

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh city logistických opatření na vybraném území

Bc. Vítězslav Trojan

Diplomová práce

2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Vítězslav TROJAN**
Osobní číslo: **D09757**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Návrh city logistických opatření na vybraném území**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Analýza dopravních opatření (dle projektu SUGAR)
2. Vlastní návrh opatření dle dopravně-geografických podmínek
3. Vyhodnocení návrhu a posouzení možnosti aplikace

Závěr

Rozsah grafických prací: 3-5
Rozsah pracovní zprávy: 40-50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- (1) CEMPÍREK, V., Logistické a přepravní technologie, Pardubice, 2009, 198 stran, ISBN978-80-86530-57-4
- (2) SVOBODA V., LATÝN P., Logistika, Praha, 1998, 2. vydání, 180 stran, ISBN 80-01-01325-1
- (3) KJAERGAARD, S., JENSEN, H.: Sustainable City Logistic Solutions. In: Sborník ze The 3rd International Conference on City Logistics, Madeira 2004, ISBN00-8044-260-9

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Hana Císařová**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2011**
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2011**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2011

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jiného subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne

Bc. Vítězslav Trojan

ANOTACE

Práce se zabývá řešením nákladní dopravy ve vybraném městě s ohledem na současné zahraniční přístupy City logistiky. Základem práce je analýza dopravních opatření v aglomeracích dle Projektu SUGAR. Výsledkem práce je vlastní návrh a doporučení efektivních City logistických opatření pro vybrané město (Pardubice). Součástí práce je konzultace s příslušnými dopravními úřady a vyhodnocení aplikace návrhu.

KLÍČOVÁ SLOVA

City logistika, logistická obsluha, zásobování, nákladní doprava, dopravní omezení, opatření

TITLE

The Proposal of City Logistics Measures for the Selected Area

ANNOTATION

This thesis considers solutions to freight transport in a selected city with respect to current foreign access of City logistics. The thesis basis is to analyse transport measures of agglomeration according to SUGAR Project. The own concept and recommendation of some effective City logistic measures for the selected city (Pardubice) is to be the aim of this work. Consultations with respective transport authorities and evaluation of the concept application is part of this work.

KEYWORDS

City logistics, logistics service, supply, freight transport, transport restrictions, measures

PODĚKOVÁNÍ

Velice rád bych chtěl poděkovat Ing. Haně Císařové za trpělivost a čas věnovaný při konzultacích a za cenné rady a připomínky, které jsem využil během tvorby své diplomové práce. V poslední řadě bych chtěl poděkovat svým rodičům za podporu v průběhu celého studia.

OBSAH

ÚVOD	9
1 Problematika city logistiky.....	10
1.1 Technologie city logistiky	11
1.2 Zahraniční přístupy k city logistice	13
1.2.1 Distribuční centrum.....	14
1.2.2 Optimalizace vozidel pro zásobování a využití ekologických vozidel	15
1.2.3 Distribuce zboží nekonvečními druhy dopravních prostředků	16
1.2.4 Regulace vjezdu nákladních vozidel	17
1.2.5 Zpoplatnění komunikací a infrastruktury	17
1.2.6 Noční dodávky	18
1.2.7 Optimalizace využití infrastruktury	18
1.2.8 Partnerství pro kvalitu nákladní dopravy	19
1.2.9 Informační a telematické technologie	19
1.2.10 Mapa pro nákladní vozidla	20
2 KONKRÉTNÍ CITY LOGISTICKÁ OPATŘENÍ APLIKOVANÁ V ZAHRANIČÍ DLE PROJEKTU SUGAR.....	21
2.1 Regulační opatření.....	21
2.1.1 Vymezené trasy pro nákladní vozidla	22
2.1.2 Nízko-emisní zóna.....	23
2.1.3 Noční dodávky	25
2.1.4 Zpoplatnění vjezdu do centra města.....	26
2.1.5 Poplatek za těžká nákladní vozidla na městských komunikacích	28
2.2 Technická a technologická opatření	30
2.2.1 Nákladní tramvaj	30
2.2.2 Distribuční centrum.....	31
2.2.3 Technické směrnice pro dodávkové prostory.....	32
2.3 Informační a telematická opatření.....	33
2.3.1 Informační portál pro nákladní dopravu.....	33
2.3.2 Multifunkční jízdní pruhy	34
2.4 Vydefinování vhodných opatření	36
3 NÁVRH OPATŘENÍ PRO MĚSTO PARDUBICE.....	37
3.1 Plán města pro nákladní dopravu	39

3.2	Návrh multifunkčního jízdního pruhu.....	39
3.2.1	Uspořádání jízdních pruhů na pozemní komunikaci.....	40
3.2.2	Přínosy návrhu.....	43
3.3	Zpoplatnění těžkých nákladních vozidel ve městě.....	43
3.3.1	Technologie zpoplatnění	43
3.3.2	Realizace zpoplatnění.....	44
3.3.3	Přínosy návrhu.....	44
3.4	Návrh dodávkových zón.....	45
3.4.1	Realizace dodávkových zón	46
3.4.2	Přínosy návrhu.....	50
4	VYHODNOCENÍ NÁVRHŮ A POSOUZENÍ MOŽNOSTI APLIKACE NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	51
4.1	Multifunkční jízdní pruh	51
4.2	Dodávkové zóny.....	51
4.3	Porovnání návrhů pro ulici 17. listopadu	52
4.4	Zpoplatnění těžkých nákladních vozidel ve městě.....	52
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	54
	SEZNAM ZKRATEK.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ	57
	SEZNAM TABULEK.....	58

ÚVOD

V posledním století došlo k masivnímu rozvoji společnosti ve všech směrech, včetně dopravy. Na základě tohoto rozvoje se řešení dopravní problematiky dostalo do popředí vědeckých a politických zájmů, především řešení problematiky v postupně se rozrůstajících sídelních aglomeracích.

Vývoj těchto aglomerací byl často ovlivněn historickými událostmi a proto je většina centrálních částí měst tvořena úzkými uličkami, kde se vlivem rostoucího provozu na pozemních komunikacích projevuje negativní dopad na životní prostředí (hluk, exhalace apod.).

Osobní a nákladní doprava ve městech je přímo ovlivňována jednotlivými funkčními složkami města, je jimi vyvolána, zároveň je však zpětně ovlivňuje ve smyslu omezení i rozvoje. Pokud se doprava na území města posuzuje jako systém, je třeba zohlednit všechny vlivy vstupní a výstupní v jednom celku. Dopravní systém města je tvořen jak osobní tak i nákladní dopravou. Vlivy vstupní vyvolávají potřebu dopravy v území. Naproti tomu vlivy výstupní jsou dopravou vyvolané nároky na území měst.

Pod pojmem city logistika si můžeme představit veškerou dopravu zahrnující toky zboží a osobní dopravu uvnitř města, kterými je zajišťován provoz živností, služeb a podnikatelských míst. Z hlediska přepravy zboží lze říci, že city logistika představuje aplikaci logistických přístupů na pohyb zboží (zásilek) v městských podmínkách. Charakterizuje proces optimalizace logistických a dopravních procesů v městské aglomeraci za účasti soukromého a veřejného sektoru.

Tato práce řeší problematiku nákladní dopravy v rámci city logistiky. V úvodu práce jsou popsány obecné přístupy city logistiky, jejich výhody a nevýhody.

Další část práce obsahuje analýzu konkrétních city logistických opatření, které byly úspěšně aplikovány v zahraničí a možnosti jejich aplikace v podmínkách měst České republiky.

Na základě analýzy zahraničních city logistických přístupů a možností jejich přenositelnosti do našich podmínek byly navrženy opatření řešící nákladní dopravu na vybraném území.

Poslední část práce obsahuje zhodnocení možnosti aplikace navržených řešení na základě dopravně – geografických a legislativních podmínek.

Cílem práce je navrhnout vhodná city logistická opatření pro vybrané území v podmínkách České republiky na základě analýzy současných přístupů v Evropě.

1 PROBLEMATIKA CITY LOGISTIKY

V současnosti je city logistice věnována čím dál větší pozornost a to z důvodu nárůstu nežádoucích vlivů mezi, které patří především:

- dopravní přetížení – vlivem dopravního přetížení dochází ke kolizím pozemní nákladní a osobní dopravy a ke kolizím při jejich styku s pěším a cyklistickým provozem. V souvislosti s nedostatečnou propustností dopravních cest se výrazně podílí negativním vlivem na životním prostředí včetně poškozování kulturních památek. Mezi další potíže patří úzké komunikace v ulicích, malé poloměry zatáček a další omezení. Za současné situace nejsou dostačující regulační opatření, jejichž cílem je segregace kolidujících složek: prostorově – zřizováním cyklistických stezek a pěších zón, vymežováním jízdních pruhů pro městskou dopravu nebo logistickou obsluhu, vymežováním odbočných pruhů pro parkování, omezením vjezdu nákladních vozidel na základě hmotnosti; časově – vytvářením časových oken pro logistickou obsluhu administrativních, podnikatelských, živnostenských a jiných míst, omezení parkování pro určité skupiny provozovatelů motorových vozidel.
- degenerace funkční náplně center měst – je způsobena extrémním nárůstem cen pozemků a zvyšováním nájemného v centrech měst, což má negativní vliv na maloobchodní provozy s nedostatečnou kapitálovou vybaveností. Dále dochází k odlivu stálých obyvatel z centra města, ke ztrátě obytné funkce a k útlumu obchodní funkce.

Pro dosažení lepšího řešení dopravní obsluhy ve městech je třeba realizovat zásobování a odvoz odpadů s minimálním zatížením životního prostředí a uplatňovat logistické principy se zapojením poskytovatelů logistických služeb na vyšší úrovni koordinace a synchronizace. Při řešení je nutné dodržet předpoklady uplatnění city logistiky, jejímž specifíkem je, že se nemůže řídit pouze zájmy zákazníků, ale musí respektovat:

- potřeby města a včlenit logistické řešení do urbanistické koncepce města i systému nákladní a osobní dopravy na jeho území,
- řešení problémů životního prostředí a bezpečnosti provozu,
- zajištění hospodárnosti nejen z pohledu jednoho logistického řetězce.

Jedno z řešení je možno vidět v provázanosti toků zboží, tzn. v kompletaci různých dodávek od většího počtu dodavatelů určených pro jednoho příjemce do jediné zásilky a v optimálním způsobu přepravy (např. vozidlem vhodných parametrů). V praxi je problematika uplatňování řešení city logistiky zapříčiněna tím, že iniciativa vychází

od poskytovatelů logistických služeb a městských orgánů. Dále je to pasivní postoj maloobchodu, ovlivněný dodáváním zásilek „do domu“ bez finanční zainteresovanosti maloobchodu, výběr neutrálního poskytovatele logistických služeb, různé prostorové rozmístění účastníků logistických řetězců na území města, nemožnost použití větších nákladních vozidel (zákaz vjezdu), omezená provozní doba maloobchodu s čímž souvisí obtížné zajištění převzetí zboží mimo ni a nevhodné prostorové podmínky pro stání vozidel a manipulaci se zbožím. (1)

1.1 Technologie city logistiky

Mezi základní modely obsluhy měst nákladní dopravou patří především přímé dodávky nebo rozdělování zboží prostřednictvím firemních či sortimentně specializovaných regionálních skladů. Z hlediska logistických konceptů jde o technologie Hub and Spoke a Gateway.

Technologie Hub and Spoke

Obsluha města popř. území v oblasti nákladní přepravy technologií Hub and Spoke (hub = střed, spoke = paprsek) vychází z jednoho logistického centra, které paprskovitě provádí obsluhu města (území). U technologie se předpokládá potřeba zásobování města produkty a surovinami, ale i expedice produktů včetně zpětné logistiky ve sféře obchodu i spotřeby. Logistická obsluha velkých výrobních podniků do technologie není zahrnuta, jelikož tyto podniky mají zpravidla svůj vlastní logistický systém nebo svou logistiku přenášejí na poskytovatele logistických služeb formou outsourcingu.

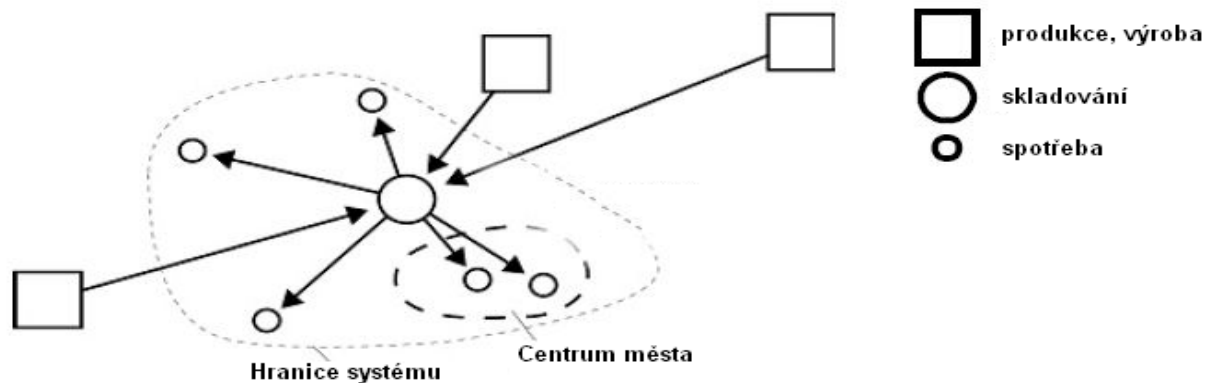
U technologie rozlišujeme vnější a vnitřní dopravní okruh. Vnější doprava (mezi huby) je realizována vysokokapacitními dopravními systémy jako jsou např. intermodální doprava nebo kamionový systém), jimiž přepravované komodity vstupují do obsluhovaného území. Doprava ve vnitřním okruhu je omezena stavem dopravní infrastruktury a nejčastěji se jedná o silniční dopravu realizovanou vozidly s užitečnou hmotností do 7,5 tuny.

Zmíněna technologie Hub and Spoke je vhodná pro zajišťování logistické obsluhy malých a středně velkých měst, ne pro obsluhu měst s počtem obyvatel větším než sto tisíc.

Technologie Gateway

Technologie „Gateway“ neboli vstupní brána je vhodná pro obsluhu velkých měst s počtem obyvatel větším než sto tisíc a je založena na směřování toků zboží z dálkové a místní dopravy do města přes jednu nebo několik vstupních bran, které jsou místem, kde dochází k fyzickému sloučení jednotlivých zásilek a k synchronizaci jejich dalšího toku; tuto

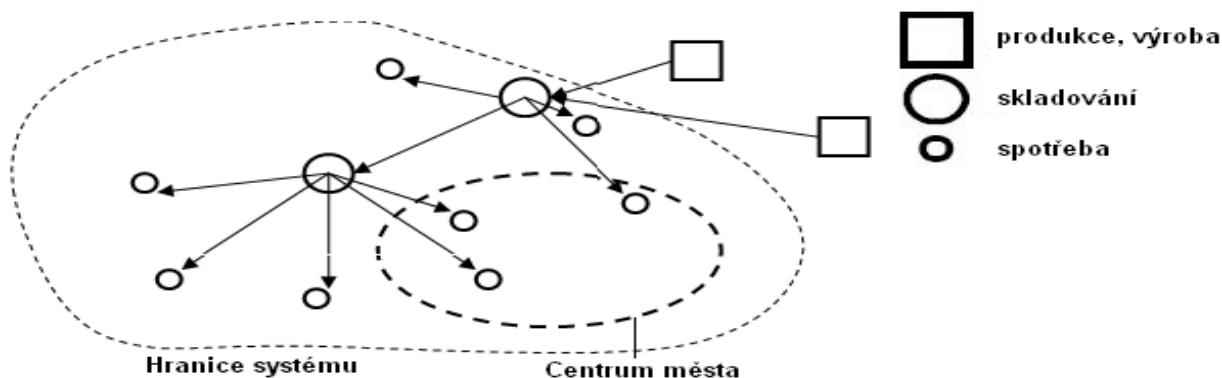
funkci mohou vykonávat logistická distribuční centra provozovaná poskytovateli logistických služeb. Vstupní brány jsou řešeny formou veřejných logistických center, rozdělovacích center nebo terminálů kombinované přepravy. Tato technologie vyžaduje dostatečně velké plochy v blízkosti města. Princip technologie „Gateway“ je znázorněn na obr. 1.



Obr. 1: Princip technologie Gateway

Zdroj: Autor

Pokud je území města velmi rozsáhlé a opatření regulující dopravu v jednotlivých částech rozdílná nebo do vstupní brány dorazí velká zásilka určená pro více příjemců rozptýlených po území města, uplatňuje se dvoustupňové rozdělování toků přes tranzitní terminál, kdy všechno zboží prochází přes vstupní bránu, kde je zkompletováno, ale odkud je rozvážena jen část zásilek, jejichž příjemci leží blízko vstupní brány, zatímco zásilky pro vzdálenější příjemce jsou hromadně přepraveny do tranzitního terminálu uvnitř města a teprve z tohoto terminálu je rozvážena cílovým příjemcům; včleněním tranzitního terminálu jako druhého stupně a překládku zásilek v něm se však řešení značně prodražuje. Princip technologie je znázorněn na obrázku 2.



Obr. 2: Princip dvoustupňového rozdělování toků

Zdroj: Autor

Zbožové toky jsou realizovány dopravními prostředky podobně jako u technologie Hub and Spoke. Je nutno zmínit, že oba ideální systémy logistické obsluhy měst (území) vycházejí z předpokladu existence veřejných logistických center. (2)

Vhodná volba distribučního modelu obsluhy města nebo technologie city logistiky nemusí zaručit úspěšnost systému. Tato úspěšnost je do jisté míry určena vztahy mezi aktéry zúčastněnými na city logistice, které mohou být na základě:

- obchodního vztahu – kooperace při provádění daných služeb ve formě spolupráce na zakázkách, takovéto kooperace se provádějí na základě smluv nebo odsouhlasení,
- poolu – partneři (nejméně dva zúčastněné subjekty) využívají kapacit jednoho z partnerů, který zajišťuje příslušnou funkci jménem zúčastněných partnerů,
- charteru – u charteru je výkon funkce partnery přenesen na třetí osobu, kterou je zpravidla poskytovatel logistických služeb,
- členské organizace (sdružení) – která je obdobou účelových sdružení, jaká se vytvářejí v městské hromadné dopravě, v zásobování vodou, v odstraňování komunálních odpadů apod.; je orgánem veřejného práva, může však za určitých podmínek zahrnout i podniky jako obchodně-právní subjekty, jejichž kapitál je ve veřejných rukou, eventuálně i fyzické osoby; tato forma tedy umožňuje organizovat systémy city logistiky jako smíšené hospodářské společnosti. (1)

1.2 Zahraníční přístupy k city logistice

Pojem city logistika představuje aplikaci logistických přístupů na pohyb zboží (zásilek) v městských podmínkách. Charakterizuje proces optimalizace logistických a dopravních procesů v městské aglomeraci za účasti soukromého a veřejného sektoru.

City logistické systémy v Evropě jsou často složeny z kombinací následujících city logistických přístupů:

- městské distribuční centrum,
- optimalizace zásobovacích vozidel a využití ekologických vozidel,
- distribuce zboží jinými druhy dopravních prostředků,
- regulace vjezdu nákladních vozidel,
- zpoplatnění komunikací a infrastruktury,
- noční dodávky,
- optimalizace využití infrastruktury,
- mapa pro nákladní vozidla,
- partnerství pro nákladní dopravu,

- alternativní řešení pro distribuci zásilek,
- informační a telematické technologie.

Výše uvedené city logistické přístupy jsou pro získání vyšší efektivity kombinovány mezi sebou, tak aby vyhověly dopravním a územním podmínkám, tak i požadavkům zainteresovaných subjektů (samospráva města, obyvatelé dotčené oblasti, provozovatelé dopravně logistických služeb) a dokázaly řešit definované problémy měst. Vhodná kombinace opatření může snížit negativní dopady nákladní dopravy na životní prostředí, redukovat kongesci způsobenou nákladní dopravou a počet nákladních vozidel v definované oblasti při zachování ekonomického růstu oblasti.

1.2.1 Distribuční centrum

Úkolem distribučního centra (dále jen DC) je zajistit zásobování oblasti konsolidovanými zásilkami, kdy je maximálně využita kapacita nákladního prostoru vozidel.

Dopravci, kteří zásobují maloobchodní síť (restaurace, hotely, knihkupectví apod.) v definované oblasti, mohou vykládat své zboží v DC. Zde je zboží roztříděno a pomocí vozidel DC dopraveno zákazníkovi. Ke konečné distribuci jsou často využívána vozidla šetrnější k životnímu prostředí a rozvoz je prováděn dle předem připraveného časového rozvrhu, čímž se rapidně redukuje počet nákladních automobilů v oblasti, klesá počet jejich cest a počet ujetých kilometrů.

DC představuje komplexní řešení zásobování vybrané oblasti. Vybraná oblast může být centrum města, ale také i velké obchodní centrum, které generuje velké množství dopravy (zásobování nákupní oblasti v Broadmead v Bristolu) nebo zásobování velkých staveb (Londýnské centrum pro konsolidaci staveb). Provoz DC bývá v některých případech doplněn dalšími opatřeními, která zvyšují efektivitu. Jedná se např. o regulace vstupu ostatních vozidel do definované oblasti, časová okna pro zásobování nebo použití ekologických vozidel pro konečnou distribuci. Pohyby vozidel pro zásobování bez DC a s využitím DC jsou znázorněny na obrázku 3.



Obr. 3: Pohyby zásobovacích vozidel s a bez DC

Zdroj: Autor

Hlavní nevýhodou při výstavbě nových DC center jsou vysoké investiční náklady. Ekonomické hledisko DC zahrnuje pronájem či vybudování logistických prostor (ideální je pronájem prostor, která jsou ve vlastnictví města za logistickou cenu), pořízení dopravní a manipulační techniky apod. Činnosti související s další překládkou, skladováním a manipulací se zbožím včetně administrativy mohou navýšit náklady na konečnou distribuci zboží.

Nejčastějším důvodem vedoucím k realizaci DC jsou problémy související se špatnou dopravní situací v dané oblasti způsobené nevhodnou organizací zásobování.

Konkrétní cíle, kterých může být dosaženo zavedením DC, jsou:

- redukce počtu nákladních vozidel v definované oblasti,
- redukce celkového počtu jízd nákladních vozidel (popř. ujetých vozokilometrů),
- redukce kongescí, snížení produkce emisí exhalací a hluku,
- zvýšení atraktivity oblasti vlivem redukce nákladních vozidel v dané oblasti,
- vyšší spolehlivost zásobování. (3)

1.2.2 Optimalizace vozidel pro zásobování a využití ekologických vozidel

Úpravy vozidel či nahrazení starých vozidel novými jsou méně finančně náročné než výstavba nové infrastruktury (např. výstavba DC, výstavba nebo úprava místních komunikací apod.) V mnoha městech ani s výstavbou nové infrastruktury nelze počítat, jelikož na to město nemá prostory.

Optimalizace vozidel pro zásobování

Hlavní nevýhodou vozidel s hmotností nad 3,5 tuny jsou zákazy přístupu na pozemní komunikace v některých částech měst a potřeba řidičského oprávnění skupiny C. Na základě těchto problémů se uvažuje o vývoji vozidel s větší kapacitou než má typické dodávkové vozidlo s hmotností do 3,5 tuny, s nižší spotřebou, produkcí exhalací a hluku (snížení dopadů dopravy na životní prostředí) a lepší manévrovatelností (obsluha např. historických center měst s úzkými uličkami apod.). Pro rychlou a jednoduchou manipulaci se zásilkami by bylo vhodné vybavit zmíněná vozidla hydraulickým zařízením.

Využití alternativních paliv

Jednou z dalších možností jak snížit dopady dopravy na životní prostředí je využití alternativních paliv, o kterých lze říci, že jsou šetrnější k životnímu prostředí než konvenční fosilní paliva. Mezi alternativní paliva patří LPG (propan butan), CNG (stlačený zemní plyn), biopaliva (bioethanol, rostlinné oleje, bionafta), vodík, elektrická energie a hybridní pohony. Např. CNG má mnohem lepší emisní charakteristiky oproti benzínu, ale jeho rozsáhlému

využití brání nedostatek čerpacích stanic. Spalováním konvenčních fosilních paliv vznikají následující negativní vlivy:

- emise skleníkových plynů,
- emise tuhých částic,
- emise jedovatých částic,
- emise TOL (těkavé organické látky),
- emise hluku. (4)

1.2.3 Distribuce zboží nekonvenčními druhy dopravních prostředků

S narůstajícími dopravními problémy (např. kongesce) v centrech měst se naskýtají možnosti pro využití jiných dopravních prostředků k zajištění logistických potřeb dané oblasti než právě silničními nákladními automobily. Pod těmito prostředky si lze představit např. jízdní kola, elektrické tříkolky, ale také i tramvaje.

Nákladní tramvaje

Hlavním předpokladem pro využití tramvaje pro zásobování nebo svoz odpadu je hustá síť tramvajových linek, která není např. v nočních hodinách plně vytížena. Přeprava osob ve městech je na prvním místě a z tohoto důvodu „nákladní tramvaje“ nesmí omezovat osobní dopravu. Je nutno optimalizovat využití tramvajové sítě pro osobní i nákladní dopravu.

Z ekonomického hlediska je potřeba dostatečně husté sítě tramvajové infrastruktury, aby byly minimalizovány náklady na rozšíření infrastruktury, jelikož návratnost finančních investic je v horizontu desítek let. Pro tento koncept zásobování je nutnost stálých přepravních proudů. (5)

Obrázek č. 4 zobrazuje Cargotram v Curychu pro svoz odpadů a Cargotram v Drážďanech upravenou pro přepravu nákladů mezi DC a továrnou v centru města.



Obr. 4: Cargotram v Curychu vlevo a Cargotram v Drážďanech vpravo

Zdroj: Stránky přátel železnic, EnviWeb

1.2.4 Regulace vjezdu nákladních vozidel

Regulace vjezdu určitých typů vozidel do center měst je jedním z nejčastěji využívaných opatření v rámci city logistiky. Vjezd vozidel do definované oblasti může být umožněn určitým typům vozidel, v předem stanovených časech (časových oknech) nebo prostřednictvím vydané licence.

Regulace vstupu dle parametrů vozidla

Vjezd vozidel do určité oblasti může být omezen pro určité typy vozidel. V centrech měst, zejména v historických částích jsou často úzké uličky a nižší nosnost pozemních komunikací a proto se zde uplatňují hmotnostní omezení vztahující se k celkové hmotnosti vozidla a šířkové omezení.

Regulace na základě časových oken

Zákon o pozemních komunikacích umožňuje obci pro účely organizování dopravy na území obce v nařízení obce vymezit oblasti obce s časovým a druhovým omezením zásobování. V nařízení obce se stanoví druhy a kategorie silničních vozidel, časové vymezení a činnosti, které jsou předmětem omezení.

Vhodně zvolené časové intervaly pro zásobování snižují kongesce v definované oblasti. Nejčastěji je zásobování prováděno v době mimo dopravní špičky.

Regulace na základě vydané licence

Povolení vjezdu na základě udělené licence se může týkat také typu použitého vozidla. Vozidla šetrná k životnímu prostředí mohou být zvýhodněna při získávání licence (povolení). Možnost zvýhodnění např. ekologického vozového parku DC. Licence mohou být udělovány zdarma nebo za poplatek. (6)

1.2.5 Zpoplatnění komunikací a infrastruktury

Zpoplatnění určité oblasti nebo jednotlivých komunikací patří k nejefektivnějším regulačním opatřením. Hlavními důvody pro zavedení mýtného jsou špatná dopravní situace, snaha o zlepšení životního prostředí, ale také možnost získání nových finančních zdrojů pro výstavbu infrastruktury a zvýšení poptávky po hromadné dopravě. Dalším důležitým prvkem je, že mýtný systém dokáže převést externí náklady na provozovatele nebo vlastníky vozidel, podobně jako je tomu u železniční dopravy.

V současné době je při realizaci mýtného systému možno využít více druhů a technologií zpoplatnění. Při realizaci je nutné nadefinovat parametry mýtného systému

a to jakou oblast/komunikaci zpoplatnit, jakým druhem zpoplatnění, jaký druh cest (do, uvnitř, ven z oblasti), výše poplatků, stanovení časového období výběru apod.

Zavedení mýtného systému představuje účinný nástroj k regulaci osobní a nákladní dopravy ve městech. (4)

1.2.6 Noční dodávky

Cílem nočního zásobování center měst i jiných oblastí je vyhnout se kongescím, které během dne vznikají a zároveň k nim nepřispívat.

Noční dodávky snižují čas jízdy vozidla, emise, spotřebu paliva, umožňuje využití větších vozidel k zásobování.

Problematikou nočních dodávek je hluk (využití tichých technologií, tichá vozidla a manipulační zařízení, pneumatiky z měkčené gumy apod.), finance (zvýšené náklady na personál) a předávání zboží zákazníkům (využití např. uzamykatelných kontejnerů). (7)

1.2.7 Optimalizace využití infrastruktury

Optimalizaci využití infrastruktury lze charakterizovat jako inteligentní nakládání s městskými prostory. Městské prostory v tomto případě představují dopravní infrastrukturu, která je využívána pro různé druhy dopravy (např. pro parkování, pro zásobování, pro dopravu v pohybu nebo je z těchto prostor doprava zcela vyloučena). Způsoby využití prostorů se během dne mohou měnit.

Multifunkční jízdní pruhy

Dopravní poptávka a poptávka po parkování je během dne různá. Smysl multifunkčních jízdních pruhů spočívá v kombinovaném využití během dne. V dopolední a odpolední dopravní špičce mohou být pruhy využívány pro dopravu v pohybu, což zvyšuje kapacitu komunikací a propustnost dopravní sítě. Jízdní pruhy mohou sloužit jako vyhrazené pruhy pro určitý typ vozidel. Ve večerních hodinách a přes noc jsou ty samé pruhy použity pro parkování rezidentů. Mimo špičkové časy během dne jsou pruhy využívány pro parkování zásobovacích vozidel.

Účel jízdních pruhů se liší dle předem definovaných hodin a je vyznačen na variabilních dopravních značkách. Funkce jízdních pruhů se mohou měnit dle specifických požadavků měst.

Dodržování opatření může zajišťovat policie nebo mohou být využity telematické systémy, které jsou schopny identifikovat vozidla porušující pravidla.

Přínosy multifunkčních pruhů:

- snížení cestovní doby v centru v období špiček,
- snížení času dodávky zboží,
- úspora paliva a nákladů.

Zóny pro nakládku a vykládku zboží

V centrech měst mohou být vyhrazeny zóny pouze pro operace se zbožím. Zastavení v jiných místech za účelem zásobování je zakázáno. Využívání zón může být podpořeno i dalšími pravidly, které vedou k rychlejšímu oběhu zásobovacích vozidel (omezení doby stání apod.). (8)

1.2.8 Partnerství pro kvalitu nákladní dopravy

Jde o vytvoření tzv. partnerství pro kvalitu nákladní dopravy (FQP – Freight Quality Partnership) zabývající se rozvojem a plánováním nákladní dopravy v určitém regionu. Cílem tohoto partnerství je řešení problematiky nákladní dopravy na místní úrovni. V zahraničí jsou tvořena zástupci místních úřadů, dopravců, přepravníků, podnikatelů v dotčeném regionu, odborníků na životní prostředí, investorů a zástupců obyvatel.

V zahraničí se zpravidla skládá ze zástupců místních úřadů, dopravců, přepravníků, podnikatelů v dané oblasti, odborníků na životní prostředí, investorů a zástupců obyvatel.

Partnerství zajistí výměnu informací a komunikační platformu mezi jednotlivými aktéry a zúčastněnými stranami již v prvních fázích plánování dopravních systémů, popřípadě city logistických konceptů. (4)

1.2.9 Informační a telematické technologie

Finanční, energetické a materiálové toky jsou doprovázeny i toky informací. Dopravit informaci ve správný čas a na správné místo je cílem informačních a telematických systémů, které se v dnešní době velmi rychle rozvíjejí a tudíž skýtají vysoký potenciál. Nové technologie rozšiřují možnosti pro informační systémy a jejich využití. Zejména využití bezdrátových telekomunikačních technologií v dopravě a logistice jako např.:

- webové stránky,
- on-line plánovače tras,
- komunikace řidič – sklad, řidič - DC,
- informační systémy skladu a DC,
- řízení vozového parku,
- poskytování informací v reálném čase o dopravních podmínkách a infrastruktuře,

- optimalizace jízd apod.. (9)

1.2.10 Mapa pro nákladní vozidla

Cílem využití map pro nákladní vozidla je pomoc při navigaci a orientaci nákladních vozidel zajišťující logistickou obsluhu měst. Mapy obsahují důležité informace využitelné pro nákladní dopravu jako např.:

- omezení vjezdu na základě parametrů vozidel,
- výskyt dodávkových zón,
- zákazy vjezdů pro nákladní vozidla,
- preferované trasy nákladních vozidel apod.

Detailní zásobovací mapa umožňuje optimalizovat jednotlivé zásobovací cesty ke konkrétním zákazníkům. Mapy mohou být součástí satelitních navigačních systémů, které řidiče navádějí např. na preferované trasy a s využitím přenosu informací je řidič obeznámen s dopravní situací (uzavírky, dopravní kongesce, atd.). Na základě těchto informací si řidič může zvolit vhodnou trasu pro doručení zásilky dle aktuálního stavu dopravní sítě. (4)

2 KONKRÉTNÍ CITY LOGISTICKÁ OPATŘENÍ APLIKOVANÁ V ZAHRANIČÍ DLE PROJEKTU SUGAR

Projekt SUGAR (Sustainable Urban Goods logistics Achieved by Regional and local policies = Logistika udržitelné městské přepravy zboží prostřednictvím regionální a místní politiky) je realizován v rámci Operačního programu. Program je financován z fondu Evropské unie ERDF (Evropský fond pro regionální rozvoj). Cílem projektu SUGAR je implementace nových inovativních přístupů v oblasti City logistiky. Přesněji jde o řešení problematiky neefektivního řízení dopravy měst a městské logistiky, což je velmi důležitou součástí komplexního městského dopravního systému a základním zdrojem negativních vlivů silniční dopravy (hluk, kongesce, dopravní nehody a opotřebení dopravní infrastruktury). Projekt podporuje přenos a výměnu zkušeností mezi lokalitami osvědčené praxe (např. Barcelona, Londýn, Paříž) a lokalitami předávání zkušeností (např. Atény, Cejle, Ústí nad Labem) z oblasti řízení nákladní dopravy a městské logistiky. (10)

V této kapitole je provedena kategorizace a analýza jednotlivých city logistických opatření, které byly úspěšně implementovány v zahraničí na základě již zmíněného projektu SUGAR. Jedná se o opatření využívaná ve městech Francie (dodávkové zóny), Velké Británie (emisní zóna, trasy pro nákladní vozidla, informační portál pro nákladní dopravu), Španělska (noční dodávky, multifunkční pruhy), Švédska (zpoplatnění vstupu do centra města) a Švýcarska (zpoplatnění nákladních vozidel, distribuční centrum). Analýza konkrétních opatření obsahuje následující části:

- cíle opatření,
- charakteristiku opatření,
- přenositelnost opatření do podmínek ČR.

V závěru analýzy budou vydefinována vhodná opatření, která by mohla být navržena pro město Pardubice.

2.1 Regulační opatření

V této podkapitole jsou analyzována opatření, která fungují na principu omezení přístupu na silniční infrastrukturu pro vybrané dopravní prostředky. Regulace dopravy na základě např. zpoplatnění vstupu do centra města, emisních zón jsou velmi efektivní a často využívaná v zahraničních aglomeracích.

2.1.1 Vymezené trasy pro nákladní vozidla

Londýnské schéma kontroly kamionů (dále jen LSKK) bylo zřízeno dopravní vyhláškou vydanou Greater London Authority a hlavním aktérem pro realizaci a utváření schématu byl výbor pro dopravu a životní prostředí Londýnské správy. Již zmíněná vyhláška má zajistit, aby těžká nákladní vozidla nemohla bez povolení užívat omezenou síť komunikací během daných hodin.

Cíle

- eliminace zbytečných pohybů nákladních vozidel s hmotností nad 18 tun během neobvyklých pracovních hodin (noc a víkendy),
- snížení emisí hluku během neobvyklých pracovních hodin.

Cílová skupina

- nákladní vozidla s hmotností nad 18 tun (kamionové soupravy).

Charakteristika opatření

Opatření omezuje užívání určitých komunikací nákladními vozidly nad 18 tun vedoucí ke snížení emisí hluku v obytných oblastech během neobvyklé pracovní doby (noční hodiny, víkendy). Nákladní vozidla musí zpravidla využívat síť komunikací, která se nazývá „Povolená síť komunikací“ (dále jen PSK). PSK představuje síť obvykle hlavních komunikací a komunikací umožňující přístup k průmyslovým objektům, které jsou z vyhlášky vyjmuty.

Časová okna pro vstup na omezené komunikace (tedy mimo PSK) platí:

- od pondělí do pátku vždy od 21:00 hodin do 7:00 hodin (včetně doby od 21:00 hodin v pátek do 7:00 hodin v sobotu),
- v sobotu od 13:00 hodin do pondělí 7:00 hodin.

Podmínkou pro přístup na omezené komunikace mimo vozidel dopravců o hmotnosti nad 18 tun během časových oken je získání povolení.

Nákladní vozidla, která vlastní povolení, musí ke svým cestám maximalizovat využívání PSK a po omezených komunikacích jezdit jen minimálně (ty nejkratší úseky). Dopravci, kteří nemají povolení, nesmí používat komunikace ne-PSK vůbec. Za přestupky proti vyhlášce jsou dopravci i řidiči pokutováni.

LSKK je jedním z nástrojů místní politiky pro regulaci provozu těžkých nákladních vozidel ve městě a jeho celkový vliv na dopravu a životní prostředí je třeba spatřovat ve spolupráci s dalšími opatřeními jako je zpoplatnění vjezdu do města nebo emisní zóny.

Opatření, která mají za cíl vyloučit těžká nákladní vozidla z obytných oblastí, jsou snadno realizovatelná. (11)

Přenositelnost do podmínek ČR

Omezení vjezdu nákladních vozidel do obytných částí města je opatření, které lze snadno implementovat. Opatření podobného typu jsou v podmínkách ČR již aplikovány. Např. v Pardubicích mají vozidla s hmotností nad 12 tun zakázaný vjezd do centra města.

2.1.2 Nízko-emisní zóna

Negativní vliv na životní prostředí v Londýně představuje především silniční doprava. Ta je hlavním a také jediným zdrojem partikulárních částic (pevných částic) a oxidů dusíku (NO_x) ve městě a je primární příčinou zdravotních problémů spojených s kvalitou ovzduší. Na základě této problematiky je od roku 2008 v Londýně uplatňováno opatření s názvem „Nízko-emisní zóna“ (dále jen NEZ).

Opatření je prosazováno vyhláškou o nízko-emisní zóně, která byla vytvořena na podnět Greater London Authority, Asociace správy Londýna, Ministerstva dopravy a životního prostředí. Vyhlášku vydal výkonný orgán řízení londýnské dopravy „Transport for London“. Ve vyhlášce je zahrnuto:

- definování geografické rozlohy a rozsahu NEZ,
- rozhodnutí o typu a stáří dotčených vozidel,
- struktura a systém prosazování NEZ.

Cíle

- využívání ekologicky šetrných vozidel pro logistickou obsluhu města,
- snížit emise oxidu dusíku (NO_x) a pevných částic,
- snížit emise pevných částic, jejichž zdrojem je doprava o 6,6 % do roku 2012, s příznivým vlivem na emise oxidů dusíku (NO_x),
- snížení hladinu dioxidu dusíku (NO₂) o 20 % do roku 2012,
- omezení nákladní dopravy uvnitř zóny.

Cílová skupina

- nákladní vozidla s naftovými motory, dodávky, autobusy a autokary s hmotností nad 3,5 tuny.

Charakteristika opatření

Aplikace opatření byla rozvržena do následujících čtyř etap:

- 1. etapa únor 2008 – nutnost splnění normy Euro 3 pro pevné částice u nákladních vozidel nad 12 tun (celkové hmotnosti) a autobusů a autokarů nad 5 tun,
- 2. etapa červenec 2008 – nutnost splnění normy Euro 3 pro pevné částice u nákladních vozidel od 3,5 tuny do 12 tun,
- 3. etapa říjen 2010 – nutnost splnění normy Euro 3 pro pevné částice u větších dodávek do 3,5 tuny a minibusů do 5 tun,
- 4. etapa leden 2012 – norma Euro 4 pro pevné částice u nákladních vozidel nad 3,5 tuny, autobusů a autokarů nad 5 tun.

Opatření je prosazováno pomocí dohledového kamerového systému, který je tvořen pevnými i mobilními kamerami. Státní poznávací značky vozidel jsou porovnávány s databází registrovaných vozidel. Tato vozidla musí:

- splňovat emisní normy nařízené vyhláškou, nebo
- mít zaplacený denní poplatek.

Vozidlům, která nesplňují výše uvedené podmínky je uložena pokuta. Poplatky pro jednotlivé kategorie vozidel jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 1: Poplatky pro vstup do NEZ

Denní poplatek	Datum zavedení	Vozidlo	Hmotnost vozidla
£200	Únor 2008	Kamiony	nad 12 tun
		Motorové karavany	
		Motorizované koňské boxy (MKB)	
		Autobusy a autokary	nad 5 tun
£200	Červenec 2008	Kamiony	od 3,5 do 12 tun
		MK	
		MKB	
£100	Říjen 2010	Větší dodávky	od 1,2 tuny do 3,5 tun
		MK	od 2,5 do 3,5 tun
		MKB	
		Minibusy	do 5 tun

Zdroj: Transport for London, úprava autor

Vlivem opatření již po zavedení první etapy v roce 2008 plní 96 % nákladních vozidel nad 12 tun emisní normy, což představuje nárůst o 26 % oproti roku 2007. Podobný nárůst byl zaznamenán i po zavedení druhé etapy týkající se nákladních vozidel od 3,5 tuny do 12 tun, autobusů a autokarů. V současné době normy splňuje 91 % dotčených vozidel.

Kvantitativní hodnocení vlivu opatření vedoucí ke snížení znečištění ovzduší zatím neproběhlo. (11)

Přenositelnost do podmínek ČR:

V ČR zatím neexistuje zákon (není právní rámec), který by městům umožňoval stanovit vyhlášku regulující vjezd vozidel s ohledem na jejich emisní charakteristiky. Změnu v této problematice a i částečnou možnost využití opatření v ČR by mohla poskytnout novela zákona o ochraně ovzduší.¹ Do zákona byla zanesena možnost, umožňující městům vymezit si určité oblasti (zóny), ve kterých by v případě velkého znečištění mohla omezit vjezd (provoz) některých silničních motorových vozidel.

V současných legislativních podmínkách ČR nelze nutit dopravce zajišťující logistickou obsluhu měst k využívání ekologicky šetrných vozidel, která jsou dražší a i jejich provoz je mnohdy náročnější než u klasických vozidel. Možností, jak přimět dopravce využívat ekologická vozidla, by mohly být určité druhy zvýhodnění (např. dotační nebo provozní). Ekologická vozidla by měla přístup do zón, která by pro ostatní vozidla byla omezena nebo by měla lepší podmínky pro parkování v centru města. Osvobození od silniční daně pro vozidla na elektrický pohon či na zemní plyn není dostačujícím podnětem pro dopravce renovovat svůj vozový park. (12)

2.1.3 Noční dodávky

Centrum Barcelony během ranních a odpoledních špiček zatěžují velké dopravní zácpy. To má za následek vysoké množství emisí a dlouhé doby jízdy zásobovacích vozidel do centra města. Z těchto důvodů byl v Barceloně vyzkoušen a poté zaveden systém nočních dodávek.

Cíle

- vyhnout se dopravním kongescím a zároveň k nim nepřispívat,
- dodržet emisní limity hluku v nočních hodinách.

Charakteristika opatření

Noční dodávky se soustřeďují od 23:00 do 00:00 a od 5:00 do 6:00. Zásobování je prováděno speciálními nákladními vozidly, která nesmí přesáhnout hladinu hluku 65 dB. Speciální kamiony mají povolení pro zásobování centra v nočních hodinách a jeden nahradí tři menší nákladní vozidla.

Kritickým faktorem úspěšného zavedení systému je dostupnost tichých technologií (nákladní vozidla, manipulační technika) a vhodné chování řidičů při práci. Investice

¹ Zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

do úpravy vozidel a manipulační techniky by se navrátily v řádu několika desítek měsíců.

Hlukové testy v letech 2006 až 2008 prokázaly, že emisní limity hluku nebyly překročeny. V rámci nočních dodávek město umožnilo přístup do centra města pro kamiony.

Nejen v Barceloně, ale i v Dublinu po zavedení systému nočních dodávek roste počet obchodů využívající tuto službu. (7)

Přenositelnost do podmínek ČR

Systém nočních dodávek je vhodné aplikovat k omezení dopravy v historických centrech nebo v lokalitách, kde je přes den rušno jako např. pěší zóny. Je třeba zvážit, zda je infrastruktura v těchto lokalitách vhodná pro provoz těžkých nákladních vozidel, např. nosnost pozemní komunikace.

Předpokladem systému je distribuční centrum, které zásilky roztrídí podle místa určení. Města v ČR dosud nejsou obsluhována distribučními centry, a proto je opatření těžko realizovatelné.

2.1.4 Zpoplatnění vjezdu do centra města

Ve Stockholmu všechna tranzitní doprava prochází městem přes několik mostů. Dopravní zátěž Stockholmu každoročně narůstá a kapacita na dvou nejvytíženějších mostech je mnohdy překračována. Úřad se rozhodl špatnou dopravní situaci řešit zpoplatněním vjezdu do centra města. Opatření je v provozu od 1. srpna 2007. Finanční zdroje získané zpoplatněním mají částečně financovat nový obchvat.

Cíle

- snížení dopravních kongescí,
- snížení dopravy z/do města během denních špiček o 10-15 %,
- zvýšení úrovně městské dopravy,
- redukce emisí oxidu dusíku, oxidu uhličitého a pevných částic.

Charakteristika opatření

Z placení poplatku za vjezd do města (dále jen poplatek) jsou vyloučeny zásahová vozidla, autobusy s hmotností nad 12 tun, diplomatická vozidla, vojenská vozidla, hybridní automobily (v současné době hybridní vozidla nejsou osvobozena), vozidla osob se zdravotním postižením, motocykly, mopedy a vozidla registrovaná v zahraničí. Poplatky se platí pouze v pracovních dnech od 6:30 do 18:29. Systém využívá 18 mýtných bran. Rozmístění mýtných bran a poplatky jsou znázorněny na obrázku č. 5.



Obr. 5: Rozmístění mýtných bran vlevo a informační tabule s poplatky vpravo

Zdroj: Road Traffic Technology, úprava autor

Opatření využívá bezdrátovou technologii RFID a palubní jednotky ve vozidlech. Poplatky lze platit pouze zpětně a to automaticky (palubní jednotka), elektronicky (internetové bankovníctví) nebo v síti poboček určených obchodů. Kontrolním nástrojem je kamerový dohledový systém. (8)

Zavedení mýtného systému ve Stockholmu přineslo nečekaně velmi pozitivní přínosy:

- emise pevných částic a oxidů dusíku klesly o 8-12 %,
- emise oxidu uhličitého poklesly o 40 %,
- jízdní doby se zkrátily o 30 %,
- redukce kongescí o 30-50 %,
- zvýšení využívání MHD o 5 %,
- počet vozidel vjíždějících do centra města poklesl o 22 %,
- snížení provozu během špiček o 20 %.

Mýtný systém ročně vybere 100 milionů € a náklady na provozování systému činí 20 milionů €. Zbylé finanční prostředky jsou zdrojem pro modernizaci silniční infrastruktury Stockholmského kraje. Prosazení opatření vyžaduje silnou politickou vůli na celostátní úrovni. (14)

Přenositelnost do podmínek ČR

V ČR dosud není legislativní rámec, který by umožňoval městům zpoplatnit vjezd do centra města. Dle zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích může obec za účelem organizace dopravy na svém území vymezit oblasti, ve kterých budou MK zpoplatněny za sjednanou cenu (v souladu s cenovými předpisy), a to:

- k stání silničního motorového vozidla v obci na dobu časově omezenou, nejvýše však na dobu 24 hodin,

- k odstavení nákladního vozidla nebo jízdní soupravy v obci na dobu potřebnou k zajištění celního odbavení,
- k stání silničního motorového vozidla provozovaného právnickou nebo fyzickou osobou za účelem podnikání podle zvláštního právního předpisu, která má sídlo nebo provozovnu ve vymezené oblasti obce, nebo k stání silničního motorového vozidla fyzické osoby, která má místo trvalého pobytu nebo je vlastníkem nemovitosti ve vymezené oblasti obce.²

Např. hlavní město Praha o zpoplatnění uvažuje od roku 2005, kdy toto téma bylo velmi diskutované. V současné době se uvažuje zavedení do roku 2015 a řeší se, která oblast bude zpoplatněna. Návrhy zpoplatněných oblastí jsou znázorněny na obrázku č. 6.



Obr. 6: Varianty zpoplatnění centra města Praha

Zdroj: Zpravodajský portál IDNES

Implementaci tohoto opatření brání spolu s legislativou, investičními náklady, také nedostavěný městský okruh a nutnost výstavby dalších P+R. Město dále musí zajistit dostatečné kapacity MHD.

Zpoplatnění vjezdu do centra města je velmi efektivním opatřením pro regulaci dopravy. (16)

2.1.5 Poplatek za těžká nákladní vozidla na městských komunikacích

Ve Švýcarsku se od roku 2001 vybírá poplatek za těžká nákladní vozidla (dále jen HVF – Heavy Vehicles Fee). Z hlediska CL je důležité, že do schématu zpoplatnění jsou zařazeny i městské komunikace, na rozdíl od podobných opatření v Rakousku a Německu.

² Zákon o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Cíle

- omezení a přesun silniční nákladní dopravy přes Alpy na železnici a současně financování nové železniční infrastruktury (hlavní cíl),
- omezení nákladní dopravy na městských komunikacích vlivem zpoplatnění (sekundární cíl).

Charakteristika opatření

Základem současného poplatku HVF jsou ujetá vzdálenost (vozové km), celková přípustná hmotnost vozidla (tahač + návěs, jízdní souprava) a emisní charakteristiky (kategorie Euro). Poplatek se od roku 2001 zvýšil o více jak 50 %. HVF nepodléhají zemědělská a vojenská vozidla.

HVF využívá GPS, mikrovlnnou technologii DSRC, a zařízení pro elektronický sběr dat tzv. palubní jednotku OBU. Technologie ve spojení s tachografem vypočítávají km ujeté po švýcarských komunikacích. Vozidla využívající OBU jednou za měsíc přenáší data celní správě. Pro vozidla, která nejsou vybavena jednotkou OBU, existuje alternativní systém. Tento systém funguje na základě identifikačních karet a elektronických čteček na hranicích. Kontrolní a prosazovací složkou HVF je švýcarská celní správa.

Díky HVF klesl počet km ujetých jedním vozidlem (větší zatížení), vzrostla obnova vozových parků dopravců a zvýšila se účinnost silniční dopravy. V roce 2007 byl čistý příjem 900 mil. € (o 400 mil. více oproti roku 2002). Roční provoz klesl o více než 400 tis. nákladních vozidel.

Z hlediska vlivu HVF na mobilitu nákladů ve městech dosud nebyla provedena žádná studie. (10)

Přenositelnost do podmínek ČR

Podobný typ opatření je možné zavést pouze v zemích s vysokou mírou nákladní dopravy a ČR tuto podmínku splňuje. V ČR je již funkční mýtný systém se sítí zpoplatněných komunikací. V současnosti jsou to dálnice, rychlostní silnice a silnice I. tříd. Některé silnice I. třídy jsou vedeny jako průtahy městem umožňující provoz těžkých nákladních vozidel (města kde dosud neexistuje silniční obchvat). Zařazením těchto silnic do zpoplatněné sítě by vlivem neexistence obchvatu nedošlo ke snížení provozu, ale vznikl by alespoň další finanční zdroj pro výstavbu obchvatu města a rekonstrukci komunikací zničených těžkou nákladní dopravou. V tomto případě by bylo důležité vhodné nastavení výše poplatku. Náklady a čas při využití objízdné trasy musí být větší než samotný poplatek. Pokud by tomu

tak nebylo, vozidla by zatěžovala jiné komunikace nižších tříd při hledání neplacených úseků a celé řešení by se vrátilo do počátku.

2.2 Technická a technologická opatření

Do této skupiny opatření jsou zahrnuty např. nekonvenční dopravní prostředky pro zajištění logistické obsluhy měst, distribuční centra, vytváření dodávkových zón na i mimo prostor ulice.

2.2.1 Nákladní tramvaj

V Drážďanech společnost Volkswagen zásobuje svou továrnu v centru města ze svého distribučního centra pomocí nákladní tramvaje, tzv. „CarGo Tram“. Nákladní tramvaj provozuje drážďanský dopravní podnik (DVB AG - Dresdner Verkehrsbetriebe AG).

Cíle

- zásobování továrny v centru města s využitím tramvajové infrastruktury.

Charakteristika opatření

Tramvaj zásobuje továrnu automobilovými díly od 6:00 do 00:00 od pondělí do soboty v intervalu 40 minut, což je dáno využitím časových oken v jízdním řádu linek, které mají společnou trasu. Vzdálenost distribučního centra a továrny je 4,2 km a tramvaj tuto vzdálenost ujede za 18 minut. Maximální rychlost tramvaje je 50 km/h a proto nijak nebrzdí ostatní tramvajový provoz. Ostatní technické parametry jsou uvedeny na obrázku 7.

Zboží je přepravováno na paletách a tramvaj lze vyložit během dvaceti minut.

	Rozchod [mm]	1450
	Celková délka [mm]	59 400
	Sířka vozu [mm]	2200
	Max. objem přepravovaného zboží [m ³]	214
	Max. užitečná hmotnost [t]	60
	Celková hmotnost	150
	Max. Rychlost [km/h]	50



Obr. 7: Technické parametry nákladní tramvaje

Zdroj: Stránky přátel železnic

Nákladní tramvaj v celodenním provozu nahradí přibližně 65 nákladních automobilů, které by jinak přispívaly ke kongescím v již tak dopravně zahlceném centru města. Provoz nákladní tramvaje je pro DVB ziskový. V Drážďanech nákladní tramvaj představuje specifické řešení, které bylo navrženo přímo pro potřeby společnosti Volkswagen. Hlavní překážkou představuje sdílení tramvajové infrastruktury s osobní dopravou. (17)

Přenositelnost do podmínek ČR

Hlavním předpokladem přenositelnosti je existující tramvajová infrastruktura. Dále síť nesmí být plně vytížená, tak aby nákladní tramvaje mohly pohodlně jezdit a neomezovaly osobní dopravu.

V podmínkách stále hustějšího nasazení prostředků MHD v centru měst se nákladní tramvaje zřejmě neprosadí. Příležitostí by mohla být alternativa využít je za spolupráce obyvatel a komunálních služeb ke svozu rozměrného odpadu, jako je tomu v Curychu.

2.2.2 Distribuční centrum

Ve švýcarském městě Thun je provozu terminál (DC) od dubna roku 2000, který konsoliduje zásilky pro zásobování historického centra.

Cíle

- zlepšit logistickou obsluhu města pomocí DC,
- nahradit těžká nákladní vozidla pro rozvoz na poslední míli menšími vozidly šetrnějšími k životnímu prostředí.

Charakteristika opatření

DC je umístěno na předměstí v blízkosti dálnice č. 6. a je v provozu 24/7. Zboží přijaté do terminálu je překládáno na vozidla s lepší manévrovatelností a s pohonem na ekologickou naftu (bionaftu) k dodávce na poslední míli. Zásilky jsou do centra města dodávány dvakrát denně. Finanční náklady za dodávku přes DC se liší dle hmotnosti a to:

- do 50 kg je cena za službu přibližně 10 €,
- do 600 kg přibližně 30 €.

Kritickým faktorem úspěšné realizace DC v takto malém městě (Thun má přibližně 40 tis. obyvatel) je partnerství veřejných a soukromých subjektů (dále jen PPP). V rámci PPP se účastnilo např.: zastupitelstvo města, místní soukromí dopravci, maloobchodníci, Švýcarská pošta, organizace individuálních uživatelů automobilů a další. Město DC nijak

finančně nedotovalo, poskytlo pouze počáteční půjčku, jelikož vybudování terminálu je finančně velmi náročné.

Do centra města se v průměru měsíčně dopravuje okolo 50 tun zboží. Ekonomické náklady pro dopravní společnosti, které zaplatí za službu, jsou vyváženy úsporou energie a času. (6)

Přenositelnost do podmínek ČR

Předpokladem využití DC je potřeba řešit dopravní problémy v centru města a logistickou obsluhu v historických částích. Město musí zajistit území (prostory) pro realizaci DC, popřípadě mít možnost využít opuštěné průmyslové nebo železniční pozemky ležící v blízkosti kapacitních komunikací. Vhodnost realizace se také odvíjí od ekonomické situace. Implementace DC v lokalitách s dostatečně velkým trhem (rentabilita DC).

Na základě připravovaných, zveřejněných projektů a vydaných prohlášení se stát chystá budovat logistickou infrastrukturu (sít' veřejných distribučních) a investovat do ní 100 milionové částky. To by mohlo být příležitostí využití DC v našich podmínkách.

2.2.3 Technické směrnice pro dodávkové prostory

Pro realizaci dodávkových prostor v Paříži se využívají technické směrnice, které poskytují návod a pravidla pro jejich realizaci na ulici, přesněji jejich umístění, počet a velikost. Většina dodávkových stanišť (prostor) byla realizována na základě potřeb majitelů obchodů (dokud je majitelé vyžadovali). Tyto směrnice poskytují obecný pohled na potřeby dodávek přímo, jelikož stanovují přesná pravidla pro uspořádání a realizaci dodávkových prostor na ulici. Obsah směrnic definoval Pařížský úřad pro nákladní dopravu.

Cíle

- na základě návodu s pravidly a průzkumů realizovat dodávkové prostory tam, kde jich bude dostatečně využito,
- definovat dodávková stanoviště dle potřeb řidičů nákladní vozidel,
- velikost a vhodné uspořádání prostor musí usnadňovat dodávky,
- rušení dodávkových prostor, které nejsou dostatečně využity.

Charakteristika opatření

Pro zjištění vhodného umístění, počtu a velikosti dodávkových stanišť se provádějí v Paříži průzkumy maloobchodní sítě, které se vyhodnocují pomocí vlastní sčítací metody. Sčítací metoda přiděluje jednotlivým druhům obchodů koeficienty dle jejich obratu

(např. dle počtu dodávek týdně dle kategorie ekonomické činnosti obchodu). Na základě výsledků sčítací metody na ulicích vznikají nové (popř. zanikají) dodávkové prostory. Dodávkové prostory jsou zpravidla realizovány místo parkovacích míst (dvě parkovací místa se rovnají jednomu dodávkovému stanovišti). Projekt byl iniciován na základě zkušeností francouzských měst Dijonu, Marseilli a Bordeaux.

První terénní průzkumy v Paříži proběhly v roce 2004 s cílem zmapovat situaci a potřebu dodávkových prostor na ulicích. Výsledky ukázaly, že nabídka dodávkových stanovišť není v souladu s potřebami. Na základě vyhodnocení průzkumu byly v roce 2005 vydány první technické směrnice, prezentující jednoduché způsoby uspořádání a vytváření dodávkových zón na ulici v souladu s potřebami soukromých subjektů (obchodníci, dopravci).

V současnosti jsou směrnice využívány ve 20 různých pařížských obvodech a 15 % parkovacích prostor na ulicích je vyhrazen pro dodávky. Na konci roku 2009 došlo ke změně 50 % (více než 5000) dodávkových prostor na základě technických směrnic.

Politika nákladní dopravy v Paříži se snaží o vyšší sjednocení všech pohybů nákladů a to znamená, že obec vyhrazuje určitou část veřejných prostor pro aktivity související s logistickou obsluhou a parkování komerčních vozidel. (18)

Přenositelnost do podmínek ČR

Vytváření dodávkových prostor na základě vhodné metodiky by mohl být uplatněno i v našich podmínkách.

2.3 Informační a telematická opatření

Tato podkapitola obsahuje opatření využívající informační a telematické technologie k řešení nákladní dopravy ve městech.

2.3.1 Informační portál pro nákladní dopravu

V druhé polovině roku 2009 byly uvedeny do provozu webové stránky „Na londýnské nákladní dopravě záleží“ („London Freight Matters“), které poskytují hlavnímu městu unikátní rozhraní pro informace o nákladní dopravě mezi londýnskými veřejnými orgány a provozovateli a uživateli nákladní dopravy. Iniciátor portálu byl Transport for London (dále jen TfL) – výkonný orgán řízení dopravy v Londýně.

Cíle

- snížit administrativní náklady provozovatelů nákladní dopravy,
- poskytnout mapu pro nákladní vozidla a zlepšit přístup k plánování cest,

- podporovat zlepšení účinnosti provozu,
- podporovat využívání alternativních paliv a nízkouhlíkový vozidel.

Charakteristika opatření

Informace důležité pro provoz nákladní dopravy v Londýně jsou soustředěny na centrální webovou stránku. Webové stránky obsahují:

- mapu cest pro nákladní dopravu v hlavním městě,
- interaktivní mapa novinek z dopravy,
- plánovač tras,
- on-line vybírání poplatků za vjezd do centra města,
- informace o nadrozměrných nákladech, emisních zónách,
- další užitečné informace a odkazy.

Dosud nebylo provedeno kvantitativní či kvalitativní hodnocení vlivu stránek na zlepšení dopravní situace v Londýně, ale uživatelům poskytují aktuální a přesné informace o nákladní dopravě v Londýně, nabízí koordinované služby a snižují administrativní práci. Město má v plánu stránky podporovat a dále rozvíjet na základě měnících se požadavků provozovatelů a uživatelů nákladní dopravy. (11)

Přenositelnost do podmínek ČR

Opatření je finančně nenákladné, lehce realizovatelné a města by ho mohla využít. V podmínkách ČR by bylo vhodné, aby se portál nevěnoval pouze nákladní dopravě v daném městě, ale i dopravě osobní.

2.3.2 Multifunkční jízdní pruhy

Vlivem nárůstu dopravního provozu v centru Barcelony městský úřad naplánoval a aplikoval nový způsob využívání řízení využívání ulic. V sedmi ulicích v centru města byly zřízeny multifunkční jízdní pruhy, jejichž účel je během dne variabilní.

Účastníci provozu, obyvatelé centra, dopravci, provozovatelé veřejné dopravy zásobované společnosti a maloobchodníci jsou cílovou skupinou tohoto opatření.

Cíle

- snížit účinky narůstajícího provozu v obchodním centru města,
- zkrátit dobu jízdy a dobu hledání místa pro parkování při dodávkách,
- optimalizovat využívání dopravní infrastruktury (prostoru na ulicích),
- potlačit nezákonné parkování.

Charakteristika opatření

Dvě variabilní dopravní značky informují o účelu jízdního pruhu. První značka informuje, zda je pruh určen pro nakládkové/vykládkové činnosti, pro parkování nebo pro všeobecnou dopravu. V případě, že je pruh určen pro parkování nebo nakládkové činnosti, druhá značka informuje o povolení pro vjezd konkrétní skupiny uživatelů. Kontrola a prosazování opatření je v kompetenci policie. Princip opatření je znázorněn na obrázku 8.



Obr. 8: Princip funkce multifunkčního pruhu

Zdroj: Projekt SUGAR, úprava autor

Časové intervaly pro užívání jízdních pruhů:

- od 8:00 do 10:00 pro všeobecnou nebo autobusovou dopravu,
- od 10:00 do 17:00 pro dodávky zboží,
- od 17:00 do 21:00 pro všeobecnou nebo autobusovou dopravu,
- od 21:00 do 8:00 pro parkování rezidentů.

Aplikace tohoto opatření úspěšně optimalizuje využívání dopravní infrastruktury v obchodním centru města. Doba jízdy vozidel v centru města klesla o 12 - 15 %. Vzrostla kvalita hromadné dopravy (komerční vozidla nepřekáží autobusové dopravě). V úvodu realizace je nutnost rázného prosazování a kontroly opatření, tak aby bylo respektováno. Z hlediska infrastruktury je kritickým faktorem dostatečná šířka ulic k zavedení pruhů, tak aby nebránilo ostatnímu provozu.

Riziko při implementaci tohoto opatření je riziko odklonu uživatelů od veřejné dopravy, jelikož obyvatelé ráno musí opustit parkovací místa. (19)

Přenositelnost do podmínek ČR

Předpokladem implementace opatření je dopravní infrastruktura ve městech, tedy dostatečně široké ulice pro zřízení multifunkčních pruhů a existence právní základny. Města splňující první předpoklad by mohla opatření využít s cílem zkvalitnit městskou hromadnou dopravu, přesněji ji urychlit během ranních a odpoledních špiček. Nutností opatření není rušení parkovacích míst, protože tyto místa by z části stále mohla být využita pro parkování.

2.4 Vydefinování vhodných opatření

Analýza konkrétních CL opatření přináší pohled na výhody, ale i některá úskalí související s jejich aplikací. Detailně řeší cíle, principy opatření a možnosti jejich implementace do podmínek České republiky.

Přenositelnost do podmínek ČR je hlavní částí analýzy a poskytuje informace a možnosti implementace zahraničních přístupů CL do měst v ČR. Hlavním problémem v mnoha případech je legislativa a technické podmínky, která městům neumožňuje efektivně regulovat dopravu na svém území, proto návrhy budou vycházet z následujících opatření:

- multifunkční jízdní pruhy,
- poplatek za těžká nákladní vozidla na městských komunikacích,
- technické směrnice pro dodávkové prostory.

V následujících kapitolách práce budou zpracovány návrhy na základě výše zmíněných opatření.

3 NÁVRH OPATŘENÍ PRO MĚSTO PARDUBICE

Statutární město Pardubice je největším a současně krajským městem Pardubického kraje. Vzhledem k počtu obyvatel a rozloze lze město považovat za malou aglomeraci s jádrovým městem do 100 000 obyvatel. Pardubice představují centrum s velkou koncentrací obchodu, služeb, průmyslu, ale také kulturního a sportovního vyžití. Z hlediska průmyslu je zde především zastoupen chemický (Paramo, Synthesia – Explosia), elektrotechnický (Foxconn, Panasonic) a potravinářský průmysl (Pivovar Pardubice, Kávoviny). Nejen, že je město průmyslovým centrem, ale také velmi důležitým dopravním uzlem v železniční dopravě. Přes město vedou tranzitní železniční koridory I. a III.. Svě zastoupení v Pardubicích má i letecká doprava. Na okraji města se nachází letiště se smíšeným civilním a vojenským provozem, jehož potenciál je v posledních letech čím dál více využíván. Město je svou strategickou polohou a napojením na řeku Labe vhodné i pro rozvoj vnitrozemské vodní dopravy. Problémem však je splavnění řeky z Chvaletic např. z hlediska ekologie a investiční náročnosti.

Město má ideální předpoklady pro svůj rozvoj, ale s tím souvisí i budoucí dopravní problémy. V současnosti jsou dopravní problémy města zapříčiněny již zmíněnou koncentrací průmyslu, která generuje velké množství těžké nákladní dopravy (kamionová doprava), ale i osobní dopravy (IAD za prací). Druhým problémem je silniční infrastruktura města, kde nefunkční roštový systém komunikací vede všechnu dopravu, včetně tranzitní přes vnitřní části města. Vzhledem k těžké nákladní dopravě, která je největší činitelem negativních vlivů na dopravní infrastrukturu a životní prostředí, by městu od dopravních problémů ulevila výstavba obchvatu. Bohužel s touto variantou v krátkém časovém horizontu nelze počítat a je nutno se zaměřit na jiné možnosti řešení vedoucí ke zlepšení dopravy.

Doprava v aglomeracích, tedy i v Pardubicích, bude v nejbližší budoucnosti silněji narůstat a bude docházet k nárůstu dopravních problémů. Příčinnou těchto dopravních konfliktů je a bude zejména nárůst IAD a internetového obchodu, který má za následek menší a častější dodávky zboží balíkových, expresních a kurýrních společností „až do domu“. Obecně to znamená, že se zvýší poptávka po dopravě, ale dojde ke zhoršení životního prostředí a kvality života ve městě. Tuto problematiku je třeba řešit city logistickými koncepty, jejichž cílem je problémy odstranit nebo alespoň minimalizovat. Pro návrh opatření řešící problematiku nákladní dopravy ve městě bylo třeba zmapovat současný stav city logistiky města na základě konzultace s dopravní úřadem a průzkumy.

Stav city logistiky města Pardubice

Přístup města k city logistice nevychází z žádného celostátního konceptu jako je tomu např. ve Španělsku, kde existuje legislativa, která nutí městské úřady řešit dopravní problémy související s životním prostředím. Města k problematice musí přistupovat a řeší ji na základě vlastních zkušeností vhodnými druhy opatření. Dále v ČR neexistuje koncepce veřejných logistických center, která brání využití technologií „Gateway“ a „Hub and Spoke“ při distribuci zboží do měst. Je třeba zmínit částečné využití technologií při logistické obsluze super a hypermarketů z neveřejných centralizovaných skladů nebo velkých průmyslových podniků ze soukromých logistických center (terminál DB Schenker nebo StarZone).

Konkrétní opatření, které město využívá pomohla zmapovat konzultace s Ing. Bakajsou z odboru dopravy magistrátu města Pardubic. Konkrétní otázky jsou znázorněny v tab. 2.

Tab. 2: Otázky pro zmapování současné situace CL v Pardubicích

	ANO	NE
Existují časová okna pro logistickou obsluhu ve Vašem městě? (časová okna, maximální doba obsluhy, noční dodávky)	ano	
Uplatňujete omezení přístupu na infrastrukturu na základě ekologických norem? (stáří a pohon vozidla, emisní normy, regulace hluku)		ne
Usměrnějí se zbožívé toky prostřednictvím městského distribučního centra? (konsolidace zásilek pro příjemce, efektivní ložení vozidel, zařízení pro konečnou distribuci)		ne
Je vyžadován vyhrazený prostor pro logistickou obsluhu v městských zónách? (městská vyhláška)		ne
Existují dopravní omezení pro nákladní dopravu? (dopravní značení, vymezené trasy, multifunkční pruhy)	ano	
Podílí se obyvatelé města na vyřešení problematiky nákladní dopravy? (komunikace samospráva/obyvatelstvo/soukromý sektor)	ano	
Existuje informační portál poskytující informace o nákladní dopravě?		ne
Byly zadány projekty řešící nákladní dopravu (včetně zásobování) na území města?		ne

Zdroj: Autor, odbor dopravy magistrátu města Pardubice

Odpovědi v tabulce poskytují pouze obecný pohled na současná opatření města. Pro užší pohled na problematiku bylo zapotřebí dalších konzultací.

Z hlediska těžké nákladní dopravy uplatňuje město omezení vjezdu vozidel s hmotností nad 12 tun do centra města. Podniky jako např. autorizované prodejny automobilů jsou zásobovány nákladními vozidly přesahující zmíněnou hmotnost na základě uděleného povolení.

Z hlediska zásobování obchodní sítě v centru města je doba parkování omezena na 30 minut, tato doba platí i pro IAD. Pro pěší zóny byla vytvořena časová okna, v rámci kterých je možno obsloužit dotčenou oblast. Pro zásobování pěších zón dále existuje městská vyhláška, dle které jsou vozidla realizující zásobování (firma) nucena zaplatit poplatek za přístup do zmíněné oblasti. Tyto druhy opatření využívají města v celé ČR a až na některé výjimky jsou to jediná aplikovaná opatření v rámci city logistiky.

Město se dále snaží při řešení dopravních problémů komunikovat s obyvateli a soukromými subjekty.

3.1 Plán města pro nákladní dopravu

Příčinou dopravních problémů měst jsou rostoucí požadavky obyvatel na dopravní systém města, omezený prostor městské zástavby a omezené finanční zdroje. Hlavní dvě příčiny dopravních problémů města Pardubice jsou zmíněny v úvodu 3. kapitoly. Z hlediska nákladní dopravy je největším problémem tranzit těžkých nákladních vozidel (kamiony s hmotností do 40 tun) vedoucí středem města. Provoz těžkých nákladních vozidel představuje největší negativní vliv na dopravní infrastrukturu a životní prostředí.

Vzhledem k tomu, že chybějící obchvat města je nejpálčivějším problémem, se kterým se Pardubice v oblasti dopravy potýkají, bylo by vhodné vypracovat kvalitní ekonomickou analýzu týkající se očekávaných nákladů na výstavbu obchvatu a na druhé straně negativních dopadů, které neexistence obchvatu každoročně přináší (enormní opotřebení infrastruktury, externí náklady – zejména hluk a kongesce). Tato analýza by mě být zahrnuta do integrovaného plánu města.

Dále do integrovaného plánu města by měla být doplněna i konkrétní pasáž týkající se výhradně nákladní dopravy a budoucích opatření v oblasti city logistiky.

3.2 Návrh multifunkčního jízdního pruhu

Místem pro navržení multifunkčního jízdního pruhu (dále jen MP) je PK v ulici 17. listopadu (viz obr. 9). Na základě dopravního průzkumu je provoz na dotčené komunikaci během dopravních špiček (ráno 7:00 – 9:00 a odpoledne 15:00 – 17:00) velmi frekventovaný. Průměrná intenzita provozu je 750 vozidel za hodinu ve směru z centra. Mimo špičky je provoz o 30 až 40 % menší. V ulici je umožněno dvojité parkování s maximální dobou stání 30 minut a to od 6:00 do 18:00 hodin.



Obr. 9: Lokalita umístění MP na PK v ulici 17. listopadu

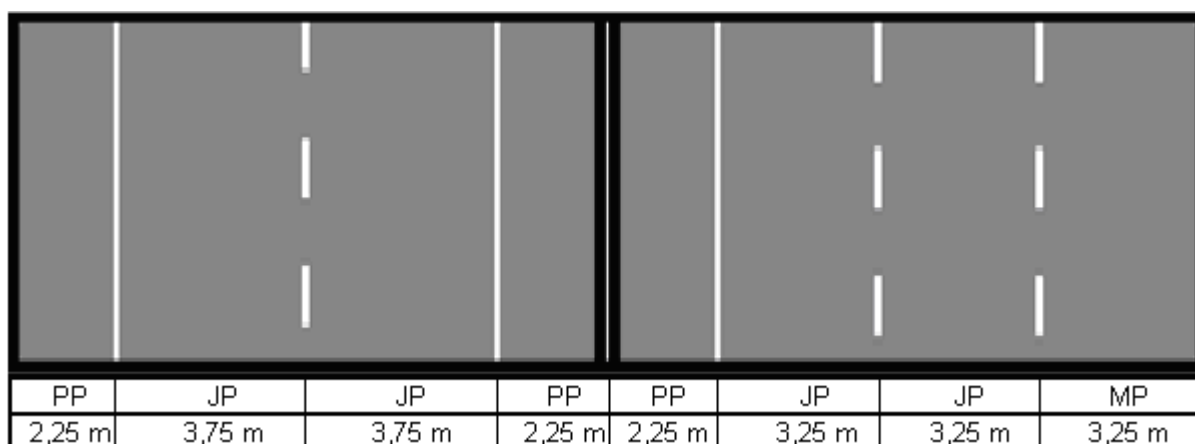
Zdroj: Mapové podklady, úprava autor

Pro logistickou obsluhu zde nebyla vytvořena časová okna a vozidla, zásobující maloobchodní síť, musí často hledat jiná místa pro parkování. Zavedením MP umožní nejen zlepšení logistické obsluhy dotčené oblasti, ale dojde ke zvýšení propustnosti komunikace během dopravních špiček.

Cílem návrhu je optimalizovat využití prostoru komunikace v úseku mezi křižovatkami Palackého tř., tř. Míru – ulice 17. listopadu a Smilova ulice – ulice 17. listopadu zavedením MP. Navržené pruhy umožní v dopravních sedlech využít prostor komunikace ke zlepšení zásobování maloobchodní sítě, urychlí dodávky balíkových společností a v nočních hodinách poslouží jako parkovací místa rezidentů. V dopravních špičkách budou pruhy využívány pro dopravu v pohybu.

3.2.1 Uspořádání jízdních pruhů na pozemní komunikaci

Dostatečná šířka PK v dotčené ulici (12 m) je vhodná pro zavedení MP ve směru z centra města mezi křižovatkami Palackého tř., tř. Míru – ulice 17. listopadu a Smilova ulice – ulice 17. listopadu. Stav uspořádání JP před a po zavedení MP jsou znázorněny na obrázku č. 10.



Obr. 10: Uspořádání JP před a po zavedení MP

Zdroj: Autor

Dle normy o projektování místních komunikací³ musí být minimální šířka sběrné místní komunikace (dále jen MK) 3 m. Zavedení třetího pruhu dojde k zúžení obou JP o 50 cm.

Schématické umístění MP je znázorněno modrou barvou na obrázcích č. 11 a 12. PP jsou označeny žlutou barvou a JP šedou barvou. Jde o zjednodušené schéma.



Obr. 11: Současný stav uspořádání pruhů

Zdroj: Odbor dopravy magistrátu města Pardubice, úprava autor



Obr. 12: Stav uspořádání pruhů po zavedení MP

Zdroj: Odbor dopravy magistrátu města Pardubice, úprava autor

Hlavní částí opatření jsou proměnné dopravní značky (dále jen PDZ) a proměnné informační tabule (dále jen PIT), které poskytují důležité informace o využívání MP pro účastníky silničního provozu. Proměnná dopravní značka informuje, zda je pruh určen pro nakládkové/vykládkové činnosti, pro parkování nebo pro všeobecnou dopravu. V případě, že je pruh určen pro parkování nebo nakládkové činnosti, PIT informuje o aktuálním povolení pro vjezd konkrétní skupiny uživatelů. Časové intervaly pro využívání pruhů konkrétními uživateli jsou:

- 6:00 – 9:00 je pruh určen pro všeobecnou dopravu (dopravu v pohybu, IAD, MHD),
- 9:00 – 14:00 je pruh určen pro parkování a logistickou obsluhu (zásobování, dodávky balíkových služeb) s maximální délkou parkování 20 minut,
- 14:00 – 17:00 je pruh určen pro všeobecnou dopravu,
- 17:00 – 22:00 je pruh určen pro parkování s maximální délkou parkování 30 minut,
- 22:00 – 6:00 je pruh určen pro parkování rezidentů.

³ ČSN 736110 Projektování místních komunikací.

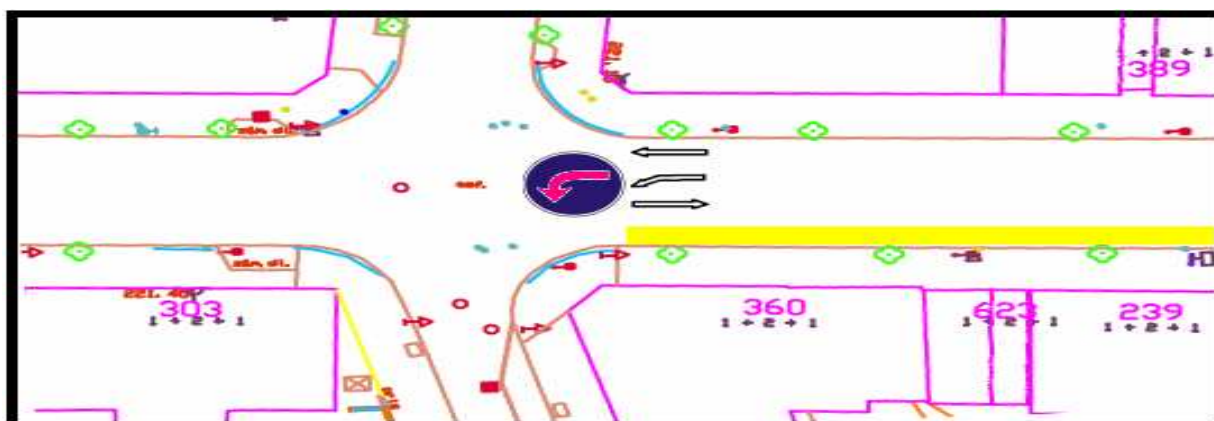
Pro správnou funkci MP budou použity dvě PDZ a jedna PIT. První PDZ v tomto případě bude zobrazovat, zda je pruh určen pro dopravu v pohybu (DZ zákaz zastavení), pro dopravu v klidu (DZ parkování) nebo pro nakládku a vykládku zboží (DZ parkování). PIT v případě parkování, nakládky a vykládky zobrazí konkrétní skupinu uživatelů, která má možnost pruh použít. Umístění PDZ s PIT je znázorněno na obrázku č. 13.



Obr. 13: Umístění PDZ s PIT v ulici 17. listopadu

Zdroj: Odbor dopravy magistrátu města Pardubice, úprava autor

Druhá PDZ bude umístěna nad JP ve směru z centra u křižovatky mezi ulicemi 17. listopadu – Smilova a bude informovat o přikázaném směru jízdy vlevo během časového období od 6:00 do 9:00 a od 14:00 do 17:00. Křižovatka mezi ulicemi 17. listopadu – Smilova je neřízená a během dopravních špiček vozidla odbočující vlevo zdržují provoz ve směru z centra města. Změna dopravního značení a aplikace MP během dopravní špičky zvýší plynulost dopravního provozu a propustnost komunikace (obr. 14). Během dopravních sedel a nočních hodin nebude značka zapnuta a dopravní provoz bude probíhat jako v současnosti.



Obr. 14: PDZ přikazující směr jízdy během ranních a odpoledních dopravních špiček

Zdroj: Odbor dopravy magistrátu města Pardubice, úprava autor

K realizaci opatření bude nutná částečná úprava svislého a vodorovného dopravního značení na dotčené PK.

Prosazování opatření bude v kompetenci policie, která musí zajistit kázeň a dodržování pravidel. Pokud by tomu tak nebylo, mohlo by docházet ke zhoršení dopravní situace nejen v dotčené oblasti

3.2.2 Přínosy návrhu

Realizace MP pruhu umožní:

- zvýšení propustnosti dotčené komunikace,
- zlepšení logistické obsluhy maloobchodní sítě,
- vyšší plynulost provozu MHD během dopravních špiček.

3.3 Zpoplatnění těžkých nákladních vozidel ve městě

Současná legislativa v ČR republiky neumožňuje městům zpoplatnění vstupu do centra města. Je zde však druhá možnost jak zpoplatnit komunikace procházející městy.

Do zpoplatněné sítě komunikací patří dálnice, rychlostní silnice a vybrané úseky silnic I. třídy. V polovině roku 2012 má dojít ke zpoplatnění všech silnic I. třídy. Ministerstvo dopravy má dále v plánu zpoplatnit i vybrané úseky silnic II. a III. tříd. Na základě zmíněného rozšíření zpoplatněné sítě komunikací vzniká možnost částečné regulace vstupu těžkých nákladních vozidel ve městech.

Cílem návrhu je zaústění silnice I/36 a silnice II/322 v zástavbě města do sítě zpoplatněných komunikací v ČR a tím omezit tranzitní nákladní dopravu procházející po dotčené komunikaci středem města. Zpoplatněním by město (stát) mohlo získat částečný finanční zdroj pro výstavbu obchvatu. Zpoplatněný úsek je vyznačen modře na obrázku č. 15.



Obr. 15: Zpoplatnění silnice I/36 a II/322 v městské zástavbě Pardubic

Zdroj: Mapové podklady, úprava autor

3.3.1 Technologie zpoplatnění

V ČR se pro výběr mýtného využívá mikrovlnná technologie DSRC s mýtnými bránami. Stát však plánuje zavedení satelitního zpoplatnění, které nevyžaduje stavbu bran. V současnosti by mělo probíhat výběrové řízení na dodavatele systému včetně palubních

jednotek, do kterého se mimo jiných přihlásila společnost Kapsch (stávající provozovatel mýtného systému v ČR) a společnost SkyToll (provozovatel mýtného systému na Slovensku). Satelitní systém musí být kompatibilní se současnou mikrovlnou technologií. Z hlediska investic do výstavby nových bran, by bylo vhodné opatření realizovat společně se zavedením satelitního zpoplatnění popř. hybridního mýtného systému (kombinace výše uvedených systémů).

3.3.2 Realizace zpoplatnění

V rámci městské zástavby bude silnice I/36 zpoplatněna v celé délce. Návrh zpoplatnění bude vycházet ze stávajících poplatků za užití silnic I. třídy (viz tab. 3 a 4).

Tab. 3: Sazby mýtného pro silnice I. třídy pro časové období v pátek od 15:00 do 21:00

Tabulka mýtných sazeb (Kč/km)								
Emisní třída 0 - II			Emisní třída III a IV			Emisní třída V a vyšší		
Počet náprav								
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
2	3,92	5,6	1,56	3,06	4,38	1,00	1,96	2,80

Zdroj: Ministerstvo dopravy ČR

Tab. 4: Sazby mýtného pro silnice I. třídy pro ostatní časová období v týdnu

Tabulka mýtných sazeb (Kč/km)								
Emisní třída 0 - II			Emisní třída III a IV			Emisní třída V a vyšší		
Počet náprav								
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
1,58	2,74	3,92	1,23	2,14	3,06	0,79	1,37	1,96

Zdroj: Ministerstvo dopravy ČR

Po zavedení zpoplatnění bude třeba zamezit snahám řidičů vyhnout se zpoplatněnému úseku. Řidiči se budou snažit hledat objízdne trasy např. po komunikacích nižších tříd. Účinným opatřením je vhodné rozmístění značek se zákazem vjezdu pro nákladní vozidla nad s hmotností nad 12 tun. Vozidla nebudou mít možnost vyhnout se zpoplatněné komunikaci.

3.3.3 Přínosy návrhu

Hlavním přínosem zpoplatnění silnic I/36 a II/322 v zástavbě Pardubic je možnost získání částečného finančního zdroje pro výstavbu obchvatu města, popřípadě financování rekonstrukce enormně opotřebované silniční infrastruktury vlivem těžké nákladní dopravy.

Sekundárním přínosem by mohlo být využívání ekologicky šetrnějších vozidel, jelikož se výše poplatku odvíjí od emisních charakteristik vozidel.

3.4 Návrh dodávkových zón

Logistická obsluha centra Pardubic se zlepšila výstavbou nového obchodního centra, které z přilehlých ulic nalákalo do svých prostor část maloobchodní sítě včetně nových obchodů. Pro maloobchodní síť je obchodní centrum velmi atraktivní, jelikož poskytuje kapacitní parkoviště a je častým cílem cest nejen místní populace, ale i lidí z okolních měst.

Ulice 17. listopadu (viz návrh MP v kapitole 3.2) je z hlediska obchodu stále atraktivní i přes existenci nového obchodního centra. Nachází se zde obchodní síť, která je tvořena více jak 50 podnikatelskými subjekty, službami a zařízeními. Počet dodávek k zajištění logistické obsluhy obchodní sítě v dotčené oblasti je vidět v tabulkách 5 a 6.

Tab. 5: Zásobování obchodní sítě v ulici 17. listopadu ve směru z centra města

Kategorie obchodních aktivit	Počet	Denní frekvence dodávek	Týdenní frekvence dodávek	Počet dodávek za týden
Obchod s oblečením	8	1	5	40
Prodejna potravin	4	3	5	60
Stravovací zařízení	2	2	5	20
Drogerie	1	2	3	6
Lékárna	0	3	5	0
Tiskárna	1	3	2	6
Knihkupectví	0	2	3	0
Ostatní	11	1	2	22
Celkový počet dodávek za týden	27	-	-	154

Zdroj: Autor

Tab. 6: Zásobování obchodní sítě v ulici 17. listopadu ve směru do centra města

Kategorie obchodních aktivit	Počet	Denní frekvence dodávek	Týdenní frekvence dodávek	Počet dodávek za týden
Obchod s oblečením	4	1	5	20
Prodejna potravin	1	3	5	15
Stravovací zařízení	2	2	5	20
Drogerie	1	2	3	6
Lékárna	1	3	5	15
Tiskárna	1	3	2	6
Knihkupectví	1	2	3	6
Ostatní	12	1	2	24
Celkový počet dodávek za týden	23	-	-	112

Zdroj: Autor

Výše uvedené tabulky byly vyplněny na základě údajů zjištěných při průzkumu obchodní sítě. Počet dodávek během dne je pro každý obchod specifický a odvíjí se zejména od ekonomického obrátu obchodu a počtu dodavatelů. V tabulkách jsou uvedeny všechny

podnikatelské subjekty a obchody v dotčené ulici. Vzhledem k podobnosti počtu dodávek jednotlivých zařízení, byla některá sloučena do jedné kategorie obchodních aktivit.

Pro zajištění zásobování ulice denně přijíždí přibližně 50 nákladních vozidel a i přes možnost dvojitého parkování je obsluha poměrně složitá, protože PP pruhy po obou stranách ulice jsou plně obsazeny osobními automobily. Parkování vozidel je od 6:00 do 18:00 hodin povoleno pouze po dobu 30 minut. Ve zbytku dne není parkování nijak omezeno.

Cílem návrhu je vytvoření dodávkových zón v ulici 17. listopadu, které usnadní logistickou obsluhu obchodní sítě.

Dodávkové zóny je vhodné navrhovat pouze v místech, kde jsou dostatečné zbožové toky, které zajistí dostatečné využívání těchto zón, jinak by zbytečně zabíraly prostor ulice. Zóny jsou realizovány místo parkovacích míst (zpravidla 2 až 3 parkovací místa pro osobní vozidla) tam, kde není možnost nakládky a vykládky mimo ulici.

3.4.1 Realizace dodávkových zón

Zóny budou využívány pro logistickou obsluhu od 6:00 do 14:00 hodin a budou označeny vhodnou dopravní značkou, včetně dodatkové tabulky s příslušnými informacemi, tedy informacemi s časovým intervalem. Výpočet potřebných dodávkových zón bude vycházet s výše uvedeného časového intervalu, během něhož je v dotčené ulici realizováno přes 85 % dodávek. Doba pro parkování nákladního vozidla je maximálně 30 minut. Na základě těchto dvou časových údajů lze vypočítat kdy je dodávková zóna nasycena a následně pak i dopočítat počet potřebných dodávkových zón v dané ulici. Ve směru do centra města bude na základě výpočtu (viz tabulka 7) vhodné vytvořit dvě dodávkové zóny.

Tab. 7: Výpočet v ulici 17. listopadu ve směru do centra města

Počet dodávkových zón	Kapacita dodávkové zóny (počet obslužených vozidel od do 6:00 do 14:00)	Intenzita dodávek (počet vozidel od 6:00 do 14:00)
1	16	26
2	32	
3	48	
4	64	

Zdroj: Autor

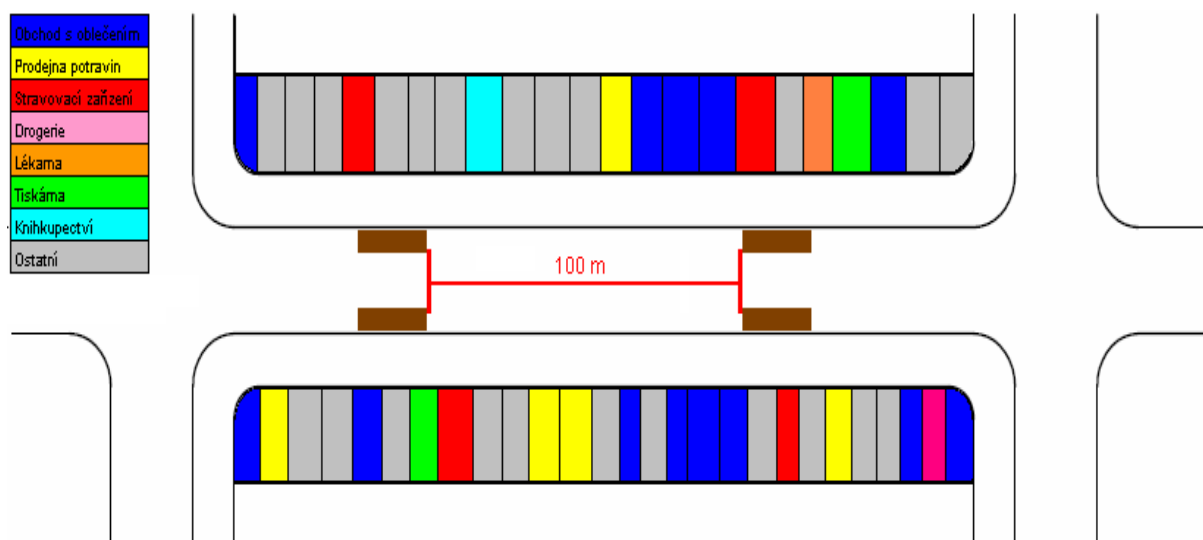
V opačném směru je dle výpočtu (viz tabulka 8) třeba navrhnout opět dvě dodávkové zóny. Kapacitou dodávkové zóny v tomto případě rozumíme počet vozidel, které vyloží popř. naloží zboží během sledovaného období, tedy od 6:00 do 14:00. Předpokládá se, že doba strávená v parkovací zóně bude 30 minut.

Tab. 8: Výpočet v ulici 17. listopadu ve směru z centra města

Počet dodávkových zón	Kapacita dodávkové zóny (počet obslužených vozidel od do 6:00 do 14:00)	Intenzita dodávek (počet vozidel od 6:00 do 14:00)
1	16	19
2	32	
3	48	
4	64	

Zdroj: Autor

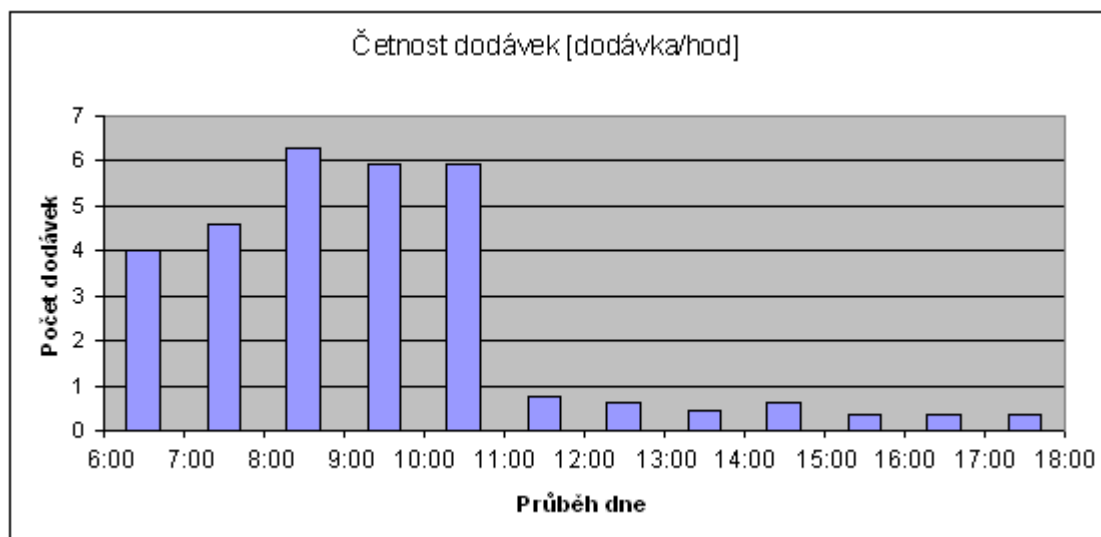
Dalším důvodem pro návrh dvou zón je tzv. pravidlo „50 m“. Toto pravidlo je prakticky přijato dopravními odborníky pro odhad úrovně přístupu do obchodů a do dalších míst s podnikatelskými činnostmi. Pravidlo „50 m“ stanovuje, že doručovatel by neměl doručovat zboží ve vzdálenosti delší 50 metrů od svého místa zastavení. Tato vzdálenost představuje maximální limit pro manipulaci se zbožím. Rozvržení zón za ideální situace je znázorněno na obrázku č. 16.



Obr. 16: Rozvržení dodávkových zón za ideální situace v ulici 17. listopadu

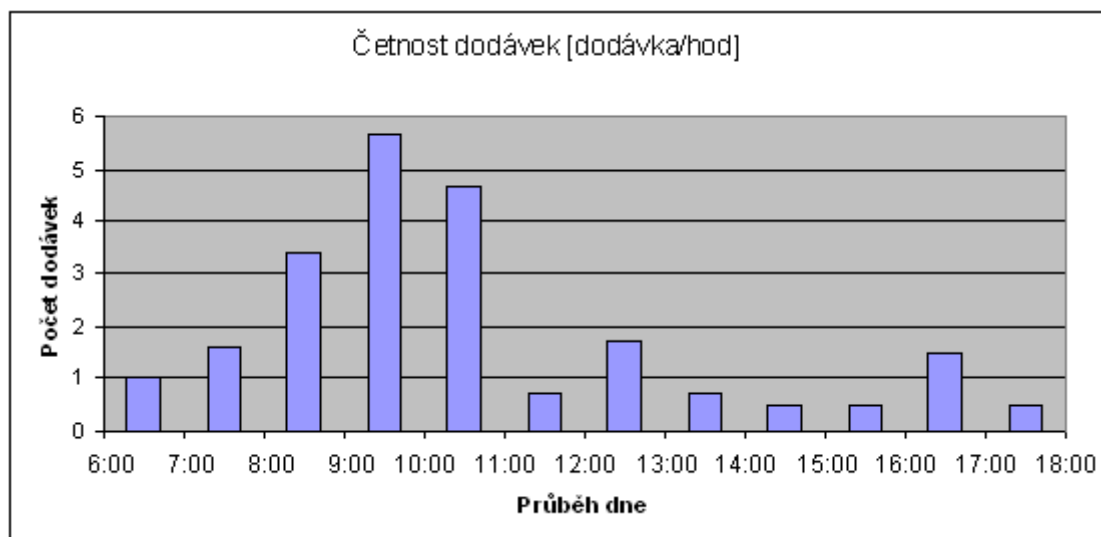
Zdroj: Autor

Je třeba zdůraznit, že výpočet vycházel z ideálního stavu, kdy vozidla obsazují dodávkové zóny postupně každých 30 minut a nebyla uvažována situace, kdy mohou dvě a více vozidel přijet současně a také, že doba strávená vozidlem v dodávkové zóně může být kratší než uvažovaných 30 minut.. Aby návrh byl komplexní bylo nutné zjistit četnosti dodávek během dne. Četnosti dodávek pro obě strany ulice jsou znázorněny na obrázcích 17 a 18.



Obr. 17: Četnost dodávek ve směru do centra města

Zdroj: Autor

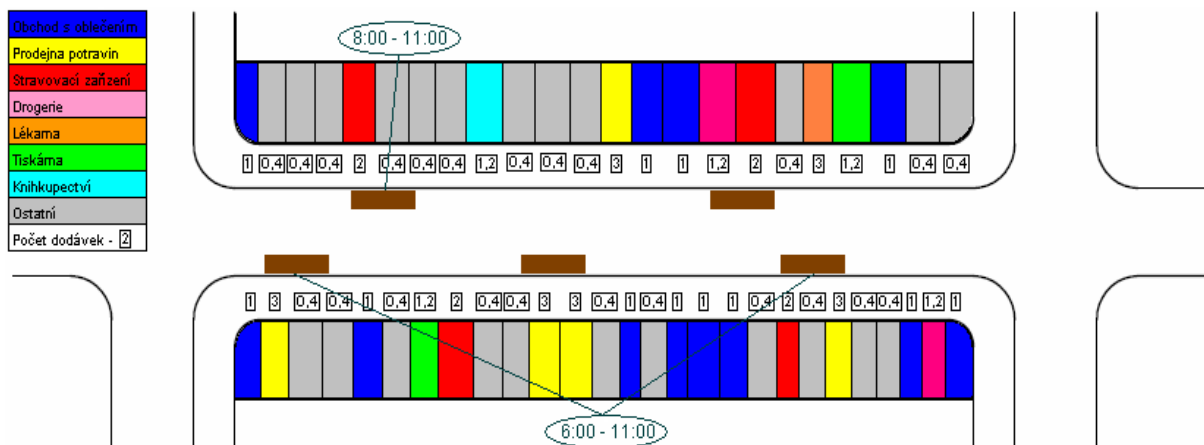


Obr. 18: Četnost dodávek ve směru z centra města

Zdroj: Autor

Z výše uvedených grafů je zřejmé, že se dodávky soustřeďují mezi šestou a jedenáctou hodinou. Délka doby, která je potřebná pro vykládku zboží je oproti ideální situaci znatelně menší a ve více než 80 % je kratší než 15 minut. Na základě těchto údajů a skutečnosti, že vozidla mohou přijet ve stejný okamžik nebo během doby kdy probíhá vykládka, bude vhodné navrhnout více dodávkových zón. Vzhledem k celkovému počtu dodávek zboží v ulici (tab. 7 a 8) budou navrženy dvě permanentní zóny (6:00 – 14:00), dvě zóny, které budou fungovat od šesti do jedenácti hodin a jedna fungující od osmi do jedenácti hodin.

Zóny je vhodné umístit v blízkosti obchodů, které jsou denně obsluhovány nejčastěji (potravin, lékárny a restaurační zařízení). Rozvržení dodávkových zón je znázorněno na obrázku 19.



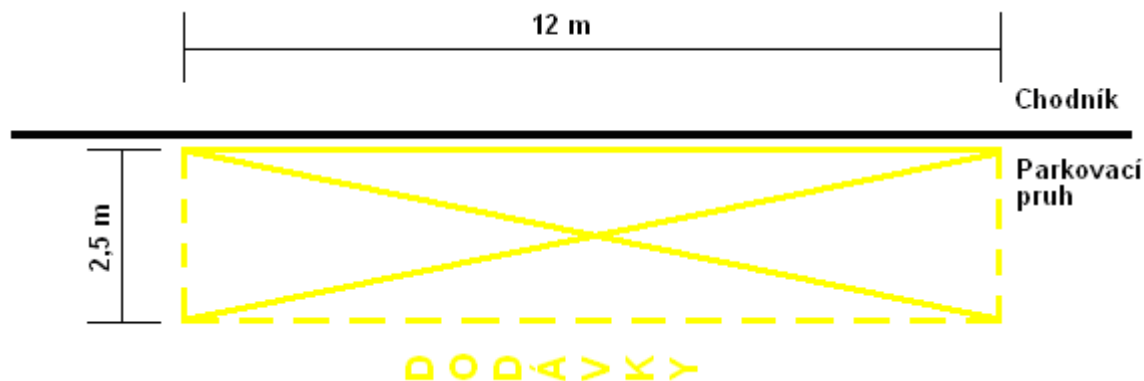
Obr. 19: Rozvržení dodávkových zón v ulici 17. listopadu

Zdroj: Autor

Mimo časový interval 6:00 – 14:00 budou zóny fungovat jako dosud, tedy pro parkování všech vozidel. Časový interval pro využívání zón byl takto zvolen z důvodu minimálních dodávek v odpoledních hodinách a odlivu osobních vozidel z centra města.

Dodávkové zóny budou umístěny v úseku ulice 17. listopadu mezi křižovatkami Palackého tř., tř. Míru – ulice 17. listopadu a Smilova ulice – ulice 17. listopadu.

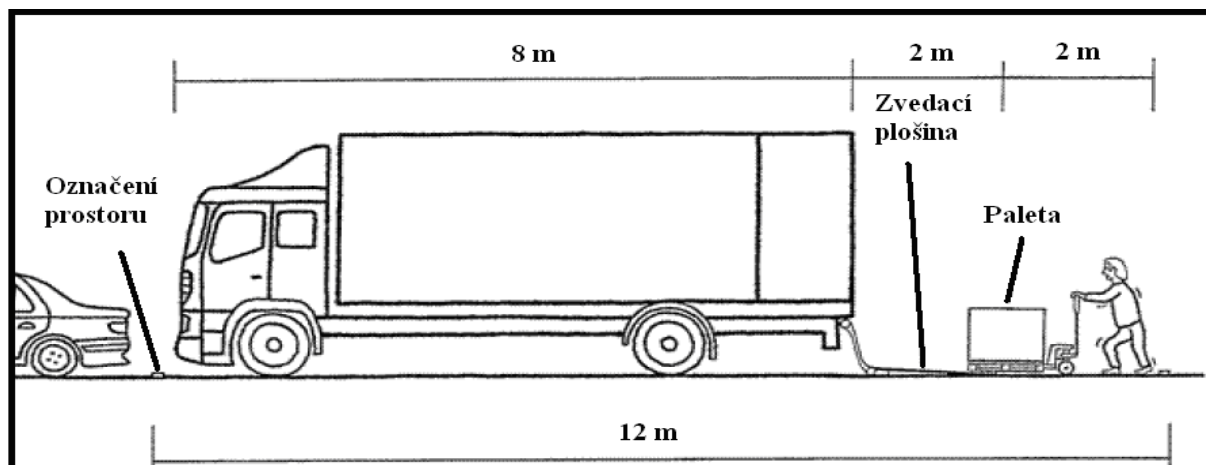
Rozměry dodávkové zóny jsou znázorněny na obr. 20. Po obou stranách ulice jsou parkovací pruhy což umožňuje realizaci zón bez stavebních úprav.



Obr. 20: Parametry dodávkové zóny

Zdroj: Autor

Pro dodávkové zóny lze využít šířku stávajícího parkovacího pruhu, tedy 2,5 m. Tato šířka je dostatečná a vozidla, tak při parkování nijak nebudou vyčnívat do jízdnic pruhů. Délka dodávkové zóny musí odpovídat délce očekávaných vozidel. Vzhledem k zákazu vjezdu vozidel nad 12 tun do centra města, je vhodné navrhovat zóny s maximální délkou 12 m. Zmíněná délka umožní pohodlné parkování nákladních vozidel i následnou manipulaci se zbožím (viz obr. 21).



Obr. 21: Schéma dodávkové zóny

Zdroj: SUGAR, úprava autor

3.4.2 Přínosy návrhu

Problémy při dodávkách v centru města jsou především časové ztráty, které dopravcům vznikají při čekání na parkovací místa, popřípadě obsluhu u ramp. Vytváření dodávkových zón umožní:

- zkrácení délky jízdy nákladního vozidla při hledání parkovacích míst,
- zlepšení logistické obsluhy maloobchodní sítě.

Na základě tohoto postupu mohou být realizovány dodávkové zóny po celém městě, zejména v centru, kde je dostatečné množství podnikatelských subjektů a s tím i souvisejících zbožových toků.

4 VYHODNOCENÍ NÁVRHŮ A POSOUZENÍ MOŽNOSTI APLIKACE NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Poslední kapitola této práce obsahuje zhodnocení navržených opatření pro město Pardubice a posouzení možnosti jejich aplikace na základě dopravních a legislativních podmínek. Pro ulici 17. listopadu jsou v této části práce oba návrhy porovnány.

4.1 Multifunkční jízdní pruh

Vytvoření pruhů urychlí a zjednoduší dodávky zboží (zásobování, dodávky balíkových služeb jako např. PPL, Česká pošta apod.) v dotčené oblasti. Jejich aplikací nevznikne riziko odklonu uživatelů od MHD, jelikož pruhy v nočních hodinách budou využívány pro parkování rezidentů jako doposud (viz MP v Barceloně). MP umožní během dopravních špiček vyšší propustnost komunikace a plynulost provozu.

Kratší interval pro parkování umožní rychlejší cirkulaci vozidel na parkovacích místech a během dopravní špičky mohou řidiči osobních vozidel využít parkoviště v ulici 17. listopadu s kapacitou přes 200 parkovacích míst.

Problematikou tohoto návrhu je druh dotčené PK a vysoké finanční náklady na realizaci změn v dopravním značení, především na PDZ a PIT. PK v této ulici je silnice II. třídy, pro kterou platí jiné minimální šířkové rozměry JP. Z hlediska bezpečnosti provozu by bylo nutné z této části ulice odklonit cyklistickou dopravu.

4.2 Dodávkové zóny

Vytvoření dodávkových zón umožní zlepšení logistické obsluhy obchodní sítě ve zmíněném úseku ulice 17. listopadu. Realizace nevyžaduje vysoké náklady, dojde pouze k rozšíření dopravního značení, které vymezení vyhrazené prostory pro nakládku a vykládku zboží na ulici.

Opatření je finančně nenáročné, vyžaduje však průzkumy obchodní sítě, které umožní zhodnotit, zda jsou dodávkové zóny dostatečně využívány nebo naopak. Pomocí průzkumů bude zmapována situace, na základě které je možno zóny rozšiřovat nebo rušit.

V souvislosti s realizací dodávkových stanovišť by bylo vhodné vytvořit i vhodný návod, jak při této činnosti postupovat. Provádění průzkumů v obchodech s cílem získání potřebných informací o jejich ekonomickém obratu a potřebách zásobování. Průzkumy by měly probíhat samozřejmě více než jednou za rok, protože obchodní síť se mění

a s tím by se měnilo i využití dodávkových zón. Na základě zjištěných údajů by bylo možné realizovat zmíněné zóny, jejich počet, velikost a uspořádání. Popřípadě zóny rušit.

4.3 Porovnání návrhů pro ulici 17. listopadu

Pro ulici 17. listopadu byla navržena dvě opatření na základě analyzovaných zahraničních CL přístupů. Obě opatření je v současnosti možno realizovat, protože nejsou nijak omezeny legislativním rámcem ČR. Pro zhodnocení, které z navržených opatření je vhodnější aplikovat, je třeba porovnat jejich výhody a nevýhody. Z již provedených hodnocení v předchozích kapitolách 4.1 a 4.2 vyplývá, že pro aplikaci je vhodnější vytvoření dodávkových zón. Realizace dodávkových zón je z ekonomického hlediska velmi nenáročná (pouze rozšíření dopravního značení) oproti vysokým nákladům na vybavení ulice informačními technologií (proměnné dopravní značky a proměnné informační tabule) při realizaci multifunkčního jízdního pruhu. Z hlediska vlivu obou opatření na dopravu a zlepšení zásobovacího řetězce by byla vhodnější aplikace MP, v případě že by bylo možno využít potenciál tohoto opatření na 100 %. Tomu brání šířka komunikace, která neumožní aplikaci dvou MP po obou stranách ulice a také okolnost, že by MP nebyly dostatečně využity a blokovali stávající parkovací místa. Omezená aplikace tohoto opatření, investiční náklady a současné podmínky ho činí méně atraktivním než vytvoření dodávkových zón.

4.4 Zpoplatnění těžkých nákladních vozidel ve městě

Posledním navrženým opatřením je zpoplatnění těžkých nákladních vozidel ve městě. Návrh vychází z plánovaného rozšíření mýtného v ČR na všechny silnice I. i nižších tříd..

Zpoplatnění těžkých nákladních vozidel ve městě by v současnosti nevymýtilo těžkou nákladní dopravu z Pardubic, ale mohlo by představovat finanční zdroj pro výstavbu nové infrastruktury a opravy stávající poškozené silniční infrastruktury.

Do plánovaného zpoplatnění všech silnic I. tříd a možného zpoplatnění i silnic nižších kategorií ministerstvo dopravy zatím nehodlá zařadit silnice v zástavbě. Avšak z hlediska problematiky nákladní dopravy v Pardubicích a externích nákladů, které tato doprava produkuje, by bylo vhodné zvážit zařazení zmíněných úseků silnic I/36 a II/322 do zpoplatněné sítě.

Výše poplatků je závislá i na emisních charakteristikách vozidel, což by mohlo být stimulem pro využívání ekologicky šetrnějších vozidel.

ZÁVĚR

Analýza konkrétních CL opatření přináší pohled na výhody, ale i některá úskalí související s jejich aplikací. Detailně řeší cíle, principy opatření a možnosti jejich implementace do podmínek České republiky.

Přenositelnost do podmínek ČR je hlavní částí analýzy a poskytuje informace a možnosti implementace zahraničních přístupů CL do měst v ČR. Hlavním problémem v mnoha případech je legislativa, která městům neumožňuje efektivně regulovat dopravu na svém území.

Na základě analýzy jsou v práci navržena tři opatření řešící nákladní dopravu ve městě. Konkrétně jde o zavedení multifunkčního jízdního pruhu a realizace dodávkových a zón v ulici 17. listopadu v Pardubicích a v poslední řadě návrh na zpoplatnění úseku silnice I/36 v městské zástavbě. Ulice 17. listopadu byla vybrána pro příkladovou aplikaci opatření, jelikož je z hlediska dopravy a obchodu dostatečně atraktivní.

V poslední kapitole práce je vyhodnocena možnost, popřípadě doporučení aplikace zmíněných návrhů pro město Pardubice.

Cíl této diplomové práce byl splněn. City logistická opatření využívaná v zahraničí jsou analyzována a na základě možnosti přenositelnosti těchto opatření byly navrženy řešení nákladní dopravy v Pardubicích. V poslední řadě byla posouzena možnost jejich aplikace na základě dopravních a legislativních podmínek.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] CEMPÍREK, V. a kol., *Logistické a přepravní technologie*, 1. vydání, 198 stran, Pardubice, Institut J. Pernera, 2009. [cit. 2011-09-16] ISBN 978-80-86530-57-4
- [2] KRAMPE, H.; LUCKE, H.-J. aj. *Grundlagen der Logistik. Einführung in Theorie und Praxis logistischer Systeme*. 2. überarb. und erw. Aufl. München: Hussverlag, 2001. [cit. 2011-09-18]. ISBN 3-931724-36-0.
- [3] VOŽENÍLEK, V.; STRAKOŠ, V. *City Logistics : Dopravní problémy města a logistika*. Vyd. 1. [s.l.] : Vydavatelství Univerzity Palackého, 2009. 193 s.[cit. 2011-09-26]. ISBN 978-80-244-2317-3.
- [4] *Metodika City Logistiky* [online]. 2007 [cit. 2011-10-05]. Dostupné z <http://www.pbaprague.cz/cz/projects_transport.php>.
- [5] *Stránky přátel železnic* [online]. c2001 [cit. 2011-10-05]. Dostupné z <<http://spz.logout.cz/mhd/cargotram.html>>.
- [6] Studijní materiály Univerzity Pardubice, *studijní materiály z předmětu Logistická centra*. 2008 [cit. 2011-10-14].
- [7] *Noční dodávky pro městské centrum*. [online]. 2007 [cit. 2011-10-15]. Dostupné z <<http://niches-transport.org/>>.
- [8] *Logistika udržitelné městské přepravy zboží prostřednictvím regionální a místní politiky* [online]. 2008 [cit. 2011-10-23]. Dostupné z <<http://www.usti-nl.cz/cz/podnikatelum/projekty-podporene-eu/sugar.html>>
- [9] Studijní materiály Univerzity Pardubice, *studijní materiály z předmětu Počítačová podpora a organizace silniční dopravy*. 2010 [cit. 2011-10-24].
- [10] *SUGAR – Sustainable Urban Goods Logistics Achieved by Regional and Local Policies* [online]. 2008 [cit. 2011-11-01]. Dostupné z <<http://www.sugarlogistics.eu/>>.
- [11] *Transport for London* [online]. 2008 [cit. 2011-11-01]. Dostupné z <<http://www.tfl.gov.uk>>.
- [12] TOMAN, P.; *Dopravní noviny* [online]. 2010 [cit. 2011-11-01]. Dostupné z <<http://www.dnoviny.cz/dopravni-politika/mesta-by-mela-mit-moznost-regulovat-vjezd-do-svych-center>>.

- [13] *Zákon o ochraně ovzduší* č. 86/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- [14] *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2010 [cit. 2011-11-03]. Dostupné z <<http://www.mvcr.cz/clanek/dopravni-postrehy-ze-stockholmu.aspx>>.
- [15] *Zákon o pozemních komunikacích* č. 13/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- [16] *Zpravodajský server IDNES* [online]. 2009-09-24 [cit. 2011-11-05]. Dostupné z <http://zpravy.idnes.cz/pro-a-proti-zpoplatneni-vjezdu-do-centra-prahy-flj-domaci.asp?c=A090924_115559_praha_itu>.
- [17] *Nákladní tramvaj* [online]. 2009-01-12 [cit. 2011-11-06]. Dostupné z <<http://www.enviweb.cz>>.
- [18] Interní materiály odboru pozemních komunikací a dopravy města Paříže, *Technical Guide to Delivery Areas for City of Paris*. 2006 [cit. 2011-11-07].
- [19] CIVITAS, *Nové koncepty pro distribuci zboží*. [online]. 2006 [cit. 2011-11-09]. Dostupné z <<http://www.civitas-initiative.org>>.
- [20] *Mapové podklady* [online]. c2005 [cit. 2011-11-09]. Dostupné z <www.mapy.cz>.
- [21] Ministerstvo dopravy České republiky, *Sazby mýtného pro silnice I. třídy* [online]. 2010 [cit. 2011-11-12]. Dostupné z <<http://www.mdcz.cz>>.
- [22] ČSN 736110 Projektování místních komunikací.

SEZNAM ZKRATEK

CL	city logistika
DC	distribuční centrum
DSRC	Dedicated Short Range Communication – Dedikovaná komunikace na krátkou vzdálenost
DVB	Dresdner Verkehrsbetriebe AG – Drážďanský dopravní podnik
DZ	dopravní značka
GPS	Global Positioning System – Globální polohovací systém
HVF	Heavy Vehicles Fee – Poplatek za těžká nákladní vozidla
IAD	individuální automobilová doprava
JP	jízdní pruh
LSKK	Londýnské schéma kontroly kamionů
MHD	městská hromadná doprava
MK	místní komunikace
MP	multifunkční pruh
NEZ	nízko-emisní zóna
OBU	On-Board Unit – Palubní jednotka
P+R	park and ride
PDZ	proměnná dopravní značka
PIT	proměnná informační tabule
PK	pozemní komunikace
PP	parkovací pruh
PPP	Public Private Partnership – Partnerství soukromého a veřejného sektoru
PPL	Professional Parcel Logistic, s.r.o. – poskytovatel logistických služeb
PSK	povolená síť komunikací
RFID	Radio Frequency Identification – Identifikace na rádiové frekvenci
SUGAR	Sustainable Urban Goods Logistics Achived by Regional and Local Policies – Logistika udržitelné městské přepravy zboží prostřednictvím regionální a místní politiky
TfL	Transport for London – Výkonný orgán řízení dopravy v Londýně
TOL	těkávé organické látky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Princip technologie Gateway	12
Obr. 2: Princip dvoustupňového rozdělování toků.....	12
Obr. 3: Pohyby zásobovacích vozidel s a bez DC.....	14
Obr. 4: Cargotram v Curychu vlevo a Cargotram v Drážďanech vpravo	16
Obr. 5: Rozmístění mytných bran vlevo a informační tabule s poplatky vpravo.....	27
Obr. 6: Varianty zpoplatnění centra města Praha.....	28
Obr. 7: Technické parametry nákladní tramvaje	30
Obr. 8: Princip funkce multifunkčního pruhu	35
Obr. 9: Lokalita umístění MP na PK v ulici 17. listopadu	40
Obr. 10: Uspořádání JP před a po zavedení MP	40
Obr. 11: Současný stav uspořádání pruhů	41
Obr. 12: Stav uspořádání pruhů po zavedení MP.....	41
Obr. 13: Umístění PDZ s PIT v ulici 17. listopadu	42
Obr. 14: PDZ prikazující směr jízdy během ranních a odpoledních dopravních špiček.....	42
Obr. 15: Zpoplatnění silnice I/36 a II/322 v městské zástavbě Pardubic	43
Obr. 16: Rozvržení dodávkových zón za ideální situace v ulici 17. listopadu	47
Obr. 17: Četnost dodávek ve směru do centra města	48
Obr. 18: Četnost dodávek ve směru z centra města	48
Obr. 19: Rozvržení dodávkových zón v ulici 17. listopadu	49
Obr. 20: Parametry dodávkové zóny.....	49
Obr. 21: Schéma dodávkové zóny.....	50

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Poplatky pro vstup do NEZ.....	24
Tab. 2: Otázky pro zmapování současné situace CL v Pardubicích	38
Tab. 3: Sazby mýtného pro silnice I. třídy pro časové období v pátek od 15:00 do 21:00.....	44
Tab. 4: Sazby mýtného pro silnice I. třídy pro ostatní časová období v týdnu	44
Tab. 5: Zásobování obchodní sítě v ulici 17. listopadu ve směru z centra města	45
Tab. 6: Zásobování obchodní sítě v ulici 17. listopadu ve směru do centra města	45
Tab. 7: Výpočet v ulici 17. listopadu ve směru do centra města.....	46
Tab. 8: Výpočet v ulici 17. listopadu ve směru z centra města.....	47