

Vysoká škola logistiky o.p.s.

City logistika sídla střední kategorie

(Diplomová práce)



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student **Bc. Martin Skála, DiS.**
studijní program Logistika

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

Název tématu: **City logistika sídla střední kategorie**

Cíl práce:

Na základě statistických údajů a materiálů zainteresovaných ministerstev zpracovat město vybrané kategorie (C/D). Zabývat se vybranými disponibilními ukazateli spojenými s občany, případně s firmami a navrhnout řešení dopravní obsluhy vybraného sídla. Zpracované řešení pro konkrétní sídlo zobecnit.

Zásady pro vypracování:

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

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Význam a principy city logistiky
2. Analýza současného stavu a kategorizace sídel
3. Návrhy dopravní obsluhy míst vybraných kategorií
4. Zhodnocení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

MERVART Michal a kol. City logistika. Praha: Wolters Kluwer, 2021. ISBN 978-80-7676-213-8.

Ministerstvo dopravy ČR. Koncepce městské a aktivní mobility pro období 2021-2030 včetně příloh. [on-line]. [2022-10-08]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Uzitecne-odkazy/Udrzitelna-mobilita/Mestska-a-aktivni-mobilita/Koncepce>.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým

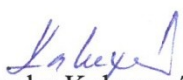
Datum zadání diplomové práce:

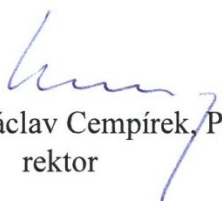
31. 10. 2022

Datum odevzdání diplomové práce:

6. 5. 2023

Přerov 31. 10. 2022


Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
rektor

Čestné prohlášení


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

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

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

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce a verze nahraná do informačního systému školy jsou totožné.

V Přerově, dne 6. 5. 2023



.....

Poděkování

Rád bych poděkoval panu prof. Ing. Václavu Cempírkovi, Ph.D., DBA a panu doc. Dr. Ing. Oldřichu Kodymovi za odborné konzultace a rady při zpracování této diplomové práce.

Anotace

Diplomová práce se zaměřuje na city logistiku sídla střední kategorie (42 000 až 250 000 obyvatel). Věnována je distribuci a zásobování v rámci města. V úvodní části je popsán význam a princip city logistiky, včetně základních metod a technologií pro obsluhu daného území. Obsahem práce je i analýza současného stavu ve vybraném městě. Na základě analýzy jsou v další kapitole uvedeny návrhy pro kategorii středních sídel v oblasti distribuce. Práce je zakončena zhodnocením vybraných návrhů.

Klíčová slova

city logistika, zásobování, městské distribuční centrum, nákladní doprava

Annotation

The thesis focuses on city logistics of a medium-sized settlement (42,000 to 250,000 inhabitants). It is dedicated to distribution and supply within the city. The introductory part describes the meaning and principle of logistics, including the basic methods and technologies for serving the given territory. The content of the thesis is also an analysis of the current situation in the selected city. Based on the analysis, the next chapter presents proposals for the category of a medium-sized settlements in distribution area. The final part of thesis focuses on an evaluation of the selected proposals.

Keywords

city logistics, supply, urban distribution centre, freight transport

Obsah

Úvod.....	10
1 Význam a princip city logistiky.....	11
1.1 Logistika.....	12
1.2 City logistika	12
1.3 Pojetí city logistiky	13
1.4 Doprava ve městě.....	14
1.5 Problémy v city logistice.....	15
1.6 City logistika a životní prostředí	16
1.7 Opatření v city logistice	17
1.8 Plánování v city logistice	19
1.9 Vozidla pro logistickou obsluhu měst.....	20
1.10 Technologie city logistiky	21
1.10.1 Přímá distribuce	21
1.10.2 Nepřímá distribuce.....	22
2 Analýza současného stavu a kategorizace sídel.....	25
2.1 SUMP.....	26
2.2 Zajištění SUMP	27
2.2.1 Finanční prostředky	27
2.2.2 Legislativa.....	28
2.2.3 Zainteresovaná ministerstva	28
2.3 Kategorizace sídel	29
2.3.1 Přehled měst kategorie C a D	30
2.3.2 Vybrané ukazatele sídel střední kategorie	31
2.3.3 Shrnutí kategorie měst C a D	32
2.4 Zkoumaná oblast	33

2.4.1	Dopravní infrastruktura.....	34
2.4.2	Distribuce zboží	36
2.4.3	Zásobování.....	38
2.4.4	Nákladní doprava.....	39
2.4.5	Omezení zásobování.....	40
2.4.6	SWOT analýza města.....	41
3	Návrhy dopravní obsluhy míst vybraných kategorií.....	42
3.1	Konvenční návrhy	43
3.1.1	Městské distribuční centrum.....	44
3.2	Alternativní návrhy	49
3.2.1	Způsob distribuce.....	50
3.2.2	Dopravní prostředky	52
3.2.3	Dopravní módy	54
3.2.4	Přepravní jednotky.....	56
3.3	Příklady ze zahraničí	58
4	Zhodnocení	60
4.1	Zhodnocení konvenčních návrhů	61
4.1.1	Zhodnocení MDC	61
4.2	Zhodnocení alternativních návrhů.....	65
4.2.1	Zhodnocení způsobu distribuce	65
4.2.2	Zhodnocení dopravních prostředků	66
4.2.3	Zhodnocení dopravních módů	67
4.2.4	Zhodnocení přepravních jednotek	68
4.3	Pravidlo 8K	69
	Závěr	71
	Seznam zdrojů.....	72
	Seznam obrázků.....	77

Seznam grafů	77
Seznam tabulek	78
Seznam zkratk	79
Seznam příloh	80

Úvod

V současnosti je oblast dopravy jednou z nejdůležitějších oblastí v rámci města. Denně dochází k přepravě nákladu i pohybu osob. Z hlediska udržitelného rozvoje je nutné tyto toky řídit a regulovat. Souhrn opatření a koordinace dopravy na území města lze označit jako city logistika. City logistika tvoří veškerou dopravu související s tokem zboží a pohybem ve městě. Zahrnuje také uplatnění logistických technologií a principů pro přepravu zboží na území města. Tato diplomová práce je zaměřena na city logistiku sídla střední kategorie. Cílem práce je na základě statistických údajů a materiálů zainteresovaných ministerstev zpracovat město vybrané kategorie (C/D). Zabývat se vybranými disponibilními ukazateli spojenými s občany, resp. s firmami a navrhnout řešení jejich obsluhy. Zpracované řešení pro konkrétní sídlo zobecnit.

Tato práce je řešena za pomoci několika zvolených metod. Rešerší literatury a dostupných informačních zdrojů, SWOT analýzy, vyhledáváním a zpracováním získaných informací, kvalitativním a kvantitativním vyhodnocením získaných informací. Všechna data pro vypracování této diplomové práce jsou získána z odborných publikací, statistických údajů Českého statistického úřadu, dopravní politiky a ročenky Ministerstva dopravy, existujících studií, SUMP (plán udržitelné městské mobility) a ostatních dokumentů a podkladů týkajících se dané problematiky.

První kapitola je věnována významu a principu city logistiky. Jsou zde uvedeny základní pojmy a definice týkající se problematiky v oblasti city logistiky. Popsány jsou také základní metody a technologie při tvorbě a zavádění systému city logistiky. Druhá kapitola této diplomové práce je zaměřena na analýzu současného stavu a kategorizaci sídel. Je zaměřena na sídla střední velikosti (42 000 až 250 000 obyvatel). V druhé části je tato kapitola věnována městu, které bylo vybráno na základě analýzy, a které reprezentuje kategorii středních sídel. Na základě analýzy současného stavu a rešerše odborných publikací z druhé kapitoly, jsou ve třetí kapitole uvedeny návrhy vhodné pro vybrané město (kategorii měst C/D) v oblasti city logistiky. Kapitola obsahuje návrhy pro obsluhu města nákladní dopravou (zásobování a distribuce) včetně příkladů ze zahraničí. Poslední čtvrtá kapitola této diplomové práce je zaměřena na zhodnocení navrhovaných opatření z předchozí kapitoly.

1 Význam a princip city logistiky

V současné době dochází k velkému rozmachu společnosti ve všech oborech včetně dopravy i logistiky. Častým problémem, s kterým se moderní společnost potýká, souvisí s nárůstem dopravní zátěže ve městech. Důsledkem je zhoršení ovzduší, přetěžování dopravní sítě, nadměrný hluk, zvýšení tranzitní dopravy, ale i trend poklesu využívání MHD (městská hromadná doprava) nad IAD (individuální automobilová doprava). Je proto nutné zavádět opatření, která eliminují tyto problémy a zároveň nebudou negativně zasahovat do podnikatelských aktivit a přesunu obyvatel v dopravní síti daného území. Města v ČR (Česká republika) mají většinou historická centra a dopravní tepny vedou okolo těchto center, ale zároveň spojují jednotlivé zóny města, např. obytné zóny, průmyslové zóny. Funkční složky města přímo působí na nákladní i osobní dopravu v oblasti. [1].

Cílem je dosáhnout ve městě úplné dopravní obslužnosti na konkrétním území a uspokojit tak přepravní potřeby obyvatel a ostatních zúčastněných subjektů. Je potřeba, aby byl přepravní řetězec systémově řízený a nedocházelo k problémům, např. nadměrnému znečištění životního prostředí, dopravním kongescím, dopravním nehodám a výpadku ostatních služeb. Veškeré výše zmíněné problémy mohou vést k poklesu kvality a využití daného území města. Pro odstranění či omezení problémů, týkajících se dopravní obsluhy měst, se využívá city logistika. Slouží jako nástroj pro podporu kooperace mezi zúčastněnými subjekty (obyvatelé, podnikatelé, firmy) z různých oborů (obchod, stavebnictví, průmysl) a poskytovateli dopravních či logistických služeb. Zájmem je snížit objemy dopravy a s tím spojené negativní vlivy působící na životní prostředí, zkvalitnění poskytovaných služeb a optimalizace hmotných toků ve městě. Souhrn opatření a koordinace dopravy na území města lze označit jako city logistika. [1].

Na danou problematiku je potřeba nahlížet systematicky a věnovat se nákladní, osobní, veřejné, ale i individuální automobilové dopravě. Je nutné, aby docházelo ke splnění sociálních, environmentálních, ekonomických a ostatních cílů. City logistika tvoří všechnu dopravu související s tokem zboží a dopravou ve městě, kterou je zajišťován provoz obchodů, podniků a služeb. Zahrnuje také uplatnění logistických přístupů pro přepravu zboží na území města tak, aby zboží bylo ve správný čas na správném místě a za optimální náklady. [1].

1.1 Logistika

Logistika je mezioborovou vědní disciplínou, která se zaměřuje na řízení, propojení a optimalizaci hmotných toků (surovin, materiálů, zboží, výrobků), informačních toků a finančních toků. Cílem je uspokojit požadavky zákazníka a optimálně využít všechny prostředky. Logistiku lze popsat jako organizované plánování, realizaci i kontrolu informačních a hmotných toků mezi různými subjekty (např. výrobce, dodavatel, dopravce). Při tvoření komplexního logistického systému tak dochází k částečnému propojení managementu logistiky a výroby. Řízení logistiky probíhá pomocí operativního, taktického i strategického managementu, který využívá technické prostředky běžného nebo elektronického typu. Účelem logistiky je přiřadit správné předměty na správné místo ve správném čase, a to při optimálním využití nákladů a příjmů. Nejdůležitější je pak spokojenost zákazníků či obchodních partnerů. Nedílnou složkou logistiky je také řízení dodavatelského řetězce. Do řízení dodavatelského řetězce se tak začleňují významné postupy zahrnující strategické vedení a automatizaci určitých prodejních činností. Funkčnost závisí také na moderních informačních systémech. [2].

1.2 City logistika

City logistika prezentuje postup optimalizace dopravních i logistických činností, na kterých se podílí fyzické i právnické osoby za podpory informačních technologií ve městě zaměřené na dopravu. Jeden z hlavních cílů city logistiky je zabezpečit úplnou dopravní obslužnost na území města a jeho blízkém okolí. V city logistice je využito logistických postupů pro spolupráci logistických poskytovatelů za účasti vedení města. City logistika je proces, který obsahuje přepravu zásilek, osobní dopravu, nákladní dopravu nebo zásobování firem. Jedná se o proces optimalizace dopravních i logistických postupů. Cílem je snížení dopadů na životní prostředí, omezení kongescí, zvýšení bezpečnosti provozu, úspora energie, udržitelnost a optimalizace toků ve městě. Jedná se o formu podpory a spolupráce mezi podnikateli z odlišných sektorů, vedením města a logistickými poskytovateli. Výsledkem spolupráce jsou cíle jednotlivých stran, které se mohou lišit. City logistika se řídí potřebami jednotlivých zúčastněných stran i potřebami okolí. Subjekty v city logistice jsou mezi sebou propojeny. [1].

1.3 Pojetí city logistiky

Zákazník vyžaduje obdržení kvalitní služby v konkrétním čase. Dopravci tak musí plnit požadavky svých zákazníků, což vede k navýšení frekvence dodávek. V případě, že dopravci nabízejí vysokou úroveň služeb za příznivé ceny a s možností dodáním na čas, tak dochází k nárůstu poptávky ze strany zákazníků po nabízených službách. Když roste poptávka po přepravních službách, rostou i počty samotných přeprav, což způsobuje také negativní dopady na životní prostředí a na dopravní síť ve městě. Správná aplikace city logistiky působí pozitivně na město a odstraňuje vzniklé problémy. Dochází ke snížení nákladní dopravy ve městě, provozní náklady dopravců se snižují a ubývá negativních dopadů na město a jeho obyvatele. Pozitivní dopady se projevují i na pozemních komunikacích, takže vzniká více místa pro MHD. V oblasti životního prostředí dochází k redukci škodlivých látek ve vzduchu, klesá spotřeba pohonných hmot a ubývá hluku. Pro obyvatele se doprava ve městě stává bezpečnější. Nehodovost a úmrtnost na silnici spojená s dopravou také klesá. Při optimálním řízení nákladní dopravy na území města je oběh zboží urychlen, což vede k ekonomickému rozvoji daného města. Veškeré tyto dopady působí pozitivně na životní úroveň obyvatel. Pro mobilitu a udržitelnost rozvoje města je systém city logistiky důležitým článkem. Rozdělit cíle v rámci city logistiky lze na vnitřní a vnější: [3].

1. vnitřní cíle,

Do vnitřních cílů se řadí redukce nákladů u provozovatelů logistických služeb. Náklady spojené s dopravou, skladováním, zásobováním, manipulací a ložnými operacemi. Nedílnou součástí při uplatnění city logistiky se stává využití 5S logistiky (správné zboží, správný čas, správné náklady, správná kvalita a správné místo). [3].

2. vnější cíle.

Mezi vnější cíle patří uspokojení požadavků zákazníka, protože zákazníci jsou jedním z nejvýznamnějších článků logistického řetězce. Do požadavků zákazníka patří např. krátká lhůta dodání zboží, úplnost dodávek, spolehlivost dodání a úroveň služeb. Realizovány by měly být také cíle kladené ze strany orgánů města a místních obyvatel. Cíle těchto stran se částečně prolínají. Město vyžaduje udržitelnost a mobilitu, místní obyvatelé požadují vhodné místo pro život. [3].

1.4 Doprava ve městě

V současné době lze pozorovat na většině území měst nárůst objemu dopravy a s tím spojených negativních vlivů. Dochází k nadměrnému užívání dopravní infrastruktury, přičemž negativní vlivy se projevují i na dopravě samotné. Tyto problémy lze rozdělit do tří segmentů: [4].

1. sociální,

Negativní vlivy se projevují na zdraví a životě obyvatel. Těmito dopady se zabývá sociální hledisko. S nárůstem objemu dopravy roste počet dopravních nehod a úmrtí za volantem, ale také zvyšování hluku v okolí dopravních cest. [4].

2. ekonomický,

Z ekonomického hlediska s růstem objemu dopravy dochází ke zvýšení hustoty v infrastruktuře, a tím dochází ke zpomalení dopravy. Vzhledem k tomu je efektivnost přeprav nižší a dochází k plýtvání prostředků, které mohou být využity jinde. [4].

3. environmentální.

Environmentální hledisko prezentuje veškeré negativní vlivy působící na životní prostředí, které plynou z dopravy. Patří sem nadměrné znečištění prachovými částicemi, poškozování krajiny, růst spotřeby paliv a nakládání s odpady. [4].

Udržitelná mobilita, regulace a komplexní řízení jsou zásadními podmínkami pro dopravu na území města. Při optimalizaci dopravy na území města je potřeba se zaměřit na osobní i nákladní dopravu a umístění dopravních proudů mimo centrum města pro tranzitní vozidla, která přes město pouze projíždějí. Tranzitní vozidla zpravidla městu přinášejí jen zanedbatelný užitek, ale negativní dopady na okolí jsou značná. Odklonění by se mělo týkat také vozidel, která přepravují zboží, suroviny a zásilky pro výrobní podniky či obchodní centra, a jejich obslužné trasy protínají město. Na území města je provozována, vedle nákladní dopravy, také doprava osobní, kterou lze rozdělit na individuální automobilovou dopravu a environmentálně pozitivní dopravu (pěší doprava, městská hromadná doprava, cyklistická doprava). Při regulaci individuální automobilové dopravy je důležité docílit optimalizace pomocí vhodných opatření (viz Podkapitola 1.7). Hmotné toky v nákladní dopravě na území města je nutné řídit a regulovat, aby nedošlo k porušení zásobovací funkce daného území. Je v zájmu všech, kteří se mohou podílet na tvorbě dopravy ve městě, aby tak činili. [4].

1.5 Problémy v city logistice

Situace ve městech po celém světě, včetně českých měst, se z hlediska dopravy zhoršuje. Rostou problémy spojené s nadměrnou dopravou, ubývá prostor pro výstavbu nových dopravních infrastruktur a zalidněnost měst roste. Většina měst byla vybudována historicky, a tudíž jejich půdorys a rozložení nepočítal s touto situací. Ve městech nemusí být optimální logistické řešení pro efektivní zásobování. Část logistických postupů jsou neřízené a nesystémové. Neefektivnost spojená se špatně nastavenými logistickými řešeními je spojena s negativními dopady na funkčnost dopravy. [5].

Během aplikace nástrojů city logistiky na území města, se mohou vyskytnout problémy, které jsou schopné poškodit tvořící systém city logistiky. Původ těchto problémů může být z různých stran. Například nečinnost zákazníků (prodejny, obyvatelé) přijímající zásilky, neboť zmíněné strany nemají vždy zájem se přímo účastnit při vytváření city logistiky. Považují se za zákazníky dopravců a požadují tak maximálně kvalitní poskytnutí služby během doručování zásilek. Pokud dopravce nesplní jejich očekávání, mohou zákazníci přejít ke konkurenci. Zaměřují se jen na vlastní podnikání a kooperace se zbylými stranami při aplikaci city logistických řešení, berou jako ztrátu času. Chybí motivace těchto zákazníků, protože se musí sami přizpůsobovat aplikovaným opatřením v rámci city logistiky, a tím pádem nemají ochotu spolupracovat s dodavatelem nebo dopravci. Jedním z dalších problémů při zavádění city logistiky může být geografické rozmístění zákazníků. Vytvořená rozvážková trasa distribučních vozidel se kvůli nevhodnému umístění zákazníků může stát neefektivní. [5].

Dalším problémem může být otevírací doba prodejen (provozoven). Ne všechny prodejny mohou přebrat objednané zboží i mimo provozní dobu. Zde tedy vzniká časová neshoda mezi provozní dobou prodejny a distribucí zboží od dodavatele. Vznikají také problémy a omezení související s prostorem. Rozvozová vozidla nemají kde zaparkovat při vykládce a tím se komplikuje distribuce do prodejny. Tento problém lze pozorovat hlavně v historických částech města. Ulice jsou zde úzké či plné zaparkovaných aut. Průjezd těmito částmi města je tak pro běžná rozvozová vozidla velmi nevyhovující. Vedení města by tak mělo využít veškerých opatření pro eliminaci vzniklých problémů souvisejících s dopravou ve městě. [5].

1.6 City logistika a životní prostředí

Ochrana životního prostředí je jednou ze zásad udržitelnosti. Problematika ekologie se prolíná mnoha obory. Problémy týkající se znečištění zasahují do evropské, celostátní i regionální úrovně. Doprava je významným producentem negativních vlivů působících na životního prostředí. Mezi problémy, které doprava nejen ve městech přináší, jsou emise škodlivých plynů, hluk nebo vibrace. Nadměrný objem vozidel zatěžuje pozemní komunikace a zvyšuje negativní dopady na okolí. Lidské zdraví a životní prostředí jsou tak ohrožovány dopravou ve městech. Do budoucna je v plánu přechod z neekologických pohonných hmot na k přírodě šetrnější zdroje pohonu. Vybrané dopady na životní prostředí: [6].

- **kontaminace ovzduší,**

Především starší diesellová vozidla znečišťují ulice města. Nákladní vozidla a osobní automobily do vzduchu produkují životu škodlivé látky (oxid uhelnatý, ozón a pevné částice). Je proto nutné hledat alternativní způsoby distribuce zboží nebo alternativní zdroje pohonu těchto vozidel. [6].

- **zásahy do krajiny,**

Rozdělení krajiny výstavbou pozemní komunikace dochází k vytváření překážek pro volný pohyb zvířat. Snižuje se propustnost krajiny pro migraci zvířat. Problematika průchodnosti krajiny je často řešena výstavbou speciálně upravených nadchodů. [6].

- **hluk a vibrace,**

Hluková zátěž způsobená především silniční dopravou je při dlouhodobém působení také škodlivá. Zhoršení zdravotního stavu obyvatel způsobují hluk i vibrace, které ovlivňují kvalitu spánku. K vytváření hluku a vibrací dochází při kontaktu vozidla s vozovkou. Snižovat hluk a vibrace lze výstavbou protihlukových bariér. [6].

- **světelný smog.**

Světelné znečištění v oblasti dopravy souvisí hlavně s potřebou osvětlení dopravních cest. Z hlediska bezpečnosti je v určitých místech osvětlení nezbytné (křižovatky, nájezdy, mosty, stanice). Při zavádění osvětlení dopravních cest či dopravních objektů je proto nutné brát tento aspekt působící na životní prostředí v úvahu. [6].

1.7 Opatření v city logistice

City logistické koncepty slouží jako východisko pro logistické problémy. Návrhy odráží současné problémy a nabízejí jejich komplexní řešení. Problémy mohou být legislativní, sociální, hospodárné nebo technické povahy. Důraz je kladen na ochranu životního prostředí, redukce spotřeby paliv nebo zvyšování průchodnosti dopravní infrastruktury. Při tvorbě konceptu city logistiky je úkolem snižovat počty najetých kilometrů ve městě, uplatnění úsporných vozidel, optimalizace přepravních operací, snížení počtu jízd a optimalizace logistických procesů na území města či aglomerace. Pomocí city logistických návrhů jsou posuzovány nevýhody a výhody konkrétních řešení. Pozorují se dopady na soukromý a veřejný sektor a vyhodnocuje se, zda navrhovaná opatření budou mít přínos pro všechny strany. [6].

Úkolem je vybrat návrh, který povede k tomu, aby soukromý sektor mohl redukovat náklady na přepravu zásilek a veřejný sektor byl schopen omezit dopady související s působením dopravců. Všechna navrhovaná opatření je nutné před jejich zavedením zhodnotit. Objem nákladní dopavy v současnosti roste. Doprava je tak ve městech přetížena a dochází k častému působení na okolí. Situace na městských silnicích se neustále mění, a proto je nutné co nejrychleji na vzniklé komplikace včas reagovat. Problémem jsou také nevyhovující rozložení ulic v historických centrech měst. Kapacita, průjezdnost a celkové řešení pro obsluhu města těchto historických center neodpovídá současné hustotě provozu. Je proto nutné najít optimální řešení k odstranění těchto nedostatků. [6].

Komplikace je možno vyřešit pomocí regulací a opatření. Důležitou součástí při aplikaci logistických opatření hraje i elektronická forma obchodu. Rozmach e-shopů v posledních letech prudce vzrostl, hlavně v období pandemie. Dodavatelé proto musí přejít na spolehlivé, modernější a rychlé systémy logistiky, aby splnili včas a správně požadavky svých zákazníků. Plán city logistiky je složen z mnoha opatření, např. alternativní způsoby distribuce, emisní zóny, informační systémy, kooperace dopravců, omezení vjezdu, speciální stavby, vyhrazené jízdní pruhy, zásobovací okna, zásobování v nočních hodinách a zpoplatnění dopravní sítě. Vybrané opatření city logistiky: [6].

- **ekologická pásma,**

Současným trendem je snižování uhlíkové stopy a ochrana životního prostředí. Tento trend se nevyhnul ani dopravě a logistice. Z tohoto důvodu některá města zavádějí emisní zóny pro vjezd vozidel do centra města. Do města se tak dostanou jen nákladní i osobní vozidla, která splňují určitá emisní kritéria. [1].

- **kontrola vjezdu,**

Omezení nebo zákaz vjezdu bez povolení úřadů do určitých obvodů města. Omezení může platit pro určité typy vozidel nebo v určitý čas. Povolení mohou být jednorázová nebo časově omezená, obě verze bývají zpoplatněny. Výjimku ze zákazu vjezdu mohou mít zásobovací vozidla, která zajišťují obsluhu dané oblasti. [1].

- **noční dodávky,**

Dopravci využívají pro distribuci zboží do prodejen noční hodiny. Cílem při zásobování města v nočních hodinách je vyhnout se kongescím, které se tvoří hlavně přes den. Zásobováním v noci se sníží čas jízdy při obsluze daného území. Problémem bývá hluk při vykládce a tím dochází k rušení nočního klidu. [1].

- **speciální stavby,**

Speciální stavby plní funkci mezičlánku mezi městem a okolím při distribuci. Výstavba distribučního centra je finančně i prostorově náročná. Cílem je optimalizovat toky zboží na území města. [1].

- **výběr poplatku,**

Jedná se o placení poplatků za využití dopravní infrastruktury, vjezdu do určité části města nebo za určitý dopravní úsek. Opatření přináší kladné dopady do rozpočtu města. Část nákladů spojených s výstavbou či provozem jsou hrazeny vlastníky nebo provozovateli vozidel, kteří platí poplatky za vjezd do nebo přes město. [1].

- **zásobovací okna.**

Města vytvářejí zásobovací okna mimo dopravní špičku, hlavně pak v nočních hodinách. Jde o časový úsek během dne, kdy mohou zásobovací vozidla do centra města za účelem distribuce zboží zákazníkům. Cílem opatření je snížit počet rozvážkových vozidel během dopravní špičky. [1].

1.8 Plánování v city logistice

Inteligentní dopravní systémy

Nedílnou součástí pro správné fungování a plánování logistiky ve městě je dopravní telematika (telekomunikace a informatika). Jedná se o přenos a zpracování určitých dat a propojení se zobrazovacími či sdělovacími prostředky. ITS (inteligentní dopravní systém) nabízí řešení pro různé druhy dopravy a napomáhá propojení dopravních systémů. Zařízení používaná v dopravní infrastruktuře jsou dnes již řízena a podporována systémy ITS. Přístroje shromažďují data z dopravní infrastruktury a z těchto údajů vytvářejí informační zdroje. V současnosti je provoz ve městě řízen moderní technikou, která je propojena v jeden celek pomocí telekomunikačních technologií, které tvoří inteligentní dopravní systém města. Systém přispívá k optimalizaci dopravy a logistiky ve městě, poskytuje údaje o dopravě uživatelům komunikací, zabezpečuje plynulost a řízení dopravy ve městě, zvyšuje bezpečnost a efektivitu dopravního procesu. Pořizovací náklady těchto systémů jsou vysoké. Rozvoj dopravní telematiky, tak představuje důležitý faktor při aplikaci city logistiky. [7].

Distribuce na poslední míli

Přeprava zboží na poslední míli je důležitým článkem celého dodavatelského řetězce. Jedná se o přepravu zásilek, balíků, zboží a surovin z logistických uzlu (městské distribuční centrum, překladiště, přístav) do koncového cíle (zákazník, provozovna, sklad). V řízení (plánování) dodavatelského řetězce představuje doprava na poslední míli stále větší problém. V současnosti roste počet dodávek mezi firmami a zákazníky i kvůli rozšíření elektronického obchodu. Jsou kladeny stále vyšší nároky na včasné doručení zásilky. Do logistických uzlů lze zásilky dopravit různými dopravními módy, ale na poslední míli je využívána hlavně silniční doprava. V uzlu dochází k překládce zboží na menší rozvážková vozidla, která doručí zásilku zákazníkovi ve městě. Problematika poslední míle řeší jak co nejefektivněji dostat zásilku na cílové místo. Rozvozová vozidla musí zboží doručit včas a najezdit malé množství kilometrů. Existují proto různé technologické nástroje, které zpracovávají data v reálném čase a umožňují plánovat optimální trasu rozvozu zboží na poslední míli. Řidiči tak mohou dle aktuální situace v dopravě zvolit optimální trasu k danému cíli. Hledají se i alternativní způsoby distribuce zásilek na poslední míli, ale nejčastěji je tento problém řešen vhodným výběrem rozvozového vozidla. [1].

1.9 Vozidla pro logistickou obsluhu měst

Dopravní prostředky pro rozvoz zboží po městě, musí splňovat specifické požadavky. Rozvozová vozidla by měla splňovat požadavky na konstrukci a spotřebu tak, aby jejich nasazení ve městě bylo co nejoptimálnější. Pro volbu ideálního rozvozového vozidla jsou důležité jeho parametry. Do vybraných kritérií patří např. druh paliva, spotřeba, konstrukce, rozměry, ekologičnost, dojezd, hlučnost a kapacita ložného prostoru. Ve městě je možné použít pro potřeby city logistiky běžné nebo speciální dopravní prostředky. Záleží na požadavcích dopravců a situaci v daném městě. Mezi obecné nároky na vozidla v oblasti city logistiky patří dobrý přístup do ložného prostoru dopravního prostředku, tak aby řidič snadno a rychle naložil a vyložil zboží. Pro manipulaci v ulicích centra města jsou podstatné rozměry a ovladatelnost vozidla. Nosnost a velikost ložného prostoru je třeba volit podle druhu přepravní jednotky a objemu přepravovaného množství. [1].

Výběr druhu paliva výrazně působí na životní prostředí (emise, hluk, vibrace) a náklady na provoz dopravního prostředku. Klasické spalovací a zážehové motory nejsou z hlediska udržitelnosti a provozu ve městě ideální. Hledají se proto alternativní druhy paliv nebo dopravních prostředků pro distribuci zásilek ve vnitřním dopravním systému. Mezi alternativní řešení patří např. vozidla poháněná elektrickou energií, CNG (stlačený zemní plyn), LPG (zkapalněný ropný plyn) nebo nákladní jízdní kola. Velikost vozidel musí být upravena pro rozvoz v ulicích města. Ovladatelnost vozidla je důležitá pro průjezd v těsných uličkách a v místech kde jízdu komplikují zaparkovaná auta. Vozidla mohou být vybavena různými mechanizačními zařízeními pro snadnější manipulaci při nakládce a vykládce zboží. [1].

Optimální vytížení rozvozových vozidel závisí na využití kapacity vozidla a rozvržení trasy rozvozu. Spotřeba paliva, která se odvíjí od najetých kilometrů ovlivňuje velikost přepravních nákladů. Úkolem při tvorbě optimální trasy je nutné hledat nejkratší vzdálenosti mezi obslužnými body tak aby se snižoval počet najetých kilometrů. Podstatná je také optimalizace využití kapacity vozidel, které závisí na velikosti ložné plochy a nosnosti vozidla. Dopravce musí vlastnit dostatek vozidel s určitou kapacitou pro obsluhu města. Je potřeba najít optimální kombinaci naložení kusových zásilek do vozidla. [1].

1.10 Technologie city logistiky

Do základních technologií používaných v city logistice patří přímé a nepřímé dodání zboží. U nepřímých dodávek dochází k rozdělení zásilek pomocí soukromých nebo veřejných městských distribučních center. U přímých dodávek zboží putuje přímo od odesílatele k příjemci. Prostřednictvím technologií dochází k propojení odlišných systémů (vnitřní a vnější dopravní systém). V obou dopravních systémech je možné aplikovat různé technologie a návrhy. Proces tvorby vyžaduje plánování, testování a komunikaci s místními podniky, dopravci a obyvateli. City logistika propojuje tento vnější a vnitřní dopravní systém. Přeprava zboží ve městě je zabezpečována v rámci vnitřního dopravního systému. Jde o svoz a rozvoz zboží od odesílatelů k příjemcům uvnitř města. V současnosti se pro svoz a rozvoz používají hlavně silniční vozidla do 3,5 tuny nebo 7,5 tuny. Menší a lehké zásilky mohou být doručovány nemotorovými vozidly (nákladní jízdní kola). V rámci vnějšího dopravního systému se uskutečňuje přeprava zásilek mezi příjemci a odesílateli nacházející se mimo město a vnitřním dopravním systémem. Přeprava zásilek probíhá v nákladních vozidlech a mohou být použity různé módy dopravy. Dva základní druhy distribuce: [8].

1.10.1 Přímá distribuce

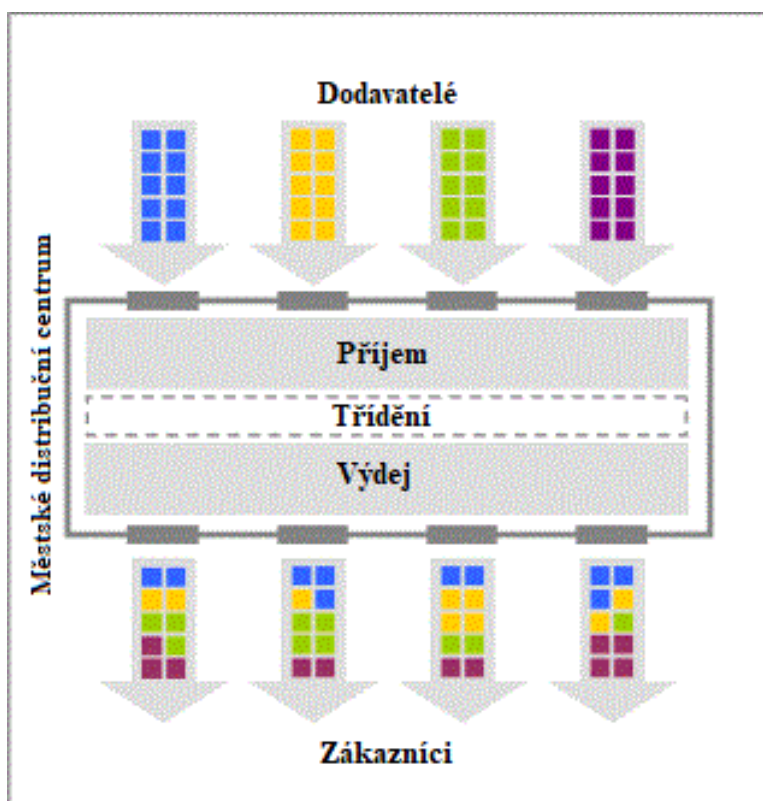
Tento způsob distribuce není ideální, jelikož jsou příjemci zásilek ve městě obsluhováni prostřednictvím individuálních jízd vozidel od velkého množství odesílatelů. Neexistuje zde žádný druh kooperace mezi zúčastněnými stranami. Konsolidace zásilek do jednoho nákladního vozu není v tomto modelu použita. Hledání optimálního počtu jízd distribučních vozidel je realizována jen v oblasti jednotlivých logistických řetězců. Počet závozu nákladními vozidly od odesílatelů k příjemcům tak vzrůstá. Rostou i negativní dopady, jenž působí na funkčnost dopravy v daném městě. Proto není tento model příliš vhodný pro dlouhodobé řešení logistiky ve městě. K eliminaci či omezení nevhodnosti tohoto výchozího modelu, byly navrženy základní modely pro city logistiku (nepřímá distribuce). [2].

1.10.2 Nepřímá distribuce

Distribuční logistika tvoří mezičlánek mezi výrobou a odbytovou částí. Spadají sem činnosti spojené se skladováním a dopravou zboží směrem k odbytové oblasti. Jsou zde řešeny otázky kam, čím a jak zboží dostat na požadované místo ve městě. Níže jsou uvedeny tři modely pro nepřímou distribuci zboží do města: [2].

Distribuční centrum

Distribuční centrum tvoří centrální článek v logistickém řetězci. Jsou v něm poskytovány komplexní logistické služby. Úkolem veřejného (městského) distribučního centra v systému city logistiky je propojit vnější a vnitřní dopravní systém. Využívána je metoda cross-docking (viz Obr. 1.1). Zásilky od dodavatelů z vnějšího dopravního systému jsou dovezeny do MDC (městské distribuční centrum), roztríděny, sdruženy a následně odeslány konkrétním zákazníkům ve vnitřním dopravním systému (město). Úkolem je správné a rychlé roztrídění a expedice zásilek bez zbytečného skladování. Do základních aktivit distribučního centra v rámci city logistiky spadá vykládka, příjem zboží, třídění, konsolidace, expedice, nakládka a rozvoz zboží zákazníkům. [8].

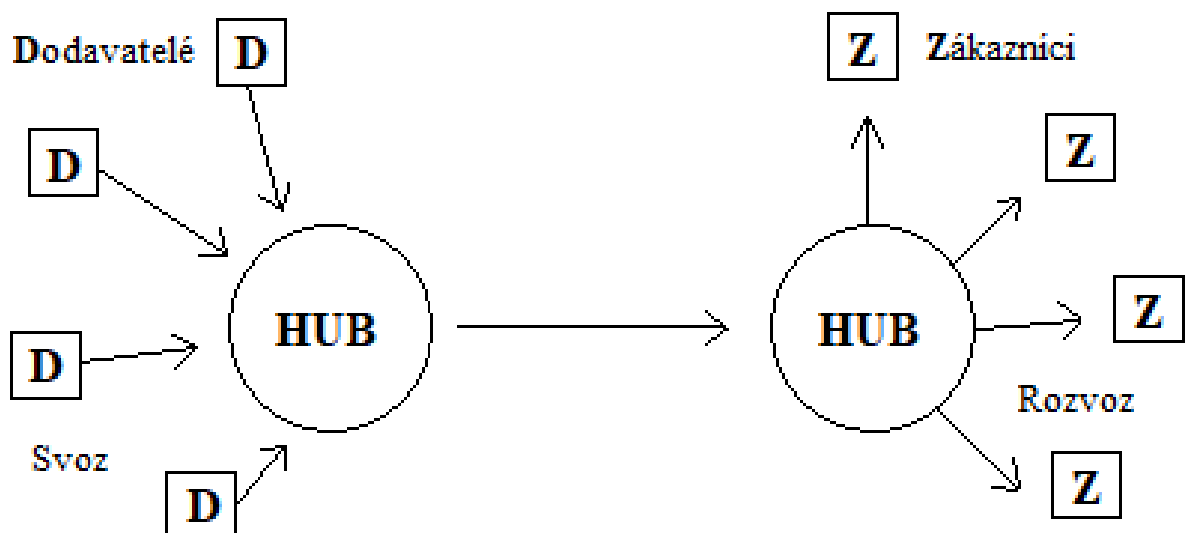


Obr. 1.1 Metoda cross-docking

Zdroj: vlastní zpracování dle [9].

Hub and spoke

Technologie hub and spoke (viz Obr. 1.2) se využívá v rámci city logistických řešení. Hub je tvořen logistickým centrem ze kterého paprskovitě vycházejí obslužné trasy (spoke) pro konkrétní město nebo území. Město je zapotřebí zásobovat surovinami, produkty a zbožím, ale také odesílat tyto komodity zpětným směrem (reverzní logistika). Obsluha probíhá pro oblast obchodu i spotřeby. Technologie hub and spoke nepočítá se službami pro velké výrobní firmy. Předpokládá se, že tyto velké výrobní firmy mají vlastní systém zásobování. Hub and spoke rozlišuje dopravu na vnitřní a vnější oblast. Do vnější dopravní soustavy patří přeprava zboží mezi huby. Tato přeprava je realizována pomocí vozidel o vysoké kapacitě (nákladní vozidla nad 7,5 t). Vnitřní dopravní soustava je ovlivněna velikostí dopravní infrastruktury ve městě a pro přepravu jsou používány menší vozidla do 7,5 t. Tuto technologii je vhodné využívat pro obsluhu malých nebo středně velkých územních celků a při pravidelně se opakujících přepravách. Městské distribuční centrum (hub), na rozdíl od klasických centralizovaných logistických skladů, se snaží neudržovat zásoby, popřípadě jen na krátkou dobu pro konsolidaci a třídění. V rámci technologie hub and spoke probíhá v hubech (logistických centrech) manipulace se zbožím, třídění a konsolidace. Mezi hlavní úkoly patří svoz a rozvoz zboží v oblasti (vnitřní dopravní soustava) a přeprava konsolidovaného zboží jako vozové zásilky mezi huby (vnější dopravní soustava). [2].

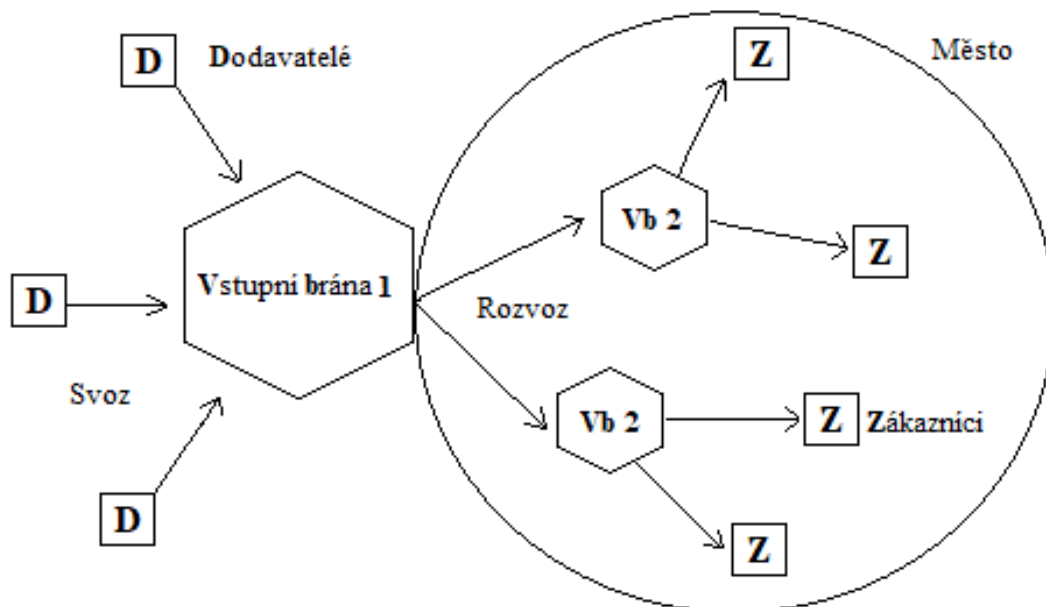


Obr. 1.2 Technologie hub and spoke

Zdroj: vlastní zpracování dle [2].

Gateway

Gateway (vstupní brána) je vhodné použít při obsluze velkých měst. Technologie pracuje na principu směřování toků zásilek od dodavatelů k příjemcům ve městě přes vstupní bránu (viz Obr. 1.3). V gateway probíhá konsolidace zboží a sladění dalšího toku do města. Funkce vstupních bran je tvořena prostřednictvím logistických (distribučních) center ve veřejném i soukromém vlastnictví nebo terminálů kombinované přepravy. Vstupní brány zabírají velkou plochu na okraji města. Zbožové toky se uskutečňují obdobně jako u technologie hub and spoke. Gateway jsou rozděleny do dvou kategorií. Vstupní brány prvního stupně přijímají, rozdělují a posílají zboží pro město do náležitých bran druhého stupně. Centru města, blíže umístěné vstupní brány druhého stupně, rozesílají zboží k odběrateli na dané doručovací místo. Ve vstupních branách dochází k manipulaci, třídění, konsolidaci, svozu a rozvozu zboží na území města. Velikost vstupních bran udává jejich význam. Záleží také na dopravním napojení na okolní pozemní komunikace, hlavně pak jejich propojení s dálnicemi národního a evropského významu. Funkčnost technologie gateway podléhá výběru distribučního systému obsluhy daného území města a volbě city logistického řešení. Závisí i na kooperaci mezi zúčastněnými subjekty. [8].



Obr. 1.3 Technologie gateway

Zdroj: vlastní zpracování dle [8].

2 Analýza současného stavu a kategorizace sídel

Většina velkých měst v ČR shromažďuje a zpracovává údaje hlavně o osobní (individuální a veřejné) dopravě, ale také o nákladní dopravě na svém území. Sběr dat probíhá pravidelně pomocí moderních technologií umístěných přímo v provozu na pozemních komunikacích. Méně obvyklé pak bývají průzkumy a sběr dat prostřednictvím fyzických subjektů. Na úrovni města se této problematice věnují vybraní zaměstnanci města i členové různých organizací, kteří se orientují na oblast dopravy ve městě. Sledována je hlavně osobní doprava, kterou provozuje město samotné nebo státní organizace, tudíž shromažďovaná data jsou dostupnější a transparentnější. Nákladní doprava je sledována méně, jelikož na území města tuto dopravu provozují soukromí dopravci a rozvážkové společnosti, kteří nemají ochotu poskytovat soukromá data externím subjektům pro sledování toků ve městě. Někteří dopravci a provozovatelé zásilkových služeb však spolupracují s vedením měst. Je v obecném zájmu zlepšovat kvalitu a dostupnost poskytovaných služeb obyvatelům města. [6].

Druhá kapitola této diplomové práce se zaměřuje především na nákladní dopravu (zásobování zboží prodejen a distribuci zásilek obyvatelům). Všechna data pro vypracování této kapitoly diplomové práce byla získána z odborných publikací, statistických údajů Českého statistického úřadu, dopravní politiky a ročenky Ministerstva dopravy, existujících studií, plánu udržitelné mobility (SUMP) a ostatních dokumentů a podkladů týkajících se dané problematiky. Výše zmíněné zdroje, ve většině případů obsahovala data týkající se hlavně osobní dopravy. Nákladní doprava byla zmiňována v těchto dokumentech méně často. Dostupné údaje týkající se nákladní dopravy byly zaměřeny především na tranzitní nákladní dopravu. Většina dat a statistik se týkala pouze celé republiky nebo kraje. Na úrovni měst je dohledání potřebných údajů složité či nemožné. Pro tvorbu datového podkladu k vytvoření kompletní analýzy dané problematiky sídel střední kategorie v podmínkách ČR, by bylo zapotřebí získat enormní počet nových údajů od externích subjektů zapojených do city logistiky. Do kategorie středních sídel spadá přes dvacet českých měst, bohužel není v možnostech jedné diplomové práce obsáhnout tak rozsáhlou oblast. Proto bylo vybráno jedno vzorové město, které reprezentuje sídla střední kategorie. Při analýze byl zvolen postup podle existujících metodik (SUMP) pro oblast city logistiky.

2.1 SUMP

SUMP 2021–2030 (Sustainable Urban Mobility Plan) neboli PUMM (plán udržitelné městské mobility) je strategickým dokumentem. Jedná se o druhou generaci metodiky SUMP, která je složena z analytické části, návrhové části a akčního plánu. Plánování udržitelné městské mobility patří mezi kompetence města a může být obsahem samostatného dokumentu nebo je součástí jiného strategického dokumentu či plánu. SUMP slouží jako metodický nástroj pro města a je rozdělen do dvou hlavních částí. První část se věnuje oblasti příměstské a městské mobility. Obsahuje významné nástroje pro postup plánování udržitelné městské mobility, dle určených kategorií měst (viz Podkapitola 2.3). V navazující implementační části je uveden pracovní postup pro jednotlivé okruhy plánování udržitelné městské mobility. Druhá část obsahuje plány pro aktivní mobilitu (peší a cyklistická) a vychází z již existující Národní cyklistické strategie. Řeší problém cyklostezek a cyklistické dopravy na území města. Při tvorbě plánu udržitelné městské mobility v podmínkách českých měst je potřeba dodržet určité principy na sebe navazujících etap:

- předcházení potřebě po mobilitě,
- metody uspokojení potřeby po mobilitě,
- uspokojení potřeby po mobilitě dopravními módy,
- dopravní význam ve veřejném prostoru. [10].

Důležité je odlišovat města dle dané kategorie. Výše stanovené etapy při tvorbě SUMP lze pojmut jako všeobecný postup pro podporu udržitelné městské mobility z hlediska potřeb obyvatel. Etapy postupu uspokojování potřeb po mobilitě jsou obecného charakteru, a tudíž je zapotřebí brát v úvahu i ostatní konkrétní cíle jednotlivých měst vybraných kategorií. Mobilita je zaměřena především na osobní dopravu a uspokojování potřeb obyvatel města. V oblasti nákladní dopravy v centru měst se většinou nejedná o zabezpečení výrobní logistiky, ale spíše o zásobování zboží do obchodů, distribuci zásilek obyvatelům, rozvážkové služby a reverzní logistiku. Udržitelná městská mobilita je problematika, kterou musí řešit velká i menší města. Větší města mohou řešit problematiku city logistiky samostatně. Města menší velikosti řeší city logistiku v rámci jiného dokumentu nebo SUMP. Výsledky vycházející ze zpracování plánu udržitelné městské mobility jsou pro každé město různé. [10].

2.2 Zajištění SUMP

Plány udržitelné a aktivní mobility by město mělo vytvářet formou open dat, tak aby byly údaje dostupné nejen pro veřejnou správu, ale i pro vytváření různých aplikací. Zabezpečení postupů dle SUMP stojí na třech pilířích: [10].

1. pilíř,

Vedení města musí aktivně jednat a rozhodovat v rámci procesu SUMP. Nelze jen pasivně přebírat návrhy odborníků řešící danou problematiku. Návrhy slouží jako podklad pro rozhodování při řešení daného problému ve městě. Vše vychází z vize města o budoucím vývoji městské mobility. Je nutné, aby na úrovni města existovali pracovníci, kteří se budou zabývat oblastí mobility. [10].

2. pilíř,

Vypracování znaleckých materiálů a částí obsahující návrhy je schopen zabezpečit externí subjekt. Externím subjektem se rozumí organizace nebo jednotlivec zabývající se oblastí dopravy, mobilitou, územním plánováním nebo city logistikou. Je nutné, aby tvorba návrhů a opatření odpovídala požadavkům zadavatele, specifikům města a plánům pro realizaci udržitelné městské mobility. [10].

3. pilíř.

Plán udržitelné městské mobility je složen z tvrdých a měkkých opatření. Do tvrdých opatření patří investiční nástroje a mezi měkká opatření se řadí řízení, které ovlivní dopravní chování obyvatel města. Významnou součástí projektu SUMP je práce s veřejností. Pozitivní působení a informovanost zainteresovaných subjektů v městském dopravním systému povede k omezení některých vznikajících problémů. [10].

2.2.1 Finanční prostředky

Cílem je zajistit finance pro fázi přípravy a zpracování procesu SUMP. Finanční podpora v rámci SUMP je systematická a snaží se zmenšit finanční závislost města na externích zdrojích. Finance mají vliv na úroveň kvality plánu udržitelné městské mobility a podporují město při aplikaci procesu SUMP. V současnosti jsou plány udržitelné městské mobility v ČR financovány z finančních prostředků samotných měst, externích zdrojů a evropských nebo národních dotačních programů. Dotace mohou být poskytnuty i na zpracování určitých částí v rámci SUMP. [10].

2.2.2 Legislativa

V současnosti nemá SUMP v ČR legislativní ukotvení v rámci plánovacích procesů. Významným motivačním nástrojem pro využití plánu pro udržitelnou městskou mobilitu jsou poskytované dotace. Pokud chce město dostat dotaci na určitá dopravní opatření, musí mít zpracovaný SUMP. Proto většina měst v ČR s počtem obyvatel nad 40 000 obyvatel má v současné době zpracovány plány pro udržitelnou městskou mobilitu. Není tedy nutnost zákonného ukotvení, jelikož města jsou dostatečně motivována k pořízení SUMP prostřednictvím dotací. [10].

2.2.3 Zainteresovaná ministerstva

Zapojená ministerstva identifikují oblasti související s problematikou udržitelné městské mobility a pomáhají městům se zpracováním a aplikací SUMP. Ministerstva poskytují finanční prostředky v oblasti mobility na základě existence SUMP v daném městě. Programy související přímo či nepřímo s dopravou a mobilitou poskytují: [10].

- **ministerstvo životního prostředí,**

Ministerstvo zasahuje do oblasti omezování negativních dopadů plynoucích z dopravy. Mezi strategické dokumenty související s dopravou patří program pro kvalitnější ovzduší a národní program snižování emisí ČR. [10].

- **ministerstvo dopravy,**

V rámci operačního programu pro dopravu v letech 2021 až 2027 je přísun dotací zaměřen hlavně na podporu rozvoje elektrické trakce pro infrastrukturu městské hromadné dopravy. Další podporovanou oblastí je finanční příspěvek na stavbu veřejných dobíjecích stanic a vývoj telematiky v silniční dopravě. [10].

- **ministerstvo pro místní rozvoj,**

Strategie regionálního rozvoje České republiky 2021+ se zaměřuje na dopravu v rámci nařízení pro kvalitní infrastrukturu a posílení sjednocení dopravních systémů. Hlavním zdrojem dotací pro mobilitu ze strany ministerstva pro místní rozvoj je integrovaný regionální operační program. [10].

- **ministerstvo průmyslu a obchodu.**

Ministerstvo průmyslu a obchodu vypracovalo národní akční plán čisté mobility. Součástí programu je i regulační okruh pro oblast elektromobility. [10].

2.3 Kategorizace sídel

Jedním z hlavních údajů o městě je jeho velikost, důležitá jsou i ostatní specifika, která charakterizují město. Rozdělení měst do kategorií podle SUMP:

1. města dle struktury,

Prostorové plánování udržitelné městské mobility je ovlivněno hlavně rozložením ulic, postavením budov, druhem zástavby a umístěním města v krajině. Struktura města není ovlivněna jeho velikostí a hustotou osídlení. Podle struktury jsou města rozdělena na:

- kopcovitá,
- rovinatá,
- smíšená. [10].

2. města dle typu aglomerace,

Postavení města v rámci aglomerace je důležité pro plán udržitelné městské mobility. SUMP se obvykle zpracovává pro jádrové a přidružené centrum společně a pro vedlejší centrum samostatně. Rozdělení podle typu do tří kategorií aglomerace:

- jádrové centrum (nejvýznamnější město v aglomeraci),
- přidružené centrum (město spojené s jádrovým centrem),
- vedlejší centrum (další významné město v aglomeraci). [10].

3. města dle velikosti.

Rozdělení měst do kategorií je důležité pro vytváření SUMP. Velikost města má dopad na řízení a plánování navrhovaných opatření. Města jsou rozdělena do šesti kategorií podle počtu obyvatel žijících na jejich území:

A. města nad 500 000 obyvatel,

B. města s počtem obyvatel 250 000 až 500 000,

C. města s počtem obyvatel 75 000 až 250 000,

D. města s počtem obyvatel 42 000 až 75 000,

} sídla střední kategorie

E. města s počtem obyvatel 25 000 až 42 000,

F. města s počtem obyvatel do 25 000. [10].

2.3.1 Přehled měst kategorie C a D

Tato diplomová práce se zaměřuje na city logistiku sídel střední kategorie. Z tohoto důvodu jsou v následujících odstavcích uvedena pouze města spadající do kategorie C a D podle velikosti (viz Příloha A a Příloha B). Přehled měst střední kategorie:

- **struktura,**

Pět měst v kategorii C má rovinatou strukturu a dvě kopcovitou. V kategorii D se nachází sedm smíšených, pět rovinatých a dvě kopcovitá města. [10].

- **aglomerace,**

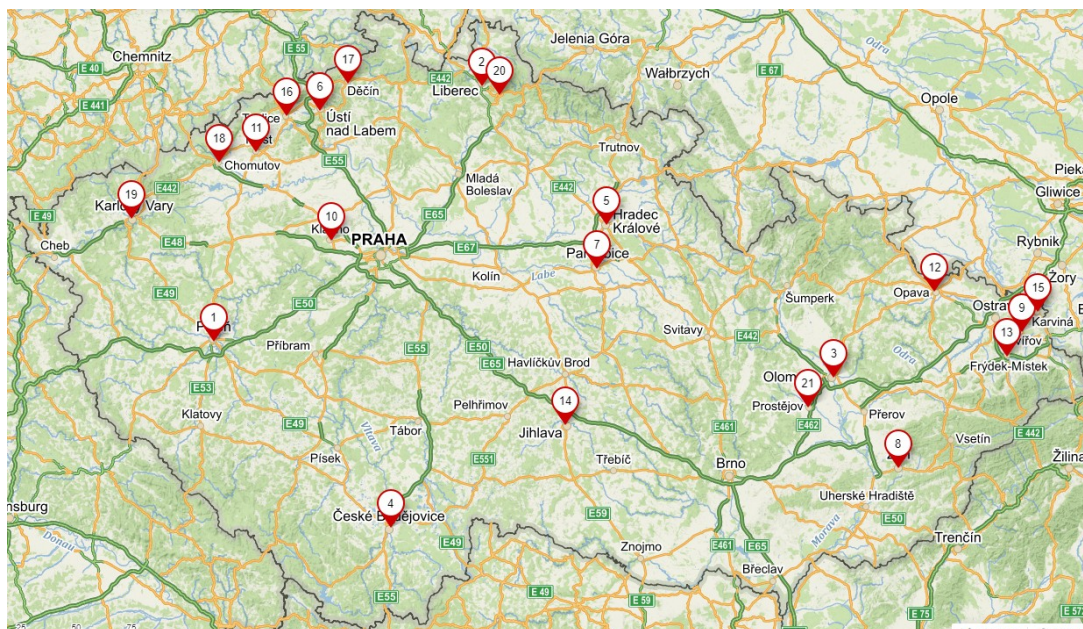
Všech sedm měst kategorie C jsou nejvýznamnější centra (jádrové). V kategorii D je devět měst vedlejším centrem, tři města tvoří jádrové centrum v oblasti a dvě tvoří přidružené centrum v regionu. [10].

- **velikost,**

Do kategorie C patří sedm českých měst. Kategorie D obsahuje čtrnáct měst v ČR. [11].

- **lokace.**

Poloha měst (C) je rovnoměrná v rámci celé ČR (viz Obr. 2.1: 1 až 7). Rozmístění měst (D) je soustředěno hlavně na severozápadě a východě ČR (viz Obr. 2.1: 8 až 21). [12].



Obr. 2.1 Lokace měst kategorie C a D

Zdroj: vlastní zpracování dle [12].

2.3.2 Vybrané ukazatele sídel střední kategorie

Situace v oblasti dopravy je ve většině sídel střední kategorie velice podobná. Ve městech této kategorie dochází k poklesu využívání městské hromadné dopravy a k nárůstu využívání individuální automobilové dopravy. V důsledku měnících se požadavků ze strany zákazníků, nejsou využívány naplno kapacity obslužných vozidel. Roste tak počet těchto vozidel v ulicích města, která rozvázejí zboží a zásilky zákazníkům (prodejny a obyvatelé). S tímto trendem je spojena celá řada negativních vlivů (viz Podkapitola 1.6) působící na město a jeho obyvatele. Významným cílem by neměl být jen rozvoj aktivní mobility a MHD, ale také řešení problémů v oblasti dopravní obsluhy města (zásobování). Současný stav vybraných ukazatelů: [13].

- **stupeň automobilizace,**

V českých městech těchto kategorií trvale roste počet vozidel na tisíc obyvatel. Osobní vozidla negativně působí na ostatní druhy dopravy a zpomalují obslužná vozidla při zásobování. Města v České republice řeší problémy s nárůstem počtu automobilů pomocí různých regulací, které jsou mířené na omezení vjezdu vozidel do města. Některé opatření se týkají také nákladní dopravy (zásobování). [13].

- **využívání MHD,**

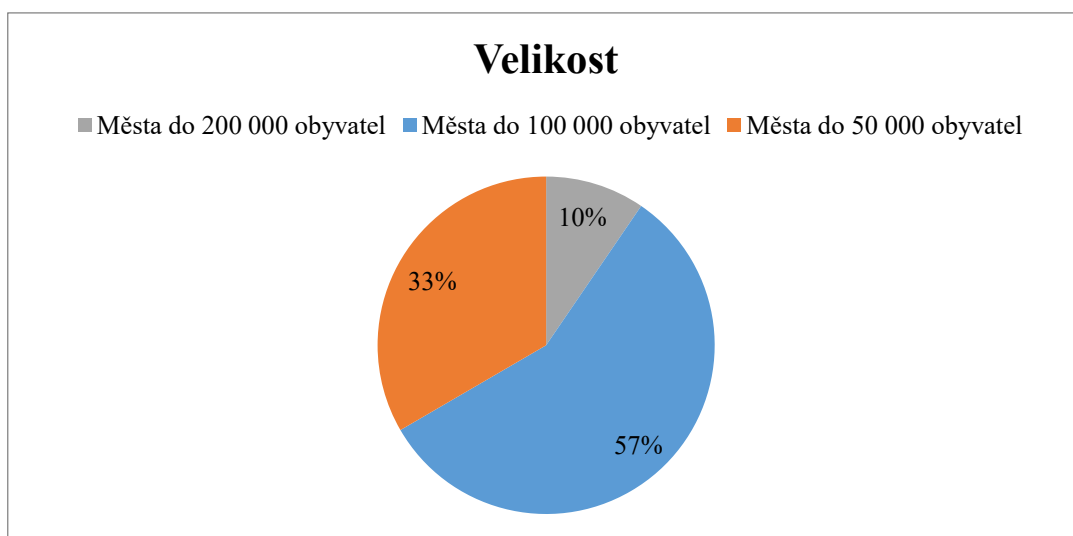
Městská hromadná doprava je v provozu ve většině větších měst v České republice. Klesá přepravní vzdálenost a využívání MHD při uskutečňování cest na území měst. Zvyšují se přepravní proudy do méně směrů. Roste integrace okolního území do městské hromadné dopravy. Část podílu výkonů z městské hromadné dopravy je přenesena na aktivní mobilitu (cyklistická a pěší). Zkracování přepravní vzdálenosti vede k růstu aktivní mobility. Komplettnost a napojení cyklotras na terminály městské hromadné dopravy má vliv na růst aktivní mobility ve městě. [13].

- **přepravní výkony.**

City logistika je pro města kategorie C a D podstatná také při zásobování prodejen a distribuci zboží zákazníkům na území města. Nejvyužívanějším dopravním módem v systému city logistiky je silniční doprava. V silniční nákladní dopravě rostou přepravní výkony i množství přepraveného zboží. Hlavní toky zboží jsou směřovány do oblastí s vysokou koncentrací zákazníků (obchodní zóny). Ostatní dopravní módy se na přepravních výkonech v systému city logistiky podílí v menší míře. [13].

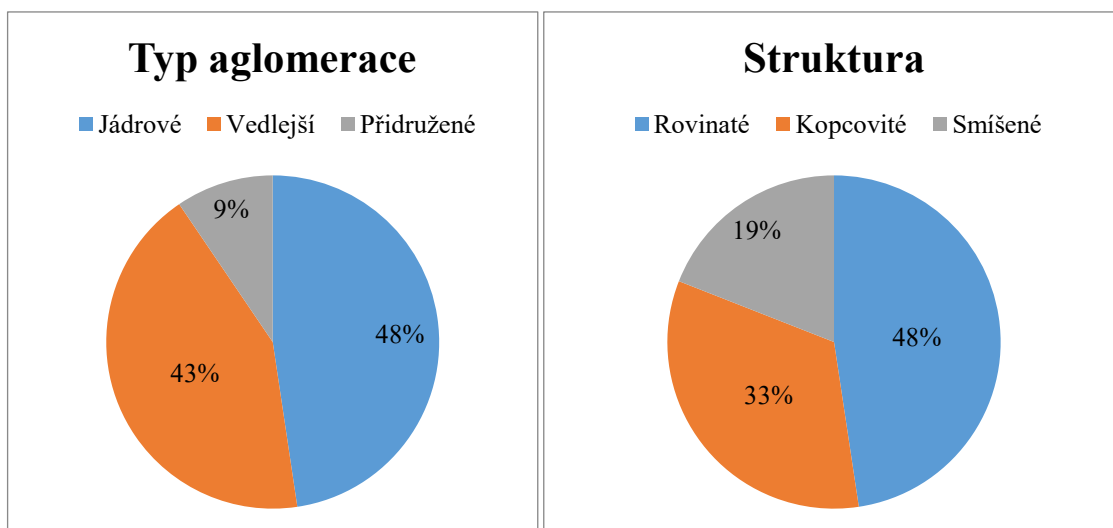
2.3.3 Shrnutí kategorie měst C a D

Na základě analýzy uvedených dat o velikosti, typu aglomerace a druhu struktury města (viz Graf 2.1, Graf 2.2, a Graf 2.3) z předchozích podkapitol, bylo vybráno jedno vzorové město, které bude reprezentovat kategorii C a D. U kategorie velikost bylo zvoleno takové rozčlenění, aby vybrané město reprezentovalo menší města (D) i větší města (C). Město by mělo být do 100 000 obyvatel, jádrové a rovinaté. V dalších podkapitolách bude analýza současného stavu ve vybraném městě (Hradec Králové), které splňuje výše uvedená kritéria. [10].



Graf 2.1 Města podle velikosti

Zdroj: vlastní zpracování dle [11].



Graf 2.2 Města podle typu aglomerace

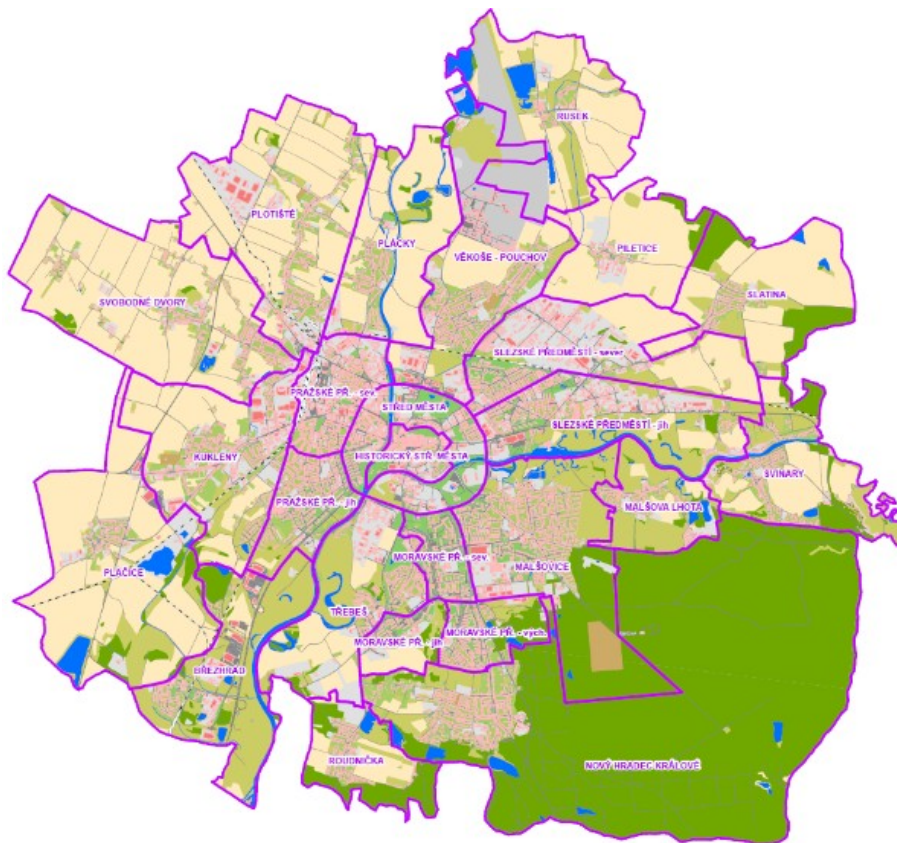
Zdroj: vlastní zpracování dle [10].

Graf 2.3 Města podle struktury

Zdroj: vlastní zpracování dle [10].

2.4 Zkoumaná oblast

Statutární město Hradec Králové se nachází v Královéhradeckém kraji, na soutoku řeky Orlice a Labe. Struktura města je rovinatá, díky umístění v Polabské nížině. Za okrajem města se nachází kvalitní zemědělská půda, která je vhodná pro pěstování různých plodin. Do území města spadá také Hradecký les a různé vodní plochy. V minulosti mělo město přes 100 000 obyvatel, ale vlivem postupné suburbanizace území, počet obyvatel klesl na současných 90 596 (2022). Rozloha města je 105,7 km². Nejbližším velkým městem je město Pardubice. Město leží přibližně 100 km na východ od Prahy. Hradec Králové tvoří významný dopravní uzel v kraji. Sídli zde mnoho institucí, úřadů, středních či menších podniků, bank a škol. Do města jezdí každý den za prací nebo školou zhruba 20 000 lidí z okolí. Město je sice jedno z největších statutárních měst na území ČR, přesto není rozčleněno na obvody nebo městské části. Rozděleno je pouze do 25 komisí místní samosprávy, které působí jako iniciativní orgán (viz Obr. 2.2). [14].



Obr. 2.2 Mapa Hradec Králové

Zdroj: [15].

2.4.1 Dopravní infrastruktura

Silniční doprava

Hradec Králové je nejdůležitějším dopravním uzlem v kraji. Radiálně do města vedou silnice I. třídy i dálnice D11. V blízkosti města procházejí také silnice II/308 a II/324. Město má dva městské okruhy. Silnice I/31 tvoří druhý městský okruh a první městský okruh je tvořen místní komunikací. Na silnici I/31 jsou napojeny další silnice první třídy vedoucí z různých směrů. V současné době je však kapacita městského okruhu a navazujících komunikací v důsledku nárůstu tranzitní, nákladní a individuální automobilové dopravy na svém maximu. Dalším problémem je parkování. V důsledku nedostatečného počtu parkovacích míst, dochází k parkování zásobovacích vozidel na silniční síti. Jedná se o problém, který se týká velké části sledovaného území. Zásobovací vozidla jsou odstavována na krajnicích silnic i ulic města. Nejproblémovější oblasti jsou v centru města a okolí obchodních a průmyslových zón. Odstavená zásobovací vozidla v jízdnicích pruzích nebo v blízkosti chodníků vytváří překážku pro chodce i řidiče. [16].

Železniční doprava

Město se nachází ve středu významných železničních tahů ve východních Čechách. Městem vedou tři železniční tratě, které se sbíhají na hlavním nádraží. Z města je tak přímé železniční napojení na Turnov (trať 041), Liberec a Pardubice (trať 031) a Prahu (trať 020). Na území města je celkem pět železničních stanic, nejvýznamnější je stanice Hlavní nádraží v západní části města. Ostatní železniční stanice jsou menšího významu a nacházejí se v různých částech města. V Hradci Králové sídlí složky českých drah pro krajskou osobní dopravu, regionální správu dopravní cesty a dílny pro opravu vozů. V rámci nákladní železniční dopravy dochází k úbytku přeprav a poklesu výkonů v uzlu Hradec Králové. Přepravní i skladové kapacity jsou využity jen v malém počtu, vzhledem k velikosti a důležitosti města v kraji. Nakládka a vykládka klesá, využití kapacit na manipulačních kolejích a vlečkách také poklesla. Využití železniční dopravy v Hradci Králové představuje převážně přeprava osobních automobilů značky Škoda z výrobního závodu v Kvasinách. [14].

Letecká doprava

V Hradci Králové je letiště regionálního významu se statusem neveřejného mezinárodního a veřejného vnitrostátního letiště. Situováno je na severním okraji města. Využití osobní i nákladní letecké dopravy je však jen velmi malé. Letiště disponuje travnatou (délka 800 metrů) a betonovou (délka 2400 metrů) drahou pro vzlety a přistání. Území letiště má velký potenciál pro budoucí rozvoj v rámci celého města. Problém v dalším rozvoji této oblasti je špatné dopravní napojení na zbytek města a velké investiční náklady. V současnosti slouží velká část stojánek pro letadla jako parkoviště pro nedokončená vozidla značky Škoda, která čekají na potřebné díly ze zahraničí. [14].

Vodní doprava

Vodní doprava je ve městě provozována jen okrajově. Město leží na soutoku Labe a Orlice, ale splavnost řek na území města je spíše pro menší plavidla. V zájmovém území je provozována převážně osobní vodní doprava. Labe je splavné pro vodní dopravu od Severního moře do Kunětic (vesnice ležící jižně od Hradce Králové). Od Kunětic směrem k Hradci Králové se jedná zatím jen o účelovou vodní cestu. Z Hradce Králové je možné plout na sever směrem k prameni Labe až do Smiřic. Jedná se úsek určený pro osobní vodní dopravu. Do budoucna je v plánu prodloužení tohoto úseku ze Smiřic až do Jaroměře. Orlice slouží jen pro osobní vodní dopravu, hlavně pak pro sportovní a rekreační plavbu. [16].

MHD

Ve městě je dopravní podnik, který zajišťuje městskou hromadnou dopravu pro obyvatele. Každý den jsou přepraveny desítky tisíc cestujících po celém městě i přilehlých lokalit. Celkem se zde nachází 25 linek (8 trolejbusových, 13 autobusových a 4 elektrobusových) s celkovou délkou přes 300 km. Přes noc jsou v provozu dvě noční linky. Systém MHD v Hradci Králové se dělí jen do dvou tarifních pásem s celkovým počtem zastávek 404. Všechna využívaná vozidla jsou nízkopodlažní. Doprava je zajišťována 131 vozidly (68 autobusy, 22 elektrobusy a 41 trolejbusy). Ve městě je také terminál pro mezinárodní a vnitrostátní autobusovou dopravu. Terminál má 11 nástupišť rozdělených na dvě části, první část pro MHD a druhá část pro mezinárodní a vnitrostátní spoje. Celý komplex je nedaleko železničního hlavního nádraží. [14].

2.4.2 Distribuce zboží

Na okraji města se nachází několik málo soukromých logistických areálů s menšími distribučními centry různých společností, které zajišťují dodávky zboží i do města. Některé trasy pro distribuci zboží do města vedou přes tato soukromá distribuční centra. Přesto je však zásobování velice různorodé a probíhá prostřednictvím různých tras a odlišných směrů. Kapacity rozvozových vozidel nejsou naplno využívány. Níže uvedené informace byly získány na základě analýzy z veřejně dostupných publikací, které se věnovali problematice city logistiky. Analýza slouží jako náhled na současný stav zásobování a distribuci. [16].

Problematika doručení zboží zákazníkovi je významnou a problémovou částí celého logistického řetězce. V současnosti roste důležitost KEB (kurýrní, expresní a balíkové) služeb pro distribuci zboží v návaznosti na růst zájmu nákupu přes internet. Poskytovatelé balíkových služeb zabezpečují sami nebo pomocí smluvních dopravců svoz a rozvoz zásilek zákazníkům. Jedná se o nepřímou distribuci zboží, kdy prodávající využije služeb firmy, která zajistí přepravu zásilky příjemci. Poskytování balíkových služeb v sobě zahrnuje přepravu, sběr, třídění a doručení kusových (paletových) zásilek. Využívány jsou dodávky do 3,5 t (zásilky do 30 kg) a také nákladní vozidla nad 3,5 t (zboží na paletách). V systému KEB služeb může být k třídění a konsolidaci zásilek využito i MDC. Vybrané ukazatele: [17].

- **svozy a rozvozy,**

Proces KEB služeb zahrnuje také svoz a rozvoz zásilek na poslední míli. Dochází ke kombinaci svozů a rozvozů, tak aby se snižovaly najeté kilometry a nedocházelo k dvojitým jízdám na jedno místo. Velikost obsluhovaného území a počet zastávek má přímý vliv na svozy a rozvozy zásilek. Svozy jsou spojeny s rozvozy v místech, kde se nachází odesílatel a příjemce. Tato skutečnost je důležitá pro návrhy v rámci vhodného city logistického řešení z hlediska snižování počtu vozidel na území města. Poskytovatelé balíkových služeb ve městě se snaží využívat optimální rozvozové trasy, dodržovat dobu doručení, jednou jízdou obsloužit co nejvíce příjemců a zapojit do distribuce výdejní boxy. Přeprava balíků je však různorodá, dochází ke zvyšování objemu přepravovaného zboží a nadměrnému využívání dopravní infrastruktury při rozvozu. [16].

- **provozní výkony,**

Počet zastávek záleží na kapacitě vozidla a velikosti jednotlivých dodávek. Množství zastávek nemá velký vliv na spojování svozů a rozvozů. Obslužné vozidlo vykoná desítky zastávek za den. Délka najetých kilometrů za den závisí na počtu zastávek a infrastruktuře. Větší počet zastávek znamená více najetých kilometrů. Závislost je také mezi počtem obyvatel v obsluhovaném území a počtem rozvezených a svezených zásilek. S velikostí atrakční oblasti roste počet rozvezených a svezených zásilek. [16].

- **způsob doručení.**

Počet vozidel rozvázejících zásilky po městě závisí také na způsobu doručení zásilky. Mezi hlavní způsoby doručení patří: osobní převzetí (doručení domů nebo přímo prodejci, nejvyužívanější způsob), výdejní místo (prodejna, kde lze odeslat a přijmout zásilku, rostoucí trend), výdejní boxy (distribuce zásilek do úložných boxů, podíl také roste). Mimo běžné doručení zboží přímo zákazníkovi existuje i systém výdejních boxů, který se začlenil mezi standardní způsoby možnosti doručení zásilky. Využívání výdejních boxů z pohledu city logistiky roste, ale v celkových objemech doručených zásilek se jedná stále o malý podíl. Jen malé množství balíků je uloženo do výdejních boxů. Velikost podílu závisí také na počtu a druhu výdejních boxů ve městě (viz Tab. 2.1). [16].

Tab. 2.1 Přehled vybraných výdejních boxů v Hradci Králové

Firma	Výdejní boxy	Výdejní místa	Celkem
Alza	15	1	16
Balíkovna	4	26	30
PPL/DHL	4	29	33
Zásilkovna	15	67	82
Celkem	38	123	161

Zdroj: vlastní zpracování dle [12].

Ve zkoumaném městě se nachází přes 160 výdejních stanovišť vybraných společností. Jedná se o 123 výdejních místa v různých prodejnách a 38 výdejních boxů po celém městě. Některé společnosti sdílejí své výdejní boxy pro zefektivnění obsluhy města. V přepočtu připadá jeden výdejní box přibližně na 2384 obyvatel. [12].

2.4.3 Zásobování

V Hradci Králové je velké množství maloobchodů i velkoobchodů, takže zásobování je velice různorodé. Část prodejen nemá fixní plán zásobování. Jednotlivé dodávky jsou uskutečňovány na základě poptávky obchodů. Velký podíl na distribuci zásilek ve městě mají dopravci poskytující balíkové služby. Služby těchto společností využívají především obchody, které nejsou součástí větších obchodních řetězců. Odlišné je také množství distribuovaného zboží do obchodů na území města, velikost objednaného zboží se pohybuje od jedné krabice až po několik palet. Objem distribuovaného zboží závisí na velikosti a umístění prodejny, poptávce zákazníků a obrátkovosti zboží. Dalším ukazatelem je četnost dodávek, která se také liší dle vybraného sortimentu a obchodu. V Hradci Králové působí přes 1000 maloobchodů. Zastoupení maloobchodních jednotek z pohledu sortimentu je následující (viz Tab. 2.2). [14].

Tab. 2.2 Maloobchod podle sortimentu

Sortiment	Počet obchodů	Podíl
Potraviny a nápoje	214	20 %
Textil, oděvy a obuv	205	19 %
Knihy, časopisy a papírenské zboží	60	6 %
Motorová vozidla a příslušenství	55	5 %
Rostliny a zvířata	54	5 %
Ostatní	501	45 %
Celkem	1089	

Zdroj: vlastní zpracování dle [14].

Z přehledu vyplívá, že největší zastoupení maloobchodních jednotek je v oblasti potravin a nápojů. Zásobování těchto prodejen se uskutečňuje většinou každý den. Na druhém místě jsou obchody nabízející oblečení a obuv. Další z pohledu sortimentu jsou obchody, jejichž podíl se pohybuje okolo 5 %. Do poslední umístěné kategorie patří zbylé prodejny jinde nezařazené. Toky zboží se v průběhu roku mění a zásobování je množstvím i časem různorodé. Je proto nutné najít řešení pro snížení dopravní zátěže a usměrnění toků zboží do města, za pomoci vhodných city logistických návrhů. [14].

2.4.4 Nákladní doprava

Hlavní silnice vedoucí do města, včetně II. druhého městského okruhu, patří mezi nevytíženější komunikace ve městě. Část nákladních vozidel přijíždějící směrem od Pardubic do Kuklen, jezdí po nevhodných pozemních komunikacích přes obytné oblasti, protože neexistují alternativní trasy. Dlouhodobým problémem je tak vysoký podíl nákladní dopravy, která způsobuje dopravní kongesce a zhoršení propustnosti dopravní sítě. Nákladní vozidla mají vliv na opotřebení komunikací, snížení kapacity dopravní infrastruktury, bezpečnost a plynulost dopravního provozu. Velký podíl nákladní dopravy na území města je dán propojením několika silnic I. třídy s druhým městským okruhem. Většina nákladních vozidel tak využívá při průjezdu města tento okruh. Podle údajů získaných z celostátního sčítání dopravy lze stanovit zatížení jednotlivých přivaděčů na území města (viz Tab. 2.3) nákladní dopravou. Hodnoty lze využít pro přibližné určení zbožových toků směřujících do města na základě, kterých je možné určit např. lokaci veřejného distribučního centra nebo druhu a rozsahu omezení. [16].

Tab. 2.3 Průměrné zatížení pozemních komunikací nákladní dopravou za den

Silnice	Směr	Ostatní vozidla	Nákladní vozidla	Celkem
I/11	Rychnov nad Kněžnou	11 323	1 910	13 233
I/11	Litomyšl	6015	1 032	7 047
I/31	II. městský okruh	66854	8 748	75 602
I/35	Jičín	14338	2 514	16 852
I/37	Pardubice	13015	1 902	14 917

Zdroj: vlastní zpracování dle [18].

Mezi ostatní vozidla patří autobusy, traktory, jednostopá a osobní. Nejvíce se podílí na celkovém objemu dopravy ve městě individuální automobilová doprava (osobní). Do kategorie nákladních vozidel se řadí lehká (do 7,5 t), střední (do 20 t) a těžká (nad 20 t). Z hlediska nákladní dopravy a tím spojeného zásobování je situace ve městě problémová, hlavně v oblasti obchodních zón a centru města. V oblasti nákladní dopravy a zásobování zde existuje celá řada dopravních omezení. [18].

2.4.5 Omezení zásobování

Problém s nákladní dopravou je ve městě regulován různými zákazovými a omezujícími značkami. Vjezd je regulován v centru města i v jeho okolí (viz Tab. 2.4). Dalším typem omezení v oblasti regulace nákladní dopravy jsou zásobovací časová okna. Je to časové rozmezí pro možnost vjezdu obslužných vozidel do zákazových zón nebo výjimku ze zákazu stání a zastavení. Časová okna napomáhají v rozvoji systému city logistiky slučováním obsluhy několika subjektů jedním distribučním vozidlem. [14].

Tab. 2.4 Regulace zásobování v širším centru města

Značka	Počet míst	Časová okna	Mimo dopravní obsluhu
B4-zákaz vjezdu nákladním automobilům	16	-	11
B13-zákaz vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje 7,5 t	2	-	1
B16-zákaz vjezdu vozidel, jejichž výška přesahuje 3 m	2	-	-
B28-zákaz zastavení	15	14	1
B29-zákaz stání	3	3	-
IZ6a-pěší zóna	9	9	-
IP12-vyhrazené parkoviště	2	2	-
Celkem	49	28	13

Zdroj: vlastní zpracování dle [14].

Z tabulky vyplývá, že z celkového počtu 49 omezení v širším centru města, je jich 28 upraveno časovými okny pro zásobovací vozidla a 13 místům je vjezd povolen pro dopravní obsluhu. Časová okna jsou vybrána s ohledem na bezpečnost a plynulost provozu. Vyhrazené časové mezery pro zásobování jsou v daných místech dvě. První časové okno je ve večerních hodinách (např. 18:00 až 6:00) a druhé je přes den s přerušením kolem poledne (např. 10:00 až 11:30 a 13:00 až 14:00). Ve třech případech je distribuce zboží omezena jen délkou obsluhy. Časová okna nejsou úplně přehledná, jelikož pro jednu lokalitu existuje i více časů pro zásobování. [14].

2.4.6 SWOT analýza města

Město Hradec Králové se ve svých klíčových dokumentech jako jsou Dopravní politika města, Strategický plán města a SUMP zaměřuje také na oblast dopravy a mobility. Hlavní vize a cíle napříč všemi dokumenty jsou podobné. Vedení města chce využívat inteligentní dopravní systémy, rozvíjet cyklistické trasy, zdokonalovat MHD, zamezit nadměrné tranzitní nákladní dopravě a omezit využívání IAD. Nákladní doprava a oblast zásobování je řešena nedostatečně, i když se velkou měrou podílí na řadě problémů ve městě. Nahlížet na danou problematiku v oblasti city logistiky je potřeba komplexně a nevynechat žádnou část dopravního systému. V současnosti chybí navrhovaným řešením rozmanitost a využívání alternativních způsobů spojených se zásobováním. V níže uvedené SWOT analýze jsou shrnuty hlavní poznatky o vybraném městě, získané při tvorbě druhé kapitoly této diplomové práce (viz Tab. 2.5).

Tab. 2.5 SWOT analýza města

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">• existence koncepčních dokumentů,• existence letiště,• místo pro vybudování MDC,• radiální okružní systém,• regulace zásobování v centru,• rozvíjející se město,• založený systém řízení dopravy.	<ul style="list-style-type: none">• dopravní napojení rozvojových ploch,• nedostačující využití náplavek,• nedostatek odstavných ploch,• nepřehledný systém zásobovacích oken,• nevhodné odstavování vozidel,• nevyužití potenciálu letiště,• zábor půdy při stavbě nových areálů.
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">• ekologizace dopravních prostředků,• nové projekty,• odklon silniční tranzitní dopravy,• rozšíření záchytných parkovišť,• rozvoj cargo kol,• vyšší využití stávající železniční sítě,• využívání alternativních řešení.	<ul style="list-style-type: none">• narůst tranzitní dopravy,• nerespektování pravidel zásobování,• poškozování komunikací,• rostoucí počet zásobovacích vozidel,• snižování využívání kapacity vozidel,• zatížení prostředí emisemi z dopravy,• zvyšování počtu dodávek.

Zdroj: vlastní zpracování dle [19].

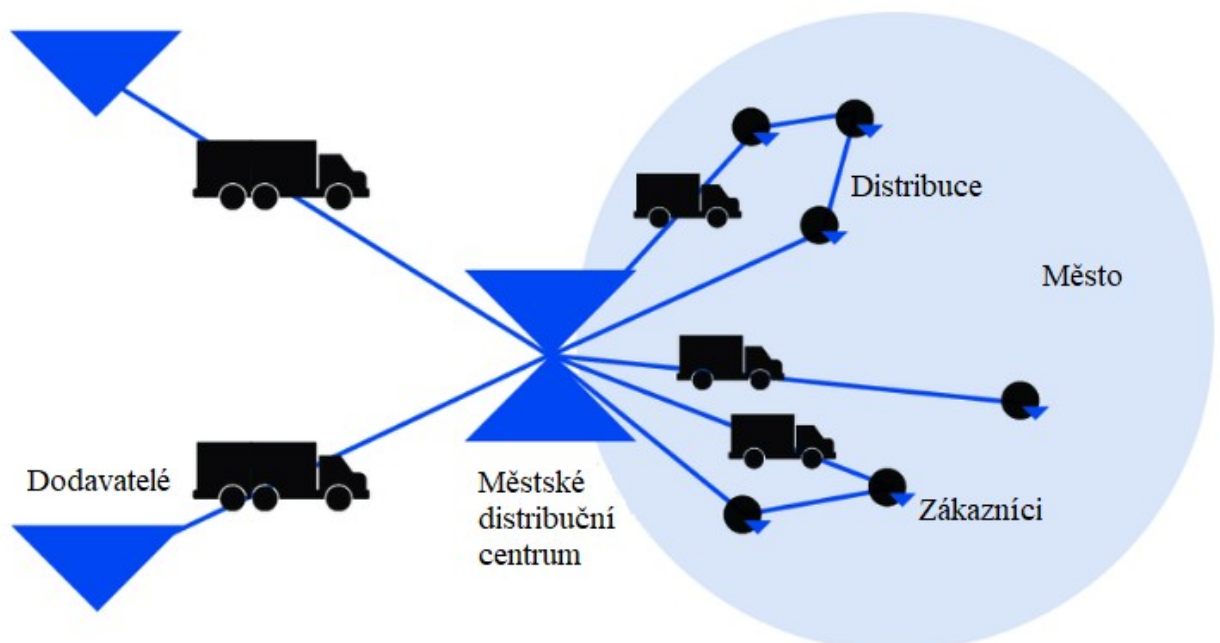
3 Návrhy dopravní obsluhy míst vybraných kategorií

V logistice existuje celý soubor opatření a technologií vhodných pro vnitřní dopravní systém (město). Aplikovány nejsou všechny najednou, ale je potřeba na základě analýzy určit neoptimálnější variantu pro konkrétní město nebo skupinu měst. V praxi často dochází ke kombinaci různých technologií, které se navzájem doplňují. V ČR se v současnosti rozvíjí využívání a přístup k city logistice. Vedení měst se snaží aplikovat různé techniky city logistiky k obsluze svého území. Úkolem je zajistit efektivní a spolehlivé služby v oblasti dopravy a zásobování nejen pomocí moderních technologií. Města v ČR se řadí mezi nejlepší v oblasti MHD v celé Evropě. V oblasti využívání progresivních technologií a začlenění různých módů dopravy v rámci obsluhy měst, ČR oproti jiným městům v Evropě zaostává. Stále je ve velké míře využívána silniční doprava. S nárůstem obyvatel ve městech stoupají nároky na fungování celého městského dopravního systému. Je proto nutné včas začít řešit nejen mobilitu obyvatel, ale také způsoby zásobování prodejen zbožím a distribuci zásilek zákazníkům. Velká část evropských měst reaguje na zvyšující se počet dodávek různými opatřeními. Vzhledem k vznikajícím problémům bude zapotřebí najít návrhy pro nové způsoby obsluhy městských oblastí. Vzniká tak prostor pro uplatnění vhodných (progresivních) dopravních technologií v oblasti city logistiky pro podporu hospodářského významu města a zachování prostoru pro běžný život obyvatel. [17].

Na základě analýzy současného stavu a rešerše odborných publikací z předchozí kapitoly, jsou v následujících podkapitolách uvedeny návrhy vhodné pro vybrané město (kategorii měst C/D) v oblasti city logistiky. Oblasti jako je mobilita obyvatel, MHD, IAD a tranzitní doprava je v rámci SUMP a ostatních publikacích řešena dostatečně. Nákladní doprava a oblast zásobování je v různých dokumentech a SUMP řešena nedostatečně. Proto je tato kapitola zaměřena na návrhy pro obsluhu města nákladní dopravou (zásobování a distribuce). Vzhledem k rozsáhlosti dané problematiky a velké proměnlivosti získaných údajů je těžké nalézt neoptimálnější návrh pro plán zásobování a distribuci ve vybraném městě. Proto jsou vybrány jen některé návrhy, které budou blíže popsány. Navrhovaná řešení jsou obecného charakteru tak, aby bylo možné jejich použití i na ostatní města vybrané kategorie (C/D). Existence městského distribučního centra je jednou z hlavních podmínek pro aplikaci většiny návrhů, proto je této oblasti věnována podstatná část kapitoly této diplomové práce.

3.1 Konvenční návrhy

Mezi konvenční řešení patří návrhy, které jsou již zavedeny v různých městech po celé Evropě. Existuje celá řada návrhů, které jsou vhodné pro městskou oblast. Záleží na místních podmínkách a dalších okolnostech, které působí na výběr vhodného řešení pro obsluhu dané oblasti. Část měst v současnosti vytváří změny v oblasti city logistiky s důrazem na udržitelný způsob přepravy zboží. Nevětší podíl na nákladní přepravě má však stále silniční doprava, která není v mnoha ohledech ideální. Jde o velký podíl, který lze za pomoci správných opatření a návrhů snížit. Odstranit nákladní dopravu z města není možné, protože pomáhá nejen ekonomickému růstu daného území, ale také slouží k uspokojení potřeb obyvatel města. Centra většiny měst nejsou přizpůsobena nárokům na přepravu zboží v tak velkém množství a v četnosti, jak je tomu v současné době. Přímá přeprava zásilek ke koncovému zákazníkovi od dodavatele je neefektivní. Toky zboží nákladní dopravou uvnitř města je tak potřeba řídit s ohledem na optimalizaci počtu jízd vozidel a zatěžování infrastruktury, ale bez narušení zásobovací funkce a kvality poskytovaných služeb (viz Obr. 3.1). Mimo níže uvedených návrhů existuje celá řada technologií sloužících k zajištění přepravy nákladu v rámci vnitřního i vnějšího dopravního systému. [17].



Obr. 3.1 Městské distribuční centrum

Zdroj: vlastní zpracování dle [20].

3.1.1 Městské distribuční centrum

Technika

Pro obsluhu daného území je možné použít princip zapojení městských distribučních center. Mnoho měst po celé Evropě zřizuje distribuční (konsolidační) centra, kde dochází k třídění a překládce zásilek na ekologičtější dopravní prostředky (elektromobily a nákladní jízdní kola), která přepraví požadované zboží na poslední míli zákazníkovi. MDC je článek v logistickém řetězci pro poskytování logistických služeb. Slouží pro propojení města s vnějším dopravním systémem, se zaměřením na obsluhu vnitřního dopravního systému. Městské distribuční centrum je určeno pro obsluhu širšího centra města se zaměřením na zásobování maloobchodních jednotek a distribuci zásilek obyvatelům. Velkoobchodní jednotky a obchodní řetězce mají zajištěnou vlastní dopravu a jsou zásobovány pravidelně, ale distribuce zboží do maloobchodních jednotek je zabezpečována nepravidelně, a to pomocí mnoha poskytovatelů kurýrních a balíkových služeb. Jedná se o velké množství menších dodávek od mnoha dodavatelů prostřednictvím velkého počtu dopravců. Pomocí MDC budou tyto jednotlivé dodávky zkonsolidovány a jejich tok do města korigován. [21].

Lokace

Jedním z hlavních problémů při navrhování systému city logistiky je určit lokaci a počet městských distribučních center. Na území města je omezené množství míst kam distribuční centrum umístit. Pro stanovení tohoto počtu je potřebné analyzovat současný stav vhodných míst pro umístění distribučního centra. Městské distribuční centrum by se mělo nacházet na hranici města, nedaleko důležitých dopravních proudů, v blízkosti více dopravních módů, s napojením na obsluhovanou oblast a mimo zabydlené oblasti. Pozice distribučního centra musí být přístupná pro vozidla z vnějšího dopravního systému a zároveň jednoduše dostupná pro obslužná vozidla z vnitřního dopravního systému. Počítat se musí nejen s nezastavěnými volnými pozemky, ale také s nevyužívanými zastavěnými plochami, existujícími logistickými areály a budoucím stavem (připravované projekty, změny v oblasti přepravy a rozšiřování systému). Zvolená kritéria slouží jako pomoc při rozhodování o lokaci daného objektu. Před finálním výběrem je nutné zkonzultovat výsledné varianty s odborníky a vedením města. [8].

Rozhraní

Množství distribučních center je závislé na směru a objemu toků zboží do města. Významné ovlivnění celkové efektivity systému city logistiky má vybraný druh uspořádání toků zboží mezi vnitřním a vnějším dopravním systémem. Za rozhraní lze pokládat systém městských distribučních center, které zachytávají a koordinují toky zboží od dodavatelů (vnější dopravní systém) směřující do města (vnitřní dopravní systém). Pokud je to nutné, tak lze vybudovat i více distribučních center (vstupních bran) na okraji města. Závisí to na různých faktorech, např. toky zboží jsou směřovány z různých stran a vedení do jedné vstupní brány (distribučního centra) nemusí být efektivní. Každé z distribučních center slouží pro distribuci zboží ve stanovené atrakční oblasti a zároveň musí být tato centra navzájem propojena pro výměnu zboží. Množství a umístění vstupních distribučních center se odvíjí od počtu a směru hlavních toků zboží směřující do města. Možnosti zapojení MDC: [21].

1. jedno městské distribuční centrum,

Při výstavbě jednoho MDC je rozdělení zbožových toků jednoduché. Všechny objemy zboží je přepravován do tohoto jediného centra. Výstavba jednoho centra je vhodná pro města, kde je pouze jeden hlavní směr toku zboží z vnější dopravní soustavy do města (většinou menší města kategorie D). Zbožové toky z jiných směrů lze vést přes městské okruhy do distribučního centra nebo je do systému distribučního centra nezapojit. Vstupní brána (distribuční centrum) na okraji města zachycuje toky zboží z vnějšího dopravního systému směrem do města. Využita je technologie cross-dock, kdy zásilky přepravené do distribučního centra jsou roztrženy a konsolidovány pro příjemce v dané lokalitě ve vnitřním dopravním systému (město). [21].

2. více městských distribučních center,

V případě velkých toků zboží do města z více směrů, je ideální vybudovat několik městských distribučních center (převážně větší města kategorie C). V této variantě se musí jednotlivým městským distribučním centrům rozdělit kromě toků zboží i atrakční obvody (oblast obsluhy). Jsou dva způsoby přiřazení oblastí obsluhy: pevně stanovené a operativně proměnné. První varianta počítá s jasně daným atrakčním obvodem pro každé distribuční centrum bez změny. Proměnlivé atrakční obvody je možné dle aktuálních požadavků zákazníku ve městě operativně měnit. [21].

3. city depa.

Pro větší města (cca 100 000 obyvatel) nebo při větším počtu obsluhovaných zákazníků je možné městské distribuční centrum doplnit o další menší distribuční centra (city depa - brány druhého sledu), která se nacházejí ve vnitřním dopravním systému (městě) v blízkosti obsluhovaného území. Do city depa jsou přepraveny již konsolidované zásilky z prvního městského distribučního centra (brána prvního sledu). Pro obsluhu na poslední míli, je možné z druhého distribučního centra (city depa) zásobovat prodejny a distribuovat zásilky zákazníkům prostřednictvím menších a ekologických vozidel nebo elektrických nákladních kol. Zákazníci v blízkosti menších distribučních center (city dep) jsou obsluženi z těchto míst a ostatní mohou být zásobováni přímo z prvního velkého distribučního centra na okraji města. Podrobněji je tato technika popsána v podkapitole 3.2 této diplomové práce. [22].

Propojení

V další fázi je nutné propojit jednotlivá distribuční centra mezi sebou. Propojit jednotlivá distribuční centra je nutné, aby zboží vstupující do města přes jiné distribuční centrum mohlo být přiřazeno do svého atrakčního obvodu. Pro spojení jednotlivých distribučních center slouží vyhrazená vozidla nebo mohou být použita obslužná vozidla sloužící pro rozvoz zboží zákazníkům v obsluhované oblasti. Volba způsobu propojení a druhu atrakčního obvodu souvisí s množstvím městských distribučních center, velikosti a směřů toků zboží, počtu a kapacity obslužných vozidel, rozmístění zákazníků a ostatních zvolených kritérií. Pro volbu správné varianty je nutné dodržet požadavky na stanovené cíle, efektivnost a místní podmínky. Existují dvě varianty propojení: [21].

1. rovnocenné propojení,

Jednotlivá distribuční centra jsou si rovna a přepravují zboží zákazníkům ve svém atrakčním obvodu vlastními obslužnými vozidly. Musí být mezi sebou propojena všechna distribuční centra tak, aby mohlo docházet k výměně zboží mezi nimi. [21].

2. nadřazené propojení.

Existuje jedno nadřazené distribuční centrum, do kterého je přepraveno zboží zachycené v ostatních podřazených distribučních centrech. Obsluha zákazníků probíhá jen z nadřazeného distribučního centra. [21].

Trasy

V systému městských distribučních center lze využít princip okružních a kyvadlových jízd. Zavedení kyvadlových a okružních jízd poskytuje mnoho možností, jak optimalizovat proces distribuce (pořadí zákazníků) a provoz obslužných vozidel (počet jízd, najeté km). Při tvorbě (optimalizaci) distribučních tras pro obslužná vozidla je cílem snižovat počet jízd a najeté kilometry ve městě. V nákupních oblastech a ulicích města musí být minimalizován přesun obslužného vozidla mezi zákazníky. Jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují počet najetých kilometrů, je kapacita obslužného vozidla a její dostatečné využití. Je třeba vymezit ve městě oblast obsluhy zákazníků, kde budou realizovány okružní a kyvadlové jízdy. Druhy obslužných jízd: [8].

1. okružní jízdy,

Zabezpečit obsluhu území města je možné pomocí okružních jízd. Využití principu okružních jízd je vhodné pro distribuci zboží náhodně rozmístěným zákazníkům po celém území města. Další podmínkou jsou nízké požadavky zákazníků na přepravované množství tak, že lze velkou část obsloužit jedním obslužným vozidlem. Nejčastěji se jedná o přepravu menších zásilek obyvatelům města nebo malým podnikům. Okružní jízdy mají význam při obsluze zákazníků, kteří nejsou v atrakčním obvodu distribučního centra pro kyvadlové jízdy. Mezi požadavky na zavedení okružních jízd patří nejkratší čas obsluhy zákazníků a minimální počet najetých kilometrů. Návrh obslužných jízd je možné kombinovat pro obsluhu zákazníků při zapojení všech distribučních center dohromady nebo odděleně. Při řešení okružních jízd je potřeba znát množství zákazníků a počet městských distribučních center včetně vzájemné vzdálenosti. Dopravce musí mít k dispozici dostatečný počet obslužných dopravních prostředků se shodnou kapacitou pro náklad. Všechna vozidla při obsluze oblasti začínají jízdu v městském distribučním centru a po rozvozu zásilek se vrací zpět. Okružní jízdy se tvoří pro každý den dle současných požadavků k přepravě ze strany zákazníků. Úkolem je stanovit plán rozvozu zásilek s nejnižším počtem najetých celkových kilometrů. [2].

2. kyvadlové jízdy.

Kyvadlové jízdy slouží pro obsluhu velkého množství zákazníků na menším území (centrum města, nákupní zóna) s většími nároky na množství objednaného zboží. Většinou není možné obsloužit všechny zákazníky jednou jízdou obslužného vozidla. Řidiči tak musí vykonat i několik jízd do dané oblasti tak, aby došlo k obsluze všech zákazníků. Důležité je určit: [2].

- **parkování,**

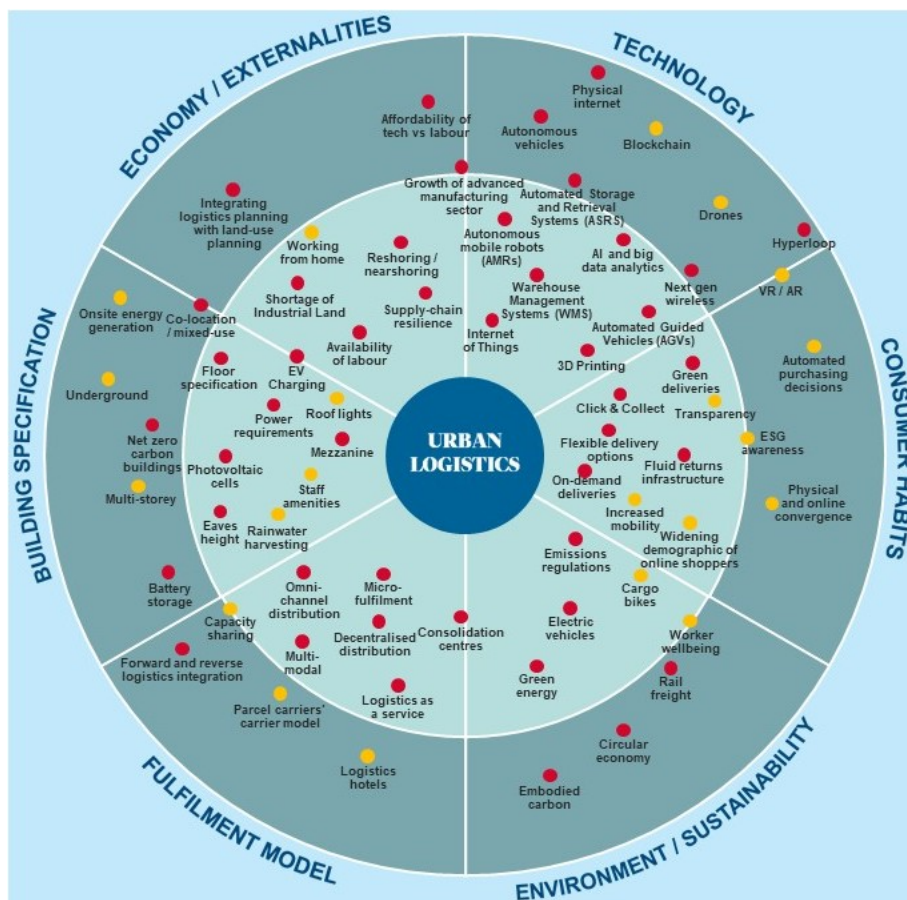
Nejprve je potřeba pro obslužná vozidla lokalizovat parkovací místa v obsluhované oblasti. Jízdy (obraty) obslužných vozidel jsou soustředěny jen mezi městské distribuční centrum a dané parkovací místo v obsluhované oblasti. Správné umístění a množství vyhrazených stání pro zásobování kyvadlovými jízdami je nutné zvolit podle prostorových omezení, rozsáhlosti území obsluhy, velikosti přepravních požadavků a blízko velkého množství zákazníků. Vyhrazená místa pro zásobování musí být dostatečně prostorná, v určitém počtu a místě. Jejich vybudování musí respektovat platné vyhlášky a nařízení města. Obslužná vozidla mohou zaparkovat na vyhrazených stáních, odkud pracovníci ručně nebo prostřednictvím manipulačního zařízení doručí zboží zákazníkům v přilehlé oblasti. Všechny prodejny mají přiřazené minimálně jedno zásobovací stání, ze kterého probíhá obsluha. Při výběru existuje řada kritérií, dle kterých je možné vybrat umístění i počet zásobovacích stání. [21].

- **atrakční obvody.**

V dalším kroku se vybraným parkovacím stáním přiřadí jednotlivé prodejny. Podmínkou pro funkci kyvadlových jízd je přiřazení všech zákazníků nejméně k jednomu vyhrazenému stání pro zásobování pro jeho obsluhu. Princip je možné aplikovat i pro obchodní centra a zóny, kdy obslužné vozidlo využije parkování pro zásobování, nejčastěji umístěného v zadní neveřejné části obchodního centra nebo zóny. Na základě požadavků (minimální počet najetých kilometrů) se určí atrakční obvody (oblasti obsluhy) jednotlivým městským distribučním centřům. Dodrženy musí být omezující podmínky např. omezení vjezdu, jednosměrné pozemní komunikace, rozměrové a hmotnostní omezení. [8].

3.2 Alternativní návrhy

Vedle konvenčních řešení existují i alternativní způsoby distribuce. V současné době vedení měst v Evropě, se snaží najít tyto alternativní způsoby jak efektivně a udržitelně zásobovat maloobchodní jednotky a obyvatele na území města. Některé alternativní způsoby jsou na začátku svého vývoje a některé jsou již pomalu zaváděny do běžného provozu. Silniční doprava je stále nejvyužívanějším dopravním módem při distribuci zboží ve městě. Nejčastěji se používají pro rozvoz zboží motorová silniční vozidla. Z hlediska např. udržitelnosti je využívání silniční dopravy nejméně vhodné. Emise škodlivých plynů způsobené nadměrným pohybem obslužných vozidel ve městě rostou. Hledají se proto alternativní metody distribuce zásilek příjemcům. Existuje řada nekonvenčních dopravních prostředků a metod vhodných pro realizaci distribuce na území města (viz Obr. 3.2). V některých situacích je možné zapojit i ostatní módy dopravy do distribuce zboží. Vybrány byly takové návrhy, které je možné zkombinovat mezi sebou a zároveň se systémem MDC. [6].



Obr. 3.2 Návrhy pro city logistiku

Zdroj: [23].

3.2.1 Způsob distribuce

City depa

Jde o systém kooperace konkurenčních firem s cílem vytvořit řešení pro udržitelnou distribuci zásilek zákazníkům na území města s využitím potenciálu nákladních jízdních kol (viz Obr. 3.3). Návrh je zaměřen na umístění kontejnerů dopravců v městské zástavbě. Společnosti využívají společná depa (kontejnery) umístěná na ulici, z kterých rozváží balíky a zboží koncovým zákazníkům prostřednictvím nákladních jízdních kol s elektrickým pohonem. Každý den je v daných místech centra města umístěn kontejner, který slouží jako dočasný sklad (city depo). Místa pro umístění kontejnerů jsou zvolena na okraj atrakční oblasti distribučního centra s cílem spolehlivé a rychlé distribuce zboží do všech maloobchodních jednotek v obsluhované oblasti. Zboží je přepraveno do distribučního centra na okraji města. V logistickém areálu dojde k vykládce, třídění a překládce do kontejneru. Nákladní vozidlo v nočních hodinách dopraví z distribučního centra kontejner s roztríděným zbožím pro danou oblast v centru města. Následný den probíhá distribuce zásilek zákazníkům za pomoci ekologických vozidel nebo nákladních jízdních kol. Všechny firmy mají svůj samostatný kontejner, ve kterém je zboží dočasně uskladněno do doby vyzvednutí kurýrem. [22].



Obr. 3.3 City depo

Zdroj: [24].

Coolmaty

Distribuci lze také řešit zvýšením počtu výdejních boxů nebo zavedením chladících výdejních boxů (coolmatů) na území města (viz Obr. 3.4). Návrh na řešení rostoucích online nákupů potravin a tím spojeného zvýšení počtu rozvozových vozidel ve městě, počítá s využitím těchto chladících výdejních boxů. Jedná se o další způsob, kam doručit zboží zákazníkovi. Vzhledem i rozměry jsou coolmaty podobné klasickým výdejním boxům. Výdejní chladící box slouží pro uložení potravin nebo zboží náchylných na změnu teploty. Vybaven je prostory odlišných velikostí pro různě velké objednávky s možností regulace teploty. Způsob objednání i obsluhy funguje podobně jako u běžných výdejních boxů. Příjemce po vytvoření objednávky v e-shopu obdrží potraviny do vybraného chladícího výdejního boxu v blízkosti svého bydliště, práce nebo prodejny. Při uložení potravin do chladícího výdejního boxu zákazníkovi přijde zpráva s číslem pro odemčení boxu s jeho objednávkou. Firmy využívají (chladící) výdejní boxy jako alternativu pro doručení zboží mimo adresu zákazníka. V současné době je tento systém zaváděn a provozován v mnoha městech po celé Evropě (viz Podkapitola 3.3). [25].



Obr. 3.4 Coolmat

Zdroj: [26].

3.2.2 Dopravní prostředky

Nákladní jízdní kola

Dalším z alternativních způsobů obsluhy vybraného území je zavedení nákladních jízdních kol (viz Obr. 3.5). Cargo bike je pojem pro doručování zboží zákazníkům pomocí upravených jízdních kol, včetně speciálních přívěsných vozíků na kolo. Nákladní kola mohou být manuálního nebo elektrického pohonu, záleží na hmotnosti a množství přepravovaného nákladu. Rozměry i konstrukcí se liší od klasických jízdních kol, jsou zkonstruována tak, aby mohly být přepraveny i větší a těžší zásilky. Existuje několik variant nákladních kol např. s pevně zabudovanými nástavbami pro přepravu zásilek nebo přívěsnými vozíky taženými za nákladním kolem nebo kombinace. Do kategorie cargo bike se řadí také jízdní kola s třemi či čtyřmi koly. Některá nákladní jízdní kola tak svým vzhledem připomínají malá vozidla. V České republice nejsou limity pro výšku a délku přívěsných vozíků za nákladní kola zákonem stanoveny. Zákon stanovuje jen maximální možnou šířku vozíku na 90 cm. S příchodem elektrokol se možnosti pro uplatnění nákladních jízdních kol v rámci city logistiky rozšířily. V současné době je lze využít i pro větší zásilky. [1].



Obr. 3.5 Nákladní jízdní kolo

Zdroj: [27].

Nákladní drony

Metoda, která je na začátku svého vývoje je doručování zásilek speciálními drony. S vývojem technologií v oblasti bezpilotních letounů (dronů), se zvyšuje jejich dostupnost a možnosti využití i v oblasti city logistiky. Drony jsou bezpilotní letouny ovládané pilotem na dálku nebo mohou být autonomní. Vzhledem připomínají malou helikoptéru, která je schopna v závislosti na své velikosti přepravit náklad o menší hmotnosti (viz Obr. 3.6). Drony létají nad úrovní města a rozváží jednotlivé zásilky zákazníkům s možností vertikálního vzletu. Každý dron začíná let např. v depu, kde jsou uskladněny zásilky pro obsluhovaný obvod. Drony mohou přepravovat jen malé a lehké zásilky v malém počtu. Nosnost doručovacího bezpilotního letounu je několik kilogramů. Tento alternativní způsob obsluhy města je zatím na svém začátku. Nejdále v tomto oboru je USA (United States of America), kde již v současné době některé přepravní a balíkové společnosti zahájily zkušební testování dronů v provozu. V budoucnu by tato technologie mohla sloužit jako doplňková metoda rozvozu k ostatním konvenčním i nekonvenčním způsobům distribuce. Přepravní firmy mohou při distribuci balíků zapojit dron, který bude umístěn na střeše vozidla pro rozvoz zásilek. Dron může distribuovat malé a lehké zásilky do míst nedaleko hlavní trasy rozvozevého vozidla. [25].



Obr. 3.6 Nákladní dron

Zdroj: [28].

3.2.3 Dopravní módy

Využití MHD

Městská hromadná doprava je primárně určena pro přepravu osob, ale v některých případech ji lze využít i pro přepravu nákladu (viz Obr. 3.7). V některých evropských městech je zapojení městské hromadné dopravy do zásobování běžné (viz Podkapitola 3.3). Základem každého většího města je hustá síť městské hromadné dopravy, která přes den slouží pro zajištění mobility obyvatel. V nočních hodinách a mimo špičku nebývají linky vytíženy tak jako v ostatních částech dne. Vzniká tak příležitost využít volné kapacity pro přepravu nákladu. Speciálně upravené nákladní dopravní prostředky městské hromadné dopravy je možné zapojit do zásobování města zbožím a zásilkami na poslední míli. Jde o přepravu zboží modifikovanými trolejbusy, autobusy nebo tramvajemi, které mají nákladový prostor včetně zvedací plošiny fungující pro nakládku a vykládku zásilek. Využita může být pro menší zásilky, ale také pro zboží na paletách, jelikož ložný prostor těchto upravených dopravních prostředků městské hromadné dopravy umožňuje přepravu i většího objemu zboží. Dochází k propojení městské hromadné dopravy a logistických požadavků pro krátkodobou nakládku a vykládku zboží. [1].



Obr. 3.7 Nákladní tramvaj

Zdroj: [29].

Zapojení vodní dopravy

Existuje i oblast city logistiky pro uplatnění vodní dopravy (viz Obr. 3.8). Většina velkých měst leží v blízkosti řek. Nabízí se tak využití vodních toků jako další způsob zásobování daného území. Návrh je zaměřen na zapojení udržitelného způsobu distribuce do systému zásobování města s využitím vnitrozemských vodních cest. V současné době nejsou ve městech naplno využity náplavky a jejich okolí včetně řek samotných. Z ekonomického a technického hlediska lze vodní dopravu začlenit do city logistiky jen v případě, že budou existovat vhodné podmínky pro provoz tohoto dopravního módu (existence řeky). Využita může být pro náklad u kterého není důležitá rychlost, ale objem přepraveného nákladu např. stavební materiál, odpady, hromadné substráty nebo kaly z čistíren odpadních vod. Uplatnění vodní dopravy je za určitých podmínek možné při přepravě zásilek a zboží v rámci obsluhy daného území (města). V některých evropských městech v současné době probíhá zapojení vodní dopravy do systému city logistiky (viz Podkapitola 3.3). [25].



Obr. 3.8 Kombinace vodní dopravy s nákladními jízdními koly

Zdroj: [30].

3.2.4 Přepavní jednotky

Výměnné nástavby

Systém výměnných nástaveb usnadňuje propojení vnější a vnitřní dopravní soustavy. Určeny jsou pro vnitrozemskou přepravu, se zaměřením na rychlejší a bezpečnější přepravu nákladu (zboží a zásilky). Výměnné nástavby jsou používány nejvíce v západní Evropě a vzhledově jsou podobné kontejnerům bez možnosti stohování (viz Obr. 3.9). Vyrábějí se v několika variantách např. uzavřené, otevřené bez plachty nebo otevřené s plachtou. Všechny mají podpěrné nohy pro odstavení a určité unifikované parametry. Speciálně upravené výměnné nástavby mohou být využity i v systému city logistiky. Vozidla přepravující náklad v několika výměnných nástavbách dojedou na okraj města, kde výměnné nástavby odstaví na příslušném záchytném místě. Dodávky určené pro rozvoz zboží po městě naloží jednu výměnnou nástavbu na tomto příslušném místě a provedou distribuci zásilek koncovým zákazníkům ve své oblasti obsluhy. [31].



Obr. 3.9 Výměnná nástavba

Zdroj: [32].

Výměnné boxy

Jedním z řešení zaměřených na problém distribuce v oblasti city logistiky je také návrh, který se zaměřuje na distribuci zboží a zásilek zákazníkům (maloobchodní jednotky a obyvatelé města). V rámci tohoto návrhu pro obsluhu měst je počítáno s využitím standardizovaných přepravních boxů (viz Obr. 3.10). Systém je tvořen přepravními boxy, které jsou naloženy na běžných vozidlech. Na upravený přívěs (návěs) se vejde několik standardizovaných přepravních boxů, které jsou dovezeny na určené místo. Na tomto předem určeném místě, které se nachází na okraji vybraného sídla nebo v dostupné části města, jsou boxy přeloženy na menší vozidla vhodná pro rozvoz po městě. Kapacita rozvozových dopravních prostředků je jeden až dva přepravní boxy. Překládka přepravních boxů mezi vozidly probíhá horizontálně. V rámci návrhu je řešen rostoucí počet malých dodávek, zhoršená dostupnost center měst a požadavky zákazníků na krátké dodací lhůty. Pro funkčnost systému výměnných boxů je potřeba distribučního centra, které roztřídí zásilky do boxů dle daného cílového místa. [33].



Obr. 3.10 Výměnné boxy

Zdroj: [34].

3.3 Příklady ze zahraničí

Se zvyšující se urbanizací a globalizací bude nutné najít nové způsoby pro obsluhu městských aglomerací. Existují města v Evropě, ve kterých byli aplikovány technologie, které jsou zaměřeny na obsluhu v systému city logistiky. Často se při plánování návrhu pro city logistiku vychází z existujících příkladů ze zahraničí, kdy je možné podle zvolených kritérií (velikost) aplikovat systém na příslušné město (kategorii měst). Příklady city logistiky ze zahraničí mohou pomoci uživateli jako vodítko při rozhodování a implementaci daného opatření. Představení příkladů v oblasti city logistiky z evropských měst příslušné velikosti (C/D) slouží jako ukázka možností pro obsluhu dané oblasti. U velké části představených návrhů je existence MDC nezbytnou podmínkou. Většinou mezi hlavní cíle níže uvedených návrhů patří optimalizace rozvozu zboží do centra města s důrazem na ochranu životního prostředí, udržitelnost, dosažení spolupráce mezi subjekty, snížení velikosti a počtu zásobovacích vozidel na území města, zvýšení úrovně služeb zákazníkům a kvality života obyvatel. Konkrétní příklady návrhů pro systém city logistiky byly vybrány s ohledem na velikost s vybranými městy střední kategorie. [17].

Belgie

- **Zapojení vodní dopravy**

Zapojení vodní dopravy do distribuce v belgickém městě Gent (kategorie sídla C). Zaměřeno na využití vnitrozemských vodních cest pro zapojení v systému zásobování zboží do obchodů v centru města. Mezi předpoklady k fungování systému náleží znalost intenzity a směru pohybu nákladních vozidel ve městě, zřízení distribučního centra pro elektrické dodávky nebo nákladní jízdní kola a existence splavné řeky na území města. [17].

- **Výdejní boxy**

Další příklad z Belgie je z města Mechelen (kategorie sídla C), který je zaměřen na umístění výdejních (chladících) boxů v podzemních garážích a na parkovištích. Zboží z výdejních boxů vyzvedne sám zákazník nebo kurýr, který přepraví zboží k zákazníkovi. Pro správné fungování tohoto systému musí dojít k vytvoření sítě výdejních (chladících) boxů umístěných na dostupných místech s nonstop provozem. [17].

Nizozemsko

- **Nákladní jízdní kola**

Zavedení nákladních jízdních kol v nizozemském Groningenu (kategorie sídla C). Orientováno na zásobování centra města a konsolidaci zboží při distribuci do obchodů s využitím nákladních jízdních kol. Využití i pro KEB služby v systému B2B (business to business) a B2C (business to customer). Podmínkou pro implementaci opatření je dostatečná poptávka po službě ze strany zákazníků a změna přístupu pro zásobovací vozidla (jízdní kola) do centra města. [17].

- **City depa**

V nizozemském městě Gouda (kategorie sídla D) byl zaveden systém city dep určených pro distribuci zásilek ekologickými vozidly (nákladními jízdními koly) při zásobování města. Zřízením city dep na území města v atrakční oblasti distribučního centra došlo k uvolnění parkovacích kapacit pro osobní dopravu, snížení emisí a zvýšení spolehlivosti distribuce. Důležité je zapojení alespoň poloviny zákazníků do tohoto systému. [17].

Francie

- **Využití MHD**

Město La Rochelle (kategorie sídla D) ve Francii zapojilo do distribuce v rámci MDC i městskou hromadnou dopravu. Zaměřeno na KEB služby a zboží na paletách. Distribuce zboží probíhá přes MDC s využitím ekologických vozidel, která přepraví zboží zákazníkovi nebo na parkoviště P+R (park and ride). V rámci města jsou využity autobusy k distribuci zásilek mimo dopravní špičku. K fungování systému je potřeba dostatečný objem zboží pro distribuci a vyhrazená parkovací místa pro zásobování. [17].

Itálie

- **Městské distribuční centrum**

Městské distribuční centrum pro sběr a distribuci zásilek v italském městě Lucca (kategorie sídla C). Zaměřeno na přepravu palet, balíků a zpětnou logistiku. Vyžadováno je přímé zapojení dopravců, vytvoření platformy pro komunikaci mezi jednotlivými subjekty, výběr vhodných ekologických vozidel pro provoz ve městě a využití kapacit distribučního centra dostatečným množstvím klientů. [17].

4 Zhodnocení

Významný vliv na zásobování mají požadavky ze strany zákazníků, kteří vyžadují častější dodávky o menším množství, což vede ke zmenšování hmotnosti a rozměrů dodávek. Dochází tak ke zvyšování menších objednávek, které nenaplní kapacitu vozidla. City logistiku ovlivňuje také vzrůstající zájem zákazníků v oblasti internetového prodeje. S rostoucím významem e-shopů v oblasti ekonomiky rostou i požadavky na udržitelné a efektivní fungování city logistiky. Rostou také požadavky na mobilitu ve městě, která je zatížena nákladní dopravou. Je běžné, že na jedno místo doručuje zboží i několik různých přepravních firem za den. Je proto nutné hledat řešení pro eliminaci zbytečných jízd a nevyužívání kapacity obslužných vozidel při distribuci menších, ale i větších zásilek. Musí dojít k efektivnímu a postupnému řešení vymezených problémů v oblasti nákladní dopravy ve městě. Z těchto důvodů je nutné plánovat a řešit problematiku zásobování na území města. Postupná a stálá optimalizace distribuce zásilek ve městě je významná pro hospodářský růst města a kvalitu života místních obyvatel. Správně zavedený systém zásobování může vést ke snížení negativních vlivů plynoucích z dopravy nebo optimalizaci hmotných toků na území města. Veškerá opatření a řešení v oblasti udržitelné city logistiky musí být v souladu s legislativou, koncepčními dokumenty a musí respektovat územní plán města. Při navrhování dopravní obsluhy je potřeba kombinovat omezení s cílem snížit negativní dopady plynoucí z nákladní silniční dopravy. Zároveň je nutné podpořit progresivní způsoby distribuce zboží na poslední míli s důrazem na udržitelný rozvoj tak, aby nedošlo k snížení kvality pro koncového zákazníka. [17].

Poslední kapitola této diplomové práce je tak zaměřena na zhodnocení navrhovaných opatření z předchozí kapitoly. Návrhy pro city logistiku v oblasti městské distribuce a zásobování se zabývá vedení v řadě evropských měst. Ostatní vedení měst nejen v ČR se touto problematikou budou muset také zabývat, jelikož doprava a zásobování se ve většině měst střední velikosti stává jedním z hlavních problémů. Řešení problémů s dopravou (zásobováním) přináší možnosti pro uplatnění konvenčních i alternativních technologií, které mohou přispět k optimalizaci distribuce obsluhovaného území. U zmíněných návrhů (viz Kapitola 3) se jedná o princip nepřímé distribuce. Porovnání přímé a nepřímé distribuce je uvedeno v příloze C.

4.1 Zhodnocení konvenčních návrhů

4.1.1 Zhodnocení MDC

Vedení měst by mělo uvažovat o výstavbě MDC pro zásobování území města. Stejně jako ostatní návrhy, tak i zřízení MDC sebou nese řadu výhod a nevýhod.

Výhody

Vybudování městského (veřejného) distribučního centra je jednou z nejvýhodnějších způsobů pro řešení zásobování dané oblasti. Jedním z principů pro správné fungování city logistiky je kooperace soukromého a veřejného sektoru. Na realizaci výstavby MDC se budou muset podílet a spolupracovat oba tyto sektory. Pomocí sítě MDC na území ČR může dojít k propojení jednotlivých měst (systémů city logistiky). MDC napomůže vyřešit problémy spojené s logistickou obsluhou centra a blízkého okolí a zároveň sjednotí systém zásobování na území města. Po svozu zboží od různých dodavatelů do MDC z vnějšího dopravního systému dojde ke konsolidaci a následnému rozvozu zboží jednotlivým zákazníkům. Dochází tak ke snížení počtu jízd mezi distribučním centrem a zákazníky. Dojde k odstranění nadbytečných jízd dodávek do širšího centra města, jelikož zásilky jsou v distribučním centru od různých dodavatelů rozříděny a následně konsolidovány na jedno rozvážkové vozidlo menších rozměrů, které může být i ekologického pohonu. Tato silniční vozidla (dodávky) zabezpečují distribuci zásilek na poslední míli i několikrát za den. Je možné také v určitých případech tato silniční rozvážková vozidla nahradit nákladními jízdními koly. MDC tak slouží jako účinný nástroj pro udržitelnou dopravní obsluhu ve městě. [35].

Zřízením městského distribučního centra může dojít k snížení počtu najetých kilometrů a množství jízd nákladních vozidel na území města, k menší zátěži v centru města, způsobené nákladními vozidly a k nárůstu spolehlivosti distribuce. Další výhodou veřejných (městských) distribučních center je možnost zapojení ostatních módů dopravy do vznikajícího systému city logistiky na území ČR. Pokud by systém MDC byl navíc doplněn o alternativní způsoby distribuce nebo dopravní prostředky, poté bude mít ještě větší pozitivní dopad na životní prostředí a udržitelnost. V možnostech distribučního centra je poskytování i různých služeb, např. vyzvednutí nebo dodání zásilky v daném čase, skladování zboží, nalepení označení, vytváření menších přepravních jednotek, zpětná logistika (odvoz odpadu nebo ostatních materiálů). [35].

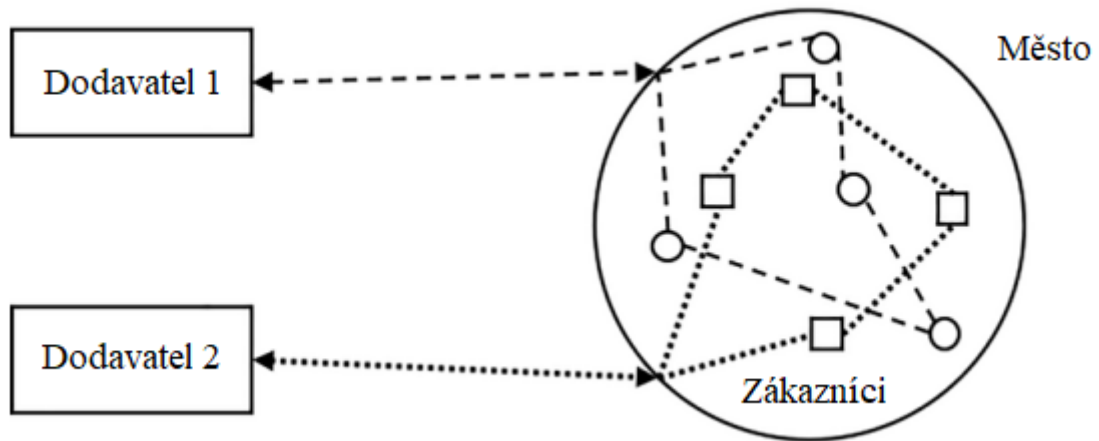
Nevýhody

Výhody městského distribučního centra však nemusí vždy vyrovnat velké náklady spojené s výstavbou a provozem. Vybudováním městského distribučního centra dojde k vytvoření dalšího článku v logistickém řetězci mezi dodavatelem (dopravcem) a příjemcem (zákazník). Vytvoří se tak místo překládky mezi dopravními prostředky, které nákladově i časově zvýší nároky na přepravu. Proces od odeslání zboží dodavatelem k přijetí zboží zákazníkem se může prodloužit a rostou tak i dodací lhůty. Delší dodací lhůty mohou vést zákazníky ke změně dodavatele. Městské distribuční centrum je z finančního i provozního hlediska nákladné opatření. Proto v některých případech musí být tato distribuční centra dotována od orgánů veřejné správy. Pomocí městského distribučního centra lze směřovat jen určité druhy zboží, které je vhodné konsolidovat (např. oblečení, obuv, hračky, drogerie, knihy, elektronika, domácí potřeby). Ostatní zboží jako např. léky a potraviny budou distribuovány přes vlastní distribuční toky. Omezené druhy zboží, které lze konsolidovat nemusí zaručit, že nákladní silniční vozidla přepravující náklad do města využijí služeb městského distribučního centra a nebudou pokračovat dále do města. [35].

Dojde k odstranění přímé distribuce zásilky mezi odesílatelem a příjemcem, jelikož do procesu distribuce se vloží působení městského distribučního centra. Následkem může být změna garantované kvality a ceny za přepravu. Požadavky na expresní a včasné doručení zboží mohou být ohroženy. Nebezpečím pro městské distribuční centrum může být také nedostatečné množství uživatelů (obchodů), protože nemusí být ochotni změnit stávající logistické řetězce. Uživatelé musí mít ze změny určitou formu užítku, oproti stávajícímu stavu, jinak nebudou ochotni služby městského distribučního centra využívat. Vybudování jednoho městského distribučního centra může mít za následek zvýšení objemu a intenzity nákladní dopravy na pozemní komunikaci, po které jsou svedeny toky zboží do tohoto jediného distribučního centra. Pro eliminaci výše zmíněných negativních vlivů je optimálnější vystavět (zapojit) více distribučních center v oblasti směrů významných toků zboží do města. Tento způsob je však časově a finančně náročnější. [35].

Dopady zavedení MDC

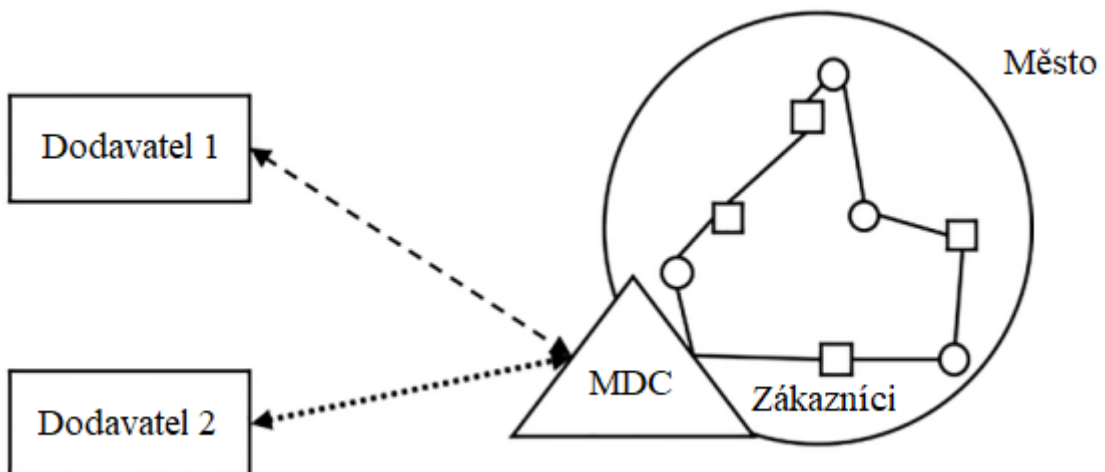
Zapojení městského distribučního centra do logistického řetězce přináší změnu distribuce zboží na území města (viz Obr. 4.1 a Obr. 4.2).



Obr. 4.1 Distribuce před zavedením MDC

Zdroj: vlastní zpracování dle [35].

Před zavedením městského distribučního centra jsou zásilky od dodavatelů přepravovány přímo zákazníkům.



Obr. 4.2 Distribuce po zavedení MDC

Zdroj: vlastní zpracování dle [35].

Po zavedení MDC je zboží vedeno přes městské distribuční centrum, ze kterého je následně distribuováno zákazníkům ve městě.

Shrnutí MDC

V níže uvedené SWOT analýze jsou shrnuty hlavní poznatky o MDC (viz Tab. 4.1).

Tab. 4.1 SWOT analýza MDC

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">• nonstop provoz,• snížení emisí,• snížení množství jízd vozidel,• vyšší spolehlivost distribuce,• zvýšení vytěžování vozidel.	<ul style="list-style-type: none">• další článek v logistickém řetězci,• investiční a provozní náklady,• manipulace s nákladem,• pro určité druhy zboží,• prodloužení dodacích lhůt.
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">• dotace,• ekologické dopravní prostředky,• nové pracovní pozice,• spolupráce subjektů,• zapojení dopravních módů.	<ul style="list-style-type: none">• informační tok,• nižší kapacita elektrovozidel,• přenos odpovědnosti za doručení,• růst ceny za přepravu,• ztráta přímého kontaktu.

Zdroj: vlastní zpracování dle [8].

Přenositelnost do měst kategorie C a D

Jedním z hlavních předpokladů pro realizaci MDC je dostatek finančních prostředků a lokalita s dostatečně velkým trhem. V okolí města musí být vhodné území pro vybudování MDC nebo lze využít stávající prostory v průmyslových areálech. Vhodné je využít volné pozemky nacházející se na okraji města a nedaleko železniční tratě s napojením na dostatečně kapacitní pozemní komunikaci. Hlavní zájem na provozu MDC by měly mít orgány veřejné správy, které mohou přispět k jeho výstavbě. Město se může podílet na projektu finančně nebo může zajistit např. pozemky pro distribuční centrum. Pro zavedení efektivního zásobování prostřednictvím MDC, musí existovat také propojení páteřních ulic na území města. V České republice místo sítě MDC s napojením na několik dopravních módů a využívající mnoho dopravců, vznikají spíše soukromá distribuční centra, která slouží jednotlivým dopravcům. Obecně se uvádí, že distribuční MDC se vyplatí vybudovat u měst o velikosti zhruba 100 000 obyvatel (kategorie C). Nicméně i menší města kategorie D mohou být obsluhována přes městské distribuční centrum menší velikosti, tak jako v zahraničních městech. [8].

4.2 Zhodnocení alternativních návrhů

Dopravní situace a oblast zásobování města se stává stále obtížnější. S nárůstem negativních vlivů plynoucích z klasické dopravy, problém s nedostatkem místa nebo se stále se zvyšujícími nároky na udržitelnou dopravu, nezbude do budoucna nic jiného, než využít různá alternativní řešení pro distribuci a skladování zboží. Jedním z hlavních problémů mnoha alternativních návrhů jsou technické a legislativní podmínky, které omezují aplikaci dané technologie do běžného provozu.

4.2.1 Zhodnocení způsobu distribuce

City depa

Funkce menších center (city dep) je podobná jako u velkého MDC. Probíhá zde přeprava zboží nákladním vozidlem do city depa a následná distribuce menšími dopravními prostředky. Dochází tak ke kooperaci mezi různými subjekty ze soukromého i veřejného sektoru. Rozvozová vozidla mohou učinit několik obrátů za den s nižšími časovými ztrátami než u jízd do MDC na periferii města. Vzhledem k překládce zboží na nákladní jízdní kola mohou trasy od dep vést i přes cyklotrasy. Problematika, zdali konsolidovat a využívat ekologická vozidla, začíná být upořádována před problémem spojeným s nalezením vhodných míst pro konsolidaci nedaleko MDC. Vhodným místem nemusí být jen skladový areál, ale i podzemní garáže. Nedostatečný počet vhodných prostor, nejspíše povede ke spolupráci dopravců při vybudování a provozu MDC společně se systémem city dep. [22].

Coolmaty

K udržitelné distribuci zásilek přispívá také systém výdejních (chladících) boxů, jelikož dochází ke konsolidaci zboží pro více příjemců v dané lokalitě na jednom místě (boxu). V širším centru většiny měst se nachází vhodná místa pro umístění těchto chladících výdejních boxů, které mohou doplnit stávající systém klasických výdejních boxů. Společnosti, které rozvázejí jídlo a potraviny zákazníkům, mohou začlenit tento systém výdeje do svých podnikatelských aktivit s cílem snížit počet nedoručených zásilek a zvýšit úroveň služeb zákazníkům. Dochází k zjednodušení a zkrácení najetých kilometrů obslužných vozidel na území města. Jednou z hlavních výhod pro příjemce i dopravce je nonstop provoz těchto výdejních boxů. Nevýhodou mohou být omezené rozměry pro uložení zásilky. [36].

4.2.2 Zhodnocení dopravních prostředků

Nákladní jízdní kola

Potenciál nákladních jízdních kol není v city logistice využit. Podle údajů organizace EPOMM (European Platform on Mobility Management) zhruba 60 % veškerých cest na území města je vykonáno v souvislosti s přepravou nákladu. Z toho 25 % cest by mohlo být vykonáno pomocí nákladních jízdních kol. Převodem menších a lehčích zásilek na nákladní jízdní kola lze významně snížit negativní vlivy spojené se silniční nákladní dopravou. Nákladní jízdní kola jsou vhodná pro distribuci zásilek na poslední míli, jelikož svými rozměry snadno projedou úzkými ulicemi centra města. Samotní dopravci jsou motivováni ke změně způsobu přepravy, např. přechod ze silničních motorových vozidel na ekologické dopravní prostředky, jelikož parkování a pohyb těchto ekologických vozidel je v centru měst zvýhodněn. Mezi ekonomické výhody se řadí úspora nákladů na pořízení, pojištění, údržbu a palivo. Limitujícími faktory pro využití systému nákladních jízdních kol je stavební uspořádání města, hustota cyklostezek a vyhrazené jízdní pruhy pro cyklisty na městských pozemních komunikacích. Další nevýhodou může být, že osoby provádějící obsluhu území tímto způsobem, musí být v dobré fyzické kondici. Špatné počasí a roční období mohou také negativně ovlivnit distribuci nákladními koly. [37].

Nákladní drony

Vyřešení problémů týkající se distribuce zásilek pomocí dronů může trvat ještě několik let. Otázkou je, zda drony budou schopny komerčního nasazení v rušném provozu a členitém prostoru měst. Před zavedením do běžného provozu je potřeba vyřešit řadu problémů, týkající se především legislativy. Vzhledem ke striktním opatřením v oblasti letectví není v současné době využití dronů reálné. Zavedení dronů do provozu v rámci obsluhy daného území blokuje také legislativní pravidla ČR a EU (Evropská unie). Bezpilotní letoun musí být pod neustálým dohledem pilota a je zakázán pohyb nad lidmi nebo majetkem. V současné době se však v EU připravuje legislativní úprava podmínek pro komerční provoz dronů v městské oblasti. Využití dronů má potenciál hlavně pro expresní přepravy menších zásilek v konkrétních lokalitách. Pokud budou upraveny legislativní podmínky a vyřešeny ostatní překážky, tak se zapojení dronů do běžné distribuce stane dalším použitelným alternativním návrhem v obsluze města. [25].

4.2.3 Zhodnocení dopravních módů

Využití MHD

Předpokladem pro využívání MHD do obsluhy města v oblasti zásobování je dostatečná hustota tramvajové (trolejbusové) infrastruktury ve městě a nevytíženost sítě v nočních hodinách. Jednou z hlavních překážek při využití MHD k distribuci je sdílení dopravní infrastruktury s osobní dopravou. Kapacita dopravní sítě MHD musí být dostatečná tak, aby při zapojení nákladní dopravy nedošlo k omezení osobní dopravy, tzn. nákladní tramvaje (trolejbusy) nesmí bránit provozu tramvajím (trolejbusům) pro dopravu osob. Nutné je tedy synchronizovat provoz nákladních i osobních spojů v tramvajové (trolejbusové) síti. Proto je rozvoz zboží prováděn většinou v noci mimo dopravní špičku. Využití např. nákladních tramvajů je vhodné hlavně pro objemné zboží (odpady). Nákladní tramvaje mají vyšší kapacitu než běžná rozvozová vozidla. Zapojení MHD do zásobování města je jednou z možností, jak snížit počet jízd dodávkových vozidel ve městě. Z ekonomického pohledu je ale využití MHD spíše nerentabilní. Motivací tak zůstávají cíle města v oblasti udržitelnosti, jelikož vozidla MHD jsou většinou ekologičtější než silniční dopravní prostředky. [25].

Zapojení vodní dopravy

Využívání vodní dopravy v rámci city logistiky je malé, jelikož je pomalejší než silniční nebo železniční doprava. Zapojení vodní dopravy je v současnosti ve většině měst na území ČR z ekonomického hlediska a nedostatečné splavnosti řek málo reálné. Motivací pro její využití musí zainteresované subjekty hledat z jiných pohledů. Využívání vodní dopravy není příliš flexibilní, a proto je její využití v systému MDC jen minimální. Většina MDC se nestaví s napojením na tento dopravní mód, ale v kombinaci s jinými alternativními návrhy může zapojení vodní dopravy fungovat (viz Podkapitola 3.3). Další nevýhodou jsou překážky v jízdě nákladního plavidla, které mohou tvořit jezy nebo zdymadla. V letních měsících je problém s vysycháním vodních toků, což může ovlivnit hladký průběh distribuce. Problémem velké části měst vybrané kategorie je, že zde zatím nejsou vhodné podmínky pro provoz nákladních (rozvozových) lodí. Bez nutných stavebních úprav, nebude možné realizovat zapojení vodní dopravy do systému city logistiky. Výhodou využití vodní dopravy je univerzálnost pro přepravovaný náklad, vyšší kapacita dopravní cesty, menší zátěž životního prostředí a snížení počtu jízd nákladních vozidel do centra města. [25].

4.2.4 Zhodnocení přepravních jednotek

Výměnné nástavby

System výměnných nástaveb usnadňuje propojení vnější a vnitřní dopravní soustavy. Určeny jsou pro vnitrozemskou přepravu se zaměřením na rychlejší a bezpečnější přepravu nákladu (zboží a zásilky). Při vstupu výměnné nástavby z vnější dopravní soustavy do vnitřní dopravní soustavy se eliminuje manipulace s jednotlivými zásilkami. Překládka proběhne dohromady v rámci výměnné nástavby. Výhodou, na rozdíl od kontejnerů, je nižší hmotnost a vyšší ložná kapacita při shodných vnějších rozměrech. Výměnné nástavby jsou vybaveny podpěrnými podstavci, na kterých je možné výměnou nástavbu odstavit. Pro překládku výměnné nástavby mezi silničními vozidly není potřeba žádný manipulační prostředek. Doba překládky výměnné nástavby mezi rozvozovými vozidly je rychlejší, než překládka jednotlivých zásilek mezi vozidly. Je potřeba najít vhodné odstavné místo, kde dojde k překládce výměnné nástavby mezi dopravními prostředky. Mezi nevýhody tohoto systému se řadí např. nestohovatelnost výměnných nástaveb, snazší vniknutí do ložného prostoru nebo nalezení dostatečně velkého a vhodného místa pro překládku mezi dopravními prostředky. [31].

Výměnné boxy

Jedná se o progresivní systém, který v kombinaci s nákladními jízdními koly a zapojením městského distribučního centra může pozitivně ovlivnit obsluhu vybraného území a podpořit udržitelnou city logistiku. Výměnné boxy je vhodné využít pro distribuci menších dodávek zboží při zhoršené dostupnosti centra města nebo při požadavcích na včasné dodání nákladu. Malé rozměry boxů i rozvozových dopravních prostředků umožňují flexibilní přepravu nákladu až ke koncovému zákazníkovi. Překládka přepravních boxů mezi vozidly probíhá horizontálně mezi přívěsem a nákladním kolem. Doba překládky výměnného boxu při změně dopravního prostředku netrvá dlouho. Pro funkčnost těchto výměnných boxů je potřeba městského distribučního centra, které roztřídí zásilky do boxů dle příslušné oblasti obsluhy. Stejně jako u ostatních alternativních návrhů je i zde nutná podpora ze strany veřejného a soukromého sektoru, což může být v některých případech obtížné. Nevýhodou může být také nižší kapacita výměnných boxů při vyšších požadavcích na dodávky ze strany zákazníků. [33].

4.3 Pravidlo 8K

Na základě analýzy koncepčních dokumentů a získaných informací při vypracování této diplomové práce, bylo dospěno k závěru, že nejdůležitějšími aspekty při tvorbě a zavádění opatření v oblasti city logistiky je pravidlo 8K:

- **konsolidace,**

Nedílnou součástí pro udržitelnou a efektivní distribuci nákladu je sdružování zásilek v městském distribučním centru, city depu nebo obslužném vozidle. Mnoho druhů zboží je vhodné konsolidovat a přispět tak k pozitivním dopadům na dopravní situaci ve městě. Tlak tvořený ze strany maloobchodů, které vyžadují minimální zásoby na prodejnách, vede k častějším dodávkám zboží o menších objemech. Proto je nutné konsolidovat a využívat kapacity na maximum.

- **kapacita,**

Jedním z hlavních problémů ve vybrané skupině měst je nedostatečné využití kapacit obslužných vozidel. Tento trend je dán hlavně proměnlivou poptávkou zákazníků po velikosti dodávaného množství zboží a vzrůstajícím požadavku na co nejkratší dodací lhůty. Plné využití kapacity rozvážkových vozidel vede k menšímu počtu vozidel ve městě, méně najetých kilometrů, snižování emisí a nákladů na přepravu zboží.

- **kvalita,**

Kvalita a cena poskytovaných služeb jsou hlavní faktory, které jsou důležité pro zákazníky a podniky. Při změně technologie obsluhy města nesmí být snížena kvalita systému nejen pro koncového zákazníka. Zachování nebo zlepšení stávající kvality daného distribučního systému je nezbytnou podmínkou pro kladné přijetí nově zaváděných technologií a opatření v rámci city logistiky v oblasti distribuce.

- **komplexnost,**

Pro tvorbu city logistiky ve městě je potřeba vycházet z podrobných dat o každém daném městě. Hlavními znaky plánů pro mobilitu a obsluhu města je komplexnost. Plány city logistiky rozsahem a strukturou zahrnují několik oblastí, které spolu souvisí a je potřeba na ně nahlížet jako na jeden celek. Zaváděná opatření musí zohlednit místní podmínky a další specifiky každého města. V rámci city logistických principů nestačí jen snižovat náklady, ale je potřeba na danou problematiku nahlížet komplexněji.

- **kompromis,**

Důležitým faktorem při tvorbě systému city logistiky v oblasti dopravní obsluhy je najít kompromis mezi zájmy zúčastněných subjektů. Pokud nebude nalezen kompromis mezi jednotlivými zainteresovanými stranami, tak navrhovaná opatření pro oblast city logistiky mohou vést k negativním dopadům na všechny subjekty i celý systém. Proces tvorby systému city logistiky tvoří základní rámec pro hledání kompromisu v zájmech jednotlivých zúčastněných subjektů.

- **komunikace,**

Komunikační strategie mezi zúčastněnými subjekty je důležitá pro motivaci veřejného i soukromého sektoru při zapojení do plánování opatření v oblasti city logistiky. Vytvořením komunikačního kanálu, dojde k snadnému přístupu informací pro všechny strany. Úkolem je informovat zúčastněné strany o současné a budoucí situaci ve městě. Při nedostatku informací některé zúčastněné strany, může dojít k nepochopení a odmítavému přístupu zaváděných změn v oblasti city logistiky. Důležitě je také získávání zpětné vazby od zainteresovaných stran, které jsou součástí city logistiky.

- **kooperace,**

Nároky na udržitelnou dopravu, logistiku a distribuci vytváří prostor pro vzájemnou spolupráci mezi soukromým a veřejným sektorem. Jedná se o spolupráci pro rozvoj nákladní dopravy (zásobování) v dané oblasti. Soukromý a veřejný sektor musí společně postupovat při tvorbě opatření pro oblast nákladní dopravy v systému city logistiky. Bez spolupráce a jednotné koordinace toků zboží do města nemůže být dosaženo stanovených cílů. Je nutné, aby přepravní společnosti, vedení města a ostatní subjekty zapojené do zásobování spolupracovaly v zájmu obyvatel i všech ostatních.

- **kontrola.**

Optimalizace stávajících procesů při dopravní obsluze města, kterou zabezpečují soukromý dopravci, by měla probíhat pomocí nastavených pravidel a řešení v rámci postupného a systematického řízení systému city logistiky. Vybudováním MDC nebo zavedením jiného návrhu, nemusí dojít ke snížení množství dopravních prostředků v oblasti obsluhy, pokud nebudou současně zaváděny kontroly stanovených opatření.

Závěr

Diplomová práce pojednávala o city logistice v rámci zásobování a distribuce. S nárůstem obyvatel ve městech stoupají nároky na fungování celého městského dopravního systému. Je proto nutné včas začít řešit nejen mobilitu obyvatel, ale také způsoby zásobování prodejen zbožím a distribuci zásilek zákazníkům. Vzhledem k vznikajícím problémům bude zapotřebí najít návrhy pro nové způsoby obsluhy městských oblastí. Vzniká tak prostor pro uplatnění dopravních technologií v oblasti city logistiky pro podporu hospodářského významu města a zachování prostoru pro běžný život jeho obyvatel.

V zájmu města je jednat s poskytovateli balíkových služeb, obyvateli, dopravci a obchody a stanovit pravidla a řešení v oblasti city logistiky pro zlepšení distribuční strategie města. Do budoucna nelze čekat klesající trend přepravy zboží nákladní dopravou ani výrazné změny v požadavcích ze strany zákazníků. Je proto nutné neustále vyvíjet různé způsoby pro dopravní obsluhu. Návrhy pro city logistiku v oblasti městské distribuce a zásobování se zabývají v řadě evropských měst. Ostatní vedení měst nejen v ČR se touto problematikou budou muset také zabývat, jelikož doprava a zásobování se ve většině měst střední velikosti stává jedním z hlavních problémů. Řešení problémů se zásobováním přináší možnosti pro uplatnění nových progresivních technologií, které mohou přispět k optimalizaci distribuce obsluhovaného území. Investování do moderních technologií je pro firmy i města finančně náročné, ale do budoucna nezbytně nutné z pohledu dlouhodobého udržitelného rozvoje.

Rozsáhlost řešeného problému city logistiky sídel střední kategorie není záležitostí jedné diplomové práce. Věnovat se danému tématu a oblasti by se mohli jednotky možná desítky subjektů z různých oborů. V této práci proto byla řešena i navrhována opatření spíše obecného charakteru. Prokázání účinnosti navrhovaných opatření by bylo nutné ověřit v praxi, nikoliv jen pomocí tabulek a grafů vyplývajících z analýzy. Důležité je také jakým způsobem se bude nejen logistika v globálním měřítku do budoucna rozvíjet. Nabízí se využití distribuce alternativními způsoby dopravy, využití metod odstraňujících skladování a mnoho další. V této diplomové práci je tedy velký prostor pro navázání a další vypracování.

Seznam zdrojů

- [1] MERVART, Michal a kol. *City logistika*. Praha: Wolters Kluwer, 2021. ISBN 978-80-7676-213-8.
- [2] GROS, Ivan, BARANČÍK, Ivan a Zdeněk ČUJAN. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [3] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [4] SVOBODA, Vladimír. *Doprava jako součást logistických systémů*. Praha: Radix, 2006. ISBN 80-86031-68-3.
- [5] NOVÁK, Radek a kol. *Nákladní doprava a zasilatelství*. Praha: Aspi, 2005. ISBN 80-7357-086-6.
- [6] *Dopravní politika České republiky: pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2021 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled>
- [7] ČAPKA, Alexander. *Inteligentní dopravní systémy*. Přerov: Vysoká škola logistiky, o.p.s., 2021. studijní materiál.
- [8] CEMPÍREK, Václav a Rudolf KAMPF. *Logistická centra*. Přerov: Vysoká škola logistiky, o.p.s., 2018. studijní materiál.
- [9] Cross-docking distribution center. In: *The Geography of Transport Systems* [online]. USA: Rodrigue, c1998-2023, 25. 12. 2021 [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://transportgeography.org/cross-docking-distribution-center-update/>
- [10] *Koncepce městské a aktivní mobility pro období 2021-2030* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2021 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Koncepce-mestske-a-aktivni-mobility-pro-obdobi-202>

- [11] Počet obyvatel v obcích - k 1. 1. 2022. *czso* [online]. ČR: Český statistický úřad, 2023, 29. 04. 2022 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112022>
- [12] *Mapy* [online]. ČR: Seznam, 2023 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?l=0&x=15.4590722&y=49.9541752&z=8>
- [13] SLABÁ, Renáta a Radek HOUŠŤ. *Ročenka dopravy České republiky 2021*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2021. ISSN 1801-3090.
- [14] TILŠEROVÁ, Lenka a kol. *Profil města Hradec Králové* [online]. ČR: statutární město Hradec Králové, odbor strategického plánování a projektového řízení, 2019 [cit. 2023-04-07]. ISBN 978-80-87637-38-8. Dostupné z: <https://www.hrdeckralove.org/profil-mesta-hradec-kralove/d-55061>
- [15] Mapa - hranice KMS. In: *Hradec Králové* [online]. Hradec Králové: Magistrát města Hradec Králové, 2018, 24.10.2009 [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://www.hrdeckralove.org/mapa-hranice-kms/d-53226/pl=16971>
- [16] ŠIMEK, Ivo a kol. *Plán udržitelné mobility města Hradec Králové* [online]. ČR: AFRY, 2022 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.hrdeckralove.org/plan-udrzitelne-mestske-mobility/ms-30637>
- [17] ŠEBESTA, Michal a kol. *Přípravenosti měst na rozvoj KEB služeb v prostředí projektů Smart Cities* [online]. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2018 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.akademiamobility.cz/aktuality/988/studie-pripravenosti-mest-na-rozvoj-kuryrnich-expresnich-a-balikovych-sluzeb-v-prostredii-projektu-smart-cities>
- [18] Celostátní sčítání dopravy 2020. *ŘSD ČR* [online]. ČR: Ředitelství silnic a dálnic, 2023, 2020 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://rsd.cz/silnice-a-dalnice/scitani-dopravy#zalozka-celostatni-scitani-dopravy-2020>
- [19] *Strategický plán rozvoje města Hradec Králové do roku 2030* [online]. ČR: Statutární město Hradec Králové, 2014 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.hrdeckralove.org/strategicky-plan-rozvoje-mesta-hradce-kralove/ds-2027>

- [20] BORYSOV, Stanislav. The concept of urban consolidation centres (UCC) Adapted from Quak. In: *ResearchGate* [online]. ResearchGate, c2008-2023, 2019 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/The-concept-of-urban-consolidation-centres-UCC-Adapted-from-Quak-4_fig5_336718614
- [21] CEMPÍREK, Václav a kol. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.
- [22] ASSMANN, Tom et al. *Planning of cargo bike hubs* [online]. Germany: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2019 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/340684636_PLANNING_OF_CARGO_BIKE_HUBS_A_guide_for_municipalities_and_industry_for_the_planning_of_transshipment_hubs_for_new_urban_logistics_concepts
- [23] Urban Logistics - Trends Radar. In: *Knight Frank* [online]. UK: Knight Frank, 2021 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.knightfrank.com/research/article/2021-11-29-urban-logistics-trends-radar>
- [24] Electric cargo bikes hit the city center as Prague opens its first cycle depot for deliveries. In: *IPR Praha* [online]. Praha: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 08. 12. 2020 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://iprpraha.cz/stranka/3893/electric-cargo-bikes-hit-the-city-center-as-prague-opens-its-first-cycle-depot-for-deliveries>
- [25] KŘÍBALA, Martin a kol. *Studie city logistiky na území hlavního města Prahy* [online]. Praha: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2019 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: https://iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/2019-05-09_studie_citylogistiky.pdf
- [26] Chytrý výdejní box DistriBox. In: *Rommar* [online]. ČR: Rommar, c2023, 03. 11. 2020 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.rommar.cz/nase-novinky/vydejni-box/>

- [27] JIRKŮ, Jakub. Dvojkolka. In: *Mtbs* [online]. ČR: Cycling Media s.r.o, c1998-2015, 15. 12. 2020 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://mtbs.cz/clanek/nakladni-kolo-k-cemu-je-a-jak-muze-vypadat/kategorie/ostatni#.ZDAqInZBzDc>
- [28] UAV drone delivery delivering big brown post package into urban city. In: *Usepe* [online]. EU: USEPE, c2023 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://usepe.eu/news/unmanned-cargo-aircraft-conference/>
- [29] NEUMAN, Jan. Tramvaje – Nákladní tramvaj v Drážďanech. In: *Trucker* [online]. ČR: Trucker, c2011-2023, 03. 08. 2018 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: https://www.trucker.cz/rubriky/doprava/tramvaje-nakladni-tramvaj-v-drazdanech_46554.html
- [30] DHL delivers from a boat and bicycle in Amsterdam. In: *Reddit* [online]. Reddit, c2023, 2019 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: https://www.reddit.com/r/mildlyinteresting/comments/9mpmb1/dhl_delivers_from_a_boat_and_bicycle_in_amsterdam/
- [31] NOVÁK, Jaroslav a kol. *Kombinovaná přeprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2015. ISBN 978-80-7395-948-7.
- [32] Výměnná nástavba. In: *Fd.cvut: Multimodální přepravní systémy* [online]. ČR: FD.CVUT, c2008-2009 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://www.fd.cvut.cz/projects/k612x1mp/vn.html>
- [33] CEMPÍREK, Václav. Distribuční modely pro městskou logistiku. *AT&P journal* [online]. Slovensko: AT&P journal, 1994-, 2005 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.atpjournals.sk/buxus/docs/online7.pdf>
- [34] DHL, Express. Systém City Hub od DHL spojuje speciální cargo kola s dodávkami v jeden distribuční celek. In: *Ekonom Logistika* [online]. Praha: Economia, c1996-2023, 26. 05. 2017 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-65744380-v-mestske-logistice-se-stale-vice-prosazuji-cargo-kola-utahnou-i-naves-s-250-kg-nakladu>

- [35] DREISCHERF, Anna a Paul BUIJS. How Urban Consolidation Centres affect distribution networks: An empirical investigation from the perspective of suppliers. In: *Case Studies on Transport Policy* [online]. Elsevier B.V., c2023, s. 518-528 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X22000128>
- [36] *DistriBox: Chytré výdejní boxy* [online]. ČR: distribox, c2022 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.distribox.cz/>
- [37] Logistika a nákladní kola. *Akademie městské mobility* [online]. ČR: Akademie městské mobility, c2023, 2020 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.akademiamobility.cz/nakladni-kola>

Seznam obrázků

Obr. 1.1 Metoda cross-docking.....	22
Obr. 1.2 Technologie hub and spoke	23
Obr. 1.3 Technologie gateway.....	24
Obr. 2.1 Lokace měst kategorie C a D.....	30
Obr. 2.2 Mapa Hradec Králové.....	33
Obr. 3.1 Městské distribuční centrum.....	43
Obr. 3.2 Návrhy pro city logistiku.....	49
Obr. 3.3 City depo.....	50
Obr. 3.4 Coolmat	51
Obr. 3.5 Nákladní jízdní kolo	52
Obr. 3.6 Nákladní dron	53
Obr. 3.7 Nákladní tramvaj	54
Obr. 3.8 Kombinace vodní dopravy s nákladními jízdními koly.....	55
Obr. 3.9 Výměnná nástavba.....	56
Obr. 3.10 Výměnné boxy.....	57
Obr. 4.1 Distribuce před zavedením MDC	63
Obr. 4.2 Distribuce po zavedení MDC	63

Seznam grafů

Graf 2.1 Města podle velikosti.....	31
Graf 2.2 Města podle typu aglomerace.....	31
Graf 2.3 Města podle struktury.....	31

Seznam tabulek

Tab. 2.1 Přehled vybraných výdejních boxů v Hradci Králové.....	37
Tab. 2.2 Maloobchod podle sortimentu	38
Tab. 2.3 Průměrné zatížení pozemních komunikací nákladní dopravou za den.....	39
Tab. 2.4 Regulace zásobování v širším centru města	40
Tab. 2.5 SWOT analýza města	41
Tab. 4.1 SWOT analýza MDC.....	64

Seznam zkratek

5S – správné zboží, správný čas, správné náklady, správná kvalita a správné místo

B2B – business to business – podnik podniku

B2C – business to customer – podnik zákazníkovi

cm – centimetr

CNG – compressed natural gas – stlačený zemní plyn

ČR – Česká republika

EPOMM – european platform on mobility management – evropská platforma pro řízení mobility

EU – Evropská unie

IAD – individuální automobilová doprava

ITS – intelligent transportation system – inteligentní dopravní systém

KEB – kurýrní, expresní a balíkové služby

kg – kilogram

LPG – liquified petroleum gas – zkapalněný ropný plyn

MDC – městské distribuční centrum

MHD – městská hromadná doprava

P+R – park and ride – zaparkuj a jeď

PUMM – plán udržitelné městské mobility

SUMP – sustainable urban mobility plan – plán udržitelné městské mobility

SWOT – strengths, weaknesses, opportunities, threats – silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby

t – tuna

USA – United States of America – Spojené státy americké

Seznam příloh

- Příloha A Města s počtem obyvatel 75 000 až 250 000 (stav k 1. 1. 2022)
- Příloha B Města s počtem obyvatel 42 000 až 75 000 (stav k 1. 1. 2022)
- Příloha C Porovnání distribučních cest

Města s počtem obyvatel 75 000 až 250 000 (stav k 1. 1. 2022)

	Město	Kraj	Velikost	Typ aglomerace	Struktura
1.	Plzeň	Plzeňský	168 733	jádrové	rovinaté
2.	Liberec	Liberecký	102 951	jádrové	kopcovité
3.	Olomouc	Olomoucký	99 496	jádrové	rovinaté
4.	České Budějovice	Jihočeský	93 426	jádrové	rovinaté
5.	Hradec Králové	Královéhradecký	90 596	jádrové	rovinaté
6.	Ústí nad Labem	Ústecký	90 378	jádrové	kopcovité
7.	Pardubice	Pardubický	88 520	jádrové	rovinaté

Zdroj: vlastní zpracování dle [11].

Města s počtem obyvatel 42 000 až 75 000 (stav k 1. 1. 2022)

	Město	Kraj	Velikost	Typ aglomerace	Struktura
1.	Zlín	Zlínský	72 973	jádrové	smíšené
2.	Haviřov	Moravskoslezský	69 084	vedlejší	rovinaté
3.	Kladno	Středočeský	66 903	přidružené	smíšené
4.	Most	Ústecký	62 866	vedlejší	smíšené
5.	Opava	Moravskoslezský	58 840	vedlejší	rovinaté
6.	Frýdek- Místek	Moravskoslezský	53 899	vedlejší	smíšené
7.	Jihlava	Vysočina	50 108	jádrové	smíšené
8.	Karviná	Moravskoslezský	49 881	vedlejší	rovinaté
9.	Teplice	Ústecký	48 766	vedlejší	smíšené
10.	Děčín	Ústecký	47 029	vedlejší	smíšené
11.	Chomutov	Ústecký	46 263	vedlejší	rovinaté
12.	Karlovy Vary	Karlovarský	45 500	jádrové	kopcovité
13.	Jablonec nad Nisou	Liberecký	44 588	přidružené	kopcovité
14.	Prostějov	Olomoucký	43 055	vedlejší	rovinaté

Zdroj: vlastní zpracování dle [11].

Porovnání distribučních cest

Způsob distribuce	Přímá	Nepřímá
Okruh použití	<ul style="list-style-type: none"> • pro netrvanlivé zboží, • při zavádění nového zboží do prodeje, • pro menší množství zákazníků, • pro zboží vyššími požadavky na služby. 	<ul style="list-style-type: none"> • pro trvanlivé zboží, • při růstu a stagnaci, • pro větší množství zákazníků, • pro rozsáhlé oblasti distribuce.
Výhody	<ul style="list-style-type: none"> • přímá kontrola hmotného toku v systému, • přímý kontakt s koncovými příjemci, • možnost rychlé reakce na změny nároků od zákazníků. 	<ul style="list-style-type: none"> • menší skladové zásoby u výrobce, • menší náklady na distribuci.
Nevýhody	<ul style="list-style-type: none"> • vyšší náklady na distribuci, • vyšší skladové zásoby u výrobce. 	<ul style="list-style-type: none"> • nepřímá kontrola hmotného toku v systému, • nepřímý kontakt s koncovými příjemci.

Zdroj: vlastní zpracování dle [2].

Autor DP	Bc. Martin Skála, DiS.
Název DP	City logistika sídla střední kategorie
Studijní program	Logistika
Rok obhajoby DP	2023
Počet stran	62
Počet příloh	3
Vedoucí DP	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
Anotace	Diplomová práce se zaměřuje na city logistiku sídla střední kategorie (42 000 až 250 000 obyvatel). Věnována je distribuci a zásobování v rámci města. V úvodní části je popsán význam a princip city logistiky, včetně základních metod a technologií pro obsluhu daného území. Obsahem práce je i analýza současného stavu ve vybraném městě. Na základě analýzy jsou v další kapitole uvedeny návrhy pro kategorii středních sídel v oblasti distribuce. Práce je zakončena zhodnocením vybraných návrhů.
Klíčová slova	city logistika, zásobování, městské distribuční centrum, nákladní doprava
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	