je 12 s objekty reverzní logistiky
- homogenní vozový park, kapacita vozidla 32 paletových míst
- nejrychlejší trasa jízdy
- vozidla se vrací zpět do depa
- časové okno prodejen pro dovoz zboží: 1:00 – 7:00 hodin
- průměrná doba nakládky a vykládky na prodejně včetně administrace činí 40 minut.

Nástroj VRP Spreadsheet Solver po vyplnění vstupního listu a ostatních údajů, mezi které patří např. souřadnice jednotlivých prodejen, kapacita vozidel či časová okna na jednotlivých listech, zobrazuje např. OD matici (origin-destination matrix, matice počátků a cílů), která je maticí mezi depem a všemi prodejny z pohledu kilometrů a času. Tento nástroj dále zobrazuje potřebný počet vozidel pro distribuci dle zadaných parametrů, což je pro model A celkem 13 vozidel. Na následujícím listu jsou pro jednotlivá vozidla vytvořeny distribuční trasy, které zohledňují vstupní podmínky a jsou vytvořeny tak, aby ujeté kilometry vozidel byly minimální. Poslední list zobrazuje vizualizaci distribuce z logistického centra do jednotlivých prodejen. Tuto vizualizaci znázorňuje obrázek 17, přičemž jedna barevná křivka odpovídá jedné okružní rozvozně-svozní jízdě.

Z tohoto nástroje je potřeba získat především informaci, která udává celkový počet ujetých kilometrů těchto vozidel v rámci zásobování. Ujeté kilometry jsou znázorněny u jednotlivých distribučních tras a po sečtení těchto údajů bylo zjištěno, že vozidla v rámci jednoho dne ujedou **1 899,38 km** při zásobování 38 prodejen.

Z tohoto čísla je potřeba vyjádřit počet ujetých kilometrů za týden. Předpokladem je, že prodejny jsou zásobovány průměrně 6x týdně, tudíž počet ujetých kilometrů za celý týden činí **11 396,28 km**.



Obrázek 17 Vizualizace distribuce zboží do prodejen z Buštěhradu (VRP Spreadsheet Solver, 2020)

Pomocí kalkulátoru logistických emisí Kalogemis lze vypočítat produkované emise při zásobování. Předpoklady pro výpočet produkovaných emisí při přepravě:

- Megatrailer bez použití přípojných vozidel, emisní třída EURO 6
- maximální hmotnost nákladu 24 000 kg, maximální objem nákladu 100 m³
- dle experta z oboru je předpokládána hmotnost jedné palety včetně zboží 500 kg
- průměrně je do vozidla naloženo 28 palet, tedy $28 * 500 = 14\ 000$ kg
- týdenní přepravní vzdálenost 11 396 km.

Celkové emise jsou zjištěny po sečtení hodnot Tank-to-Wheel a Well-to-tank, viz tabulka 4. Tento přístup je založený na sledování spotřeby energie a produkci souvisejících emisí, který pokrývá celý proces od samotné výroby elektrické energie, případně pohonných hmot, přes jejich dodávku do příslušného dopravního/přepravního prostředku prostřednictvím

distribuční síť, až po spotřebu, která souvisí s provozem dopravního/přepravního prostředku (Kalogemis, 2020).

Hodnota produkovaných emisí po sečtení TtW a WtT je týdně **11,08990 tCO_{2e}**. Finanční hodnota emisí CO₂ kalkulovaná na týdenní přepravy činí **1 996,18 €**.

Tabulka 4 Výpočet emisí (model A)

Celkem TtW + WtT	kgCO _{2e}	11 089,90
Celkem Tank-to-Wheel	kgCO _{2e} TTW	9 524,78
Celkem Well-to-Tank	kgCO _{2e} WTT	1 565,13

Zdroj: Kalogemis (2020)

3.2.2 Model rozvozu a svozu B – navrhovaný stav

V tomto modelu bude chlazené a mražené zboží z distribučního skladu v Buštěhradu přepravováno přímo do 38 prodejen pomocí **elektromobilů**.

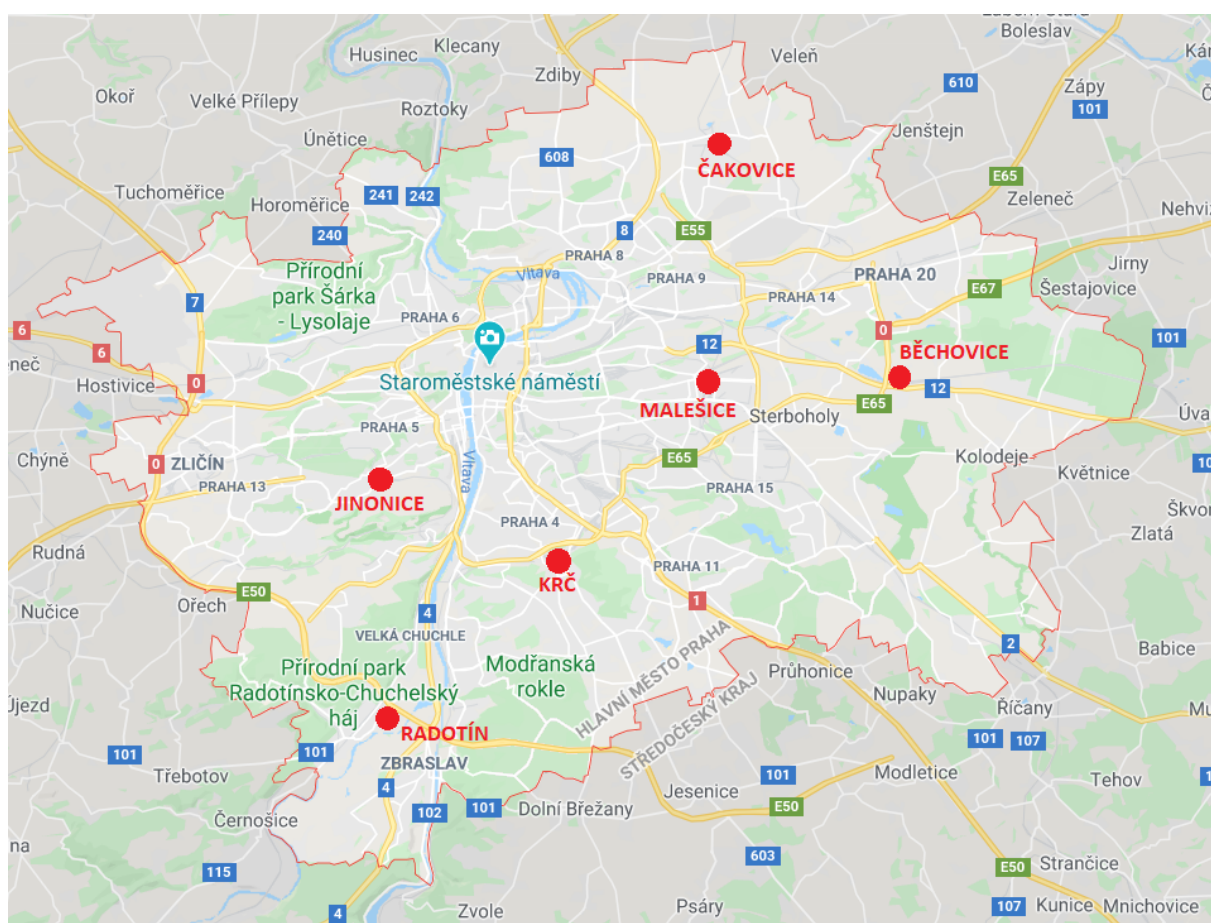
Přeprava ostatního zboží, tzv. suchého koloniálu, bude z Buštěhradu uskutečňována se zapojením **železniční dopravy**. Je třeba vybrat jednu nejvhodnější stanici s ohledem na rozmístění prodejen, kam bude zboží pomocí železniční dopravy přepraveno. Následně bude zboží z vybrané železniční stanice do prodejen rozváženo s využitím elektromobilů.

Seznam stanic, které je v Praze možné využít pro nakládku a vykládku (Správa železnic, 2020):

- Praha-Malešice
- Praha-Běchovice
- Praha-Čakovice
- Praha-Horní Počernice
- Praha-Hostivař
- Praha-Jinonice
- Praha-Krč
- Praha-Radotín
- Praha-Řeporyje
- Praha-Satalice
- Praha-Vršovice os. n.

Z těchto železničních stanic budou vybrány pouze ty, které jsou vybaveny nakládací rampou, která usnadní nakládku a vykládku zboží. V úvahu připadají následující stanice, které jsou dále znázorněny na obrázku 18.

- Praha-Malešice
- Praha-Běchovice
- Praha-Čakovice
- Praha-Jinonice
- Praha-Krč
- Praha-Radotín.



Obrázek 18 Stanice vhodné pro nakládku/vykládku zboží (autorka na základě Google Mapy, 2020)

Z těchto stanic, vyznačených na obrázku 18 je potřeba vybrat jednu nejvhodnější, do které se zboží z logistického centra v Buštěhradu doveze. Z této stanice bude zboží rozváženo do 38 poboček společnosti Lidl. V rámci city logistiky je důležité, aby byla přeprava po silnici co možná nejkratší. Z obrázku 14 vyplývá, že by vhodnou stanicí z hlediska rozmístění prodejen mohla být stanice Malešice.

Tento předpoklad potvrzuje následující tabulka 5, která obsahuje součet jednosměrných vzdáleností mezi stanicemi a všemi 38 prodejny (počítáno zvlášť mezi stanicí a každou prodejnu).

Tabulka 5 Suma jednosměrných vzdáleností z jednotlivých stanic do všech prodejen

Stanice	Vzdálenost do 38 prodejen Lidl
Malešice	410,800 km
Krč	456,000 km
Jinonice	517,700 km
Čakovice	597,024 km
Běchovice	605,700 km
Radotín	759,300 km

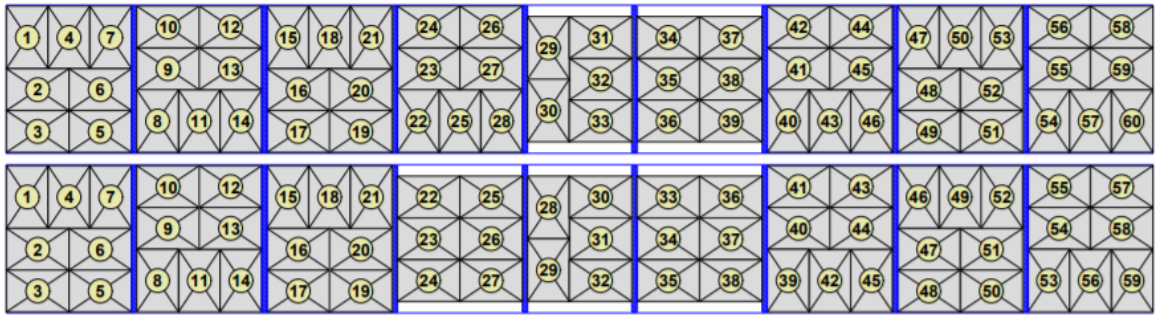
Zdroj: autorka na základě Mapy (2020)

Pro přepravu zboží bude využíván vůz Habbillnss 55 zobrazený na obrázku 19, společnosti ČD Cargo (2020b). Habbillnss 55 je čtyřnápravový krytý vůz s posuvnými bočními stěnami a přestavitelnými vnitřními přepážkami pro rozdělení prostoru vozu. Tento vůz je určen k přepravě nákladů, které vyžadují uzavřený prostor bez nároků na větrání. Dle ČD Cargo (2020b) je tento vůz vhodný zejména pro paletizované zboží, objemné a kusové zásilky.



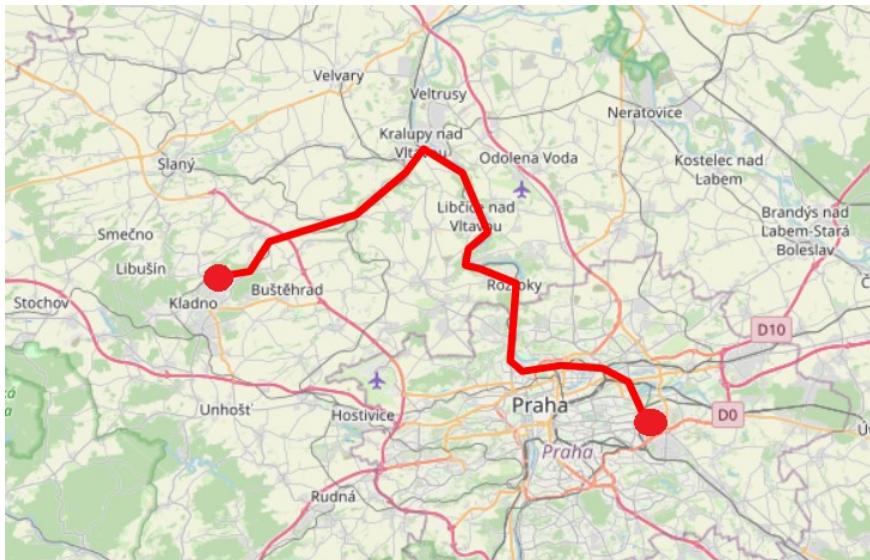
Obrázek 19 Železniční vůz Habbillnss 55 (ČD Cargo, 2020b)

Ložná délka tohoto vozu je 21 200 mm, ložná šířka činí 2 840 mm. Do vozu Habbillnss 55 je možné umístit 60 europalet (800 x 1 200 mm) a maximální hmotnost nákladu je 30 000 kg (ČD Cargo 2020b). Možné způsoby ložení jsou znázorněny na následujícím obrázku 20.



Obrázek 20 Možné ložení palet ve voze Habbillnss (ČD Cargo, 2020b)

Na základě plánovače přepravních spojení a vzdáleností ČD Cargo (2020i) bylo zjištěno, že vlak z Buštěhradu do stanice Praha-Malešice ujede 50 km, trasu znázorňuje obrázek 21.



Obrázek 21 Trasa vlaku z Buštěhradu do stanice Praha-Malešice (ČD Cargo, 2020i)

Týdně je potřeba 6x odvézt na 38 prodejen Lidl vždy průměrně 15 paletových míst suchého koloniálu. Celkem to je tedy 570 palet denně. Do vozu Habbillnss 55 je možné umístit 60 palet, z toho vyplývá, že pro denní přepravu zboží je potřeba 10 železničních vozů, přičemž v jednom železničním voze bude naloženo 30 000 kg nákladu ($60 \cdot 500 \text{ kg}$).

Pro výpočet emisí bude opět použit kalkulátor logistických emisí Kalogemis. Předpoklady výpočtu:

- železniční doprava, dieselová trakce
- přeprava materiálu, vůz Habbillnss 55
- 10 železničních vozů, hmotnost přepravovaného nákladu 30 000 kg/1 vůz
- vzdálenost 50 km

- přeprava s následným využitím přepravní jednotky.

Celkové emise jsou zjištěny po sečtení hodnot Tank-to-Wheel a Well-to-tank, viz tabulka 6.

Tabulka 6 Výpočet produkovaných emisí CO₂ (model B)

Celkem TtW + WtT	kgCO ₂ e	36,22
Celkem Tank-to-Wheel	kgCO ₂ eTTW	30,90
Celkem Well-to-Tank	kgCO ₂ eWTT	5,32

Zdroj: Kalogemis (2020)

Hodnota produkovaných emisí po sečtení TtW a WtT je 36,22 kgCO₂e na jeden vůz, pro deset vozů je denní produkce 362,20 kgCO₂e. Týdenní produkce emisí pro 10 vozů činí **2,1732 tCO₂e**. Finanční hodnota emisí CO₂e na přepravu je **391,20 €**.

Přeprava zboží ze stanice Praha-Malešice do jednotlivých prodejen bude uskutečňována s využitím **nákladních elektromobilů**. Vybraným vozidlem je MAN TGM eTruck, který splňuje všechny požadavky pro rozvoz zboží. Velkým plusem pro výběr tohoto vozidla je také to, že společnost MAN podepsala partnerství s Radou pro udržitelnou logistiku. Vozidlo je zobrazeno na obrázku 22.

MAN TGM eTruck splňuje všechny nezbytné požadavky pro budoucnost distribuce ve městech. Vyznačuje se stejným užitečným zatížením jako modely se standardními spalovacími motory, výhodou však je prakticky tichý a bezemisní provoz. Vozidla MAN TGM spadající do váhové kategorie **18 až 26 tun** se pyšní vysoce výkonnými lithium-iontovými bateriemi od společnosti Volkswagen. S maximálním počtem baterií, které jsou namontovány pod kabinou, nad přední nápravou a na levé a pravé straně rámu v závislosti na požadavcích je vozidlo schopné na jedno nabití ujet až **200 km**. Nabíjení se obvykle provádí přes noc, dobíjení je však možné i při přestávce či během nakládky a vykládky. Společnost MAN podepsala rozvojové partnerství s Radou pro udržitelnou logistiku (CNL), což je jedinečná celoevropská iniciativa, kterou vytvořilo 18 největších rakouských společností z oblasti obchodu, logistiky a výroby. Od roku 2020 plánuje CNL zintenzivnit využívání eTrucks v příměstské distribuci s cílem aktivně přispět ke snížení emisí ve městech. (truck.man.eu, 2020)



Obrázek 22 MAN TGM eTruck (truck.man.eu, 2020)

Simulace rozvozu zboží s využitím elektromobilů je opět uskutečněna pomocí nástroje VRP Spreadsheet Solver, který řeší tzv. úlohu okružních jízd se současným svozem a rozvozem. Jedná se o rozvoz ostatního zboží, které nevyžaduje speciální teplotní podmínky, neboli zboží suchého koloniálu, počet paletových míst distribuovaných na jednu prodejnu je 15.

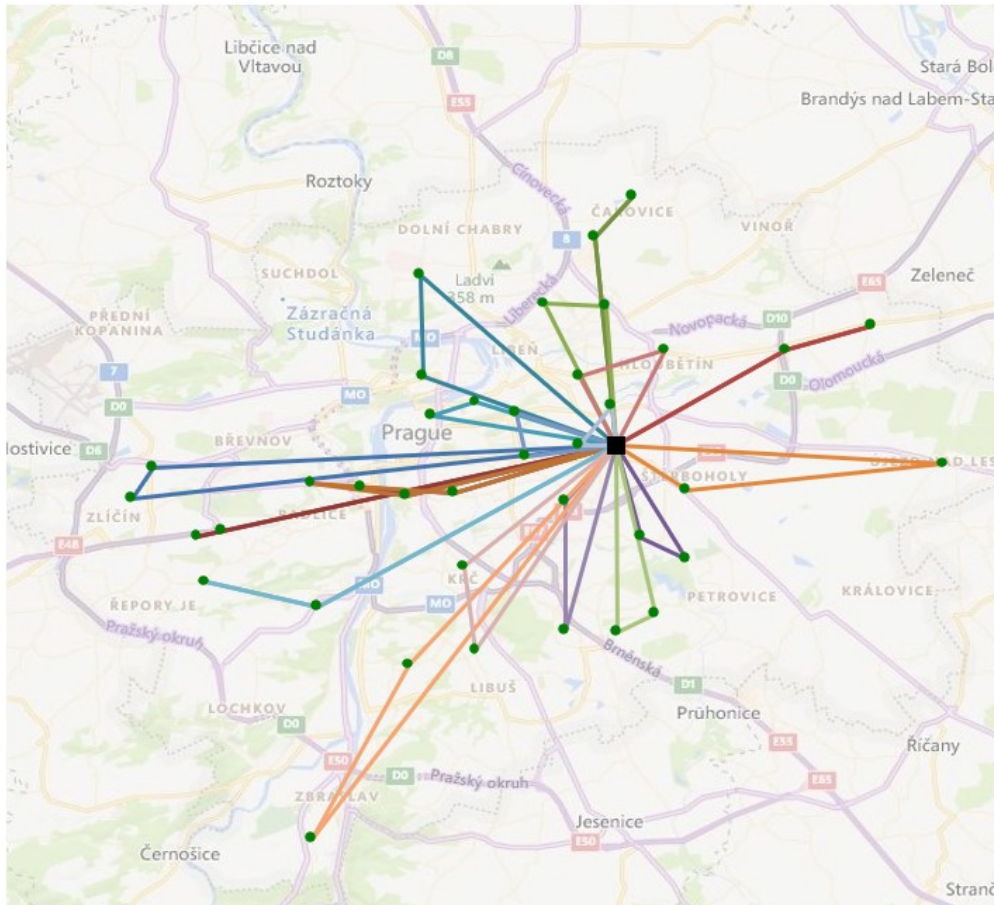
Simulace rozvozu modelu B je vytvořena s těmito vstupními daty získanými od experta z oboru:

- Praha-Malešice → 38 prodejen Lidl
- na jednu prodejnu distribuováno 15 paletových míst, odvezeno zpět 12 s objekty reverzní logistiky
- homogenní vozový park, kapacita 32 paletových míst
- nejrychlejší trasa jízdy
- vozidla se vrací zpět do depa (Praha-Malešice)
- časové okno prodejen pro dovoz zboží: 1:00 – 7:00 hodin
- průměrná doba nakládky a vykládky na prodejně včetně administrace činí 30 minut.

Nástroj VRP Spreadsheet Solver stejně jako u modelu A po vyplnění vstupního listu a ostatních údajů zobrazuje např. OD matici, která je maticí mezi stanicí Praha-Malešice a všemi 38 prodejny z pohledu vzdálenosti v kilometrech a jízdy v minutách. Dále zobrazuje distribuční trasy pro jednotlivá vozidla, opět s ohledem na minimalizaci ujetých kilometrů. Pro distribuci jsou potřeba čtyři vozidla, která by provedla tři až čtyři obraty mezi depem

a prodejny. Poslední list tohoto nástroje zobrazuje vizualizaci distribuce ze stanice Praha-Malešice do jednotlivých prodejen, tuto vizualizaci znázorňuje obrázek 23.

Vozidla v rámci jednoho dne celkem ujedou při zásobování **426 km**. Při předpokladu, že jsou prodejny zásobovány průměrně 6x týdně je to **2 556 km**.



Obrázek 23 Vizualizace distribuce zboží do prodejen ze stanice Praha-Malešice (VRP Spreadsheet Solver, 2020)

Produkcí emisí pro nákladní automobil na elektrický pohon lze vypočítat s využitím kalkulatoru Ecotransit. Předpoklady pro výpočet produkovaných emisí při přepravě:

- průměrně naloženo 28 palet, každá o hmotnosti 500 kg, hmotnost nákladu je tedy 14 000 kg
- vozidlo na elektropohon, EURO 6
- prázdné jízdy 0 % (odvoz objektů reverzní logistiky)
- vzdálenost 426 km.

Po zadání těchto údajů je celková denní produkce emisí vyhodnocena na **0,51 tCO_{2e}**. Týdenní produkce při průměrném zásobování 6x týdně činí **3,06 tCO_{2e}**.

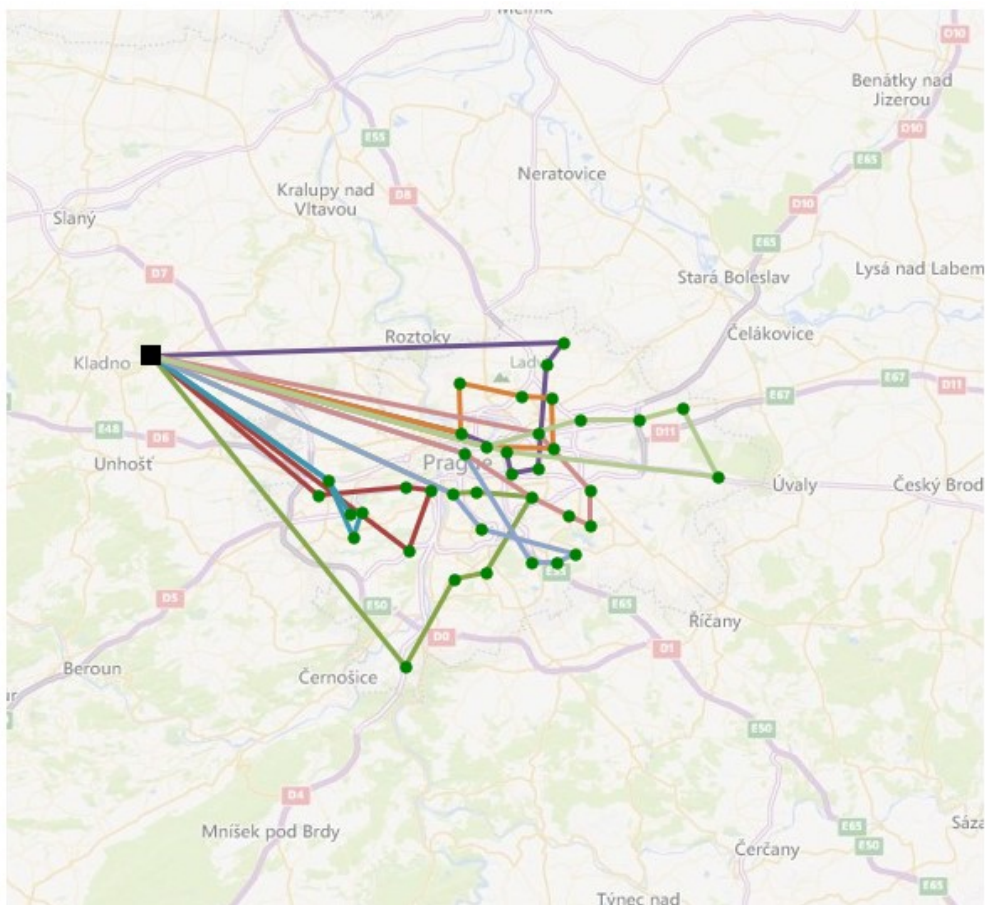
Pro dokončení tohoto modelu je nutné vypočítat, kolik kilometrů ujedou nákladní automobily s elektrickým pohonem z logistického centra v Buštěhradu přímo do 38 prodejen při distribuci chlazených a mražených potravin a potravin, u kterých musí být dodržen speciální teplotní režim, mezi které patří např. ovoce a zelenina. Výpočet bude opět prováděn na základě VRP Spreadsheet Solver, který řeší tzv. úlohu okružních jízd se současným svozem a rozvozem.

Předpoklady pro distribuci pomocí elektromobilů jsou následující:

- 1 depo (Buštěhrad) → 38 prodejen Lidl
- závoz na jednu prodejnu je průměrně 5 paletových míst
- nejrychlejší trasa
- homogenní vozový park, kapacita vozidel 32 paletových míst
- vozidla se musí vrátit zpět do depa
- průměrná doba vykládky a nakládky včetně administrace na jedné zastávce je 15 minut.

Po zadání těchto informací nástroj opět zobrazuje např. OD matici, distribuční trasy viz obrázek 24, počet potřebných vozidel – dvě, která by provedla tři až čtyři obraty.

Důležitou informací je, že vozidla na elektropohon během jednoho dne ujedou **638,93 km**. Týdně je to při průměrném zásobování 6x týdně je celkem **3 833,58 km**.



Obrázek 24 Vizualizace distribuce zboží do prodejen z Buštěhradu (VRP Spreadsheet Solver, 2020)

Produkcí emisí pro nákladní automobil na elektrický pohon lze vypočítat s využitím kalkulátoru Ecotransit (2020). Předpoklady pro výpočet produkovaných emisí při přepravě:

- průměrně naloženo 14 palet, jedna o hmotností 500 kg, hmotnost nákladu je tedy 7 000 kg
- vozidlo na elektropohon, EURO 6
- prázdné jízdy 0 % (odvoz objektů reverzní logistiky)
- vzdálenost 639 km.

Po zadání těchto údajů je denní produkce emisí vyhodnocena na **0,46 tCO_{2e}**. Týdenní produkce emisí při průměrném zásobování 6x týdně činí **2,76 tCO_{2e}**.

3.3 Výpočet úspory produkovaných emisí

V modelu A, kdy je veškeré zboží rozváženo standardně silniční dopravou z logistického centra v Buštěhradu do 38 prodejen Lidl, činí týdenní produkce emisí 11,08990 tCO_{2e}. Rok má 52 týdnů, proto je týdenní produkce emisí 11,08990 vynásobena 52 a výsledkem je roční produkce emisí, která činí **576,678 tCO_{2e}**.

Celková produkce emisí **po návrhu (Model B)** se skládá z výpočtu těchto emisí:

- **Emise 1** vyprodukované při přepravě suchého koloniálu za použití železniční dopravy z logistického centra v Buštěhradu do stanice Praha-Malešice (2,1732 tCO₂e/týden → 2,1732 * 52 → **113,0064 tCO₂e/rok**).
- **Emise 2** vyprodukované při přepravě suchého koloniálu silničními nákladními vozidly na elektropohon ze stanice Praha-Malešice do 38 prodejen Lidl (3,06 tCO₂e/týden → 3,06 * 52 → **159,12 tCO₂e/rok**).
- **Emise 3** vyprodukované při přepravě chlazeného, mraženého a ostatního zboží podléhajícího speciálnímu teplotnímu režimu z Buštěhradu pomocí nákladních silničních vozidel na elektropohon přímo do 38 prodejen (2,76 tCO₂e/týden → 2,76 * 52 → **143,52 tCO₂e/rok**).

Celková roční suma produkovaných emisí při použití navrhovaného modelu B činí **415,6464 tCO₂e**.

Tabulka 7 Roční produkce emisí CO₂ modelu A a B

Roční produkce emisí	
Model A	576,678 (tCO ₂ e)
Model B	415,646 (tCO ₂ e)
Roční úspora emisí	161,032 (tCO₂e)

Zdroj: autorka

Grafické znázornění roční produkce emisí oxidu uhličitého modelu A a modelu B obsahuje obrázek 25, ze kterého je velmi zřetelné, že navrhovaný model B výrazně sníží produkované emise při distribuci zboží do prodejen.



Obrázek 25 Porovnání roční produkce emisí CO₂ modelu A a B v tCO₂e (autorka)

3.4 Shrnutí návrhu a doporučení pro zlepšení stávajícího stavu

V Praze je velmi vysoká intenzita dopravy, kterou je z pohledu city logistiky, obyvatel a dalších zainteresovaných stran potřebné zmírnit. V Buštěhradu nyní vzniká nové logistické centrum obchodní společnosti Lidl, které bude dokončené roku 2021. Návrh, prezentovaný v této kapitole, spočívá v optimalizaci distribuce zboží, která bude šetrnější k životnímu prostředí a k obyvatelům pražské aglomerace. Část distribuce zboží, která by byla uskutečňována pomocí silniční dopravy, bude převedena na dopravu železniční.

V Praze a jejím blízkém okolí se nachází celkem 38 prodejen obchodní společnosti Lidl, které budou zásobovány z nového logistického centra v Buštěhradu. Porovnány byly dva modely zásobování – model A a model B.

V modelu A je veškeré zboží přepravováno silničními nákladními automobily s dieselovým pohonem z distribučního centra Buštěhrad do 38 prodejen Lidl tak, jak je aktuálně plánováno a jak to obchodní společnost Lidl provádí při distribuci z jiných logistických center. Při výpočtu se vychází z průměru šesti závozu zboží týdně z distribučního centra na jednu prodejnu. Průměr paletových míst distribuovaných denně na jednu prodejnu je 20 paletových míst, z nichž 15 tvoří tzv. suchý koloniál. Při jízdě z prodejen zpět do logistického centra budou odváženy objekty zpětné logistiky (např. obaly, palety, termoboxy). Průměrně je počítáno s 12 paletovými místy obsahujícími tyto objekty. Simulace rozvozu byla uskutečněna pomocí nástroje VRP Spreadsheet Solver, který řeší tzv. úlohu okružních jízd se současným svozem a rozvozem s respektováním časových oken. Z tohoto nástroje byla zjištěna vzdálenost, kterou

vozidla při distribuci absolvují. Týdně je to celkem 11 396,28 km s předpokladem, že prodejny jsou zásobovány průměrně 6x týdně.

Pomocí kalkulátoru logistických emisí Kalogemis lze vypočítat produkované emise pro silniční nákladní vozidlo třídy EURO 6 při zásobování. Pro týdenní vzdálenost 11 396 km byla produkce emisí vyčíslena na 11,08990 tCO₂e. Celková roční produkce emisí v tomto modelu činí 576,678 tCO₂e.

V modelu B je chlazené a mražené zboží z distribučního skladu v Buštěhradu přepravováno přímo do 38 prodejen pomocí elektromobilů. Přeprava ostatního zboží, tzv. suchého koloniálu, bude uskutečňována se zapojením železniční dopravy. Jako stanice vhodná pro překládku zboží z hlediska rozmístění prodejen byla zvolena stanice Praha-Malešice. Pro přepravu zboží byl z hlediska parametrů vybrán vůz Habbillnss 55 společnosti ČD Cargo, který je vhodný pro paletizované zboží, objemné a kusové zásilky. Týdně je potřeba 6x odvézt na 38 prodejen průměrně 15 paletových míst, celkem je to 570 palet denně, z toho vyplývá, že je potřeba 10 železničních vozů. Výpočet emisí pro železniční dopravu s využitím diesellové trakce byl opět spočítán pomocí kalkulátoru Kalogemis. Týdenní produkce emisí pro 10 vozů vedených diesellovou lokomotivou činí 2,1732 tCO₂e.

Následuje přeprava zboží ze stanice Praha-Malešice do jednotlivých prodejen s použitím elektromobilů. Vybraným nákladním elektromobilem bylo vozidlo MAN TGM eTruck, jehož užitečná hmotnost je 18 až 26 tun. Opět je potřeba odvézt 15 paletových míst na jednu prodejnu. Simulace rozvozu byla vytvořena prostřednictvím nástroje VRP Spreadsheet Solver, ze kterého byla získána vzdálenost, kterou elektromobily ujedou v rámci zásobování. Při předpokladu průměrného zásobování 6x týdně je to 426 km. Počet ujetých kilometrů je důležitý pro zjištění produkce emisí, které jsou v tomto případě vypočítány pomocí kalkulátoru Ecotransit pro vozidlo s emisní normou EURO 6. Týdenní produkce emisí při použití elektromobilů činí 3,06 tCO₂e.

Pro dokončení modelu B byly vypočítány kilometry, které ujedou nákladní automobily s elektrickým pohonem z logistického centra v Buštěhradu přímo do 38 prodejen při distribuci chlazených a mražených potravin a potravin, u kterých musí být dodržen speciální teplotní režim. Na jednu prodejnu je průměrně distribuováno 5 paletových míst tohoto zboží. Výpočet byl proveden na základě VRP Spreadsheet Solver. Vozidla na elektropohon při průměrném zásobování 6x týdně ujedou celkem 3 833,58 km.

Výpočet emisí byl proveden s využitím kalkulátoru Ecotransit. Týdenní produkce emisí při distribuci z logistického centra přímo do prodejen činí 2,76 tCO₂e. Celková roční produkce emisí v tomto modelu činí 415,646 tCO₂e.

V modelu A celkové vyprodukované emise činí 576,678 tCO₂e ročně. V navrhovaném modelu B celkové vyprodukované emise činí 415,646 tCO₂e ročně. **Realizací návrhu (model B) je dosaženo roční úspory produkovaných emisí celkem 161,032 tCO₂e.** Vzhledem ke skutečnosti, že například ŠKODA AUTO a.s. v kalkulátoru logistických emisí KALOGEMIS (2020) používá interní cenu logistických emisí CO₂, stanovenou na základě doporučení od německého úřadu Das Umweltbundesamt, ve výši 180 €/t CO₂, tak je možné přepočítat roční úsporu produkovaných emisí 161,032 tCO₂e na finanční hodnotu, která odpovídá uspořené částce 28 985,76 €/rok, kterou je možné přepočítat při kurzu platném dne 18. 7. 2020, kdy 1 € odpovídalo 26,685 CZK na **roční úsporu 773 485,0056 CZK.**

Je však potřeba také zmínit, že s tímto návrhem jsou spojeny také vysoké investiční a provozní náklady, jelikož pořizovací cena elektromobilů je vyšší než u běžných nákladních dieselových vozidel. Levné nabíjení však ušetří až jedno euro na každý kilometr. Další výhodou je, že na elektrické nákladní vozy jsou dotace a určité daňové úlevy.

Bylo by proto vhodné, kdyby se Praha snažila motivovat podniky k využívání elektromobilů pro zásobování, které jsou ekologicky výrazně šetrnější.

Vhodnou motivací pro podniky by mohly být dotace. Tyto dotace poskytují tematické operační programy (OP), mezi které patří např. OP Doprava, OP životního prostředí, OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost. Regionálním operačním programem je Integrovaný regionální OP.

ZÁVĚR

Uvnitř velkých měst je obecně vysoká koncentrace dopravy. Široká škála dopravních vazeb v Praze přináší nadprůměrně vysoké dopravní výkony a intenzitu dopravy. Neustále rostoucí objem přepravních výkonů se velmi negativně podílí na znečištění životního prostředí.

Ujeté kilometry v osobní dopravě se denně pouze na území Prahy dostávají až na milionová čísla, silniční nákladní doprava v hlavním městě (dovoz/vývoz) udává tisíce přepravených tun zboží. Železniční nákladní doprava však bohužel není tolik využívána, přestože je výrazně šetrnější k životnímu prostředí.

Některé společnosti se snaží alespoň částečně snížit objem dopravy. Například společnost Alza nabízí svým zákazníkům vyzvednutí zboží pomocí Alzaboxů a některé zásilky rozváží cyklokurýři pomocí nákladních kol. Také společnost Rohlik.cz nabízí vyzvednutí potravin z chlazených boxů, tzv. Rohlik pointů.

Hlavní město se snaží dopravu regulovat pomocí zastávkových míst a parkovišť pro autobusy, které umožňují stání maximálně na deset minut, sdruženými zónami s časově omezeným zákazem vjezdu nákladních automobilů nad 3,5 tun, se zákazem vjezdu autobusů a s časově omezeným zákazem stání. Dalším omezením je zóna se zákazem vjezdu nákladních vozidel nad 6 tun a zákazem parkování autobusů mimo vyznačená parkoviště, zóna omezeného (nočního stání) a omezení jízdy nákladních vozidel nad 12 tun.

Praha má také vytvořené strategie dopravy, patří sem např. zásady rozvoje pěší dopravy, zásady dopravní politiky, strategie rozvoje veřejných prostranství. Strategický plán hlavního města obsahuje mj. plán udržitelné mobility, který se zabývá preferováním veřejné dopravy, rozvojem kolejové dopravy a elektromobilitou.

Praha má však strategii city logistiky zatím pouze v přípravě, ale od roku 2014 se tématu Smart Cities začala věnovat Komise pro rozvoj Smart Cities Rady hl. m. Prahy.

V posledních letech se ochrana životního prostředí řeší čím dál více, města se snaží dopravu zmírnit různými opatřeními, ale bylo by vhodné, kdyby se na ochraně životního prostředí začaly více podílet i společnosti, u nichž je distribuce zboží prováděna téměř denně.

Cílem bakalářské práce bylo, s využitím teoretického vymezení city logistiky, analyzovat současný stav řešené problematiky a navrhnout opatření pro zlepšení stávajícího stavu s využitím nákladní železniční dopravy.

Tato bakalářská práce byla zpracována ve spolupráci s ČD Cargo, a.s., proto návrh spočívá ve vyšším zapojení železniční dopravy do zásobovacího procesu s následným využitím elektromobilů v rámci distribuce.

V současné době v Buštěhradu vzniká nové logistické centrum obchodní společnosti Lidl Česká republika v.o.s., které má strategickou pozici v blízkosti Prahy. V Praze a jejím blízkém okolí se nachází celkem 38 prodejen společnosti Lidl, pro které je potřeba navrhnout strategii distribuce, která bude z hlediska city logistiky šetrnější k životnímu prostředí. Porovnány byly dva modely zásobování – model A a model B.

Model A spočívá ve standardním způsobu rozvozu veškerého zboží z distribučního skladu v Buštěhradu s využitím pouze silniční nákladní dopravy (dieselové dopravní prostředky).

Model B (navrhovaný model) je v souladu s opatřeními city logistiky a spočívá ve vyšším zapojení železniční nákladní dopravy s možným zapojením společnosti ČD Cargo do distribučního procesu. V tomto navrhovaném modelu bude chlazené a mražené zboží rozváženo z distribučního skladu přímo do 38 prodejen s využitím elektromobilů. Ostatní zboží, tzv. suchý koloniál, bude z distribučního centra přepraveno pomocí nákladní železniční dopravy (dieselová lokomotiva) do stanice Praha-Malešice, odkud bude následně přepraveno pomocí elektromobilů do prodejen.

Při standardním způsobu distribuce (model A) pomocí silničních vozidel s dieselovým pohonem vychází roční produkce emisí na 576,678 tCO_{2e}, v navrhovaném modelu B vychází roční produkce emisí na 415,646 tCO_{2e}. **Realizací návrhu (model B) je dosaženo roční úspory produkovaných emisí celkem 161,032 tCO_{2e} a finanční roční úspora činí 773 485,0056 CZK.**

S tímto návrhem jsou však spojeny vysoké investiční a provozní náklady. Vhodnou motivací pro podniky by mohly být dotace, které poskytují tematické operační programy, např. OP Doprava, OP Životního prostředí, OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost.

POUŽITÁ LITERATURA

ALZA, 2020a. Alza využívá v Bratislavě pro rozvoz nově i cyklokurýry. *Alza* [online]. [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: <https://m.alza.cz/article/28319.htm>

ALZA, 2020b. AlzaBox – schránky pro vyzvednutí zboží. *Alza* [online]. [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/alzabox-schranky-pro-vyzvednuti-zbozi-art10245.htm#>

BENDEL, H. J., 1996. City logistics. *Logistics Europe*. No. 2, s. 16-23. ISSN 0968-9001.

CEMPÍREK, Václav et al., 2009. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-57-4.

CEMPÍREK, Václav et al., 2010. *Logistická centra*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-70-3.

COYLE, John J., Edward J. BARDI a John C. LANGLEY, 2003. *The management of business logistics: a supply chain perspective. 7th ed.* Mason, Ohio: South-Western/Thomson Learning. ISBN 978-0324007510.

ČD CARGO, 2020a. O společnosti. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/cs_CZ/o-spolecnosti

ČD CARGO, 2020b. Katalog železničních nákladních vozů ČD Cargo. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/katalog-nakladnich-vozu>

ČD CARGO, 2020c. Co nabízíme. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/co-nabizime>

ČD CARGO, 2020d. Jednotlivé zásilky a ucelené vlaky. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/ucelene-vlakly?inheritRedirect=true>

ČD CARGO, 2020e. Přeprava komodit. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/komodity?inheritRedirect=true>

ČD CARGO, 2020f. Nabídka volné vozové kapacity. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/nabidka-volne-vozove-kapacity?inheritRedirect=true>

ČD CARGO, 2020g. Ostatní služby. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/ostatni-sluzby?inheritRedirect=true>

ČD CARGO, 2020h. Zvláštní nabídka. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/zvlastni-nabidka?inheritRedirect=true>

ČD CARGO, 2020i. Přepravní spojení a vzdálenosti. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/prepravni-spojени-a-tarifni-vzdalenosti?inheritRedirect=true>

ČD CARGO, 2018. Výroční zpráva 2018. *ČD Cargo* [online]. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/70000/vz_2018.pdf/2d046e86-15ca-41cd-a4e3-9563c96c3448

ČISTOU STOPOU PRAHOU, SOVÁK Roman, 2020. Zásilky mohou rozvážet i kola. *Cistoustopou* [online]. 26. 1. 2018 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://www.cistoustopou.cz/cista-mobilita/clanek/zasilky-mohou-rozvazet-i-kola-631>

ČSN ISO 14001, 2004. Systém environmentálního managementu. *ISO* [online]. [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <http://www.iso.cz/iso-14001>

ČSÚ, 2014a. Základní charakteristika území, sídelní a správní struktura. *CZSO* [online] [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/13-1131-05-casova_rada-2_1_charakteristika_hlavniho_mesta_prahy

ČSÚ, 2020b. Nejnovější údaje: Hl. m. Praha. *CZSO* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xa/1-xa>

ČTK, 2019. Lidl začal u Kladna stavět obří sklady. Práci zde najde pět set lidí. *Aktuálně.cz* [online]. 12. 6. 2019 [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/lidl-zacal-u-kladna-stavet-obri-sklady-praci-zde-najde-pet-s/r~03149b268d2711e98a200cc47ab5f122/>

DENÍK, HUSÁROVÁ Kateřina Nič, 2019. U Kladna staví jeden z největších skladů Lidlu v Evropě. *Deník* [online]. 13. 6. 2019 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: https://kladensky.denik.cz/zpravy_region/u-kladna-stavi-nejvetsi-jeden-z-nejvetsich-skladu-lidlu-v-evrope-20190613.html

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Brno: Computer press. ISBN 80-7226-521-0.

DS, 2020. Hlavní město Praha. *Databáze strategií* [online]. [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/pha/strategie/prurez-deskripty?deskriptor=XI>.

ECOTRANSIT, 2020. EcoTransit [online]. [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.ecotransit.org/calculation.en.html>

GOOGLE MAPS, 2020. Google maps [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>

IPR PRAHA, 2020a. Smart cities. *IPR Praha* [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/clanek/308/smart-cities>

IPR PRAHA, 2020b. Kancelář dopravní infrastruktury. *IPR Praha* [online]. [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/kancelardopravniinfrastruktury>

IPR PRAHA, 2017c. Kam s dodávkami ve městě?. *IPR Praha* [online]. 21. 12. 2017 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/citylogistika>

KALOGEMIS, 2020. Kalkulátor logistických emisí [online]. [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: <https://kalogemis.upce.cz/epsilon/silnicni.php>

LIDL, 2020. Největší logistické centrum Lidlu, Buštěhrad. *Lidl* [online]. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://kariera.lidl.cz/cs/Bustehrad.htm>

LOGISTIKAIHNED, NOVOTNÝ Radek, 2018a. Mall dohání Alzu, koupil síť desítek balíkomatů od polského InPostu. Ten z českého trhu odchází. *Logistikaihned*. [online]. 20. 9. 2018 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66249930-mall-dohani-alzu-koupil-sit-desitek-balikomatu-od-polskeho-inpostu-ten-z-ceskeho-trhu-odchazi>

LOGISTIKAIHNED, NOVOTNÝ Radek, 2014b. Alza zavádí vyzvedávání zboží z vlastních úložných boxů. *Logistikaihned*. [online]. 28. 5. 2014 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-62257430-alza-zavadi-vyzvedavani-zbozi-z-vlastnich-uloznych-boxu>

LOGISTIKAIHNED, NOVOTNÝ Radek, 2018c. Praha chystá koncepci městské logistiky. Zvažuje proměnlivé jízdná pruhy či větší zapojení vlaků a tramvají. *Logistikaihned* [online]. 31. 10. 2018 [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66319950-praha-chysta-koncepci-mestske-logistiky-zvazuje-promenlive-jizdni-pruhy-ci-vetsi-zapojeni-vlaku-a-tramvaji>

LOGISTIKAIHNED, HOŘČÍK Jan, 2018d. Elektrická nákladní auta překvapují akcelerací a levným provozem. Zatím ale jedou hlavně na dotace. *Logistikaihned* [online]. 15. 1. 2018 [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66017090-elektricka-nakladni-auta-prekvapuji-akceleraci-a-levnym-provozem-zatim-ale-jedou-hlavne-na-dotace>

LUKOSZOVÁ, Xenie a Ondrej STOPKA, 2019. *Logistická centra na globálním trhu*. Jesenice: Ekopress. ISBN 978-80-87865-51-4.

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2018a. Ročenka dopravy České republiky 2018. *Systém dopravních statistik* [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_530124.html

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2018b. Ročenka dopravy České republiky 2018. *Systém dopravních statistik* [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_530125.html

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2018c. Ročenka dopravy České republiky 2018. *Systém dopravních statistik* [online]. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_530126.html?fbclid=IwAR0ch2DEBK2VEBPVXdgAUu1w5CQU3Z1340xLuNmYt6hY4duI3w9kxbdijco

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2018d. Ročenka dopravy České republiky 2018. *Systém dopravních statistik* [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_530121.html

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2018e. Ročenka dopravy České republiky 2018. *Systém dopravních statistik* [online]. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_530122.html

- MAPY, 2020. Mapy [online]. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.7551000&y=49.9163000&z=11>
- PERNICA, Petr, 2005. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- PRAHA.EU, 2020a. Městská hromadná doprava. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/index.html>
- PRAHA.EU, 2020b. Metro. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/metro/index.html>
- PRAHA.EU, 2020c. Tramvaje v Praze. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/tramvaje/index.html>
- PRAHA.EU, 2020d. Autobusy v Praze. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/autobusy/index.html>
- PRAHA.EU, 2020e. Přívozy v Praze. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/privozy/index.html>
- PRAHA.EU, 2020f. Lanovky v Praze. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/lanove_drahy/index.html
- PRAHA.EU, 2020g. Automobilová doprava. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/automobilova/index.html>
- PRAHA.EU, 2020h. Vlaková doprava. *Praha.eu* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/vlakova/index.html>
- PRAHA14JINAK, 2020. Co je to pojem city logistika?. *Praha14jinak* [online]. [cit. 2020-06-19]. Dostupné z: <http://www.praha14jinak.cz/clanky/Co-je-to-pojem-city-logistika.html>
- PRAHOU NA KOLE, MOTÝL Jiří, 2016. Přeprava nákladu ve městech. *Prahounakole* [online]. [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://prahounakole.cz/2016/08/doprava-nakladu-ve-mestech-2/>
- ROHLIK, 2020. Rohlik point. *Rohlik* [online]. [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.rohlik.cz/tema/rohlikpoint>
- SHORT, Jack, 1998. *Freight transport in cities*. Amsterdam: European Conference of Ministers of Transport.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika – používané metody*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.

SPRÁVA ŽELEZNIC, 2020. Železniční mapy ČR. SŽ [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr>

SPRÁVA ŽELEZNIC, 2019. Seznam zařízení služeb. SŽ [online]. [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: https://provoz.szdc.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1517500&fbclid=IwAR2tXnZrvEynARu6dZTd1kWvxw9x07IU9mNSR3YrFFOYH29j0WccIjl_kpo

ŠIROKÝ, Jaromír et al., 2016. *Technologie dopravy*. Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7560-017-2

TECHNICKÁ SPRÁVA KOMUNIKACÍ, 2020a. Regulace dopravy. *Tsk Praha* [online]. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/pro-ridice>

TECHNICKÁ SPRÁVA KOMUNIKACÍ, 2016b. Omezení jízdy NA nad 12 t. *Tsk Praha* [online]. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: http://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/connect/www.tsk-praha.cz/20642/39251f74-0d75-4d80-9538-42eef9112064/Omezeni_vjezdu_nad_12t.pdf?MOD=AJPERES&attachment=false&id=1508933344673

TECHNICKÁ SPRÁVA KOMUNIKACÍ, 2018. Ročenka dopravy Praha 2018. *TSK Praha* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/static/webbooks/Rocenka2018CZ/index.html>

TRUCK MAN, 2020. Man eTGM – Fully-electric, as quiet as a whisper and highly efficient. *MAN Truck Germany* [online]. [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: https://www.truck.man.eu/de/en/man-etruck.html#the_new_man_etruck

VOŽENÍLEK, Vít a Vladimír STRAKOŠ, 2009. *City logistics – dopravní problémy města a logistika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2317-3.

VRP SPREADSHEET SOLVER, 2020. Vrp Spreadsheet Solver [online]. [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: <https://people.bath.ac.uk/ge277/vrp-spreadsheet-solver/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Počet a podíl přepravených cestujících v roce 2018	28
Tabulka 2	Přeprava v rámci Prahy (údaje v tisících tun)	30
Tabulka 3	Počty vypravených a končících nákladních vlaků v Praze	31
Tabulka 4	Výpočet emisí (model A)	46
Tabulka 5	Suma jednosměrných vzdáleností z jednotlivých stanic do všech prodejen	48
Tabulka 6	Výpočet produkovaných emisí CO ₂ (model B)	50
Tabulka 7	Roční produkce emisí CO ₂ modelu A a B	55

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Dělení a priorita cílů logistiky	11
Obrázek 2	Hub and Spoke	19
Obrázek 3	Materiálový tok v systému s distribučním centrem	20
Obrázek 4	Rozdělení vozů dle jejich typu	23
Obrázek 5	Využití jednotlivých druhů dopravy	28
Obrázek 6	Vývoj stupně automobilizace	29
Obrázek 7	Vývoj dopravních výkonů automobilové dopravy v Praze	29
Obrázek 8	Železniční koridory České republiky	30
Obrázek 9	Nákladní elektrokoło využívané společností Alza	35
Obrázek 10	AlzaBox	36
Obrázek 11	Omezení jízdy nákladních automobilů nad 12 tun	37
Obrázek 12	Strategická pozice logistického centra v blízkosti Prahy	40
Obrázek 13	Vizualizace logistického centra Buštěhrad	41
Obrázek 14	Prodejny Lidl v Praze a blízkém okolí	42
Obrázek 15	Model A, standardní způsob rozvozu s využitím pouze silniční dopravy	42
Obrázek 16	Model B, rozvoz pomocí elektromobilů a železniční dopravy	43
Obrázek 17	Vizualizace distribuce zboží do prodejen z Buštěhradu	45
Obrázek 18	Stanice vhodné pro nakládku/vykládku zboží	47
Obrázek 19	Železniční vůz Habbillnss 55	48
Obrázek 20	Možné ložení palet ve voze Habbillnss	49
Obrázek 21	Trasa vlaku z Buštěhradu do stanice Praha-Malešice	49
Obrázek 22	MAN TGM eTruck	51
Obrázek 23	Vizualizace distribuce zboží do prodejen ze stanice Praha-Malešice	52
Obrázek 24	Vizualizace distribuce zboží do prodejen z Buštěhradu	54
Obrázek 25	Porovnání roční produkce emisí CO ₂ modelu A a B v tCO _{2e}	56

SEZNAM ZKRATEK

CNL	Council for Sustainable Logistics Rada pro udržitelnou logistiku
ČSÚ	Český statistický úřad
DS	Databáze strategií
EMS	Environmental Management system Systém environmentálního managementu
HDP	Hrubý domácí produkt
IPR	Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro standardizaci
OD Matice	Origin-destination matrix Matice počátků a cílů
OP	Operační program
PID	Pražská integrovaná doprava
ROPID	Regionální organizátor pražské integrované dopravy
SYDOS	Systém dopravních statistik
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TSK	Technická správa komunikací
TtW	Tank-to-Wheel Spotřeba energie a produkce emisí souvisejících s provozem dopravního nebo přepravního prostředku
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Organizace pro výchovu, vědu a kulturu stanovená OSN
WtT	Well-to-Tank Spotřeba energie a produkce emisí souvisejících s výrobou energie, popřípadě pohonných hmot, přičemž indikátor zahrnuje všechny činnosti od těžby surovin, přes výrobu energie, popřípadě pohonných hmot, až po jejich dodávky do příslušného dopravního prostředku prostřednictvím distribuční sítě

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Vývoz věcí po silnici do regionů – Hl. m. Praha

Příloha B Dovoz věcí po silnici z regionů – Hl. m. Praha

Příloha C Vývoz věcí po železnici do regionů – Hl. m. Praha

Příloha D Dovoz věcí po železnici z regionů – Hl. m. Praha

Příloha A Vývoz věci po silnici do regionů – Hl. m. Praha

VÝVOZ Z PRAHY	2016	2017	2018
Středočeský kraj (tis. tun)	5 468,1	6 979,4	5 543,8
Jihočeský kraj (tis. tun)	392,3	396,9	779,8
Plzeňský kraj (tis. tun)	544,9	1 164,2	281,7
Karlovarský kraj (tis. tun)	171,9	278,4	133,0
Ústecký kraj (tis. tun)	729,6	624,2	760,5
Liberecký kraj (tis. tun)	333,1	440,5	332,1
Královehradecký kraj (tis. tun)	610,5	310,8	506,0
Pardubický kraj (tis. tun)	274,8	275,9	263,0
Kraj Vysočina (tis. tun)	258,4	233,4	323,0
Jihomoravský kraj (tis. tun)	446,7	439,3	321,7
Olomoucký kraj (tis. tun)	385,9	366,2	450,9
Zlínský kraj (tis. tun)	59,8	110,9	196,5
Moravskoslezský kraj (tis. tun)	337,1	188,1	251,1
Vývoz celkem (tis. tun)	10 013,1	11 790,1	10 143,2

Zdroj: SYDOS (2020a)

Příloha B Dovoz věcí po silnici z regionů – Hl. m. Praha

DOVOZ DO PRAHY	2016	2017	2018
Středočeský kraj (tis. tun)	6 046,3	6 282,6	5 371,0
Jihočeský kraj (tis. tun)	467,9	456,1	522,0
Plzeňský kraj (tis. tun)	344,0	418,1	340,0
Karlovarský kraj (tis. tun)	130,1	181,0	95,3
Ústecký kraj (tis. tun)	630,7	443,8	1 100,8
Liberecký kraj (tis. tun)	273,3	367,4	188,2
Královehradecký kraj (tis. tun)	458,9	442,4	450,3
Pardubický kraj (tis. tun)	576,8	664,4	408,2
Kraj Vysočina (tis. tun)	185,3	138,2	399,6
Jihomoravský kraj (tis. tun)	557,3	469,2	266,2
Olomoucký kraj (tis. tun)	214,8	363,7	289,4
Zlínský kraj (tis. tun)	132,2	99,9	181,0
Moravskoslezský kraj (tis. tun)	335,4	119,0	231,5
Vývoz celkem (tis. tun)	10 352,9	10 445,8	9 843,6

Zdroj: SYDOS (2020b)

Příloha C Vývoz věcí po železnici do regionů – Hl. m. Praha

VÝVOZ Z PRAHY	2016	2017	2018
Středočeský kraj (tis. tun)	47,9	48,4	14,1
Jihočeský kraj (tis. tun)	19,7	0,4	0,0
Plzeňský kraj (tis. tun)	148,3	155,2	67,0
Karlovarský kraj (tis. tun)	22,5	21,8	9,1
Ústecký kraj (tis. tun)	10,1	13,2	374,7
Liberecký kraj (tis. tun)	0,4	0,6	0,3
Královehradecký kraj (tis. tun)	4,7	4,2	3,8
Pardubický kraj (tis. tun)	393,7	349,0	11,6
Kraj Vysočina (tis. tun)	0,1	4,5	0,3
Jihomoravský kraj (tis. tun)	6,3	7,9	5,3
Olomoucký kraj (tis. tun)	42,7	43,1	42,7
Zlínský kraj (tis. tun)	84,7	24,6	4,8
Moravskoslezský kraj (tis. tun)	63,8	54,6	59,4
Vývoz celkem (tis. tun)	845,0	727,5	704,0

Zdroj: SYDOS (2020d)

Příloha D Dovoz věcí po železnici z regionů – Hl. m. Praha

DOVOZ DO PRAHY	2016	2017	2018
Středočeský kraj (tis. tun)	69,0	67,5	254,8
Jihočeský kraj (tis. tun)	2,7	0,7	12,1
Plzeňský kraj (tis. tun)	232,9	227,3	89,3
Karlovarský kraj (tis. tun)	23,0	41,0	67,9
Ústecký kraj (tis. tun)	44,4	59,5	299,7
Liberecký kraj (tis. tun)	0,1	0,1	5,2
Královehradecký kraj (tis. tun)	5,3	4,8	67,9
Pardubický kraj (tis. tun)	362,7	320,7	146,8
Kraj Vysočina (tis. tun)	1,0	1,5	9,5
Jihomoravský kraj (tis. tun)	4,0	5,5	22,2
Olomoucký kraj (tis. tun)	45,5	83,9	132,2
Zlínský kraj (tis. tun)	15,4	7,4	32,6
Moravskoslezský kraj (tis. tun)	156,0	117,7	267,0
Dovoz celkem (tis. tun)	962,1	937,6	1 407,1

Zdroj: SYDOS (2020e)