

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Řízení distribuce zásilek

Studijní materiál

Ing. Daniel Salava, Ph.D.



OBSAH

I	ÚVOD DO PROVOZOVÁNÍ DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB	4
1.1	Charakteristika trhu distribučních služeb	4
1.2	Charakteristika expresních služeb	4
1.2.1	Definice expresní služby	4
1.2.2	Cílový trh expresních služeb	5
1.2.3	Výhody expresních služeb	5
1.3	Charakteristika CEP trhu	6
2	SPECIFICKÉ ASPEKTY DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB	9
2.1	Charakteristika služeb obecně ve vazbě na trh distribučních služeb	9
2.2	Nehmotnost služeb	9
2.3	Neoddělitelnost služeb	10
2.4	Heterogenita služeb	11
2.5	Zničitelnost služeb	11
2.6	Nemožnost vlastnictví služeb	12
3	LEGISLATIVNÍ RÁMEC DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB	13
4	TRENDY VÝVOJE TRHU DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB	14
4.1	Hlavní trendy vývoje trhu distribučních služeb	14
4.2	Informační technologie a její role v daném sektoru	15
4.3	Sociální vlivy	15
4.4	Poslední míle	16
4.5	Rychlost přepravy	17
4.6	Perspektiva jednotlivých druhů přepravy při realizaci služeb	17
5	TECHNOLOGICKÉ ASPEKTY PODÁNÍ ZÁSILEK	18
5.1	Zasílací podmínky a doplňkové služby	18
5.2	Úhrada ceny za služby	19
5.3	Zapojení provozoven	19
5.4	Způsoby podání zásilek	19
6	LOGISTICKÉ DISTRIBUČNÍ SYSTÉMY	22
6.1	Charakteristika a typy distribučních systémů	22
6.2	Lokace a alokace distribučních center	25
6.3	Manipulační, provozní a dopravní prostředky přepravy	28
7	PŘEPRAVA A DORUČOVÁNÍ ZÁSILEK	31
7.1	Charakteristika city logistiky	31
7.2	Problematika poslední míle v rámci city logistiky	33
7.3	Geografické aspekty city logistiky	37
7.4	Východiska konceptů city logistiky	38

7.5	Přínosy konceptů city logistiky.....	39
7.6	Problémy a příležitosti v rámci city logistiky	40
7.7	Datové struktury pro nákladní city logistiku	42
7.8	Cíle a hodnotící ukazatele v rámci city logistiky	45
7.9	Koncepty doručování na poslední míli	47
7.10	Koncept mikrodep v rámci městské logistiky.....	51
7.11	Nástroje a opatření v rámci city logistiky.....	54
7.12	Praxe řešení city logistiky ze zahraničních zkušeností.....	60
7.13	Koncepty integrace osobní a nákladní dopravy.....	64
7.14	Obecný koncept crowdshippingu.....	67
7.15	Crowdshipping založený na veřejné dopravě	72

I ÚVOD DO PROVOZOVÁNÍ DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

I.1 CHARAKTERISTIKA TRHU DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

Pod charakteristikou distribučních služeb rozumíme takový subsektor logistických služeb, který je orientován na celý přepravní řetězec aktivit ve vztahu ke kusovým zásilkám, převážně těm drobnějším, které jsou mířeny zejména na obsluhu sektoru domácností, popř. firem či státního sektoru. Tyto služby jsou přepravními produkty logistických kurýrních, expresních a balíkových (resp. poštovních) služeb a zahrnují podání, sběr, třídění, přepravu a doručení zásilky zpravidla s průběžnou kontrolou celého procesu. Klasickým případem jsou balíkové služby za účelem doručení zásilek z e-shopů. Poskytovatelé expresních a balíkových služeb se obecně orientují na kusové zásilky, k jejichž distribuci a dopravě využívají třídících a distribučních systémů.

I.2 CHARAKTERISTIKA EXPRESNÍCH SLUŽEB

Expresní služby řadíme do sektoru dopravy, popř. logistiky, a lze říci, že vyplňují prostor mezi standardními poštovními, resp. balíkovými službami a kurýrní službou. Jsou odvětvím poměrně mladým a jejich vznik byl vyvolán požadavky zákazníků, které nebylo možné standardními poštovními službami uspokojit. Jejich cílem je dopravit jakoukoliv zásilku o jakékoliv hmotnosti kamkoliv ve státě nebo po světě v co nejkratším čase a co nejbezpečněji.

Dnes si bez existence těchto služeb lze představit moderní hospodářství a vyspělé trhy jen těžko, protože potřeba využívání rychlých expresních služeb se v důsledku internacionalizace a globalizačních tendencí neustále rozvíjí.

I.2.1 Definice expresní služby

Problematika expresních služeb nemá obecnou právní úpravu, lze uvést několik definic vymezujících tyto služby.

Expresní služby byly obecně podle jedné alternativy českou legislativou definovány jako zvláštní skupina služeb, která spadá do oblasti zasilatelských služeb. Zasilatelské služby se členily z různých hledisek, dle teritoria, dle přepravovaných komodit, dle konkrétních zákazníků, podle charakteristik spolupracujících obchodních partnerů nebo podle charakteristických a dílčích činností. Právě poslední členění dle charakteristických činností v sobě zahrnovalo dílčí členění na zasilatelskou službu balíčkovou a expresní. Expresní zasilatelství se dále dělilo na dvě podkategorie, na mezinárodní expresní zasilatelství a vnitrostátní expresní zasilatelství. Mezinárodní expresní zasilatelství obsahovalo doručování listovních i balíkových zásilek rychlejším a spolehlivějším způsobem, než jsou běžné standardní služby. Přidanou hodnotu v těchto službách představuje zpravidla garantovaná doba doručení a další doplňkové služby (například možnost sledování a dohledávání zásilek, možnost změny místa dodání během přepravy zásilky, pružná fakturace či cenová kalkulace). Velmi podobnou službou bylo definováno vnitrostátní expresní zasilatelství, jejíž parametry odpovídaly mezinárodnímu expresnímu zasilatelství, ale s poskytováním výlučně na území jednoho státu v rámci národních hranic.

Jinou možností je definovat expresní službu jako službu poštovní, kterou Evropská komise ve svém sdělení 98/C 39/02 definuje jako: „Službu, která se mimo větší rychlosti a spolehlivosti sběru a dodávání poštovních zásilek vyznačuje poskytováním služeb s těmito znaky nebo některým z nich: záruka dodání ke stanovenému dni, sběr zásilek z výchozího místa, předání

adresátovi do vlastních rukou, možnost změny místa určení a adresáta během přepravy, potvrzení odesílateli převzetí jeho zásilky, kontrola a sledování odeslaných zásilek, osobní služba zákazníkům a poskytování služby podle požadavků zákazníka, pokud je požadována.“

Totožná definice je obsažena v Zákoně o poštovních službách a o změně některých zákonů (zákon o poštovních službách) 29/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §2 odst. 1 písmeno p), která definuje tzv. expresní zásilkovou službu

Komise dále uvádí, že zákazníci jsou v zásadě připraveni za tuto službu platit vyšší cenu, než je cena za standardní poštovní službu, a to díky přidané hodnotě poskytované expresními službami. Kurýrní služby se soustřeďují na sběr, zasílatelství a doručení zásilek o menší hmotnosti z domu do domu (ze stolu na stůl, z ruky do ruky). Expresní služby se také orientují na kusové zásilky (dopisy, balíčky), ale dopravují je hromadně a distribuují je prostřednictvím třídících a distribučních systémů. Největší kurýrní a expresní společnosti postupem času proměnily svou původní nabídku služeb v pravidelný tok zásilek s danými dodacími lhůtami a vytvořily distribuční řetězce, dosahující na všechny kontinenty s cílem dopravit klientovo zboží tam, kam si přeje.

1.2.2 Cílový trh expresních služeb

Cílový trh expresních služeb od jejich vzniku prošel několika změnami. Na počátku byly tyto služby zaměřeny na odesílání pravidelných nebo spěšných mezinárodních zásilek. Postupně se trh rozšiřoval a služby expresních dopravců začaly být využívány například i pro pravidelnou přepravu náhradních dílů nebo vzorků.

Hlavními druhy přepravy v oblasti expresních služeb jsou přeprava materiálů vysoké ceny, přeprava materiálů citlivých na čas, přeprava nebezpečného zboží, přeprava zboží vyžadujícího speciální zacházení, přeprava mezi jednotlivými divizemi jedné společnosti či přeprava na „úseku poslední míle“. Poslední míle dodavatelského řetězce je posledním úsekem na trzích B2C, je to konečné a rozhodující spojení mezi společností a zákazníky, představuje dodání zásilky příjemci. Konkrétními odvětvími využívajícími expresní služby byly především elektroprůmysl, odvětví hi-tech a výpočetní techniky, automobilový průmysl, finanční a obchodní služby a nezanedbatelné místo má také oděvní průmysl, farmaceutický průmysl nebo strojírenství.

Poskytovatelům expresních služeb se otevřel významný cílový trh spolu s rozvojem internetu a nástupem e-commerce, tedy elektronického obchodování. V rámci e-commerce největší podíl na objemu podaných expresních zásilek zaujímal oblast business to business (B2B). Subjekty obchodující na trzích B2B tvořily dříve dominantní cílový segment zákazníků. Dnes poskytovatelé expresních služeb svou nabídku cílí i na subjekty na trzích business to customer (B2C).

Původně sice byly elektronické komunikace pro expresní služby ohrožením, ale z hrozby byly rychle změněny na příležitost a dnes se díky narůstajícím možnostem nákupu on-line stávají trhy B2C stále rostoucím zákaznickým segmentem na trhu expresních služeb.

Opomenout nelze ani zákazníky operující na trzích customer to customer (C2C). Oblast C2C byla většinou dominantou tradičních poštovních operátorů, nyní se jedná o významný segment trhu.

1.2.3 Výhody expresních služeb

Trh expresních služeb se úspěšně rozvíjí především ze dvou hlavních důvodů a těmi jsou: moderní práce s informacemi s ní spojený rozvoj elektronického obchodování B2B, B2C a C2C a také poskytování speciálních služeb, mezi které lze zařadit například přepravu zásilek vyžadujících zvláštní manipulaci nebo přepravu nebezpečného zboží.

Rozvoj trhu expresních služeb jde ruku v ruce s nárůstem požadavků zákazníků, ale také s nárůstem jejich spokojenosti s nabízenými službami.

Zákazníci na trhu expresních služeb kladou důraz především na možnost garantovaného doručení svých zásilek, na doručení zásilek následující pracovní den nebo na systémy dovolující sledování zásilek během jejich přepravy.

Mimo tyto přínosy znamená využívání expresní logistiky pro firmy možnost efektivního organizování mezinárodní logistiky, zkracování obchodních a logistických řetězců (využívání přímé distribuce od výrobce ke spotřebiteli), snižování distribučních výdajů, odstranění meziskladování (zejména při obsluhování velkého území v mezinárodním obchodě) a úsporu času a sekundárních zdrojů.

1.3 CHARAKTERISTIKA CEP TRHU

Expresní služby tvoří spolu s kurýrními a balíkovými službami jeden trh označovaný jako CEP (Courier Express Parcel Market). Výše uvedené segmenty CEP trhu je stále obtížnější rozlišovat, protože hranice mezi nimi postupně mizí, nicméně můžeme je vymezit následovně:

- **Kurýrní služby** představují sběr jednotlivých zásilek od odesílatelů, dopravu a individuální doručování zásilek o menších hmotnostech a objemech přímo adresátům těchto zásilek (z domu do domu). Vyznačují se vysokou rychlostí doručení, vysokou cenou danou právě individuálním přístupem ke každé přepravované zásilce a tedy i pokrytím celého přepravního úseku.
- **Expresní služby** představují sběr jednotlivých zásilek od odesílatelů, hromadné třídění, dopravu a společné doručování zásilek adresátům. Na rozdíl od kurýrních zásilek jsou zde zásilky zpracovávány společně, což na jedné straně prodlužuje dobu dodání, na straně druhé však zlevňuje tento způsob přepravy. Jsou to služby soustřeďující se na kusové zásilky, ale na rozdíl od služeb kurýrních využívající hromadnou dopravu a distribuci prostřednictvím třídících a distribučních center. Přeprava zásilek je tedy zde prováděna nepřímou – přes překládkové centrum a hlavním znakem je zpravidla garantovaný čas dodání.
- **Balíkové služby** představují obvykle převzetí zásilek na poštách či přímo třídících centrech, hromadné třídění, dopravu a společné doručování zásilek adresátům. Na rozdíl od expresních zásilek mají delší dobu dodání, která navíc není garantována. Jsou to služby orientující se zpravidla na hmotnostně a rozměrově omezené zásilky a mohou být poskytovány na vymezeném území. Pro jejich zpracování je zpravidla pevně stanoven pracovní postup (např. automatizované třídění v rámci masového zpracování ve velkých sběrných třídících centrech), v současnosti poskytování těchto služeb může být realizováno pomocí samoobslužných systémů (balíkomaty, poštomaty). Jedná se o sektor odpovídající klasickým poštovním službám, přičemž poštovní službou se rozumí činnost, která zpravidla zahrnuje poštovní podání, třídění a přepravu poštovní zásilky prostřednictvím poštovní sítě a je prováděna za účelem dodání poštovní zásilky příjemci; za poštovní službu se považuje i dodání poukázané peněžní částky.

Trh CEP se vyznačuje podobně jako jiné trhy poptávkou závislou na spotřebitelských výdajích a obchodních transakcích, ziskovostí závislou na ceně, spolehlivosti a kvalitě, velkými podniky zaměřenými na velmi širokou škálu služeb a malými podniky nabízejícími specializované služby. Specifikem trhu CEP jsou velké objemy přepravovaných zásilek s relativně malou hmotností na jednotlivou zásilku a nutnost využívání zpracovaných distribučních sítí.

V odvětví expresních služeb existují významné překážky vstupu na trh, které jsou představovány především nutností vybudování distribuční sítě v potřebném rozsahu a dosahu, zaváděním informačních a komunikačních technologií, investicemi do dlouhodobého majetku, značky a pověsti. Trochu jiná situace je na trhu kurýrních služeb, kde jsou poměrně nižší náklady na provozní vybavení a zařízení, které umožňují relativně volný vstup konkurenčních subjektů do odvětví.

Expresní sektor je velmi konkurenční a společnosti operující na těchto trzích se stále více stávají spíše integrátory (tedy zajišťovateli přepravy z domu do domu s použitím nejvhodnějších dopravních prostředků a tras) a logistickými partnery v logistických řetězcích (tedy zajišťovateli nejen služeb přepravních, ale i služeb skladovacích nebo služeb komisionování). Cíl vzrůstající snahy o integraci služeb je zřejmý – je jím především vyhovění přáním a potřebám zákazníků a poskytování komplexních služeb tak, aby expresní společnosti uspěly v silně konkurenčním prostředí. A také možnost dosažení úspor z rozsahu díky aktivnímu využívání rozpětí nabízených služeb.

Trh CEP je globální a pokrývá téměř celý svět, je charakteristický vysokým potenciálem růstu a provázaností s globálním HDP, celosvětovým obchodem, vývojem populace, industrializací. Mimo tyto hlavní faktory má pozitivní vliv na trh CEP snižování životních cyklů výrobků, nakupování přes internet, rostoucí potřeba společnosti nadále standardizovat kvalitu globálních operací. Naopak mezi negativní tlaky na trhy CEP se mohou řadit snahy podniků směřující ke konsolidacím v obchodě a vytváření uzavřených zásobovacích řetězců.

Na trhu operují jednak tradiční provozovatelé poštovních služeb, kteří si stále drží významné postavení zejména v oblasti C2C a mají podíl i na trzích B2C (např. Deutsche Post DHL, TNT, La Poste, Royal Mail nebo Österreich Post). Dále zaujímají výrazný podíl na trhu soukromé subjekty (UPS, FedEx) a nelze opomenout ani menší a střední podniky, které se úzce specializují na konkrétní skupinu zákazníků a zaplňují volné mezery na expresních trzích (soustřeďují se například na specifické průmyslové přepravy). Hranice jednotlivými segmenty trhu se postupně stírají, podniky rozšiřují svá portfolia a zvyšují konkurenční tlaky.

Velcí integrátoři jako DHL, TNT, Royal Mail, La Poste nebo FedEx působí téměř ve všech zemích Evropy díky síti dceřiných společností. I skandinávské společnosti, jako je Posten AB, Posten Norge či finská Itella jsou činné na jiných než domácích trzích, stejně jako rakouská Österreich Post nebo portugalská společnost CTT Correios, která pronikla na trh ve Španělsku.

Odvětví expresních služeb se v České republice (ČR) vyvíjí více než dvacet let. V období centrálně řízené ekonomiky volný zahraniční obchod neexistoval stejně jako konkurence na trzích, a proto také neexistovala poptávka po expresních poštovních službách. První rozvoj v ČR nastává po roce 1989, kdy vznikají soukromé podnikatelské subjekty, uvolňuje se zahraniční obchod, na trh postupně pronikají zahraniční společnosti, a i v naší zemi se započíná pozvolna projevovat globalizace. Postupně začínají expresní služby poskytovat první dopravci, mezi které můžeme zařadit například ČSAD poskytující „sběrnou službu“, Českou poštu, s. p., která v roce 1993 zavedla na trh službu EMS, České dráhy (ČD), které od roku 1994 poskytovaly službu ČD kurýr, společnost DHL vstupující na trh v roce 1991 nebo společnost FedEx, která vstoupila na náš trh v roce 1993.

Expresní přeprava se úzce pojí s českým průmyslem a trend jejího vývoje neustále roste, na trhu působí zhruba desítky významných konkurentů. Mezi přední podniky v oblasti poskytování vnitrostátních expresních služeb můžeme zařadit společnosti DHL, FedEx, UPS, DPD, TopTrans,

PPL, Messenger, Geis, a také Českou poštu. Na poli mezinárodních expresních služeb si konkurují společnosti DHL, FedEx, UPS, DPD, Česká pošta či General Logistics Systems (GLS). Dnes je trh expresních služeb, potažmo s penetrací na trh standardních balíkových služeb v ČR plně konkurenční a nasycený. Konkurenční prostředí a s tím spojený pokles cen a nárůst kvality představují příznivé podmínky pro uživatele expresních služeb a vedou k nárůstu objemu přepravovaných zásilek. Dále má pozitivní vliv na expresní služby rozvoj internetu, internetových obchodů, mobilních komunikací a počítačové gramotnosti. Poptávky zákazníků na trzích B2B, B2C a C2C způsobují v dnešní době nárůst expresních služeb, který lze přirovnat k jejich rozmachu v devadesátých letech. Opomenout nelze v této souvislosti ani proces liberalizace poštovního trhu a dále ani výrazný outsourcingový trend, který se kromě zahraničních podniků objevuje čím dál více i u podniků českých.

2 SPECIFICKÉ ASPEKTY DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

2.1 CHARAKTERISTIKA SLUŽEB OBECNĚ VE VAZBĚ NA TRH DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

Služby jsou samostatně identifikovatelné, především nehmotné činnosti, které poskytují uspokojení potřeb a nemusí být nutně spojovány s prodejem výrobku nebo jiné služby. Produkce služeb může, ale nemusí vyžadovat užití hmotného zboží. Je-li však toto užití nutné, nedochází k transferu vlastnictví tohoto hmotného zboží.

Služba je jakákoliv činnost nebo schopnost, kterou může jedna strana nabídnout druhé straně. Služba je svou podstatou nehmotná a nevytváří žádné hmotné vlastnictví. Poskytování služby může (ale nemusí) být spojeno s hmotným produktem.

2.2 NEHMOTNOST SLUŽEB

Čistou službu nelze zhodnotit žádným fyzickým smyslem, nelze si ji před koupí prohlédnout a jen v málo případech ji lze vyzkoušet. Mnohé vlastnosti, na které se při marketingové komunikaci zboží odvolává reklama a které zákazník může pouhým pohledem ověřit, tak zůstávají při prodeji služeb zákazníkovi skryté. Některé prvky, které představují kvalitu nabízené služby, jako například spolehlivost, osobní přístup poskytovatele služby, důvěryhodnost, jistota apod., lze ověřit až při nákupu a spotřebě služby. Výsledkem je skutečnost, že u zákazníka roste nejistota při přijímání služby.

Důsledky jsou následující:

- zákazník obtížně hodnotí konkurující si služby – nemá je k dispozici všechny najednou před samotnou spotřebou, aby je mohl porovnat, lze pouze srovnat na základě deklarované kvality, ceny atd. (samotné hodnocení jako podklad pro porovnání konkurenčních služeb se děje zpravidla ex post – po spotřebě), souvisí úzce s neoddělitelností,
- obavy z rizika při nákupu služby – vyplývá z předchozího, přes deklarovanou kvalitu je poskytování služeb ovlivněno okolními podmínkami determinujícími skutečný provoz a skutečnou (z pohledu poskytovatele) a vnímanou (z pohledu zákazníka) kvalitu, zákazník si není stoprocentně jist, „do čeho jde“,
- kladení důrazu na osobní zdroje informací – osobní zkušenost se srovnatelnými službami nebo s tímtež poskytovatelem, zkušenosti přátel atd. (vnímaná kvalita),
- cena jako základ pro hodnocení kvality služby – celkově vynaložené náklady (samotná cena služby, dodatečné náklady – doprava atd., přístupnost služby, vynaložený čas) porovnává zákazník s benefity – užítkem - mírou uspokojení svojí potřeby využitím služby na základě vnímané kvality (tu porovnává s očekávanou), logistické služby vysoké kvality a garance mají vyšší cenu, dle vyšší úrovně ceny právě zákazník usuzuje na vyšší kvalitu služby a je tak vnitřně motivován takové služby více poptávat, závisí samozřejmě na různých hlediscích (finance - firma nebo domácnost, vnitrostátní nebo mezistátní transakce, dostupnost sítě poskytovatele atd.).

Snahy managementu by měly být následující:

- omezení složitosti poskytování služby – např. logistické zásilkové služby v jednotlivých jejích fázích (technologické jádro neboli core activities – podání, sběr, třídění, přeprava, dodání) – dostupnost sítě, požadavky na balení zásilky (např. unifikace) a zásilací podmínky, zajištění podání zásilky vyzvednutím u zákazníka - sběrné jízdy, využití elektronických nástrojů např. pro objednávání služeb (údaje o zásilce), dále výdejní místa, výdejní boxy i pro podání zásilek, autonomní vozidla, drony, doručení do kufru aut, crowdshipping, dále sledování zásilek a avíza o dodání, optimalizace technologie přepravy – návaznost poštovních kursů, trasy, dopravní prostředky atd., personální zajištění, mechanizační a automatizační prostředky, zvýšení produktivity práce, zeštíhlení administrativy, ulehčení přístupu k informacím o produktech a jejich srozumitelnosti atd.,
- zdůrazňování hmotných podnětů – např. velká rychlost dodání důležitých součástek – úspora času (nestojí výroba, dodržení termínů pro odběratele) – zabránění ztráty tržeb – zisk, nebo např. menší potřeba zásob (Just in Time, emergency produkty logistických operátorů) – snížení nákladů, jiný pohled – hmotné bonusy, poukázky, dárky, též dle stupně vázanosti služby na hmotný produkt (viz dále),
- usnadnění tzv. ústní reklamy, popř. osobních doporučení – mimo jiné i reference zákazníků na stránkách poskytovatele služeb,
- zaměření na kvalitu služeb – zejména při časových nerovnoměrnostech poptávky, krizových situacích apod.

2.3 NEODDĚLITELNOST SLUŽEB

Klasickou produkci a spotřebu lze o sebe oddělit.

Poskytovatel služby a zákazník se musí setkat v místě a v čase tak, aby výhoda, kterou zákazník získává poskytnutím služby, mohla být realizována. Zákazník zpravidla nemusí být přítomen po celou dobu poskytování služby.

Neoddělitelnost služeb od jejich poskytovatele je příčinou, že zákazník je spoluproducentem služby a často se může podílet na vytváření služby spolu s ostatními zákazníky, někdy je nutné na místo produkce služby cestovat.

Management musí rovněž reagovat na řízení vztahů zákazník – producent, (např. při řízení nepravidelné poptávky po určitých službách v sezonním období firmy nabízejí svým zákazníkům slevy, když přesunou poptávku do jiného období), zdokonalování systémů dodávky služby (využití prodejních/výdejních automatů, rezervačních systémů), tj. eliminovat neoddělitelnost služby od jejího producenta.

Zákazník jako spoluproducent služby ovlivňuje kvalitu služby také svojí informovaností o produktech a zásilacích podmínkách, schopnosti pracovat s příslušnými zařízeními, SW programy atd. Méně zdatný a nepřipravený zákazník může snížit časovou dostupnost služby ostatním zákazníkům (např. u přepážky). Cestování na místo poskytnutí služby je nutné např. při menší dostupnosti sítě – menšího počtu jednotlivých provozoven logistických operátorů – odráží se do nákladů zákazníka. Co se týče oddělení produkce a spotřeby, v logistických zásilkových službách je součinnost pouze při podání a dodání zásilky, tam lze pro eliminaci potřeby součinnosti využít např. různé elektronické nástroje, samoobslužné balíkové systémy atd. V případě třídění a přepravy zásilek je součinnost pouze pasivní, a to v případě sledování zásilek pomocí systému Tracking and Tracing. U zdokonalování systémů dodávky služby je opět nutno mít na paměti, že dodávka služby není pouze dodání zásilky, ale celý technologický proces

poskytování poštovní služby počínaje podáním, některá řešení lze tedy hledat rovněž v souvislosti s opatřeními pro omezení složitosti poskytování služby viz výše.

2.4 HETEROGENITA SLUŽEB

Heterogenita, resp. variabilita či proměnlivost služeb souvisí především se standardem kvality služby.

V procesu poskytování služby jsou přítomni lidé – zákazníci a poskytovatelé. Chování nelze vždy předvídat, v případě zákazníků lze do jisté míry stanovit určité normy chování, mj. u dopravních služeb v rámci přepravního řádu apod.

Výstupní kontroly kvality před dodáním služby nelze realizovat jako u zboží, proto se způsob poskytnutí, průběh, výsledek může lišit i v rámci jednoho a též subjektu, popř. i jednoho a téže konkrétního pracovníka, který může mít v různých okamžicích jinou psychickou a fyzickou kondici.

Variabilita výstupů a procesů poskytování služeb, tedy i jejich výsledného efektu, zvyšuje význam vytváření postavení služby ve vztahu ke konkurenci a má také vliv na zdůrazňování obchodního jména a značky.

Nehmotnost a heterogenita služeb vedou rovněž k tomu, že služby lze jen obtížně patentovat. Lze se setkat v některých případech s franchisingem, kde je do jisté míry chráněn způsob, resp. proces poskytování služby. Heterogenita služeb a větší účast lidí při procesu poskytování služby vedou k tomu, že vstup na trh služeb může být někdy snadnější a je zde více konkurentů. Je to důsledek nižší možnosti patentové ochrany výstupů a někdy nižší potřeby vstupního kapitálu.

Heterogenita je příčinou, že zákazník nemusí vždy obdržet totožnou kvalitu služby, navíc si obtížně vybírá mezi konkurujícími si produkty a musí se často podrobit pravidlům pro poskytování služby, aby byla zachována konzistence její kvality.

Management musí reagovat stanovením norem kvality chování zaměstnanců a jejich výchovou a motivací spolu s výběrem a plánováním procesů poskytování služeb.

Povaha heterogenity – nestejnorodosti, rozmanitosti – konkrétně u logistických zásilkových služeb je evidentní – v produktových portfoliích se objevují velmi podobné příbuzné služby, ovšem s velmi jemnou diferenciací, např. prostřednictvím různých garantovaných dob dodání (týž den nebo následující den s konkrétními limitními časy), pojištění, doplňkové služby, vnitrostátní a mezinárodní provoz (export, import, pouze EU nebo i jinde atd.), obchodní vztahy mezi subjekty (business produkty pro firmy a ostatní pro domácnosti, B2B, B2C, B2G, C2C atd.).

Totožnou kvalitu služby nemusí být zákazník dodržen zejména z důvodu rozdílných skutečných podmínek provozu (kongesce, nepříznivé povětrnostní vlivy, nenadálé poruchy – stav infrastruktury, flotily, konkrétní řidič, doručovatel, kurýr apod.) v časovém horizontu. Co se týče dodržování pravidel pro poskytování služeb ze strany zákazníka, lze uvést zejména zásilací podmínky pro jednotlivé produkty nebo též vnitropodniková pravidla pro jednotlivé činnosti a procesy. Pod procesy v poskytování logistických zásilkových služeb lze chápat právě jednotlivé technologické fáze od podání po dodání zásilky, dle jednotlivých produktů portfolia.

2.5 ZNIČITELNOST SLUŽEB

Nehmotnost služeb vede k tomu, že služby nelze skladovat, uchovávat, znovu prodávat nebo vracet. Nabízené kapacity, schopnosti, znalosti, které nejsou využity, tedy prodány v čase, kdy jsou nabízeny, nelze skladovat a prodat později. Pro daný okamžik jsou ztracené, zničené.

Neznamená to, že špatně poskytnuté služby nelze reklamovat. Jen v některých případech však lze nekvalitní službu nahradit poskytnutím jiné, kvalitní služby. Většinou lze jako náhradu vrátit zaplacenou cenu služby, případně poskytnout slevu z ceny.

Důsledkem je snaha sladit nabídku s poptávkou, tedy kapacity producentů s reálným kupním potenciálem předpokládaného trhu služby. To může vést ke značné flexibilitě cen. Zničitelnost služby je příčinou, že zákazník službu obtížně reklamuje. Producent služby může být konfrontován jak s nadbytečnou, tak s nenaplněnou kapacitou. Management musí reagovat stanovením pravidel pro vyřizování stížností zákazníků, plánováním poptávky a využití kapacit.

Něco jiného je ovšem znehodnocení služby, které hovoří o tom, že nebyla splněna deklarovaná kvalita služby, tedy např. poškození, úbytek obsahu zásilky během přepravy a zpracování zásilky, nedodržení garantované doby dodání atd. Pravidla pro reklamace logistických zásilkových služeb jsou uvedena v příslušných dokumentech, zpravidla zasílacích či všeobecných obchodních podmínek. Charakter opravných prostředků mají částečně rovněž pojištění zásilek. Taktéž logističtí operátoři mají zpravidla pro vyřízení reklamace svůj adekvátně propracovaný řád s jasně definovanými pokyny a prostředky (možné konfrontace např. ohledně balení zásilky). Samozřejmě pro nehmotnost nelze službu vrátit v té samé podobě, v jaké byla poskytnuta v daný čas zákazníkovi, lze proto hovořit buď o vrácení zaplacené částky nebo částečné kompenzace, nebo o opětovném poskytnutí nové produktově shodné služby, ale v jiném čase a za momentálních podmínek provozu, které nemusejí, ale mohou kvalitu této stejné služby odchýlit od deklarovaných parametrů poskytovatele nebo požadavků zákazníka, ale v každém případě se bude jednat již o jinou službu díky odlišným zejména časově-provozním podmínkám.

2.6 NEMOŽNOST VLASTNICTVÍ SLUŽEB

Souvisí s její nehmotností a zničitelností. Při nákupu zboží přechází na zákazníka právo zboží vlastnit. Při poskytování služby zákazník kupuje, resp. vlastní pouze právo na poskytnutí služby, právo na využití dílčí části kapacity poskytovatele. V případě veřejných služeb je mu toto právo využívat služby produkované státem nabízeno směnou za jím placené daně nebo sociální či zdravotní pojištění.

Nemožnost vlastnictví má vliv na konstrukci distribučních kanálů, jimiž se služba dostává k zákazníkům. Distribuční kanály jsou obvykle přímé nebo velmi krátké. Na zprostředkovatele nemůže přecházet vlastnické právo, jak tomu zpravidla bývá u výrobků. Místo toho mohou nabízet práva k poskytnutí služby.

Nemožnost vlastnit služby je příčinou, že zákazník vlastní pouze právo na poskytnutí služby.

Management musí reagovat zdůrazněním výhod nevlastnění a možností substituce služeb za zboží (absence potřeby investic, výběr zprostředkovatelů, outsourcing...).

3 LEGISLATIVNÍ RÁMEC DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

Právní režim, resp. legislativní základna pro provozování distribučních služeb pro kusové zásilky v rámci tohoto trhu je dána jednak zákonem o poštovních službách a příslušným částem nového občanského zákoníku, upravujícím smluvně-závazkové vztahy pro předmětné služby. Protože tyto služby zpravidla naplňují charakteristiky formulované v definici poštovní služby v rámci Zákona o poštovních službách 29/2000 Sb. v aktuálním platném znění, je nutné je v souladu s ním a souvisejícími příslušnými legislativními dokumenty tyto služby provozovat. Operátoři provozující takové služby musí plnit oznamovací povinnost vůči regulační autoritě – Českému telekomunikačnímu úřadu, na jejímž základě jsou poté oprávněni k provozování poštovních služeb vydaným osvědčením. V rámci těchto úkonů vede ČTÚ evidenci, resp. databázi těchto provozovatelů (mj. i např. Zásilkovna, GLS, PPL, DHL, DPD, Alza, UPS, Česká distribuční, PNS, Messenger apod.).

V rámci výše uvedeného ovšem neznamená, že je nutné uplatňovat pro poskytování uvedeného typu služeb čistě poštovní smlouvu na základě Zákona o poštovních službách 29/2000 Sb. Na základě ustanovení tohoto zákona ve znění, že za poštovní smlouvu se považuje jakákoliv smlouva, jejímž předmětem je poskytnutí poštovní služby, jsou platnými právními režimy v souladu s tímto zákonem i příslušná ustanovení nového občanského zákoníku ohledně souvisejících služeb (nejčastěji zasílatelských služeb, resp. zasílatelské smlouvy).

Pro přehled jsou níže uvedeny výňatky z příslušných výše uvedených legislativních norem.

Poštovní službou je činnost, která zpravidla zahrnuje poštovní podání, třídění a přepravu poštovní zásilky prostřednictvím poštovní sítě a je prováděna za účelem dodání poštovní zásilky příjemci; za poštovní službu se považuje i dodání poukázané peněžní částky. Poštovní službou podle tohoto zákona není přeprava poštovních zásilek, pokud je vykonávána osobou, která k těmto zásilkám současně neprovedla podání, třídění nebo dodání.

Poštovní smlouvou se provozovatel zavazuje odesílateli, že dodá poštovní zásilku nebo peněžní částku z místa poštovního podání sjednaným způsobem příjemci do místa uvedeného v adrese, a odesílatel se zavazuje, není-li sjednáno jinak, uhradit provozovateli dohodnutou cenu. Za poštovní smlouvu se považuje jakákoliv smlouva, jejímž předmětem je poskytnutí poštovní služby.

Zasílatelskou smlouvou se zasílatel zavazuje příkazci obstarat mu vlastním jménem a na jeho účet přepravu zásilky z určitého místa do jiného určitého místa, případně i obstarat nebo provést úkony s přepravou související, a příkazce se zavazuje zaplatit zasílateli odměnu.

Smlouvou o přepravě věci se dopravce zavazuje odesílateli, že přepraví věc jako zásilku z místa odeslání do místa určení, a odesílatel se zavazuje zaplatit dopravci přepravné.

4 TRENDY VÝVOJE TRHU DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

4.1 HLAVNÍ TRENDY VÝVOJE TRHU DISTRIBUČNÍCH SLUŽEB

- Minimalizace dopadu na životní prostředí, a to nejen v oblasti samotné přepravy (modernizace leteckého a vozového parku, zavádění prostředků s alternativními pohony...), ale i v zázemí poskytovatelů těchto služeb (pasivní administrativní budovy, systémy na zpracování dešťové vody apod.). Snahou je minimalizovat množství produkovaného CO₂, jehož je doprava jedním z nejvýznamnějších producentů. Např. společnost DHL si v této oblasti v minulosti stanovila ambiciózní cíl snížit emise na odeslaný balík, přepravovanou tunu a čtvereční metr využívaných prostor o 30% do roku 2020.
- Kladení důrazu na sociální zodpovědnost firem. Snahou je podílet se na vytváření „lepšího světa“ prostřednictvím organizace pomoci potřebným lidem (např. distribuce léků v zemích třetího světa), což lze v každém případě považovat za činnost chvályhodnou, a to i přes ozývající se hlasy vyčítající realizaci těchto aktivit s primárním cílem získání pozitivního image v očích veřejnosti.
- Rostoucí tlak na nižší ceny za tyto služby. Tento aspekt se také promítá v několika následujících trendech.
- Spolupráce mezi jednotlivými poskytovateli těchto služeb, a to díky snaze ušetřit náklady a také za účelem zmírnění dopadů na životní prostředí (např. při budování potřebné infrastruktury).
- Pokračující optimalizace doručování realizovaná snižováním najetých km, zkrácením přepravních časů, využitím GPS, telematiky a jiných technologií a zejména změnou či slučováním využívaných režimů přepravy (např. slučování pozemní silniční přepravy a letecké přepravy, čímž dojde ke zjednodušení přepravní dokumentace, systému objednávání a zefektivnění činností pracovníka, který zároveň vyzvedává a doručuje zásilky).
- Intenzivní využití technologie RFID - čipy mohou zrychlit zpracování přepravovaných zásilek v třídících centrech a usnadnit doručování (do čipů lze uložit více informací jako např. způsob předání zásilky adresátovi apod. ve srovnání s čárovým kódem). Lze v této souvislosti se službami v rámci CEP trhu předpovídat efektivní koexistenci obou technologií (např. jednotlivé balíkové zásilky označené čárovým kódem dopravované v rámci přepravního řetězce v přepravních klecích označených RFID čipem).
- Rostoucí požadavky na jednotlivé pracovníky v souvislosti s rozvojem nových technologií (především v oblasti IT).
- Větší využití železniční dopravy jako páteřního druhu dopravy expresní a balíkové přepravy. Železniční doprava má v kombinaci se silničním svozem a rozvozem potenciál částečně nahradit dominantní silniční pozemní přepravu.
- Rozšiřování value chain jednotlivých poskytovatelů do dalších oblastí, jako např. údržba, balení, ochrana, celní služby a zejména různé druhy poradenských služeb související s dalším důležitým trendem, kterým je individualizace poskytovaných služeb přímo podle přání konkrétního zákazníka.

- Rozšiřování sortimentu poskytovaných služeb, zejména do oblasti výklenkových služeb (např. přeprava hluboce zmrazených materiálů apod.).
- Outsourcing části value chain poskytovatelů těchto služeb (např. samotná doprava zásilek bude stále více realizovaná externími společnostmi samozřejmě s adekvátním smluvním zajištěním odpovídající kvality).
- Rostoucí význam segmentu B2C a C2C, který již nyní má větší dynamiku růstu ve srovnání se segmentem B2B.

4.2 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE A JEJÍ ROLE V DANÉM SEKTORU

- V souvislosti s pokračujícím růstem e-commerce možnost úhrady objednaného zboží prostřednictvím mobilního telefonu, resp. využití elektronických nástrojů v rámci podání – možná alternativa k minulému většinovému způsobu platby – dobírky.
- Sledování zásilek během přepravy s využitím webového rozhraní, možnost sledování zásilek s využitím mobilního telefonu. Princip je podobný jako při přístupu přes webové rozhraní, ale zde je využita speciální aplikace do mobilních telefonů, která navíc umožňuje nalézt nejbližší kontaktní místo, spočítat cenu apod.
- Sledování zásilek - online konkrétní informace o stavu zásilky: dopravní omezení na cestě, počasí a eventuálně z toho plynoucí zpoždění zásilky, případně zákazníkům tyto informace budou poskytovatelé expresních a balíkových služeb přímo zasílat a operativně s nimi řešit možné přesměrování či pozdržení zásilek.

Zavádění inovací a zdokonalování postupů je v CEP službách nezbytností a poskytovatelé služeb expresní přepravy jsou si toho vědomi a investují do inovací nemalé finanční prostředky. Technologie se dnes nejen stávají stále složitějšími, ale především se neustále zrychlují, do popředí se dostávají inteligentní systémy a zvyšuje se závislost na automatizaci.

Ze široké škály lze zmínit čárové kódy, které jsou dnes již samozřejmostí a budou v budoucnu zřejmě nahrazovány novými technologiemi identifikátorů na bázi Radio Frequency Identification (RFID). Dále různé druhy softwaru, které umožňují komunikaci v rámci společnosti, ale také se zákazníky, speciální softwary poskytované komerčním zákazníkům s pravidelným podejem č systémy Track and Trace, které umožňují i privátním zákazníkům sledování zásilek. Inovacemi jsou i mobilní scanery pro řidiče, které umožňují registraci zásilek v terénu, systémy pro přenos dat, technologie pro potvrzení doručení zásilky či používané systémy umožňující zaplacení dobřečného platební kartou.

Technologické aspekty výrazně ovlivňují expresní přepravu, její vývoj a směřování a také spokojenost zákazníků s nabízenými službami, a tím jejich loajalitu k poskytovateli služeb.

4.3 SOCIÁLNÍ VLIVY

Výrazným sociálním vlivem v oblasti expresních služeb je změna úrovně vzdělání a trávení volného času. Mění se počítačová gramotnost občanů a také e-Skills, tedy elektronické dovednosti počítačové a internetové. Lidé stále více nakupují přes internet, jsou rozvinuty sektory B2C a C2C, a s tím zároveň roste poptávka po expresních službách.

Zákazníci také zvyšují své požadavky na rychlost poštovních služeb a dostupnost širšího výběru produktů. Zintenzivňuje se trend „just-in-time“, který začleňuje expresní přepravu jako nedílnou součást dodavatelského řetězce.

Druhým podstatným vlivem, který je vhodné zmínit, je rozvoj sociální odpovědnosti jednotlivců Corporate Social Responsibility (CSR – sociální odpovědnosti firem) a zvýšený důraz na ekologii a ochranu životního prostředí. Ochrana životního prostředí, tzv. „zelená logistika“, je hlavním tématem budoucnosti logistických služeb, a pokud se prokáže její efektivnost, povede k dlouhodobým změnám v logistické tvorbě hodnoty. Podle průzkumů kladou podniky již dnes při výběru poskytovatele expresních služeb mimo zhodnocení jiných kvalit důraz i na ekologický dopad provedených logistických operací.

4.4 POSLEDNÍ MÍLE

Poslední míle je možno definovat jako: „Poslední úsek distribučního řetězce bussines-to-customer (B2C), kdy je zásilka předána konečnému příjemci, který musí být v okamžiku předání doma nebo na sběrném místě.“ Tato definice není vyčerpávající a jiné literatury uvádějí i jiné možnosti charakteristiky poslední míle.

Poslední míle je v distribučním řetězci velmi podstatným úsekem, zároveň je však úsekem velmi problematickým. Problematické oblasti lze rozdělit na problémy ekonomické spojené s nákladovostí a dále na problémy ekologické spojené se zatěžováním životního prostředí.

Prvním ekonomickým problémem, který se s poslední mílí pojí, je její nízká efektivita způsobená tím, že vysoké procento jízd „běží na prázdko.“ Důvodem je problém s optimálním seskupením zásilek, a tedy nižším vytížením vozidel. Dále při doručování do domácností existuje jistá míra nedoručení zásilek, protože příjemci nejsou zastiženi doma a vznikají tak další dodatečné náklady na druhé nebo třetí dodání. Negativem je také fakt, že v některých případech jsou vzdálenosti mezi místy doručení tak velké a počty zásilek a jejich hmotnosti tak malé, že nelze optimálně vytvořit směrovací plány a doručení těchto zásilek tudíž negeneruje příjmy, nýbrž je ztrátové. Poslední míle je též citlivá na využívání informačních a komunikačních technologií (ICT) a investic, které je nutno do nich vynaložit, aby byla tato část distribučního řetězce překlenuta uspokojivě (například systémy Track and Trace).

K poslední míli se také váží nezanedbatelné ekologické aspekty, protože je úsekem distribučního řetězce, který nejvíce znečišťuje životní prostředí. Doručení door-to-door, tedy až ke konečnému zákazníkovi, se provádí malými automobily a uhlíkové stopy připadající na jeden kilogram zásilky jsou tudíž vyšší než v případě dopravy většími dopravními prostředky. Stejně tak ekologickou zátěž představují další jízdy často potřebné pro druhé a třetí doručení.

Při volbě vhodného řešení pro doručování na úseku poslední míle je třeba vzít v potaz několik základních aspektů:

- úroveň služeb pro zákazníka a odezvu zákazníků,
- bezpečnost doručení a druhy zásilek,
- zeměpisnou oblast,
- vozový park a použité technologie,
- životní prostředí.

Snahou by mělo být co nejvíce zpříjemnit a zpřístupnit službu zákazníkovi a prodloužit časová okna pro doručení zásilek. Výrazný vliv na efektivitu doručení na poslední míli a na úroveň služeb pro zákazníka má maximální dodací lhůta, frekvence dodávek a možnosti reklamace doručného zboží.

V oblasti bezpečnosti je třeba přihlídnout k druhu doručované zásilky a jejímu obsahu, protože existují zásilky, ke kterým se váží další služby (například výběr doběřečného), anebo zásilky, které není možno dodat nikomu jinému než adresátovi uvedenému na zásilce. V souvislosti s tím

rostou počty zásilek nedodaných na první pokus a doručovatelé se musejí vrátit se zásilkou dvakrát nebo třikrát na stejnou adresu.

Geografie trhu je důležitým aspektem, který je nutno zvážit při pronikání na trh a při volbě způsobu doručování na poslední míli. Důležitými charakteristikami trhu jsou v tomto případě hustota osídlení v regionu, průměrná vzdálenost mezi různými doručovacími místy, počty zásilek, které je možno společně doručovat v rámci jedné trasy. Je logické, že v případě, že oblast je řídce osídlena a průměrné počty doručovaných zásilek jsou nízké, pak neúměrně porostou náklady potřebné k doručení jedné zásilky.

Používaný vozový park a typy automobilů hrají důležitou roli s přihlédnutím ke spotřebě paliva, optimální nosnosti, postupům a metodám pro nakládku a vykládku a také z bezpečnostních důvodů. Komunikační technika je důležitá pro úsporu času a pohonných hmot při doručování, protože umožňuje v rámci komunikace s řidičem například vyzvednutí zásilek, jejichž přeprava byla právě v daném okamžiku aktuálně objednána a které leží na trase cesty nebo neočekávanou změnu místa doručení zásilky. I informační technika přispívá svým použitím ke snížení nákladů, protože oproti minulosti umožňuje optimální plánování trasy a tím snižuje náklady na pohonné hmoty a opotřebení vozidel, dále zvyšuje spolehlivost dodávek a šetří čas potřebný pro administrativní činnosti spojené s dopravou.

4.5 RYCHLOST PŘEPRAVY

Obecně lze konstatovat, že doba dopravy je tím kratší, čím individuálnější přístup bude v rámci přepravy zvolen. Je zřejmé, že individuální vyzvednutí zásilky a její přímá doprava k adresátovi bude velmi rychlá, ale také velmi drahá. A naopak tím, že bude v rámci sběru agregováno více zásilek, které pak budou společně dopravovány do třídících center a následně distribučních center a poté zákazníkům, se dosáhne podstatného snížení nákladů, a tím i výsledné ceny, samozřejmě na úkor delší doby dopravy. Je tedy otázkou, zda se vyplatí lpět v daném konkrétním případě na dosažení maximální rychlosti či ne.

Samozřejmě i v rámci stávající zejména expresní a balíkové přepravy je možné nalézt jisté rezervy, a do jisté míry zkrátit dobu dopravy. Důkazem toho je i vývoj v minulých letech, kdy se standard v oblasti mezinárodní přepravy (v rámci Evropy) posunul z garantovaného dodání na konci druhého pracovního dne na garantované dodání v poledne druhého pracovního dne. V nejbližších letech je možné předpokládat jisté zkrácení doby dopravy zejména v souvislosti s intenzivnějším využitím moderních technologií v procesu zpracování zásilek (např. aplikací již zmiňované technologie RFID).

4.6 PERSPEKTIVA JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ PŘEPRAVY PŘI REALIZACI SLUŽEB

Při volbě perspektivního druhu přepravy se jako optimální jeví efektivní kombinace pozemní a letecké přepravy. Výše uvedené potvrzuje růst obrátu největších poskytovatelů expresních služeb jak v pozemní, tak letecké přepravě. V rámci ČR lze samozřejmě hovořit téměř výhradně o pozemní přepravě, zatímco v mezinárodním měřítku o kombinaci pozemní a letecké přepravy s tím, že pozemní přeprava bude využívána v relacích se sousedními státy. Konkrétně u letecké přepravy bude navíc zřejmá snaha o snížení ceny např. zvětšováním kapacit letadel a u pozemní přepravy by zřejmě mohla být více využita železniční doprava disponující především vyšší kapacitou.

5 TECHNOLOGICKÉ ASPEKTY PODÁNÍ ZÁSILEK

5.1 ZASÍLACÍ PODMÍNKY A DOPLŇKOVÉ SLUŽBY

Zasílací podmínky v rámci podání zásilek upravují:

- obsah,
- hmotnost,
- rozměry,
- obal a balení,
- poštovní adresu,
- adresní stranu zásilky,
- udanou cenu.

Některé zasílací podmínky jsou pro všechny druhy zásilek společné (nepovolený obsah, obecné zásady pro obal, náležitosti poštovní adresy a adresní strany zásilky), jiné se odlišují podle druhu zásilky (přípustný obsah, hmotnost, rozměry, zvláštní požadavky na obal, výše udané ceny). Dodržení zasílacích podmínek kontroluje přijímající pracovník při podání zásilky.

Zásilka musí být upravena a zajištěna tak, aby přepravované věci:

- nemohly ohrozit lidské zdraví a bezpečnost,
- nevyvolávaly nepříjemné smyslové počitky,
- nemohly poškodit jiné zásilky nebo zařízení používané k jejich přepravě.

Je věcí odesílatele, jak své zásilky zabalí, zásilka musí být zajištěna tak, aby nebylo možno vniknout dovnitř bez zanechání zjevných stop. Obal a vnitřní balení zásilky musí být:

- dostatečně pevné k tomu, aby účinně chránilo přepravované věci proti možnému poškození v důsledku kontaktu s jinými zásilkami (třením, tlakem a nárazem),
- dostatečné k tomu, aby věci nebyly poškozeny v důsledku klimatických vlivů.

Přepravované věci musí být zajištěny tak, aby se nemohly poškodit třením, tlakem nebo nárazem mezi sebou a obalem nebo mezi sebou navzájem. Vnější a vnitřní balení musí být přiměřené povaze hmotnosti věcí tvořících obsah, způsobu a délce přemístování zásilky a způsobu, jakým se se zásilkou bude během poskytování služby manipulovat.

Zásilka musí být upravena tak, aby umožňovala bezpečnou a snadnou manipulaci. Pokud je hmotnost zásilky vyšší než 15 kg, musí být zásilka upravena tak, aby umožňovala bezpečnou a snadnou manipulaci dvěma osobám.

Vnější obal zásilky nesmí nést stopy předchozího použití při přepravě (např. otisky razítek, podací nálepky, adresní údaje, podací znaky, doplňkové nálepky). U některých přepravních služeb, resp. režimů může být předepsán povinný způsob uzavření obalu.

Při podání klasické poštovní zapsané zásilky je možno žádat následující doplňkové služby:

- dodejku,
- dodání do vlastních rukou,
- dodání do vlastních rukou výhradně jen adresáta,
- dobírku,
- dobírka bezdokladová,
- zkrácené lhůty pro vyzvednutí poštovní zásilky,
- prodloužení lhůty pro vyzvednutí poštovní zásilky,

- oznámení příchodu poštovní zásilky krátkou textovou zprávou,
- oznámení příchodu poštovní zásilky elektronickou zprávou,
- oznámení o dodání poštovní zásilky krátkou textovou zprávou,
- oznámení o dodání poštovní zásilky elektronickou zprávou.
- další doplňkové služby pro režimy typu křehké, neskladné apod.

Požádá-li odesílatel o písemné potvrzení prokazující dodání zapsané zásilky, pošta mu vydá tiskopis „Dodejka“, na které mu pošta opatří:

- u vnitrostátních zásilek písemné potvrzení příjemce, že zásilku obdržel, nebo
- u zásilek do zahraničí písemné potvrzení prokazující dodání zásilky příjemci.

5.2 ÚHRADA CENY ZA SLUŽBY

Cena služby je úhrnnou cenou za všechny sjednané služby a úkony. Cenu služby hradí odesílatel s výjimkou odpovědních zásilek, za něž hradí cenu adresát (v rámci klasických poštovních služeb). Cenu jednotlivě podávaných zásilek může hradit podavatel jak bezhotovostně, tak i v hotovosti, popř. poštovními známkami. Cena hrazená v hotovosti se na zásilce vyznačuje:

- poštovními známkami,
- otiskem výplatního stroje,
- na cenné nálepce.

Další způsoby úhrady ceny, možné jen na základě dohody mezi operátorem a podavatelem, zpravidla prostřednictvím uživatelských aplikací a účtů:

- výplatním strojem uživatele,
- bezhotovostní úhrada cen při opakovaném podání,
- bezhotovostní úhrada cen při jednorázovém podání.

5.3 ZAPOJENÍ PROVOZOVEN

V rámci úkonů pro podání zásilek mohou být zapojeny následující typy provozoven:

- provozovny typu kamenných poboček,
- provozovny typu PARTNER (viz dále),
- partnerské subjekty s funkcí výdejního a podacího místa,
- samoobslužné zásilkové automaty s funkcí výdejního a podacího místa,
- poštovny,
- depa, řídící depa,
- dodejny, listovní dodejny,
- depa se sběrným přepravním uzlem (DSPU) pro kapacitní zpracování zásilek,
- listovní třídírny,
- provozovny typu tzv. vyměňovacích pošt (pro mezinárodní provoz),
- Postservisy a Postkomplety,
- mobilní obslužná místa,
- zákazníci (podavatelé).

5.4 ZPŮSOBY PODÁNÍ ZÁSILEK

Listovní zásilky lze v rámci tradičních poštovních služeb podat následujícími způsoby:

- vložením do poštovní schránky (zásilky o maximální velikosti odpovídající vstupnímu otvoru schránky),
- u přepážky pošty (podané listovní zásilky mohou být před výpravou k depu se sběrným přepravním uzlem přetříděny dle velikosti, standardní listovní zásilky srovnány dle adresní strany a uloženy do přepravních schrán (přepravek), případně vysvazkovány a vloženy do větších konsolidovaných celků pro úkony manipulace a přepravy v rámci vnitropodnikových pravidel pro tvorbu těchto celků (skupin zásilek), využívající různé manipulační prostředky – pytle, přepravky stanoveného typu, přepravní klece apod.,
- u doručovatele,
- u tzv. mobilního obslužného místa, což je specificky upravené vozidlo umožňující poskytnutí předmětných služeb a zastupující v menších odlehlých obcích přístupový bod,
- u poštovny - místo, kde je možné podání poštovních zásilek prostřednictvím smluvního zástupce (podobně jako u provozoven typu Partner – viz dále). Poštovny však nabízejí pouze úzký sortiment služeb podání a nezabývají se dodáním zásilek, tudíž jsou víceméně doplňkovou službou pro turisty,
- u Partnera – provozovny vedené třetí stranou jménem a na účet operátora,
- prostřednictvím sběrné jízdy,
- prostřednictvím svozu zásilek přímo od odesílatele – hromadného podavatele (podané zásilky jsou zpravidla srovnány dle velikosti a adresní strany, vysvazkovány nebo uloženy do přepravek, případně i přetříděny),
- Postservisy, Postkomplety – specializované provozovny pro konverzní služby - kompletní vybavení fyzické zásilky na základě předaných elektronických zdrojů podavatele (a obráceně), a zajištění a zpracování reklamních materiálů pro neadresnou, případně adresnou distribuci, komplectace zásilek.

Balíkové zásilky lze v rámci tradičních poštovních služeb podat následujícími způsoby:

- jednotliví podavatelé podávají balíky na přepážkách poboček, po přijetí jsou balíky ukládány na pozice či na různé druhy vnitroobjektových manipulačních prostředků a tak připraveny k výpravě,
- hromadní podavatelé (mají uzavřenu smlouvu o podávání zásilek) realizují:
- podej balíků na přepážkách poboček (způsob přípravy na výpravu shodný s podejem jednotlivými podavateli),
- podej balíků v objektech provozoven typu depa, tedy buď na pobočce v objektu depa, nebo snímáním na balíkovém třídíči; tento způsob podání je výhodnější jak pro poskytovatele poštovních služeb (minimalizace nákladů na podání), tak pro zákazníka, neboť těm jsou zde k dispozici výhodnější podmínky k podání (manipulační prostředky, kapacitní možnosti, mechanizace atd.),
- svozem přímo od podavatele.

Moderní způsoby podání zásilek v rámci komerčních distribučních (zpravidla balíkových) služeb využívají elektronických nástrojů pro zadání údajů o zásilce do systémů - aplikací, platforem, webových rozhraní operátorů. Zásilka, resp. její parametry v souladu se zasílacími podmínkami a režimem pro danou přepravní službu, je tak elektronicky do systému zadána samotným odesílatelem, který se tímto zároveň podílí na podacích úkonech namísto pověřeného pracovníka operátora. Výstupem těchto úkonů je zpravidla identifikace zásilky (kód, popř. podací štítek v elektronické podobě k vytištění a opatření zásilky) v daném systému operátora, která je následně odesílatelem uplatněna v rámci fyzického vložení zásilky do infrastruktury operátora,

resp. do přístupového bodu této infrastruktury pro zákazníka, resp. podavatele. Přístupovým bodem je tímto zpravidla podací (a zároveň výdejní) místo partnera operátora v rámci konceptu komerčních balíkových služeb (např. Balíkovna, PPL Parcelshop, GLS Point, Zásilkovna apod.) nebo samoobslužný zásilkový automat.

6 LOGISTICKÉ DISTRIBUČNÍ SYSTÉMY

Logistický řetězec distribučních služeb, potažmo logistických kurýrních, expresních a poštovních služeb zahrnuje podání, sběr, třídění, přepravu a doručení zásilky s průběžnou kontrolou celého procesu. Poskytovatelé expresních služeb se obecně orientují na kusové zásilky, k jejichž distribuci a dopravě využívají třídících a distribučních systémů. U velkých expresních společností došlo v průběhu času k posunu od těchto původních kusově orientovaných služeb ke službám fungujícím jako pravidelný tok zásilek s určenými dodacími lhůtami, a tím vznikají ucelené distribuční řetězce.

6.1 CHARAKTERISTIKA A TYPY DISTRIBUČNÍCH SYSTÉMŮ

Distribuční systémy využívané ve službách pro distribuci zásilek lze jako logistické systémy obecně charakterizovat následujícími znaky:

- patří mezi síťové systémy,
- vzniká kompozicí systémů dopravních, skladovacích a různých zpracovatelských,
- při dopravě a skladování se nemění vstupní objekty,
- zpracovatelské systémy mění vstupní objekty (např. dekompletace, kompletace, balení, označování apod.),
- při zpracování je objektům přidána hodnota.

Obecně lze rozlišit základní podoby těchto systémů:

- jednostupňové (přímé spojení mezi zdrojem a příjemcem, distribuce z jednoho centra),
- vícestupňové (de/konsolidace, kompletace, centra a regionální články, úspora z konsolidace zásilek),
- hvězdicové (Hub and Spoke, jeden hub, regionální huby, kombinace, třídění, de/konsolidace, neprovádí svoz a rozvoz zásilek do atrakčního obvodu),
- tranzitní terminály (bezzásobové sklady – svoz a rozvoz zásilek, nedochází ke skladování, okamžitá dekonsolidace a komisionování, např. cross-dock),
- vstupní brány – viz dále.

Distribuční síť nejen v expresních, ale i v kurýrních a balíkových službách, by měly být navrženy tak, aby vyhovovaly formě poskytované služby, a v důsledku toho se na trhu expresních služeb využívá pěti hlavních typů sítí.

Prvním typem sítě je síť přímé přepravy, která je nejjednodušší formou sítě. Tento **point-to-point systém** využívají především městští kurýři, ale nalézá uplatnění i mezinárodní expresní službě především tehdy, pokud se jedná o přepravu cenného zboží nebo zboží s časovou naléhavostí.

Druhý typ sítě, síť **multistop**, si můžeme představit jako „mnoho zastávkový“ distribuční systém. V tomto druhu sítě jsou jednotlivá sběrná a odevzdací místa propojena a využití sítě vyžaduje vyšší nároky na využití vozidel a plánování trasy. Multistop síť je využívána spíše než v expresní logistice v tradičních poštovních službách a v kusové přepravě zásilek.

Distribuční síť využívající **systém dep** obvykle používají právě distribuční služby předmětného typu. V této síti je běžně užíváno depo pro sběr a doručení zásilek v daném regionu a je vykonávána přeprava mezi depy. Depa mají primárně konsolidační funkci a funkci překládací a pro jejich efektivní využití je třeba pracovat s přepravou velkých objemů zásilek.

Předposledním využívaným typem distribuční sítě je **hub-and-spokes**. Tato distribuční síť je tvořena centrálním prvkem obvykle umístěným ve středu státu („rozbočovačem“) a vzdálenými sklady. Výhodou sítě je minimalizace dopravních spojení. Systém hub-and-spokes se v expresní přepravě a nejen v ní často kombinuje se systémem dep.

Posledním hlavním typem distribuční sítě v expresních službách, a také jistou modifikací systému hub-and-spokes, je systém pracující na principu **regionálních hubů, tzv. sub-hubů**. V tomto distribučním systému se zásilky v regionálním hubu vybudovaném v ekonomicky silném nebo velmi rušném regionu země konsolidují dle cílových oblastí pro přepravu do jiného regionálního hubu. Systém sub-hubů vytváří tlak na centrální prvky sítě a zpomaluje rychlost přepravy zásilek.

Poskytovatelé expresních služeb využívají ve svých distribučních sítích několika speciálních skladovacích koncepcí, mezi tři základní lze zařadit:

- Express-Logistics-Center, tedy expresní logistické centrum, které umožňuje subjektům podnikajícím na jiných kontinentech expandovat na trhy v zahraničních zemích bez nutnosti investic do budování vlastní distribuční sítě,
- Distribution-Centre, které pracuje na podobném principu jako expresní logistické centrum s tím rozdílem, že neposkytuje služby s přidanou hodnotou podle objednávek zákazníků, ale pouze služby skladovací,
- Strategic-Part-Centre, tedy skladovací centrum náhradních dílů, které se vyznačují vysokou hodnotou nebo kritickou dobou dodávky, toto centrum má ve velké většině případů podobu miniskladu umístěného v těsné blízkosti místa spotřeby.

Základními koncepty logistické obsluhy města a území v oblasti nákladní přepravy jsou v zásadě dvě logistické technologie:

- Hub and spoke,
- Gateway.

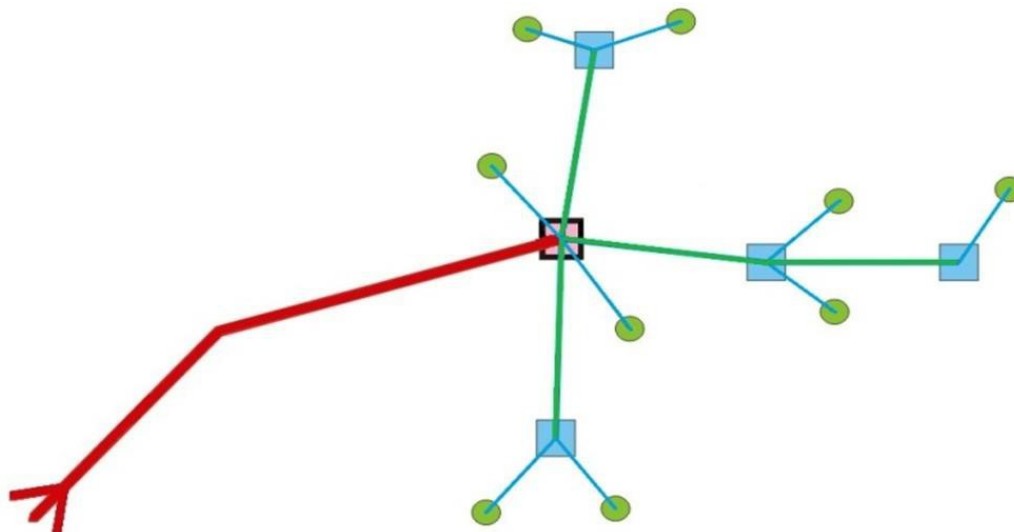
Hub and Spoke je založena na existenci jednoho logistického centra (hub = střed, náboj kola), ze kterého je paprskovitě prováděna obsluha území (spoke = paprsek, loukot'). Technologie předpokládá existenci potřeby zásobování území (domácností, malých a středních podniků) materiály a surovinami. Nepředpokládá se dopravní obsluha velkých výrobních center přes centra logistická, která obvykle mají vlastní podnikový logistický systém, nebo svou logistiku přenášejí formou outsourcingu na logistického partnera.

Technologie operuje se dvěma dopravními okruhy:

- okruh vnější dopravy, jímž přepravované komodity (obvykle ve velkých sdružených, konsolidovaných zásilkách určených jednomu nebo několika příjemcům) vstupují do obsluhovaného území, nebo naopak konsolidované zásilky v logistickém centru z produkce regionu vystupují,
- okruh vnitřní dopravy, který zabezpečuje rozvoz rozdělených, dekonsolidovaných zásilek „paprskovitě“ z logistického centra po území, nebo naopak sváží do logistického centra produkci expedovanou z území, kde se tvoří směrově konsolidované zásilky.

Vnější dopravu zabezpečují vysoce kapacitní dopravní systémy nebo jejich kombinace (v multimodálních přepravních systémech). Vnitřní doprava je co do druhu dopravy i dopravních prostředků omezena stavem dopravní infrastruktury. Nejčastěji jde o dopravu silniční prováděnou vozidly o užitečné hmotnosti 3,5 – 6 t.

Obr. 1 Technologie Hub and Spoke



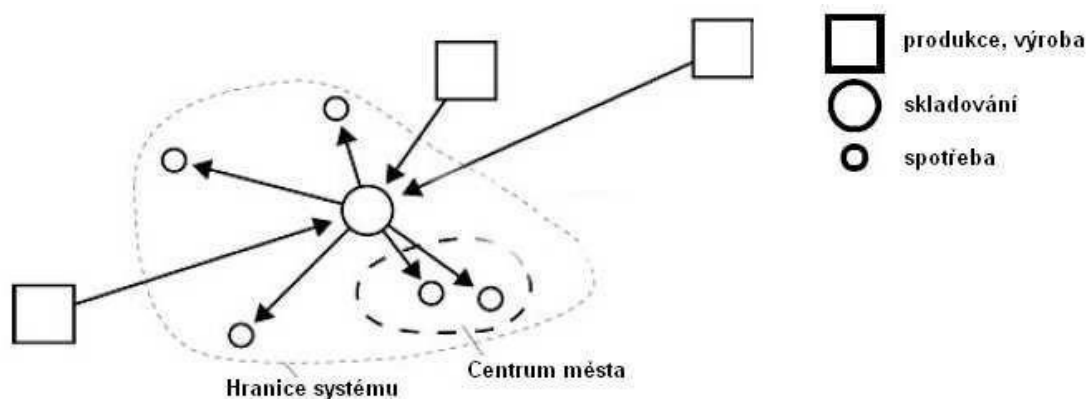
Zdroj: Kolektiv autorů (2019)

Uvedená technologie Hub and Spoke je vhodná pro obsluhu území středně velkých a malých aglomerací, ne pro obsluhu území mimo jádrové město ve velkých aglomeracích. Není tedy vhodná pro obsluhu jádrového města s počtem obyvatel více než milion.

Logistická technologie **Gateway** (brána) je naopak vhodná pro logistickou dopravní obsluhu velkých jádrových měst, tj. pro uplatnění „City logistiky“. Na vstupech do jádrového města jsou na přepravně významných směrech vybudovány „vstupní brány“ (Gateways), které jsou funkčně obdobou logistických center v technologii Hub and Spoke. V těchto bránách se provádějí zejména tyto činnosti:

- manipulace se zásilkami,
- dekonsolidace a konsolidace včetně zabezpečení ochranného přepravního balení,
- zabezpečení svozu a rozvozu zásilek (dekonsolidovaných zásilek) po území jádrového města.

Obr. 2 Technologie Gateway



Zdroj: Kolektiv autorů (2019)

Technologie **cross-dockingu** je využívána v rámci city logistiky zejména v městských distribučních centrech. Jedná se o technologii, kdy je do distribučního řetězce začleněno cross-dockové centrum, které funguje jako průtokový článek bez dlouhodobějšího skladování a v okamžitém režimu. Samotný proces cross-dockingu se skládá z následujících kroků:

- vykládka a příjem zboží,
- dekonsolidace zásilek,
- třídění zásilek,
- konsolidace zásilek,
- expedice a nakládka zásilek,
- rozvoz zboží.

Použití technologie cross-dockingu snižuje počet jízd nákladních vozidel do města, respektive aglomerace, protože každý dodavatel nemusí obsloužit dopravním prostředkem všechny zákazníky. Díky tomu jsou snižovány i negativní dopady na životní prostředí, dopravní systém města a obyvatele. Při použití cross-dockingu jsou zásilky konsolidovány a dekonsolidovány v městském distribučním centru a k danému zákazníkovi (např. do maloobchodu) směřuje menší počet dopravních prostředků. Zpravidla jen jeden dopravní prostředek se všemi zásilkami pro daného odběratele.

6.2 LOKACE A ALOKACE DISTRIBUČNÍCH CENTER

Distribuční centrum lze chápat jako konkrétní podobu logistického centra s charakteristickými znaky jako např.:

- integrace logistických procesů,
- modalita (dopravy/dopravních výkonů),
- kooperace,
- logistika jako faktor hospodárnosti,
- podpora modality,
- synergické efekty,
- propojení logistických struktur.

V problematice lokace, resp. alokace distribučních center je třeba uvažovat následující aspekty:

- posouzení výkonových ukazatelů pro systémy obsluhy (počet relací mezi zdroji a cíli, přepravní vzdálenost, přepravní objem, resp. výkon),
- identifikace problému,
- rozdělení lokačních úloh,
- možný postup řešení úlohy optimálního rozmístění logistických center,
- definice infrastrukturní sítě s ohledem na podsystémy logistiky,
- výsledky z řešení výzkumných úloh,
- praktické aplikace.

Jedná se zpravidla o problém optimálního rozmístění různých středisek obsluhy, ten označujeme jako lokačně-alokační úlohu:

- lokace - optimální rozmístění středisek obsluhy,
- alokace - přiřazení obsluhovaných objektů k jednotlivým střediskům.

Hledání optimálního umístění střediska může mít dva typy problémů:

- jedno středisko pro obsluhu všech objektů - jednodušší problém,
- několik středisek obsluhy současně - jejich počet může být předem daný, nebo může vystupovat jako proměnná. Hledáme optimální počet středisek ve smyslu definované účelové funkce.

Pokud bychom hovořili o **lokačních úlohách**, jejich rozdělení reflektuje tvar účelové funkce na 2 typy problémů:

- hledání centra - umístění střediska obsluhy, minimalizuje maximální váženou vzdálenost každého obsluhovaného objektu od nejbližšího střediska (např. havarijní střediska, apod.),
- hledání mediánu - umístění střediska obsluhy, minimalizuje součet vážených vzdáleností všech obsluhovaných objektů od nejbližšího střediska (např. distribuční, logistické centrum, apod.).

Mezi dalšími kritérii patří kapacitní omezení, formulace závislostí mezi středisky apod.

Významné kritérium je povaha lokačního prostoru:

- úlohy lokace v rovinném prostoru,
- úlohy lokace na dopravní síti,
- úlohy diskrétní lokace.

Úlohy lokace v rovinném prostoru mají následující znaky:

- kontinuální lokační prostor,
- střediska obsluhy můžeme umístit kamkoliv do definovaného geometrického prostoru,
- typická úloha Fermatův Weberův lokační problém,
- podstatou je hledání mediánu v Euklidovském prostoru s použitím Weiszfeldova algoritmu.

Úlohy lokace na dopravní síti se vyznačují tím, že:

- všechny typy přepravy jsou uskutečněny na dopravní síti,
- geometrické vzdálenosti objektů v prostoru jsou aproximací skutečných vzdáleností objektů na dopravní síti,
- dopravní síť lze modelovat v obecném grafu anebo jako strom,
- střediska se umísťují do vrcholů/na hrany sítě,
- mediány se na hrany neumísťují, centra ano.

Úlohy diskrétní lokace mají tyto znaky:

- konečná množina možných umístění středisek obsluhy,
- z této množiny se vybírá optimální řešení,
- přihlíží se k praktickým problémům (např. cena pozemku, blízkost terminálu, dopravního uzlu, průmyslové zóny, apod.),
- přepravní náklady mohou být rozhodujícím kritériem pro umístění střediska obsluhy,
- definitivní rozhodnutí – multikriteriální analýzou.

Užívaným postupem řešení je metoda střídavé lokace a alokace ALA (alternate location-allocation), podstatou je střídání 2 kroků:

- vyřešit úlohu optimální alokace obsluhovaných objektů ke střediskům (poloha těchto středisek je známa),
- vyřešit úlohu optimální lokace jednotlivých středisek obsluhy (atrakční obvody jednotlivých středisek jsou dány).

Střídání těchto dvou kroků konverguje k suboptimálnímu řešení.

Kvalita dosaženého řešení závisí:

- na volbě počátečního umístění středisek obsluhy; je vhodné zkusit úlohu řešit několikrát s různými počátečními souřadnicemi středisek,
- výsledné řešení musí splňovat nutnou (ale ne postačující) podmínku optimality:
 - při optimální alokaci objektů ke střediskům nelze zlepšit hodnotu účelové funkce změnou v umístění středisek,

- při optimálním umístění středisek nelze zlepšit hodnotu účelové funkce změnou v alokaci objektů ke střediskům.

Řešení úlohy **Weiszfeldovým algoritmem** sestává z následujících parametrů a předpokladů:

- určeno pro řešení Fermatova Weberova problému,
- pro hledání mediánu v Euklidovském prostoru,
- vstupními daty jsou souřadnice obsluhovaných objektů,
- pro každý obsluhovaný objekt je definována jeho váha,
- počet těchto obsluhovaných objektů,
- hledané umístěvané středisko obsluhy ve vlastních souřadnicích,
- náklady na obsluhu daného objektu se určí jako součin vzdálenosti a váhy, počítají se celkové náklady na obsluhu všech objektů:

Fermatův-Weberův problém se týká hledání bodu umístění obsluhujícího střediska, pokud jsou známy polohy 3 obsluhovaných objektů. Tyto 3 polohy tvoří body trojúhelníku, uvnitř kterého se hledá umístění střediska. Původní konstrukce je tak, že se sestrojí vně nad každou stranou trojúhelníku rovnostranný trojúhelník (o délce příslušné strany). Poté se narýsují spojnice nového vzniklého bodu každého trojúhelníku a jeho původního protějšího obrazu. Průsečíkem těchto spojníc je právě hledaný bod (Torricelliho bod, resp. Fermatův-Weberův bod). Dalším způsobem nalezení tohoto bodu je průsečík kružnic opsaných těmto rovnostranným trojúhelníkům.

Euklidovská vzdálenost, resp. metrika dvou bodů je délka přímky mezi těmito body. V euklidovském prostoru existuje právě jedna přímka, která tyto dva body spojuje. Tato přímka představuje prakticky vzdušnou čáru. Výpočtově se jedná v podstatě o vyjádření délky přepony trojúhelníku prostřednictvím Pythagorovy věty, kde jedna odvěsna tohoto trojúhelníku je vyjádřena jako rozdíl x-ových souřadnic obou bodů a druhá jako rozdíl y-ových souřadnic obou bodů.

Weiszfeldův algoritmus vychází z myšlenky minimalizace nákladů na obsluhu všech objektů, což je vyjádření prostřednictvím minimalizační funkce těchto nákladů, v rámci které se hledají souřadnice bodu optimálního umístění obsluhujícího střediska. Tato funkce je výpočtově vyjádřena kumulací - sumou násobků euklidovské vzdálenosti každého obsluhovaného objektu a hledaného střediska a váhy příslušného obsluhovaného objektu. Samotný algoritmus pracuje na principu transformace, která převádí souřadnice hledaného bodu do souřadnic bližších optimu. Výchozí souřadnice mohou být zvoleny libovolně, pomocí transformace jsou vypočítány nové souřadnice z původních. Tato posloupnost konverguje k optimálnímu řešení problému. Samotná transformace je odvozena na základě parciálních derivací minimalizační funkce nákladů. Matematicky v souladu s hledáním extrému funkce se následující parciální derivace položí jako rovny nule a vyjádří se z nich souřadnice hledaného bodu obsluhujícího střediska.

Definice infrastrukturní sítě s ohledem na podsystémy logistiky obsahuje kritéria ovlivňující lokaci logistického centra:

- napojení na dopravní infrastrukturu,
- úlohu v logistickém systému,
- další faktory podporující vznik, umístění a rozvoj logistického centra,
- financování z více zdrojů.

6.3 MANIPULAČNÍ, PROVOZNÍ A DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY PŘEPRAVY

Do této kategorie jsou zahrnovány převážně technické prostředky na přepravu kusových předmětů užívané ve vnitroobjektové dopravě, popř. meziobjektové. Do manipulačních prostředků lze zařadit také různé teleskopické dopravníky, užívané zpravidla pro nakládku, resp. vykládku nákladních předmětů do dopravních prostředků nebo k překlenutí určité vzdálenosti, kterou je třeba po určitou dobu zachovat mezi dopravníkovými tratěmi průjezdnou, což dobře umožňuje výsuvná část tohoto dopravníku. Dále do této skupiny technických prostředků lze zařadit různé druhy zpravidla pásových dopravníků a válečkových tratí.

Dále tuto skupinu tvoří různé druhy mobilních prostředků, mezi něž patří zejména vozíky různé velikosti a provedení z důvodů jejich specifického poslání – vozík se zdvižným čelem malý a velký, vozík odkládací, na přepravky, manipulační a velkokapacitní. K těmto typům mobilních prostředků patří i valníky, resp. vlečné vozíky konstruované buď s bočnicemi, nebo bez nich.

Do této kategorie patří rovněž různé druhy akumulátorových tahačů produkovaných firmami Toyota, Linde, Still a Balkancar, určených pro vnitroobjektovou dopravu různých typů valníků, vozíků a klecí. Dále pak vysokozdvizné a nízkozdvizné vozíky od v zásadě též firem určené pro nakládku a vykládku kontejnerů, resp. palet.

Základním a velmi efektivním koncovým zařízením při nakládce byly různé druhy pásových teleskopických dopravníků, které mají proměnnou délku a mohou tak svojí výsuvnou částí překlenout např. rampu a nasunout se do k ní přistaveného automobilu.

Z konstrukčního hlediska představují teleskopické dopravníky pevný rám a výsuvnou část. V pevném rámu z ocelových profilů je umístěn hnací elektrobuben, napínací buben a šneková převodovka s elektromotorem pro pohon výsuvné části. Poměr pevné a výsuvné části bývá zpravidla 5:3, resp. 7:5. Ovládání výsuvu je zpravidla tlačítky situovanými na pevném rámu nebo na kabelem propojené skřínce. Tyto typy dopravníků mohou být řešeny i jako sklopné a to především z toho důvodu, aby mohly vyrovnat nestejnou horizontální úroveň ložné plochy různých nákladních automobilů.

Teleskopické dopravníky mohou být řešeny i jako sekcionální, což znamená, že takovýto dopravník má dvě výsuvné sekce, které mohou svojí délkou přesahovat délku jeho pevné části. Teleskopické dopravníky byly zejména vhodné pro nakládku nákladních automobilů. Nebývají však především z bezpečnostních a prostorových důvodů užívány pro nakládku poštovních vozů železničních umístěných v kolejových halách. Proto je tuto nakládku nutné řešit specifickými způsoby. Často byl používán soubor na sebe navazujících pásových dopravníků situovaných ve výšce horní hrany vstupních dveří do vagónů nad dopravníky určenými k vykládce. Po nich byly balíky transportovány na úroveň dveří vagónů, kde jsou výhybkou shazovány na krátký skluz ústící do vagónu. Tímto způsobem, obdobně jako v případě nakládky balíků do silničních kurzů, je ukončen mechanizovaný proces zpracování balíků, kde aktivní účast personálu je vyžadována pouze při vykládce, tastování balíků na vstupních pracovištích a při nakládce.

Vzhledem k výše uvedeným aktuálním způsobům realizace jednotlivých operací technologického procesu třídění balíků je i zde nutno opět vyzdvihnout úlohu přepravních klecí, neboť se v současné době od nakládky pomocí dopravníků postupně upustilo.

Přepravní klece slouží pro přepravu zásilek jednak v rámci vnitroobjektových operací a rovněž i pro skladování zásilek před vlastním tříděním tak, že tyto přepravní klece jsou přivázeny ke třídícímu pracovišti nebo ke vstupním pracovištím balíkového třídícího stroje. Vytřízené balíky jsou opětovně nakládány do připravených klecí a následně ukládány na místo k tomu určenému do příjezdu příslušného pravidelného dopravního spojení v rámci distribuční sítě operátora.

U této technologie ve zpracovatelských centrech připadá v úvahu pouze ruční manipulace s balíkovými zásilkami z/do těchto klecí. V depech se jejich využití může vázat přímo k pozicím na doručovací okrsky v rámci klasické poštovní služby.

Přepravní klec má ocelovou trubkovou konstrukci, drátěnou výplň a mobilní podvozek. Je určena k přepravě a skladování balíků, poštovních uzávěrů, schrán a listovních zásilek, novinových balíků aj. V prázdném stavu ji lze složit, aby zabírala co nejméně prostoru. Její rozměry jsou (d x š x v) 1 250 x 950 x 1 700 mm, nosnost je 500 kg.

Přepravní kontejner je přepravní prostředek s objemem větším než 1 m³. Je opatřený aretačním zařízením, které má úlohu bezpečnostního mechanismu, chrání před odcizením, poškozením či úbytkem. Součástí kontejneru je skříň, odklopné víko, vysouvací dvířka, spřáhlo, páka aretačního zařízení, patky aretačního zařízení, oj, madlo, pevná kola, otočná kola. Poštovní přeprava používá pro manipulaci poštovní kontejner K 12. Rozměry jsou (d x š x v) 1 300 x 750 x 1 710 mm, nosnost je 350 kg.

Obr. 3 Přepravní klec



Zdroj: Švadlenka, Salava, Zeman (2013)

Obr. 4 Poštovní kontejner



Zdroj: Švadlenka, Salava, Zeman (2013)

V současné době lze v rámci progresivních přístupů k manipulaci, dílčí skladování, třídění zásilek, plánování apod. uvést následující způsoby realizace:

- využití prostředků robotizace – robotická ramena pro třídění zásilek, kubické robotické skladovací a vychystávací systémy pro zboží, resp. zásilky (systém Autostore u Alza), robotické balicí automaty, AVG autonomní robotické vozíky apod.,
- využití prostředků umělé inteligence – plánování a optimalizace tras, poptávky, generování tzv. digital twins v rámci učících se algoritmů pro dynamické plánování dílčích činností přepravního řetězce (např. doručování, rozvozu zásilek apod.).

7 PŘEPRAVA A DORUČOVÁNÍ ZÁSILEK

Problematika dodání, resp. doručení zásilek je v rámci technologického řetězce poskytování zásilkových služeb na úrovni tzv. poslední míle (last-mile delivery – LMD), tedy relaci mezi poledním článkem přepravní, resp. distribuční sítě operátora a zákazníkem (adresátem). V návaznosti na aktuální potřeby se jedná o řešení udržitelné logistiky, tj. zajištění potřeb obyvatelstva v oblasti logistiky při současné minimalizaci negativních dopadů na život a zdraví, společnost a životní prostředí. Důraz je kladen převážně na městské, případně příměstské oblasti, které jsou právě předmětnými přepravami zasaženy významnou měrou. V tomto případě lze hovořit o problematice tzv. city logistiky, resp. jejího dílu z hlediska nákladní dopravy určené pro přepravu zásilek pro konečné spotřebitele, typicky např. e-commerce zásilky, relace B2C či C2C. V rámci služeb logistických operátorů se jedná zejména o CEP sektor včetně poštovních služeb.

Doručování zboží ve městech, zejména logistika na poslední míli, se stala kritickým problémem v důsledku rostoucího dopravního přetížení, znečištění životního prostředí a rostoucí poptávky spotřebitelů po rychlém a spolehlivém doručení. Je možné uvažovat i potenciál kombinace systémů osobní a nákladní dopravy jako prostředku optimalizace městské logistiky. Systémy veřejné dopravy, které jsou mimo dopravní špičku často nedostatečně využívány, představují slibnou cestu k udržitelnému doručování zboží. Využitím stávající infrastruktury tento přístup snižuje emise, provozní náklady a dopravní zácpy ve městech, což je v souladu s cíli udržitelného rozvoje, zklidnění dopravy a zvýšení bezpečnosti.

7.1 CHARAKTERISTIKA CITY LOGISTIKY

Městská logistika, resp. city logistika jako myšlenkový koncept zabývající se městskou nákladní dopravou zahrnuje kombinaci metod a modelů pro simulaci dopravy a poptávky po cestování, navrhování a plánování provozu, systémů řízení a kontroly dopravy a také aplikaci technologií inteligentních dopravních systémů na systémy nákladní dopravy s cílem řešit problémy ekonomické efektivity, sociálních problémů a dopadu na životní prostředí.

Městskou logistiku lze definovat jako proces úplné optimalizace logistických a dopravních činností soukromých společností s podporou pokročilých informačních systémů v městských oblastech s ohledem na dopravní prostředí, dopravní zácpy, bezpečnost dopravy a úspory energie v rámci tržního hospodářství.

Městská logistika podporuje vytvoření efektivního, bezpečného a ekologicky šetrného městského logistického systému s využitím inovativních technologií informačních a komunikačních technologií a inteligentních dopravních systémů, jakož i environmentální hodnocení usnadňují plánování a realizaci opatření městské logistiky pro udržitelný rozvoj městských oblastí.

Cílem městské logistiky je optimálně plánovat, řídit a kontrolovat integrovaným a koordinovaným způsobem pohyb nákladu v rámci logistické sítě v metropolitní oblasti. Městská logistika představuje prostředky, jejichž prostřednictvím může docházet k distribuci nákladu v městských oblastech, a strategie, které mohou zlepšit její celkovou efektivitu a zároveň zmírnit vnější vlivy, jako jsou dopravní zácpy a emise. Zahrnuje poskytování služeb přispívajících k efektivnímu řízení pohybu zboží ve městech a poskytování inovativních reakcí na požadavky zákazníků.

Tradičně se za hlavní prvek optimalizace městské logistiky považovalo směřování. Rostoucí nároky na dodací lhůty a zároveň na snížení negativního vlivu dopravy na městské prostředí však

vytvářejí nové výzvy. Klíčovými faktory efektivního fungování městské logistiky s ohledem na požadavky udržitelných a obyvatelných měst jsou:

- aplikace inovativních technologií ICT (informační a komunikační technologie) a ITS (inteligentní dopravní systémy);
- změna myšlení manažerů logistiky (certifikace ISO9001 - řízení kvality a certifikace ISO14001 - řízení životního prostředí);
- partnerství veřejného a soukromého sektoru.

City logistika je pak proces optimalizace logistických a dopravních aktivit, kterého se účastní soukromé společnosti s podporou pokročilých informačních systémů na území města s ohledem na životní prostředí (vznik kongescí, bezpečnost a úspory energie). Jedním z úkolů city logistiky je tedy zajistit komplexní dopravní obslužnost ve městě a jeho přilehlých aglomeracích. Tvorba konceptů městské logistiky včetně přijetí konkrétních opatření a nástrojů je spojena s komplexními plány pro řešení městské logistiky (Plány udržitelné městské logistiky, z angl. Sustainable Urban Logistics Plan – SULP).

Komplexní dopravní obslužnost území zahrnuje uspokojování přepravních potřeb obyvatel a podnikatelských subjektů v daném území, tedy přepravu osob i zboží. Nesystémově organizovaný přepravní řetězec na území nebo města způsobuje vznik problémů, jako jsou dopravní kongesce, znečišťování životního prostředí a výpadky dalších služeb. To vše má za následek snižování kvality a možností využívání daného území a v neposlední řadě i množství sociálních a společenských problémů.

V řešení problémů nákladní dopravy jsou zainteresovány tři hlavní strany.

Koncoví uživatelé (podnikatelé a jiné fyzické či právnické osoby) systému buď posílají zboží jiným subjektům, nebo zboží od jiných subjektů přijímají a obyvatelé, kteří bydlí, pracují nebo nakupují ve městě.

Dopravci se zejména snaží minimalizovat své náklady spojené nakládkou, přepravou, překládkou, vykládkou, skladováním, balením a manipulací zboží tak, aby sami mohli maximalizovat svůj zisk, a byli schopni vyhovět požadavkům koncových zákazníků.

Státní správa a samospráva města se snaží zajišťovat vyšší ekonomický rozvoj oblasti nebo města, zaměstnanost obyvatel a životní úroveň. Snaží se odstraňovat dopravní kongesce, zlepšovat životní prostředí a zvyšovat bezpečnost na dopravních komunikacích.

Při implementaci city logistických systémů by měl být kladen důraz na nedávný rozvoj dopravní telematiky, která poskytuje technický potenciál pro efektivní měření, detekci vozidel, kategorizaci vozidel, on-line komunikaci, poskytování informací, řízení a navigování dopravy. Například systém určování polohy nákladních automobilů využívající satelitní navigaci (GNSS - Global Navigation Satellite System) a mobilní bezdrátovou komunikaci (GSM - Global System for Mobile Communications) umožňuje provozovateli vozidel dynamicky měnit trasu a optimálně plánovat distribuci zboží v závislosti na poloze vozidel či aktuální dopravní situaci. Implementace těchto telematických systémů napomůže redukovat náklady, celkovou ujetou vzdálenost vozu a dopady na životní prostředí.

Elektronické obchodování poskytuje možnosti pro rychlé a přímé zásilky v oblasti B2B (Business to Business) a B2C (Business to Customer).

Z hlediska cílů city logistiky je tedy zásadní:

- propojení města jako celku;
- zdokonalení a zvýšení intenzity veřejné dopravy;
- využívání city logistiky všemi organizacemi města;

- snížení emisí oxidu uhličitého, oxidu siřičitého a oxidů dusíku;
- zlepšení stavu životního prostředí ve městě;
- vylepšení materiálových toků;
- správná volba místa při stavbě skladů;
- zlepšení dopravní infrastruktury s nižší intenzitou dopravních kongescí;
- užívání ekologičtějších vozidel při pohybu ve městě.

Problematika city logistiky významně ovlivňuje následující subjekty:

- koncové uživatele (podnikatelé a jiné fyzické či právnické osoby), kteří buď posílají zboží jiným subjektům, nebo zboží od jiných subjektů přijímají;
- obyvatele, kteří bydlí, pracují nebo nakupují ve městě;
- dopravce a poskytovatele logistických služeb, kteří se zejména snaží minimalizovat své náklady spojené s nakládkou, přepravou, překládkou, vykládkou, skladováním, balením a manipulací zboží tak, aby sami mohli maximalizovat svůj zisk, a byli schopni vyhovět požadavkům koncových zákazníků;
- státní správu a samosprávu měst, která se snaží zajišťovat vyšší ekonomický rozvoj oblasti nebo města, zaměstnanost obyvatel a životní úroveň; dále se snaží odstraňovat dopravní kongesci, zlepšovat životní prostředí a zvyšovat bezpečnost na dopravních komunikacích.

7.2 PROBLEMATIKA POSLEDNÍ MÍLE V RÁMCI CITY LOGISTIKY

Doručování na poslední míli je klíčovou součástí městské logistiky, jejímž cílem je zajistit efektivní, cenově dostupnou a ekologickou přepravu zboží ve městě. S rozvojem elektronického obchodování a rostoucí poptávkou po rychlém doručování je otázka organizace efektivní dopravy v posledních fázích doručování stále aktuálnější. Nárůst městské dopravy zároveň vede k nárůstu dopravních zácp, zvýšení emisí škodlivých látek a negativnímu dopadu na životní prostředí ve městě. Řešení těchto problémů je tedy nedílnou součástí dosažení cílů udržitelného rozvoje.

Úloha dopravy při dosahování cílů udržitelného rozvoje OSN byla uznána již v roce 1992 (summit zemí OSN). Johannesburgský prováděcí plán (2002) stanovil několik opěrných bodů pro udržitelnou dopravu v kontextu infrastruktury, systémů veřejné dopravy, sítí pro dodávky zboží, cenové dostupnosti, efektivity a pohodlí dopravy, jakož i zlepšení kvality ovzduší a zdraví ve městech a snížení emisí skleníkových plynů. Hledání způsobů, jak zlepšit efektivitu dodávek na poslední míli jako součásti městské logistiky, je nejvíce relevantní zejména pro cíl č. 11 „Učinit města inkluzivní, bezpečná, odolná a udržitelná“:

Bod 11.2: „Do roku 2030 zajistit přístup k bezpečným, cenově dostupným, přístupným a udržitelným dopravním systémům pro všechny, zlepšit bezpečnost silničního provozu, zejména rozšířením veřejné dopravy, se zvláštním zřetelem na potřeby osob ve zranitelném postavení, žen, dětí, osob se zdravotním postižením a starších osob.“

Bod 11.6: „Do roku 2030 snížit nepříznivý dopad měst na životní prostředí v přepočtu na obyvatele, mimo jiné věnováním zvláštní pozornosti kvalitě ovzduší a nakládání s komunálním a jiným odpadem“.

Moderní výzkumy v oblasti městské logistiky ukazují, že optimalizace doručování na poslední míli je možná díky využití různých přístupů, jako je crowdshipping, integrace doručování nákladu s veřejnou osobní dopravou a využití nových technologií (inteligentní dopravní systémy, mobilní aplikace, automatizované doručovací stanice).

Městská nákladní doprava a distribuce zboží je důležitým problémem ekonomického, obchodního, sociálního a ekologického fungování měst. Městská nákladní doprava je rozmanitá a zahrnuje takové úkoly, jako jsou:

- přeprava stavebních materiálů,
- svoz odpadu,
- maloobchodní dodávky,
- kurýrní služby.

Všechny tyto úkoly jsou pro městské oblasti společné, ale liší se svými charakteristikami, používáním různých typů vozidel. Přeprava může probíhat v různou denní dobu, s různou frekvencí a prostorovým pokrytím. Proto je třeba je posuzovat odděleně.

Další složitost plánování městské nákladní dopravy spočívá v tom, že existují čtyři hlavní zúčastněné strany:

- odesílatelé,
- nákladní dopravci,
- obyvatelé,
- plánovači a regulační orgány.

Každá skupina má své specifické cíle a přání chovat se jinak a má své vlastní potřeby, které je třeba zohlednit.

Provozování městské nákladní dopravy má řadu negativních dopadů na městské prostředí a na lidi, kteří v něm žijí a pracují. Tyto vlivy lze rozdělit do 4 kategorií:

- negativní vlivy na životní prostředí – využívání neobnovitelné energie, zdrojů, emise znečišťující ovzduší, emise skleníkových plynů, odpad – olej, pneumatiky, vozidla a další materiály;
- negativní sociální dopady – úmrtí, nemoci a ohrožení veřejného zdraví znečištěním ovzduší, dopravní nehody střetnutím vozidla s ostatními účastníky provozu včetně chodců, hluk spojený s nákladním provozem vozidel a distribučních center, vibrace způsobené vozidly mohou vést k narušení a zničení vozovky, budov, chodníků, dlažby apod., vizuální vniknutí a komunitní rozdělení způsobené vozidly, dopravní infrastrukturou a budovami, další záležitosti kvality života, jako ztráta zelené louky a otevřeného prostoru v městských oblastech;
- negativní ekonomické dopady – příspěvek ke kongesci městských komunikací vozidly se zbožím, vliv na individuální podnikání a lokální ekonomiku nákladních neefektivností, náklady z negativních sociálních a environmentálních vlivů nákladní dopravy;
- negativní provozní dopady – kongesce a dopravní omezení, rovněž i překážky chodcům a cyklistům způsobené vozidly se zbožím a pro obsluhu v důsledku nakládky, vykládky, parkování, otáčení a manévrování na ulici, nebo způsobená vstupem nebo opuštěním mimo silniční či uliční plochy, provozní vliv na podnikání a ostatní předpoklady pro nespolehlivé, chybějící či opožděné doručení zboží nebo obslužnou jízdu vozidla.

S rostoucí hustotou městského obyvatelstva se zvyšuje objem dopravy ve městech, a tím i negativní dopad dopravy na životní prostředí. Roste také pochopení potřeby udržitelného rozvoje měst. Efektivní systémy nákladní dopravy by měly nejen uspokojovat potřeby města a snižovat ekonomické náklady, ale také zohledňovat požadavky na ochranu životního prostředí. Obecný termín pro širokou škálu různých doručovacích služeb jako součást městské logistiky je „doručování na poslední míli“. Většina výzkumníků chápe logistiku poslední míle jako poslední úsek služby doručování zásilek mezi podniky a spotřebiteli (B2C), kdy je zásilka doručena

příjemci buď do jeho domu, nebo do místa vyzvednutí. Distribuce na poslední míli je posledním úsekem dodavatelského řetězce, který zahrnuje tok zboží z distribučního uzlu (skladu/překladiště, kde se provádí poslední manipulace se zbožím) do místa určení.

Last-mile delivery jsou takové logistické činnosti, které souvisejí s distribucí zásilek, např. balíků se zbožím objednaným online, do domácností soukromých zákazníků v městských oblastech.

Podle typu přepravovaného nákladu lze doručování na poslední míli rozdělit na následující pododvětví:

- nákupy potravin (sektor Maloobchod s potravinami);
- hotová jídla (sektor Takeaways a jídla dodávaná do domu);
- velké bílé a hnědé zboží. Bílé zboží jsou velké domácí spotřebiče, které se obvykle nacházejí v kuchyni, koupelně (lednice, pračka, sušička, myčka, sporák a další). Hnědé zboží jsou relativně lehké elektronické spotřebiče, jako jsou počítače, rádia, audiozařízení, televizory, digitální přehrávače médií a herní konzole: spotřební elektronika (odvětví Velké nepotravinářské zboží);
- balíky a balíčky - kurýrní služba (sektor nepotravinářské drobné zboží).

Následující obecné výzvy a problémy podtrhují aktuálnost problematiky doručování na poslední míli:

- rostoucí objem (spolu s růstem online obchodování a růstem městské populace);
- udržitelnost (příspěvek k bezpečnosti na silnicích, přístupnosti, efektivitě, a snížení negativních vlivů na environment – ovzduší, hluk)
- náklady (tradiční doručování domů dodávkami je drahé, dopravní provoz, kongesce, všeobecné dopravní provozní podmínky a stav v rámci městské nákladní sítě; chybějící parkovací místa a nepřítomnost zákazníků doma)
- časový tlak (konkurenční síly online obchodů slibovat zákazníkům rychlé doručení objednávek, online kupující mají také rostoucí očekávání od toho, co vnímají jako rychlé doručení);
- stárnutí pracovní síly (v mnoho industrializovaných zemích se zvětšuje problém zaměstnavatelů s náborem požadované pracovní síly).

Konkurence nutí internetové obchody slibovat zákazníkům rychlé doručení jejich objednávek. Proto se doručování na poslední míli potýká s přísnými termíny a značným časovým tlakem. Navíc se objemy online dodávek mění v průběhu týdne i roku (například prudké nárůsty objednávek v období sezónních slev). Doručování poslední míli proto také čelí značným výkyvům v pracovním zatížení, což vyžaduje koncepty poslední míle, které lze v krátkém období snadno škálovat.

Rostoucí poptávka po zásilkách ve městech vede k nárůstu městské nákladní dopravy. To zvyšuje pravděpodobnost vzniku dopravních zácp a negativně ovlivňuje zdraví, životní prostředí a bezpečnost. Cíl č. 11 cílů udržitelného rozvoje OSN se zaměřuje na zlepšení bezpečnosti silničního provozu a snížení dopadu měst na životní prostředí v přepočtu na osobu do roku 2030 se zaměřením na zlepšení kvality ovzduší. Je zřejmé, že dosažení těchto cílů vyžaduje změny parametrů fungování městských dopravních systémů (rozvoj veřejné dopravy, elektrické dopravy atd.).

Doporučení poradní skupiny generálního tajemníka OSN pro udržitelnou dopravu obsahuje definici: „Udržitelná doprava je poskytování služeb a infrastruktury pro mobilitu osob a zboží - podpora hospodářského a sociálního rozvoje ve prospěch dnešních i budoucích generací

způsobem, který je bezpečný, cenově dostupný, přístupný, účinný a odolný a zároveň minimalizuje emise uhlíku a další emise a dopady na životní prostředí“.

Tradiční doručování do domu pomocí dodávek je nákladné. Hlavními důvody vysokých nákladů jsou dopravní zácpy a celkové dopravní podmínky v zatížené městské síti (zvyšující se náklady na palivo na 1 km ujeté vzdálenosti), chybějící parkovací místa a chybějící zákazníci doma (nutnost opakovaného doručování). Slibnou alternativou pro snížení nákladů jsou alternativní koncepte doručování.

Větší geografická koncentrace obyvatelstva a nárůst počtu online objednávek na osobu vedou ke stále většímu objemu zásilek, které je třeba zpracovat. Stárnutí pracovní síly v mnoha průmyslově vyspělých zemích zhoršuje problémy zaměstnavatelů s najímáním potřebné pracovní síly.

Iniciativy pro zlepšení doručování ve městech jsou následující:

- plánování nebo rezervace parkovacích míst pro kurýry,
- použití senzorů, které v reálném čase monitorují dostupnost parkovacích míst. Tyto senzory přenášejí data do centralizovaného systému, ke kterému mají kurýři přístup prostřednictvím aplikací pro chytré telefony, které jim poskytují informace o dostupných parkovacích místech a případně je také navádějí k nejbližšímu místu,
- platforma pro rezervaci parkovacích míst také umožňuje podnikům rezervovat parkovací místa. Parkovací senzory digitálně sledují dobu, po kterou vozidla na těchto parkovacích místech stojí. Pokud vozidlo překročí časový limit, parkovací obsluha obdrží oznámení a kurýrům může být udělena pokuta,
- používání ekologických způsobů doručení,
- používání inovativních malých vozidel nebo nákladních kol/elektrických nákladních kol,
- využití ekologicky šetrnějších odvětví dopravy a dopravních prostředků, kde je to možné,
- noční doručování, při nichž je kladen velký důraz na technologie umožňující snížení hluku při vykládce a nakládce (snížení hluku při otevírání a zavírání dveří vozidel, klimatizací vozidel, zvedacích mechanismů vozidel, ručních paletových vozíků, vysokozdvizných vozíků),
- různé druhy schránek (samoobslužných automatů) na zásilky nebo jiných míst pro vyzvednutí nebo odevzdání zásilek (maloobchodníci, čerpací stanice atd.),
- mnoho možností souvisejících s přesměrováním zásilek na jiné místo nebo změnou data a času vyzvednutí zásilky,
- sledování zásilky v reálném čase,
- dynamické směrování kurýrů,
- nové dopravní prostředky (drony, autonomní doručovací vozíky, doručovací roboti).

Volba proveditelnosti rozvoje určitého způsobu doručování na poslední míli by měla být provedena s přihlédnutím jak k obecným výhodám a nevýhodám jednotlivých typů doručování, tak ke specifickým rozvoje určitého města. Lze využít i rozhodovací systém pro rozvoj doručování na poslední míli založený na konceptu obrázkových fuzzy množin. Kritéria pro posouzení udržitelnosti alternativních možností doručování tvoří potom 20 faktorů:

- ekonomická kritéria:
 - náklady na vzdělávání - náklady na vzdělávání a školení zaměstnanců pro novou technologii,
 - náklady na pořízení vozového parku - náklady na pořízení nového vozového parku a vybavení,

- pojištění a daně - administrativní náklady na doručovací systém,
- provozní náklady na doručovací službu,
- náklady na silniční síť - náklady na nezbytnou silniční infrastrukturu a technologie.
- environmentální kritéria:
 - znečištění ovzduší, které vzniká při dodávkách na poslední míli,
 - dopravní zácpy - dopravní zácpy způsobené systémem dodávek na poslední míli,
 - hluková zátěž - dopad hluku na městské obyvatelstvo,
 - produkce odpadů - průměrný objem pevných odpadů a uvolňování škodlivých materiálů během provozu a po skončení životního cyklu (např. pneumatiky a baterie,)
 - přizpůsobivost počasí - schopnost systému úspěšně fungovat v běžných i extrémních (např. námraza, vítr, déšť, krupobití a mlha) povětrnostních podmínkách.
- sociální kritéria:
 - dostupnost - snadný přístup k doručovacím systémům a zákaznickým místům, jakož i jednoduché doručování a přebírání zásilek pro zaměstnance a zákazníky,
 - dostupnost času doručení - dostupnost systému na denní a týdenní úrovni,
 - využití území - ukazatele využití pozemků a jiných veřejných prostranství,
 - mobilita - usnadnění podmínek pohybu zboží uvnitř měst,
 - bezpečnost práce - postupy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- technická kritéria:
 - propojitelnost - schopnost systému kombinovat se s jinými způsoby doručování,
 - pružnost systému při využívání,
 - koeficient zatížení - kapacita doručovacích vozidel,
 - spolehlivost systému z hlediska poruch a časových omezení,
 - bezpečnost přepravovaného zboží.

7.3 GEOGRAFICKÉ ASPEKTY CITY LOGISTIKY

City logistika tvoří poslední míli širšího dodavatelského řetězce, přičemž příslušná infrastruktura se obvykle nachází na hranicích městských oblastí. Negativní dopad městských logistických operací se může koncentrovat na konkrétní městskou oblast, vyžadující místní opatření ke zmírnění těchto následků. Důležitou roli tedy zde hraje vazba na reálné přepravní relace v území, zohlednit reálné spádové oblasti, které mohou přesahovat hranice města. Rámec plánování aktivit tak lze vztáhnout i na příměstské oblasti.

Město (municipalita) by při plánování udržitelné městské (a příměstské) logistiky mělo vzít v úvahu, že distribuce zboží (ve formě různého typu zásilek) na území města a v jeho okolí je důležitá pro udržitelný rozvoj dodavatelských řetězců nebo a obchodní plánování, či i pro zajištění nepřetržitého a stabilního provozu rozsáhlých činností souvisejících s nákladní dopravou mezi dodavateli, jejich zákazníky, a v konečném důsledku spotřebiteli (uživatelé služeb, občané a další) v městských oblastech. Důležitá infrastruktura, organizační kapacita a služby těchto operací se mohou nacházet mimo hranice města. Definice funkční oblasti pro plánování udržitelné městské logistiky by proto měla vycházet ze znalosti typologie dodavatelských řetězců vznikajících v městské oblasti, charakteristik toků nákladní dopravy a nabídky dopravy a logistiky, což zásadně ovlivňuje i typologie městské oblasti.

Je tedy podstatné dopravně geograficky vydefinovat oblast města, kterou je potřebné řešit. To je však obvykle pro každé město specifické, může to být jen opravdu úzká část historického centra, nebo širší centrum. V této fázi je vhodné se inspirovat podobně situovanými městy, je vhodné vycházet ze stávajících definovaných oblastí, např. vymezení historického centra města, rozdělení města do jednotlivých parkovacích zón, městské památkové rezervace, popř. z analýzy rozmístění podnikatelských subjektů apod. Vymezení předmětného území bude vycházet z doporučení dopravních a logistických expertů s respektováním lokálních charakteristik a z politických jednání mezi samosprávami.

Důležité vymezení geografického území, které bude analyzováno a na které budou následně aplikována vybraná opatření, je třeba provést individuálně u každého města, dle jeho specifik (existence historického centra s pěšími zónami, umístění obchodních zón ve městě, umístění dep významných kurýrních, expresních a balíkových poskytovatelů ve městě, existence výdejních míst velkých e-shopů, existující dopravní infrastruktura, plán územního rozvoje apod.). Cílem je samozřejmě zajistit dopravní obslužnost ve vymezených územích, zároveň je však třeba zajistit obsluhu těchto území na základě principů udržitelnosti, tzn. s minimálními negativními externalitami zejména pro životní prostředí.

Z hlediska geografie a konceptů distribuční sítě lze identifikovat základní řešení city logistiky jako:

- postupnou nakládku v několika distribučních centrech a rozvoz zkonsolidovaných zásilek na celém území;
- existenci několika samostatných míst pro konsolidaci zásilek a rozdělení odběratelů do skupin dle území a jejich následná obsluhu;
- existenci jednoho konsolidačního místa a rozvoz po celém území.

7.4 VÝCHODISKA KONCEPTŮ CITY LOGISTIKY

Mezi základní koncepty city logistiky (popř. jejich kombinace) lze zařadit např.:

- městská konsolidační centra (Urban Consolidation Centre – UCC), která se obvykle nacházejí mimo hranice města,
- mikrodepa ve formě městských hubů nebo mobilních dep, tento koncept lze popsat jako sdružování zásilek mnohem blíže skutečnému přijímacímu bodu, přičemž velikost a hmotnost přepravovaného zboží jsou menší,
- spolupráce dopravců optimalizující logistické operace,
- optimalizace dopravních prostředků pro zásobování a rozvoz zásilek (elektromobily, e-cargokola apod.),
- omezení vjezdu vybraných typů automobilů do oblasti,
- zpoplatnění dopravní infrastruktury,
- noční zásobování,
- řízení využití prostoru měst,
- samoobslužné automaty pro vydání a podání zásilek.

Koncepty city logistiky vycházejí z následujících základních principů.

Udržitelnost

- udržitelná, nákladově efektivní a životaschopná opatření,
- definované zdroje financování,
- konzistence s rozpočtem města,

- efektivita vynaložených prostředků.

Integrace všech dopravních oborů

- nejvhodnější modální řešení s respektem ke kvalitě a udržitelnosti,
- integrace méně tradičních modálních řešení městské nákladní dopravy (UFT - elektromobily apod.),
- integrace územní a sektorová.

Provázanost a dlouhodobá vize

- soulad s dlouhodobou vizí městské mobility týkající se UFT,
- plnění cílů městské mobility,
- soulad se stávajícími politikami s vlivem na mobilitu lidí a věcí,
- analýza stávajícího stavu a posouzení stavu budoucího,
- kontinuita cílů a výstupů analytických částí městské logistiky,
- vazba na plány implementace.

Spolupráce se zainteresovanými stranami

- spolupráce v rámci státní správy,
- spolupráce s logistickými operátory,
- zapojení všech stakeholderů včetně veřejnosti.

Odpovědnost, autorita a kvalita řešení

- odpovědnost a odpovědnost každého stakeholdera v rámci plnění společných cílů.

Zásady metodiky a definovaného plánu městské logistiky jsou následující:

- komplexnost a inovativnost,
- vlastník a jeho odpovědnost,
- transparentnost, objektivnost, informovanost,
- projektové řízení,
- respekt ke zjištěným datům a požadavkům zainteresovaných stran,
- průběžný monitoring a hodnocení opatření, indikátory,
- konkrétnost a adresnost přijatých opatření,
- kompetence a odpovědnosti.

7.5 PŘÍNOSY KONCEPTŮ CITY LOGISTIKY

Dostupnost a kvalita

SULP je nástrojem pro vytváření optimálních a efektivních řešení logistických služeb. Spojení různých aktérů zajišťuje, že potřeby občanů a podniků v oblasti přístupu jsou efektivně zajištěny. Pomáhá zajistit dobrou dostupnost logistických služeb pro všechny obyvatele, nabízí rámec pro vznášení inovativních nápadů pro systémy logistiky, realizaci nových projektů a zavádění doplňujících opatření pro celkové zlepšení dopravních a logistických systémů. Dobře koordinovaná politika přináší celou řadu výhod, například lepší bezpečnost silničního provozu, menší znečištění ovzduší a hluk apod.

Životní prostředí

Udržitelnější systémy logistiky se přímo promítají do snížení emisí, hluku, znečištění ovzduší a využití území. Města se mohou podílet na snižování emisí skleníkových plynů a na řešení klimatické krize. SULP tak může být jedním z prvků místních a národních politik v oblasti klimatu.

Ekonomika

Vzhledem k tomu, že finanční zdroje jsou omezené, je pro města zásadní přijímat nákladově nejefektivnější řešení. SULP přesouvá pozornost na vyváženější kombinaci opatření. Kombinací infrastrukturních a technických opatření s organizačními, regulačními, propagačními a finančními opatřeními lze dosáhnout cílů udržitelné logistiky mnohem efektivněji. Zdravější prostředí se zmírněním kongescí také pomůže se snížením nákladů města a přilákáním nových podniků a investorů.

Synergie

Problémy městské logistiky často překračují hranice obcí, týkají se více oblastí politiky nebo se týkají celé řady oddělení a institucí. SULP přináší koncept plánování založený na spolupráci napříč sektory a úrovněmi správy. Dobře nastavená řešení vhodněji reagují na stále složitější problémy.

Veřejná podpora

Zapojení zúčastněných stran a občanů formou jejich sdružení je základní složkou SULP. Městská (místní) samospráva, která prokáže, že jí záleží na potřebách a přáních jejích obyvatel, a vhodně je zapojí, může získat vysokou podporu veřejnosti. Účast se stává zdrojem nápadů pro plánovače, zvyšuje legitimitu a snižuje politické riziko odporu vůči ambiciózním politikám.

Zdroje financování

Spolupráce veřejných institucí z různých sektorů a soukromých subjektů umožňuje sdružovat zdroje pro společná opatření. SULP pomáhá dopravním úřadům získávat finanční prostředky a financování z nových (veřejných, soukromých, veřejně-soukromých) zdrojů. Plánovači mohou prokázat dopady jednotlivých opatření hodnocených na základě klíčových ukazatelů výkonnosti, což zvyšuje atraktivitu návrhů na financování.

Plánování

Nástup nových technologií, obchodních modelů a změny v poptávce spotřebitelů přispívají k nejistotě při plánování. Strategické cíle, které mají širokou podporu, mohou poskytnout rámec, v němž lze systematictěji určovat priority politik, ale mohou napomoci i při výběru dílčích opatření podle měnících se podmínek.

7.6 PROBLÉMY A PŘÍLEŽITOSTI V RÁMCI CITY LOGISTIKY

Ve vazbě na vývoj poptávky na trhu zásilkových služeb lze spatřit následující trendy, výzvy, resp. dílčí problémy:

- nárůst počtu zásilek,
- nárůst počtu vrácených zásilek,
- náročné požadavky spotřebitelů,
- zkrácení doby doručení,
- bezplatné vrácení zásilek,

- úzké ulice,
- malá vozidla,
- dopravní zácpy, zpoždění,
- nedostatek parkovacích míst,
- rozhořčení ostatních řidičů,
- parkování na chodnících a stezkách pro chodce nebo cyklisty,
- pokuty a náklady na parkování,
- časové omezení parkování;
- časové omezení pro vjezd do městské části,
- omezení týkající se rozměrů vozidla a druhu použitého paliva,
- zákazníci nejsou v době doručení doma,
- centrum města je často uzavřeno pro vjezd vozidel.

Z uvedeného vyplývají určitá rizika, resp. problémy způsobené doručováním balíků do městských oblastí:

- zvýšená dopravní zátěž a kongesce,
- zvýšený počet nehod,
- hlukové znečištění,
- znečištění ovzduší,
- snížení bezpečnosti pro chodce a cyklisty,
- nižší kvalita života občanů.

Analýza současné situace městské nákladní dopravy je založena na kvantifikaci klíčových provozních sledovaných parametrů a také kvantifikací dopadů a externalit, které vycházejí z provozu ve městě. Existují různé popisné přístupy k realizaci situační analýzy, a to dle charakteristiky města a ovlivňujících faktorů.

Základní problémy ve velkých městech mohou být následující:

- absence nutné segregace mezi osobní a nákladní dopravou,
- vozidla sdílejí stejnou síť,
- nedostatečné dopravní plánování dopravy – politika,
- kongesce ovlivňující dopravní provoz,
- problémy s dopravní politikou,
- problémy s parkováním, nakládkou a vykládkou,
- problémy se zákazníky a příjmem zboží – vykládka a sběr, čas dodání a sběru, apod.

Tyto problémy mohou být řešeny různými regulačními opatřeními, která se snaží navzájem oddělit kolidující složky:

- prostorově - vyhrazováním vybraných komunikací, nebo alespoň jízdních pruhů jen pro městskou hromadnou dopravu. Výstavbou nadzemních a podzemních parkovacích garáží, zákazy vjezdu pro těžší nákladní vozidla, zákazy zastavení a stání, vyhrazené parkování, atd.,
- časově - některé městské části se snaží vytěsnit nákladní dopravu s větší tonáží do nočních a brzkých ranních hodin, nebo ji úplně zakázat, dále časově omezené parkování.

S vyšším využitím území a vyšší ekonomickou aktivitou se však ukazuje nutnost uplatnění logistických principů, jejich koordinace a synchronizace se spoluúčastí orgánů města.

Mezi sledované ukazatele konkrétně pro zásilkové služby přitom patří zejména: počet vozidel a množství ujetých kilometrů ve sledované oblasti, počet zásilek doručovaných do dané lokality jako celku a následně do jednotlivých ulic, struktura doručovaných zásilek, jejich průměrná hmotnost, počet doručení za jeden den, resp. časové rozložení jednotlivých doručení v průběhu dne, struktura sběrných jízd apod. Cílem je tedy identifikovat silné a slabé stránky v oblasti e-commerce logistiky a dále potenciální příležitosti a ohrožení.

Charakteristiky mohou být následující:

- environmentálně udržitelná distribuce zásilek – podíl jízd uskutečněných ekologicky šetrnými dopravními prostředky (např. e-zásobovací vozidla, vodíková zásobovací vozidla s palivovými vodíkovými články, cargo kola apod),
- počet ujetých kilometrů – pro sledovanou oblast,
- proces doručení/sběru zásilek,
- velikost/typ vozidla (podíl dodávek do 3,5 tuny),
- množství dodaných/vyzvednutých zásilek a průměrná hmotnost dodaných/ vyzvednutých zásilek pro danou oblast/ulici,
- denní doba doručení/vyzvednutí zásilek (v čase např. 7:00-11:00 hodin),
- denní doba zavážky boxů/výdejen.

Ovlivňující faktory jsou následující:

- požadavky spotřebitelů – denní doba pro doručení, rychlost doručení, ochota spolupráce na poslední míli, přehled o nakládání s daty,
- ekonomika a demografie – tempo růstu e-commerce, vzdělání obyvatelstva v oblasti internetu,
- technologie – nové technologie, internet věcí, analýza big dat,
- ekologická řešení a společenská odpovědnost – tlak na snížení dopadu poskytovaných služeb na životní prostředí a obyvatele (kolaborativní řešení dodávek, poptávka po snížení odpadu, poptávka po etickém získávání zdrojů).

Důležité aspekty a činnosti v rámci uvedených analýz souvisí rovněž s:

- identifikací klíčových hledisek zlepšení kvality životního prostředí v daném území, snížení hluku a zlepšení ovzduší, zejména v souvislosti se silniční dopravou,
- analýzou příspěvku jednotlivých druhů vozidel na emise skleníkových plynů a dalších škodlivin na daném území, s ohledem na globální změnu klimatu, a posílení závazku k jejich snižování,
- snížením energetické náročnosti dopravy, s cílem omezit závislost na ropných produktech s využitím alternativních možností pohonu vozidla.

7.7 DATOVÉ STRUKTURY PRO NÁKLADNÍ CITY LOGISTIKU

Data/informace a nástroje pro popis městské logistiky, pro kvantitativní analýzu a pro volbu alternativ apod. jsou důležitým zdrojovým podkladem pro další kvalifikovaná rozhodování a přijetí vhodných opatření.

Vážné problémy vznikají obvykle s relevantními daty/informacemi, protože v oblasti city logistiky se jedná převážně o privátní data (zejména poskytovatelů logistických, poštovních, expresních a kurýrních služeb). Je proto důležitá dohoda se všemi subjekty a nastavení principu sdílení dat. Vhodnou variantou se zdá zavedení ICT umožňující pravidelný sběr relevantních tzv. dat pro městskou nákladní dopravu (Urban Freight Data – UFD), např. záznamy z městského

dopravního kamerového systému, data ze sensorů umístěných na vjezdových branách apod. Podstatná jsou data o počtech nákladních vozidel každodenně doručujících zásilky do města, jejich nájezd v km v rámci města, výchozí a koncový bod, konkrétní trasa, množství doručovaných zásilek na jedno vozidlo apod.

V rámci části týkající se e-commerce zásilek doručovaných do exponovaných městských oblastí je rovněž problematická ta skutečnost, že relevantní jsou zde většinou privátní data dotčených subjektů (zejména kurýrních a doručovacích společností). Tato privátní data mohou být do jisté míry nahrazena například kamerovými záznamy, které už bývají v gesci města nebo policie, nebo uskutečněným primárním výzkumem v terénu (ty však jsou velmi časově i finančně náročné). Níže je uvedena struktura datových sad, které je možné shromažďovat s ohledem na specifika doručování e-commerce zásilek do exponovaných městských oblastí. Využívá následné druhy průzkumů (viz Obrázek č. 5 a 6) včetně aplikace příslušných skupin parametrů:

- průzkum toků zásilek proudících do městské oblasti včetně následujících skupin parametrů:
 - charakteristiky doručovacích/ svozových jízd včetně charakteristik zásilek,
 - charakteristiky procesu doručení/sběru,
- průzkum zásobování provozovny v městské oblasti, kdy provozovnou je jednak výdejní místo či samoobslužný výdejní box:
 - charakteristiky doručovacích/ svozových jízd u výdejních míst včetně charakteristik zásilek,
 - charakteristiky doručovacích/ svozových jízd u samoobslužných výdejních boxů včetně charakteristik zásilek,
 - charakteristiky procesu doručení/sběru,
- průzkum provozu vozidel na komunikacích v městské oblasti, resp. okolí města.

• **Obr. 5 Struktura průzkumů v rámci doručování e-commerce zásilek**

Charakteristiky doručovacích/svozoových jízd • doručovací společnost, • typ vozidla, • hmotnost vozidla, • počet zastávek v rozvozové jízdě, • počet jízd za den, • průměrná vzdálenost mezi zastávkami, • průměrná doba rozvozové jízdy, • rychlost vozidla, • ujeté km při rozvozové jízdě, • velikost posádky vozidla, • průměrné ložení vozidla, • nevytížená jízda, • čas začátku a konce, • lokace zastávek, • spotřeba paliva, • množství, rozměry, hmotnost a povaha zásilek, • doručovací adresa zásilek.	Charakteristiky doručovacích/svozoových jízd u výdejních míst • typ a velikost provozovny, • počet dodávek/vyzvednutí, • množství a druh dodaných/vyzvednutých zásilek • denní doba dodávek/vyzvednutí, • variace dne v týdnu, • variace v průběhu roku, • typ vozidla, • doručovací společnost vlastníci vozidlo.
Charakteristiky procesu doručení/sběru • typ vozidla, • denní doba doručení/sběru, • způsob doručení (to door, box, provozovna • místo zastavení (na a mimo ulice atd.) • čas potřebný pro doručení/sběr, • průměrný počet doručení při jednom zastavení, • povolené/nepovolené parkování – eventuálně typ přestupku při zastavení.	Charakteristiky doručovacích/svozoových jízd u samoobslužných výdejních boxů • množství a kapacita boxů, • maximální rozměry zásilky do schránky, • umístění boxů, • čas a frekvence závozu/svozu, • lokace boxů v rámci městské oblasti, • časová a prostorová dostupnost boxů, • množství a druh doručených/vyzvednutých zásilek, Charakteristiky procesu doručení/sběru • typ vozidla, • denní doba doručení/sběru, • místo zastavení (na a mimo ulice atd.) • čas potřebný pro doručení/sběr, • povolené/nepovolené parkování – eventuálně typ přestupku při zastavení.

Zdroj: Švadlenka, Šebesta, Salava, Bauer, Novotná, Kolář, Novák (2023)

• **Obr. 6 Charakteristiky průzkumu provozu vozidel**

• počet průjezdů vozidel danou městskou oblastí, • typ vozidla, • směr jízdy vozidla, • lokace kamerového zařízení, • procento doručovacích vozidel z celkového objemu nákladní dopravy.
--

Zdroj: Švadlenka, Šebesta, Salava, Bauer, Novotná, Kolář, Novák (2023)

Dále je možné využít průzkum provedený prostřednictvím řidiče, který může poskytnout nejpresnější informace o trase vozidla, pokud není osazeno GPS lokátorem, velkou nevýhodou je ale časová a kapacitní náročnost. Průzkum pozorování vozidel v provozu na ulici u provozoven je velmi náročný na alokované lidské zdroje, a proto je vhodnější využít průzkumu provozu vozidel na komunikacích v městské oblasti, a to zejména s využitím kamerových záznamů, který ovšem skýtá jisté omezení v podobě přesného a neměnného umístění kamer a velkého objemu dat, které je třeba zpracovat.

Je nákladově při využití dostupných technických a lidských zdrojů nereálné získat veškerá data, která by mohla vést k nalezení optimálního řešení problematiky doručování e-commerce zásilek v daném městě, proto je důležité zhodnotit dostupné finanční a lidské zdroje, zhodnotit časovou náročnost a vybrat sadu dat, kterou bude možné získat v daném časovém úseku a zároveň na základě ní půjde vybrat sadu opatření vhodných pro danou městskou oblast.

Obecně je tedy nutné znát velikost toků městské nákladní dopravy (počet vozidel a množství najetých km, množství tunokilometrů), rozložení toků (nákladních vozidel) na silniční síti, průměrné denní doručovací aktivity dle kategorií (zásobování obchodů, rozvážka e-commerce zásilek apod.) a také největší cílová místa toků v městské oblasti (tj. obchody v centru města, supermarket, obchodní centra, výdejní a podací místa, oblast rezidenčního bydlení atd.), dále trendy, které rovněž ovlivňují doručování zboží v městských oblastech do budoucna, včetně:

- využití logistické infrastruktury, logistické nemovitosti a rozrůstání logistiky,
- e-commerce s potravinami a okamžité dodávky (služba doručení na vyžádání do dvou hodin),
- cirkulární ekonomiky.

7.8 CÍLE A HODNOTÍCÍ UKAZATELE V RÁMCI CITY LOGISTIKY

Identifikace a porozumění rizikům a příležitostem, vyvolaným současnými trendy a možnými změnami podmínek by měla přispět ke zpracování scénářů, které budou informovat o pravděpodobných dopadech, a k tvorbě báze podkladů pro následnou přípravu vizí, cílů a úkolů, včetně prozkoumání možných směrů budoucího vývoje nejdůležitějších externích faktorů, které mají vliv na městskou logistiku (např. ceny benzínu, klimatická krize, technologický vývoj nebo míra politické podpory pro udržitelnou logistiku).

S rozvojem e-commerce je pro rozvoj města důležité znát scénáře vývoje: odhadované množství v budoucnosti doručovaných balíkových zásilek, v budoucnosti používané doručovací technologie, podíl zásilek doručovaných k zákazníkům, resp. do automatizovaných samoobslužných výdejních boxů apod.). Tyto scénáře umožní včasné přijetí opatření tak, aby zároveň na jedné straně docházelo k uspokojení potřeb obyvatelstva (doručení objednaného zboží v rámci e-commerce v definovaný čas a požadované kvalitě), a na straně druhé nedocházelo k jeho nespokojenosti z důvodu nadměrného zatížení dopravními externalitami (kongesce, emise, hluk, zhoršující se bezpečnost silničního provozu apod.). Stejně jako u předchozích kroků, je zde důležitá spolupráce všech stakeholderů. Finálním výsledkem dosažení shody mezi stakeholdery by měly být scénáře současné a budoucí situace (rok 2030, event. 2050, případně jiný).

Řízená diskuze stakeholderů by zároveň měla poukázat i na možná opatření pro intervenci, závislosti a vazby mezi různými politikami, překážky pro jednotlivá opatření i zájmy jednotlivých aktérů. Stejně tak by tedy měla být vydefinována i sporná místa mezi stakeholdery. Těmito problematickými místy mohou být v oblasti doručování e-commerce zásilek například:

- umístění a podoba automatizovaných samoobslužných výdejních boxů – spor mezi provozovateli boxů (doručovací společnosti, e-shopy, nezávislí provozovatelé boxů apod.) a majiteli pozemků, na kterých by měly být boxy umístěny, zejména městem; typicky představitelé municipalit mají problém s neřízeným rozmístěním různých koncipovaných boxů na svých pozemcích – mají proto tendenci vydávat různá doporučení, jak by měly být boxy provedeny, aby zapadaly do architektonického pojetí města, kde mají být umístěny apod. Někdy nedostatečná flexibilita ze strany příslušných odborů měst ale vedou provozovatele boxů k nouzovým řešením, a to že se dohodnou na umístění boxů na pozemcích soukromých vlastníků bez možnosti jakékoli regulace. Výhodným řešením ve spolupráci s developery je instalace boxů v nově budovaných rezidenčních, ale i komerčních objektech,

- omezení vjezdu vozidel do definované bezemisní, případně nízkoemisní zóny v centru města – spor mezi subjekty podnikajícími v dané oblasti, případně obyvateli a městem; typicky existuje velké množství výjimek, které degradují původní záměr vedoucí ke zřízení takovéto zóny,
- požadavky zákazníků atp.

Definice konkrétních a dosažitelných cílů s jasnou sadou hodnotících indikátorů je klíčovou pro následná opatření. Nejprve se jedná se o vyjádření změn, kterých má město dosáhnout, jakým směrem se má ubírat a s jakými prioritami, v tomto případě jde především o bližší interpretaci vize. Následně se definují cíle, čeho se má dosáhnout. Nicméně v rámci nutnosti postupné konkretizace je třeba rozvážit a stanovit prostředky a zdroje, s kterými je možné stanovené cíle naplnit. Monitorovací, resp. hodnotící indikátory umožňují identifikovat míru dosažení požadovaných výsledků, nesmí se navzájem rozporovat.

možnou základnou v této oblasti je využití ukazatelů ze sady tzv. SUMI (Sustainable Urban Mobility Indicators) indikátorů udržitelné městské mobility, což je nástroj vyvinutý primárně pro podporu tvorby SUMP a jeho implementace a pro urychlení zavádění politik mobility. Jedná se o projekt, který poskytl technickou podporu v oblasti ukazatelů udržitelné městské mobility SUMI1 (financováno EK, prosinec 2017 – srpen 2020) a návazně SUMI2 (financováno EK, prosinec 2021 – prosinec 2023). Evropská komise proto vypracovala komplexní soubor praktických a spolehlivých ukazatelů, které městům pomáhají provádět standardizované hodnocení jejich systému mobility a měřit zlepšení, která jsou výsledkem nových postupů nebo politik v oblasti mobility. Sada umožňuje identifikovat silné a slabé stránky jejich systému mobility a zaměřit se na oblasti, které je třeba zlepšit.

Sada obsahuje dvě skupiny indikátorů, označované jako hlavní – klíčové (core) indikátory a vedlejší (non-core) indikátory. Toto rozlišení ukazuje, které ukazatele považuje Evropská komise za zvláště strategicky důležité.

Mezi hlavní indikátory, které lze uvažovat v rámci city logistiky, patří následující:

- emise látek znečišťujících ovzduší,
- hluk,
- úmrtí na silnicích,
- emise skleníkových plynů,
- kongesce a zpoždění,
- energetická účinnost,
- integrace multimodální dopravy,
- bezpečnost provozu aktivních druhů dopravy,
- modal split (parametr pro ukazatele, dle najetých kilometrů automobilů se zbožím či kilometrů ložených tun).

Ze skupiny vedlejších indikátorů lze uvažovat tyto:

- kvalita veřejných prostranství,
- funkční rozmanitost měst,
- využití prostoru pro logistiku.

V rámci projektu jsou stanoveny definice jednotlivých ukazatelů, informace o parametrech pro výpočet celkové hodnoty ukazatele, návody a postup pro výpočet ukazatelů.

Ve smyslu European Green Deal a související schválené a připravované evropské legislativy je základním cílem pro společnost dosažení toho, aby EU byla v roce 2050 tzv. klimaticky neutrální, resp. vytvořila prostředí s čistými nulovými emisemi uhlíku, potažmo i dalších skleníkových plynů

včetně CO₂. Dosažení tohoto rámcového cíle je ovšem vázáno na přijetí řady velmi různorodých opatření, která mohou být v současnosti politicky různě podporována či nepodporována exekutivou jednotlivých členských zemí EU zejména na úrovni Evropské rady.

Stanovení cílů a volba opatření k jejich naplnění tedy závisí v praxi rovněž i na přístupu municipality k řešení problémů souvisejících s městskou logistikou. V současné době chybí dostatečná politická podpora komplexního a také ekonomicky efektivního řešení těchto problémů, které se může jevit jako příliš radikální pro některé stakeholdery. Upouští se tedy prozatím od realizace některých striktních opatření, ač rychle účinných, ovšem nepodpořených, ve prospěch umírněných řešení s postupnými kroky tak, aby se zmírnil i výše uvedený rámcový cíl.

Jakmile jsou stanoveny scénáře a možná kritická místa, je důležité stanovit se všemi stakeholdery cíle pro doručování e-commerce zásilek ve sledované geografické městské oblasti. Dále je nutno stanovit měřitelné ukazatele těchto cílů, mezi které lze zařadit například množství emisí CO₂, NO_x, množství prachových částic, počet průjezdů vozidel, počet zastavení mimo vyznačená místa apod. Ve smyslu výše uvedeného lze tedy stanovit jako rámcový cíl např. zvyšování objemu bezemisního doručování jako nástroje na snižování celkové emisní zátěže.

7.9 KONCEPTY DORUČOVÁNÍ NA POSLEDNÍ MÍLI

Navržená opatření (jejich kombinace) se musí podílet na naplnění cílů. Výběr sad opatření je proto klíčovým krokem návrhu, který vznikne na základě konsensu stakeholderů a je vystaven na základě jejich zkušeností, analýzou z jiných měst v ČR i zahraničí.

Pro zajištění finančních prostředků po celé období implementace je důležité uvést zdroje financování v návrhové části u každého opatření, které vyžaduje financování. V implementační části je třeba odhadnout nezbytnou částku podle jednotlivých zdrojů financování.

Je rovněž třeba určit alespoň následující typy nástrojů:

- Legislativní nástroje - některá opatření lze realizovat pouze za podmínky vydání legislativního aktu, jako například vyhlášky města. Zohledňující časovou náročnost tvorby legislativních dokumentů, je třeba vytvořit seznam potřebných legislativních dokumentů a určit harmonogram pro jejich přípravu.
- Organizační nástroje – pro plnění některých opatření může být nutné vytvořit nové pracovní skupiny nebo posílit stávající struktury, aby se zajistilo úspěšné dokončení těchto opatření. To může mít dopad i na financování, protože organizační změny mohou znamenat nové finanční nároky. Je tedy nutné zvážit potřebné organizační změny a stanovit plán financování pro jejich provedení.

Úspěšné plánování udržitelné městské logistiky začíná vytvořením účinných balíčků opatření. Pouze správně vybraná opatření mohou zaručit dosažení stanovených cílů. Výběr těchto opatření by měl být prováděn prostřednictvím diskuse se zástupci zainteresovaných stran a transparentního posouzení proveditelnosti a přínosu jednotlivých opatření pro stanovené cíle. Při tom je vhodné zohlednit také zkušenosti z jiných oblastí s podobnými politikami a strategiemi. Integrované balíčky opatření umožňují maximalizovat synergické efekty a překonávat případné překážky v procesu. Plánování monitorování a hodnocení jednotlivých opatření (nebo balíčků opatření) včas usnadňuje následné diskuse o rozdělení odpovědnosti a finančních prostředků.

Výběr opatření nebo sad opatření by měl být závislý na schopnostech opatření samostatně nebo v kombinaci s dalšími opatřeními vyvolat požadovaný dopad (efektivnost, redukce CO₂ atd.).

Opatření by měla:

- naplňovat vizi a stanovené cíle,
- odpovídat reálným dostupným zdrojům,
- být akceptovatelná v rámci místních podmínek,
- být nákladově efektivní.

Obecně lze rozlišovat následující kategorie jednotlivých opatření:

- infrastrukturní - např. výstavba cyklostezek,
- provozní - např. změna organizace dopravy v území – omezení vjezdu atd., doručování zásilek cargokoly, využití telematiky apod.,
- organizační a systémová – např. informační kampaně, propagace, pravidelná setkávání se stakeholdery, organizační změny v rámci úřadu města, optimalizace financování dopravních opatření, regulační a ekonomické nástroje (např. stanovení podmínek pro stavební povolení, zvýhodnění provozu elektrovozidel v tarifech parkovného atd.).

Míra úspěchu každého opatření závisí na charakteristice konkrétního města a specifikách daného opatření. Samozřejmě připravenost řešené oblasti města (infrastruktura, regulační rámec, úroveň spolupráce mezi jednotlivými aktéry apod.) pro implementaci konkrétního opatření dále definuje míru úspěchu zavedení daného opatření. Prvním krokem k identifikaci nejvhodnějšího opatření (s respektováním typologie a morfologie konkrétního města) je poučení se z minulých zkušeností.

Problematické oblasti city logistiky, které lze v rámci doručování e-commerce zásilek vyzdvihnout pro intervenci a implementaci v rámci dílčích opatření, jsou zejména tyto následující:

- zapojení zúčastněných stran:
 - poradní výbory a fóra pro dopravu zajišťující svoz/rozvoz (doručení) zásilek,
 - jmenování manažera městské logistiky,
- regulační opatření:
 - časové omezení vjezdu,
 - regulace parkování,
 - provozní ekologická omezení,
 - omezení vjezdu dle velikosti/zatížení,
 - řízení toku nákladní dopravy,
- tržní opatření:
 - ceny,
 - daně a daňové úlevy,
 - obchodovatelná povolení a kredity za mobilitu,
 - pobídky a dotace,
- územní plánování a infrastruktura:
 - modernizace centrálních nakládacích ploch mimo komunikaci,
 - integrace logistických plánů do územního plánování,
 - městská konsolidační centra,
 - mikrokonsolidační centra (mikrodepa),
- nové technologie:
 - dynamické směřování,
 - informační systémy zpracovávající data v reálném čase (rezervace, technologické procesy např. pro řízení provozu, diagnostika apod.),
 - kontrola dopravy,
- zvyšování povědomí o ekologické logistice:

- modální posun k využití cyklistické, popř. pěší dopravy místo silniční,
- využití bezemisních dopravních prostředků k doručování/svozu zásilek.

Naplnění cílů může být dosaženo pouze při výběru správné sady opatření (viz následující tabulka č. 1). Jak bylo uvedeno v metodice tvorby plánu SULP, pro město nestačí zvolit pouze jedno opatření, ale správný balíček (soubor) opatření. Město by vždy mělo před zavedením restriktivních opatření dát zapojeným subjektům dostatečný časový prostor pro možnost připravit se na zahájení platnosti takového opatření a nejlépe umožnit alternativní reálně proveditelná řešení.

Podle údajů analytického portálu Statista je nejoblíbenějším způsobem převzetí objednaného zboží doručení domů. S nárůstem objemu nákupů zboží online však internetové obchody začaly více využívat doručovací služby, které nezahrnují doručení na adresu. Tato praxe snižuje počet neúspěšných doručení, zkracuje dobu potřebnou k cestování mezi doručovacími adresami a hledání parkovacích míst. V důsledku toho je možné doručit větší objemy zásilek na menší počet míst bez rizika neúspěšného doručení, čímž se snižují náklady na doručení jedné zásilky. Mezi takové způsoby doručování patří:

- služby „Klikni a vyzvedni“ (Click and Collect);
- výdejní a podací místa u partnerů;
- samoobslužné zásilkové automaty (i pro odeslání zásilek),
- domovní boxy pro zásilky (pro rodinné i bytové domy, i pro odeslání zásilek).

Službu "Klikni a vyzvedni" využívají prodejci, kteří mají i fyzické prodejny. Kupující zadá objednávku na webových stránkách a vyzvedne si ji v některé z prodejen řetězce v čase, který mu vyhovuje. Výzkumy ukázaly, že organizace takového způsobu spolupráce se zákazníky může být pro prodejce obchodně výhodná.

Výdejními a podacími místy mohou být malé obchody, čerpací stanice a další místa, kam prodávající doručuje vytvořené objednávky a kupující si je může vyzvednout v čase, který mu vyhovuje. Tento typ přebírání dodávek může být výhodnější než služba "Klikni a vyzvedni", protože umožňuje kupujícímu provádět online objednávky v obchodech, které se nacházejí ve větší vzdálenosti od něj (aniž by musel myslet na dlouhou cestu do obchodu, ale jednoduše si vybere odběrné místo, které je mu blízké). Také tento způsob doručení může být pro prodávajícího výhodnější než adresné doručení (díky menšímu počtu výdejních míst a minimalizaci opakovaných dodávek).

Samoobslužné zásilkové automaty na balíky běžných dopravců jsou automatizované úložné systémy, v nichž lze dočasně uložit balíky od jakéhokoli dopravce, dokud si je spotřebitelé nevyzvednou. Takové systémy zkracují čas, který kurýr stráví u automatu, popř. v jedné budově (nebo v několika budovách umístěných poblíž) - nedoručuje zásilky klientům, ale nechává je na jednom místě. V souladu s tím se zkracuje doba nečinnosti vozidla čekajícího na návrat kurýra, což snižuje přetížení uliční sítě (snižuje efekty spojené s parkováním na poslední míli). Tyto automaty mohou být umístěny v dopravních uzlech (od velkých železničních stanic po zastávky MHD), na čerpacích stanicích, v nákupních centrech, obytných komplexech atd.

Silné stránky doručování pomocí automatů jsou:

- zákazníci mají možnost obdržet své zásilky v kteroukoli denní dobu a den v týdnu;
- zákazníci jsou o doručení informováni prostřednictvím SMS nebo e-mailu a mohou sledovat doručení;
- snížení počtu kilometrů ujetých nákladními automobily ve srovnání s adresným doručováním, a tím snížení emisí, hluku a spotřeby energie;

- nižší náklady na doručování.

Na druhou stranu lze uvést, že se jedná o soukromé provozování, nejsou kontrolovány státními orgány a že poslední fázi doručení musí provést zákazník.

Efektivita každé z možností doručování, a to jak z marketingového, tak z environmentálního hlediska, závisí na typech oblastí (tj. městské/urbanizované/venkovské). Pro venkovské oblasti je doručování do domu prostřednictvím zavedeného poskytovatele logistických služeb rozhodně udržitelnější než doručování do sběrných míst a s tím spojené cesty spotřebitelů. Pro městské oblasti by mělo být z hlediska udržitelného rozvoje upřednostněno doručování prostřednictvím výdejních míst před obchody.

Dalšími trendy mohou být nové dopravní prostředky (drony, autonomní doručovací vozíky, doručovací roboti), jejichž silné stránky mohou být následující:

- nulové emise,
- rychlost doručení (Drony se nezastaví v dopravní zácpě, frontách nebo kolonách, protože se mohou vyhnout dopravní infrastruktuře. Mohou však narazit na dráty nebo velké stromy.),
- schopnost doručovat do hůře přístupných oblastí (drony mohou obcházet obtížně přístupné terény, jako jsou džungle, kopce nebo hory, a často vytvářejí mnohem kratší a přímější trasu ve srovnání s tradičními dopravními prostředky),
- přesné doručení,
- nulové emise CO₂ a nižší hlučnost,
- kratší doba doručení jednotlivých zásilek (mnohem kratší a přímější trasa ve srovnání s přepravou klasickou dodávkou),
- menší fyzická zátěž pro doručovatele díky doručovacím robotům.

Naopak mezi slabé stránky lze zařadit:

- hluk,
- vysoké investice, vyšší náklady na doručení,
- předpisy zakazují létání s drony v některých zemích,
- bezpečnost doručení (vyžaduje dobré senzory pro detekci počasí, vyhýbání se elektrickým vedením a stromům),
- rizika ochrany soukromí,
- omezenou délku doručování kvůli kapacitnímu dosahu baterie,
- nutnost dostatečného prostoru pro přistání,
- omezení hmotnosti a rozměrů.
- technické problémy: napájení z baterie a její výkon, uživatelské rozhraní,
- někteří roboti nejsou schopni stoupat po schodech,
- příjemce musí zásilku převzít,
- ohrožení chodců, zejména osob s omezenou pohyblivostí, dětí, seniorů atd.,
- možnost konfliktu při přecházení vozovky na přechodech pro chodce nebo semaforech, při předjíždění pomalu se pohybujících chodců nebo při setkání s velkým davem lidí,
- bezpečnostní aspekty (např. krádež vozidla) a vandalismus.

Všechny koncepty doručování na poslední míli lze rozdělit do tří skupin:

- koncepty, které se v současné době již praktikují (doručovací vozy, nákladní kola, samoobslužné systémy). Tyto koncepty, které jsou již zavedené a úspěšně používány v každodenním provozu. Jistě to platí pro tradiční a stále nejdůležitější koncept poslední

míle, kdy doručovatel jezdí s dodávkou od domu zákazníka k domu zákazníka. Aby se městským oblastem ulevilo od nadměrného doručovacího provozu, poměrně dost komunit již uplatňuje a experimentuje s dvoučlánkovými koncepty založenými na decentralizovaných mikrodepech a nákladních kolech, zejména v nejvnitřnějších centrech měst. Kromě toho se mnozí poskytovatelé zásilkových služeb (snaží) zavést samoobslužné služby pro zákazníky, aby ulehčili svému lidskému doručovacímu personálu od návštěv pro doručování domů.

- koncepty blízké budoucnosti, jejichž potřebná technologie je v současné době ve fázi hodnocení – drony, autonomní doručovací roboti, crowdshipping, kombinace s osobní dopravou; Koncepty blízké budoucnosti se zatím nepodařilo zavést do každodenního provozu, ale již byly úspěšně použity v polních testech. Existuje poměrně dost slibných konceptů založených na technologickém vývoji a inovacích buď ve fázi přepravy, nebo předávání, které jsou živě diskutovány v odborné a vědecké literatuře. Konkrétně se jedná o drony, autonomní doručovací roboty, crowdshipping a veřejnou dopravu jako alternativní možnosti přepravy.
- koncepty vzdálenější budoucnosti, jejichž kritické technologické komponenty jsou stále ve fázi vývoje – autonomní vozidla, cargo tunely, alternativní platformy pro spuštění dronů. Pro budoucí koncepty doručování na poslední míli zatím nejsou základní komponenty systému snadno vyvinuty. Konkrétně můžeme hovořit o koncepcích doručování založených na alternativních platformách pro vypouštění dronů, autonomním řízení a přepravě nákladu v tunelech.

Některá striktní opatření, ač rychle účinná, nebývají politicky preferována a tedy ani podpořena, a to ve prospěch umírněných řešení s postupnými kroky.

Příkladem radikálnějšího přístupu může být přímá regulace prostřednictvím vyhrazených městských nízkoemisních či bezemisních zón, jejíž aplikace v praxi zpravidla právě naráží na obtížnou politickou průchodnost. Mírnější alternativou může být implementace zón s rozlišením regulačních opatření pro „private“ uživatele (domácnosti) a na „freight“ uživatele (podnikatele). U obou těchto skupin může být ještě zohledněn fakt, zda se jedná o rezidenty či tranzit, resp. návštěvu. Opatření mohou kombinovat např. časová a zpoplatněná okna, aplikaci podmínek dle Emisních norem Euro, zohlednění typu vozidla, resp. počtu náprav vozidla nebo časový harmonogram implementace jednotlivých opatření.

Dalšími paralelně aplikovanými opatřeními mohou být např. implementace UCC či mikrohubu s využitím e-dodávek či cargokol, provozování samoobslužných automatizovaných výdejních boxů apod.

7.10 KONCEPT MIKRODEP V RÁMCI MĚSTSKÉ LOGISTIKY

Proces doručování z mikroděpa v blízkosti centra města může být dle typu infrastruktury zajištěn podobou mobilního či fixního depa. Vlastnictví může mít obec nebo jiná třetí strana, jeden či více poskytovatelů balíkových služeb.

Doručování z tradičních dep versus doručování mikroděpy má rozdílné předpoklady provozování. Příměstské distribuční centrum (vzdálené od centra města) zahrnuje větší třídící centra mimo město nebo na jeho okraji, určená pro sběr a třídění nákladu podle regionů/částí města apod. Naproti tomu mikrohub, popř. doplňkově i balíkové automaty a schránky (umístěné v blízkosti centra města) jsou mikrosklady umístěné:

- na těžko přístupných místech pro dodávková vozidla,

- na místech s omezeným přístupem (pěší zóna),
- v oblastech s vysokou poptávkou a vysokou hustotou obyvatelstva.

Možná řešení mikrodepa v centru města jsou následující.

1/ Operátor s jedním vlastním mobilním mikrodepem a doručováním vlastními dopravními prostředky

Z příměstského distribučního centra operátora se přepravují zásilky do vlastního mobilního mikrodepa zaparkovaného v centru města. Zásobování probíhá každou noc, brzy ráno či pozdě večer. Operátor poté v rámci doručovací oblasti doručuje zásilky z tohoto mikrodepa vlastními e-cargokoly či jinými e-vozidly.

2/ Operátor s více vlastními mikrodepy a doručováním vlastními dopravními prostředky

Z příměstského distribučního centra operátora se přepravují zásilky do několika vlastních mobilních mikrodep, operátor poté v rámci doručovací oblasti doručuje z těchto mikrodep zásilky vlastními e-cargokoly či jinými e-vozidly.

3/ Operátor s jedním vlastním mobilním či fixním mikrodepem a doručováním prostřednictvím dalšího nezávislého operátora.

Z příměstského distribučního centra operátora se přepravují zásilky do vlastního mobilního nebo fixního mikrodepa zaparkovaného/umístěného v centru města. Zásobování mobilního mikrodepa probíhá každou noc, brzy ráno či pozdě večer. Poté další nezávislý operátor (obvykle jeden nebo dva) v rámci doručovací oblasti doručuje zásilky z tohoto mikrodepa koncovým zákazníkům e-vozidly.

4/ Operátor s jedním vlastním mobilním či fixním mikrodepem a doručováním prostřednictvím crowdshippingu.

Z příměstského distribučního centra operátora se přepravují zásilky do vlastního mobilního nebo fixního mikrodepa zaparkovaného/umístěného v centru města. Zásobování mobilního mikrodepa probíhá každou noc, brzy ráno či pozdě večer. Poté jsou v rámci doručovací oblasti doručovány zásilky z tohoto mikrodepa koncovým zákazníkům např. místními doručovateli fast foodu, smluvními dopravci daného operátora, běžnými občany cestujícími do práce, školy, obchodů apod.

5/ Operátor s jedním vlastním fixním mikrodepem a sdíleným/i mikrodepem/y (mobilní či fixní) a doručováním prostřednictvím externího poskytovatele.

Z příměstských distribučních center daných operátorů se přepravují zásilky do vlastního fixního mikrodepa daného operátora a sdíleného mobilního či fixního mikrodepa (mikrodep) pro všechny operátory, popř. fixního depa jiného operátora (s možností přeprav zásilek příslušných operátorů mezi vlastními fixními mikrodepy). Všechna mikrodepa jsou zaparkovaná/umístěná v centru města. Ve sdíleném mikrodepu pro všechny operátory probíhá konsolidace zásilek těchto příslušných různých operátorů. Poté externí poskytovatel (obvykle jeden nebo dva) v rámci doručovací oblasti doručuje zásilky z těchto mikrodep koncovým zákazníkům e-vozidly.

6/ Operátor se sdílenými fixními mikrodepy a doručováním prostřednictvím externího poskytovatele.

Z příměstských distribučních center daných operátorů se přepravují zásilky do sdílených fixních mikrodep (vlastních a jiného operátora) umístěných v centru města. V těchto sdílených mikrodepech probíhá konsolidace zásilek příslušných různých operátorů. Poté externí poskytovatel (obvykle jeden nebo dva nezávislí distributoři) v rámci doručovací oblasti doručuje zásilky z těchto mikrodep koncovým zákazníkům e-vozidly.

7/ Operátor s jedním vlastním fixním mikrodepem a doručováním vlastním zákazníkům

Z příměstských distribučních center daných operátorů se přepravují zásilky do vlastního fixního mikrodepa daného operátora umístěného v centru města. V těchto depech probíhá konsolidace vlastních zásilek. Každý operátor poté v rámci doručovací oblasti doručuje zásilky z vlastního mikrodepa e-vozidly svým vlastním zákazníkům.

Koncept mikrodep vychází z konsolidace jednotlivých zásilek mnohem blíže skutečnému příjemci a následné distribuci v rámci poslední míle moderními doručovacími způsoby (viz výše) s tím, že velikost a hmotnost přepravovaných zásilek je menší. Výsledkem využití tohoto konceptu je:

- snížení dopravních kongescí ve městech v důsledku využívání subtilnějších doručovacích prostředků na alternativních trasách (například cargo kola pohybující se na cyklistických stezkách nebo doručovací roboti pohybující se na chodnících apod.);
- snížení lokální ekologické zátěže používáním elektrických vozidel pro distribuci zásilek, cargo kol, dronů či samoobslužných automatických výdejních míst atd.,
- zvýšení bezpečnosti obyvatel měst, resp. snížení rizika vzniku dopravních nehod v důsledku nižšího počtu zapojených doručovacích vozidel,
- snížení celkových nákladů na doručování v rámci poslední míle v důsledku nižších jednotkových doručovacích nákladů.

Mezi základní výhody mikrodepa lze tedy zařadit:

- kratší dobu doručení,
- redukci emisí CO₂ a hluku,
- vyšší flexibilitu, pokud jde o konečné požadavky spotřebitelů,
- nižší kongesce během špiček.

Hnací síly ovlivňující vznik, velikost a efektivitu mikrodepa, jsou následující:

- rostoucí hustota obyvatelstva v oblasti poskytování služeb,
- podpora obce: pronájem pevné budovy vhodné pro mikrohub za výhodnou cenu, úhrada fixních nákladů na budovu, regulace vjezdu do městské oblasti, umožnění dobíjecích stanic pro elektrokola, umožnění parkovacích míst pro nákladní kola, zavedení SULP a SUMP,
- vládní podpora: iniciativa na podporu využívání e-vozidel, provádění politiky na podporu ekologických dodávek,
- spolupráce různých poskytovatelů balíkových služeb doručujících zásilky v městské oblasti.
- třetí strany (akademické a výzkumné instituce): zřízení živých laboratoří k vyhodnocení různých řešení.

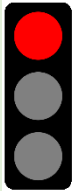
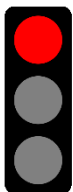
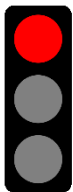
7.1.1 NÁSTROJE A OPATŘENÍ V RÁMCI CITY LOGISTIKY

V rámci znázornění přehledu jednotlivých opatření a jejich časové náročnosti zavádění jednotlivých opatření v tabulce č. 1 lze uplatnit metodu semaforu, kde:

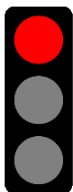
- červený signál na semaforu – časová náročnost zavádění opatření nad jeden rok,
- žlutý signál na semafor – časová náročnost zavádění opatření čtyři až dvanáct měsíců,
- zelený signál na semaforu – časová náročnost zavádění opatření do tří měsíců.

• **Tab. 1 Opatření v rámci city logistiky u e-commerce zásilek**

Opatření	Charakteristika opatření	Aplikace ve městech
Automatizované samoobslužné výdejní boxy v majetku KEB společností či velkých e-shopů a umístěné na soukromých pozemcích 	Samoobslužné schránky, umožňující automatizované vyzvednutí zásilek do stanovené velikosti v kteroukoliv denní dobu s možností platby na dobírku. K vyzvednutí stačí jedinečný kód, který se zákazník dozví z SMS či emailu. Často je nabízena i možnost zaslání zásilky prostřednictvím boxu. Tím, že jsou umístěny na soukromých pozemcích, jejich vzhled není předmětem regulace a má reklamní charakter. Samozřejmě tyto boxy mohou být umístěny i na pozemcích příslušné municipality – v tom případě je regulován jejich počet, přístup k nim i vizuální stránka těchto boxů.	Vídeň, Štětín, Praha, Pardubice, Kostěnice u Pardubic apod. – v současné době jejich počet významně roste, a to i v menších a malých obcích
Automatizovaný samoobslužný výdejní balíkový box u zákazníka 	Box je trvale umístěn přímo u domu zákazníka, a přístup do něj je zajištěn pomocí klíče nebo elektronického kódu. Zákazník může být na doručení upozorněn mobilním telefonem nebo e-mailem. Používá se převážně pro balíky, ale lze jej použít i pro potraviny v případě boxu s regulovanou teplotou	Napříč ČR, individuálně dle žádostí zákazníků
Automatizované samoobslužné výdejní boxy v majetku majitele stavby 	Samoobslužné schránky umístěné v prostorách stavby s omezenými možnostmi přístupu dle otevírací doby (nádraží, obchodní centra) nebo pro určenou skupinu zákazníků (bytové komplexy).	
Automatizované samoobslužné výdejní boxy v majetku municipality 	Automatizované samoobslužné výdejní boxy umístěné na veřejném prostranství (na pozemcích municipality) financované přímo municipalitou tak, aby se minimalizoval počet neúspěšných doručení konečným zákazníkům ve sledované městské oblasti. Typicky je definován vizuální styl, aby nebyl narušen architektonický styl města, je definován požadavek na sdílení boxů několika subjekty (to je ale technologicky velmi obtížné,	

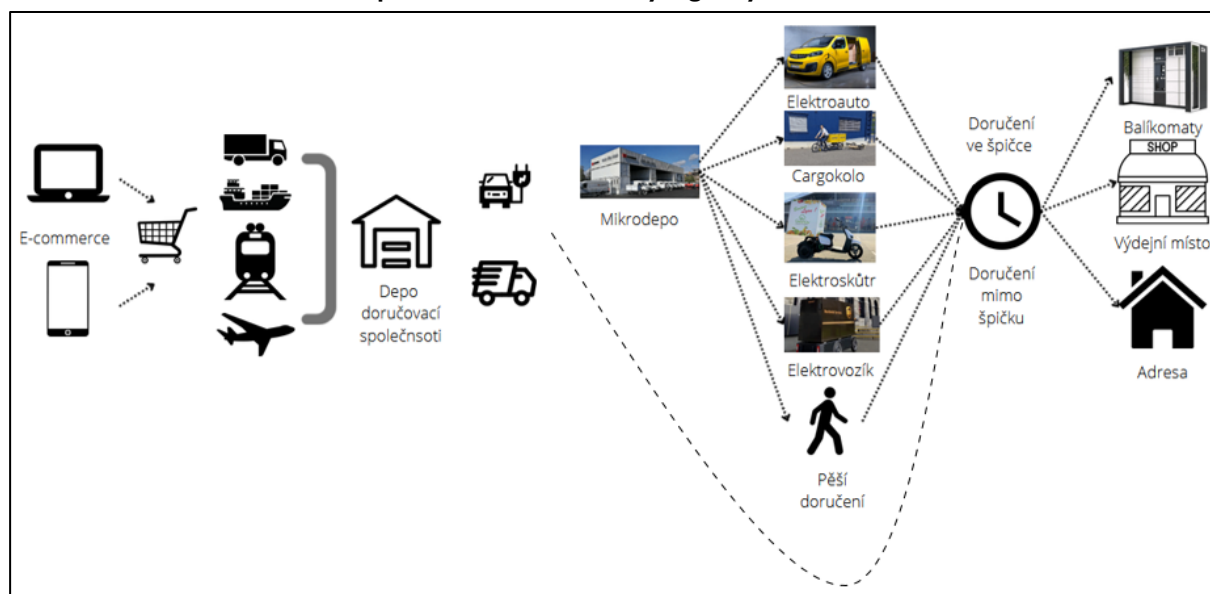
Opatření	Charakteristika opatření	Aplikace ve městech
	aby to vyhovovalo IT systémům různých společností).	
Autonomní doručovací vozíky 	Velmi malá a obratná vozítka, která uvezou až tunu nákladu. Rozměry dosahují maximálně 3 m na 1 m. Díky těmto rozměrům může zaparkovat i na rušné ulici a dobře se pohybovat v provozu. Zákazník si objedná přes aplikaci a vyzvedne si zásilku na vozidle v určitý čas. Zákazník dostane SMS s předpokládaným časem doručení a poté ještě jednu zhruba 10 minut před předpokládaným zastavením vozidla před domem. Pak stačí jen zadat kód objednávky.	
Doručovací drony 	Bezpilotní letouny řízené automaticky na dálku, které umožňují zatím přepravit zásilku do cca 2,5 kg. Problematika řešená Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví v prostoru U-space – nízký prostor nad zemským povrchem a zástavbou, kde dosud létají složky IZS.	Zkušební zasilatelská základna Velká Británie – Cambridge, Canada Condor Dron Delivery
Časová okna doručení 	Opatření upravující čas, ve kterém je možné danou oblast obsluhovat. Jedná se především o noční doručení, či doručení mimo špičku.	London, York, New York – zpoplatněné stání během dne i pro užitková auta – motivace k nočnímu doručení.
Online rezervační systém pro zásobovací vozidla 	Online rezervační systém pro vyhrazená parkovací místa na ulici ve sledované městské oblasti. Rezervace probíhá prostřednictvím mobilní aplikace z mobilního telefonu doručovatele pro přesné časové okno.	Dánsko, Dublin – v plánu
Mobilní mikrokonsolidační centrum (depo) 	Soustava kontejnerů nebo návěs umožňující příjem, třídění a distribuci zásilek z místa v blízkosti centra města, tak aby doručení na poslední míli vykazovalo co nejméně externalit (pěší případně cyklo doručení). .	Brusel, Helsinky, Paříž
Cargokola 	E-cargokola uzpůsobená k doručování zásilek k zákazníkovi v centrech měst. Kola jsou uzpůsobena povaze zásilek a s různým stupněm ochrany proti nepříznivým vlivům.	Praha, Oslo, Stuttgart

Opatření	Charakteristika opatření	Aplikace ve městech
Stacionární mikrokonsolidační centrum (depo) 	Místo nacházející se v blízkosti oblasti s vysokými požadavky na doručení zásilek a zároveň tlakem na snížení externalit. Prostor umožňující využití doručovacími společnostmi, kde jsou dovezeny zásilky vozidlem s vyšší nosností, následně jsou zásilky tříděny a doručovány cargokoly, případně e-cargokoly, a do budoucna autonomními vozíky, či drony. V blízké budoucnosti se zde v mnoha případech počítá s instalací automatizovaných samoobslužných výdejních boxů pro možnost výběru objednaných e-commerce zásilek přímo konečnými zákazníky.	Brusel, Praha, Oslo
Malé elektrické nákladní automobily (dodávky) 	Elektrododávky a malé elektrické nákladní automobily umožňují místně bezemisní doručení i pro větší zásilky v centrech měst.	Praha, Paříž
Elektrický vozík pro pěší doručování 	Vozík s elektrickým pohonem, který umožňuje pěšímu doručovateli snazší manipulaci s doručovaným zbožím. Vozík je možné tlačit nebo táhnout.	Dublin
Doručení do kufru auta 	Zákazník na dálku umožní přístup pracovníkovi doručovací společnosti do zavazadlového prostoru automobilu. Nebo si pracovník v určený čas zákazníkem může jednou otevřít vozidlo.	Praha
Zero/Low emission zone/congestion charging zone 	Vyhrazená oblast většinou v centru města, kam je omezen vjezd určeným skupinám vozidel, případně různě zpoplatněn vjezd vozidel dle jejich emisní normy. Může se jednat o úplný zákaz pro vozidla se spalovacím motorem, nebo zákaz pro vozidla nesplňující příslušnou emisní normu.	Brusel, Londýn,

Opatření	Charakteristika opatření	Aplikace ve městech
UCC (Urban consolidation centre) 	Logistické centrum nacházející se na okraji města, které zajišťuje překládku zboží směřujícího do města z větších nákladních automobilů na menší (většinou bezemisní) dodávky zajišťující doručení zboží na poslední míli. Může být postaveno z veřejných prostředků příslušné municipality nebo soukromým kapitálem. Provozováno (včetně distribuce zboží na poslední míli) může být také buď soukromou distribuční společností, nebo přímo municipalitou. Nejlépe by měla být zahrnuta veškerá logistika do městského centra a doručena bezemisním způsobem s co nejmenším počtem jízd (maximální využití doručovacích vozidel).	Copenhagen, Bristol,

Zdroj: Švadlenka, Šebesta, Salava, Bauer, Novotná, Kolář, Novák (2023)

• **Obr. 7 Přepravní řetězec řešení city logistiky v rámci e-commerce**



Zdroj: Švadlenka, Šebesta, Salava, Bauer, Novotná, Kolář, Novák (2023)

Implementace vhodného UFT opatření zahrnuje specifická rizika a výzvy. V tomto kontextu je důležitá spolupráce se soukromým sektorem (logističtí operátoři, CEP operátoři) v otázce zvýšení využití vozidel, která se používají pro distribuci zboží/zásilek v řešeném centru města a tím snížení počtu těchto vozidel, které do centra zajiždějí.

Stejně tak je důležitá spolupráce soukromého a veřejného sektoru (stakeholderů) v otázce umožnění zavedení inovativních UFT opatření (mikrodepa, samoobslužné balíkové výdejní automaty, cargokola, elektrické doručovací dodávky apod.) k zabezpečení dlouhodobé udržitelnosti opatření.

Jedním z možných postupů pro určení životaschopnosti navrhovaného opatření v kontextu city logistiky je vyhodnocení business modelů z hlediska posouzení dopadu navrhovaného opatření městské nákladní dopravy v rámci city logistiky na ekonomickou životaschopnost (viz následující tabulka č. 2).

• **Tab. 2 Business modely pro city logistiku**

Konsolidační schéma	Zákazník (nabízející)	Hodnota nabídky	Negativní faktory působící na nabídku	Tok příjmů	Nákladová struktura
Mikrodepo	LSP (doručování malých zásilek)	Pro příjemce vyšší dostupnost a pohodlí Snížené náklady na dopravu Přístup do oblasti s omezeným vjezdem Samoobslužné balíkové výdejní místo	Dodatečná manipulace	Dlouhodobá smlouva s LSP Žádné dodatečné náklady pro příjemce Účtováno za vyzvednutí balíku	Investiční a provozní náklady mikrodepa Nemovitosti (poskytované obcí) Investiční a provozní náklady na doručování cargokoly ICT systém řízení vozového parku
	Logistický management (Servis jízdních kol)	Oprava a údržba kol, dobíjení	Žádné	Za použití	
	Městská rada (údaje o dodávkách/ dopravě)	Pochopení toků UFT pro e-commerce	Žádné	-	
Konsolidace vedená příjemcem (RLC)	Malo-obchodníci v nákupech (doplňování s konsolidací dopravy)	Flexibilita dodání Spolehlivost a dochvilnost dodání Snížení nákladů na „základní“ přepravní služby, služby s přidanou hodnotou	Žádné	Základní servis - platí provozovatelé nákupních center Extra služby – platí nájemníci	Využití stávajícího UCC/skladu – žádné nové investiční náklady Provozní náklady
Auto-matizované výdejní boxy	LSP (doručování lehkého zboží)	Snížení počtu neúspěšných dodávek Snížení nákladů na dopravu, přístup do města, zelená značka	Dodatečné náklady za použití	Platba za použití účtovaná LSP	Nemovitosti (plně hrazené obcí) Montáž skříněk Provozní náklady (údržba, dohled,

Konsolidační schéma	Zákazník (nabízející)	Hodnota nabídky	Negativní faktory působící na nabídku	Tok příjmů	Nákladová struktura
	Příjemci (doručovaného lehkého zboží)	Flexibilita pro příjemce Přístupnost pro příjemce Žádné další náklady	Kvůli nutnosti cestování nemusí být vhodný pro každého příjemce	Žádný	energie, ICT systém)
Městské konsolidační centrum (UCC)	LSP- poskytovatel logistických služeb (služby UCC)	Zelená značka Reakce na doručení (vzhledem k blízkosti) Služby s přidanou hodnotou	Dodatečné fixní náklady Dodatečná manipulace	Model předplatného	Stávající UCC bude renovováno Provozní náklady
	LSP (řešení pro nájemce elektromobilů)	Zelená značka Půjčovna elektromobilů a dobíjení	Dodatečné náklady na dopravu	Model předplatného	Pořízení vozidel a systém dobíjení

Zdroj: Švadlenka, Šebesta, Salava, Bauer, Novotná, Kolář, Novák (2023)

V rámci městské nákladní dopravy, resp. logistiky je cílem efektivní řešení dopravy zásilek v širších centrech měst, sladění dopravy motorové a nemotorové s cílem zajistit nejvhodnější optimalizace řešení efektivní a zároveň co nejvíce ekologické dopravy. Je třeba, aby součástí optimalizace bylo nejen samotné zavádění konceptů městské logistiky, ale i například důležitá koncepce třídění přepravovaných nákladů. Je třeba třídit přepravovaný materiál či zboží již na straně zadavatele na převoz, a to na materiál či zboží, které je možné efektivně přepravovat nemotorovou dopravou a objemný materiál či zboží (rozměry, hmotnost apod.), který je efektivnější převést motorově. V tomto směru je třeba dosáhnout optimální rovnováhy a synergie a tříděním přepravovaného zboží (to, co bude označeno jako zboží nemotorově přepravitelné, musí být tak až na výjimky převáženo) i potřebné podpory nemotorové dopravy. Velkou roli zde hraje preference alternativních způsobů pohonu (elektřina, vodík).

Jako doporučení pro typová opatření akčních plánů pro udržitelnou nákladní city logistiku lze navrhnout obecně následující problematické okruhy:

- analýza procesu zásobování, identifikace skladových areálů jako potenciálních zdrojů zvýšené dopravní zátěže, dále např. železničních nákladových nádraží a železničních vleček, vodních koridorů a přístavů,
- sloučení dodávek zboží (logistická centra, sdílení vozidel, vytváření bloků pro obsluhu nákladními vozidly a podobná organizační opatření),
- centralizace míst a harmonizace časových plánů pro nakládku a vykládku zboží,
- zavádění konceptů city logistiky (UCC, mikrodepa, automatizované samoobslužné výdejní boxy apod.),
- podpora půjčování městských e-cargokol,

- vymezení zón se zákazem vjezdu pro vozidla nad 3,5 t a nad 12 t,
- omezování tranzitní dopravy centrem města,
- využití nízkoemisních/bezemisních vozidel (včetně elektrických vozidel, jízdních kol apod.),
- organizační opatření (omezení vjezdu nákladních vozidel apod.),
- využití informačních technologií (komunikace s dopravními operátory přes internet, interaktivní mapa na kalkulaci optimálních tras apod.).

V návaznosti na výše uvedené a na opatření v Tab. 1 lze využít strukturu typových opatření pro udržitelnou nákladní city logistiku se začleněním dle specifických cílů viz následující Tab. 3.

• **Tab. 3 Typová opatření pro udržitelnou nákladní city logistiku**

Specifický cíl	Typové opatření
Snížení stupně automobilizace	Online rezervační systém pro zásobovací / doručovací vozidla na vyhrazené parkovací místo.
	Zavádění nízkoemisních zón (dle zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, v platném znění).
	Zpoplatnění vjezdu do vybraných zón města.
	Výchova a osvěta k udržitelné logistice.
	Podpora dopravní cyklistiky v rámci doručování zásilek.
	Zavádění konceptů city logistiky (UCC, mikrodepa, výdejní boxy apod.).
Zlepšení podmínek pro aktivní mobilitu v oblasti doručování zásilek	Síť vhodných cyklotras ve městě a aglomeraci pro doručování zásilek včetně dobíjecích stanic pro elektrokola.
	V územních plánech měst definovat propojení současných fragmentovaných částí cyklostezek do jednoho funkčního celku s minimalizací konfliktních míst s ostatní dopravou.
Snížení negativního vlivu silniční dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví	Podpora zavádění alternativních energií (rozvoj sítě veřejných dobíjecích a plnicích stanic).
	Podpora pořizování vozidel na alternativní paliva do flotil komunálních podniků provozujících vozidla svozu komunálního odpadu a obdobné činnosti při správě veřejného prostoru (např. úprava zeleně, odklizení sněhu atp.).
	Vymezení zón se zákazem vjezdu pro vozidla nad 3,5 t a nad 12 t.
	Zavádění jízdních pruhů pro vozidla na alternativní energie na bázi elektřiny (do doby, kdy podíl těchto vozidel nepřekročí 15 % vozidlového parku).
	Omezování tranzitní dopravy centrem města.
	Plošné snižování povolené rychlosti (rozvoj zón 30), popř. kombinace s denní dobou.
	Využívat hlukové mapy při plánování rozvoje dopravy.
Přeměna veřejného prostoru	Nastavení typu komunikačního systému ve městě (roštový, okružní, bez budování kapacitních komunikací).

Zdroj: Švadlenka, Šebesta, Salava, Bauer, Novotná, Kolář, Novák (2023)

7.12 PRAXE ŘEŠENÍ CITY LOGISTIKY ZE ZAHRANIČNÍCH ZKUŠENOSTÍ

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

Jak již bylo zmíněno, city logistické systémy (technologie) v nákladní dopravě v Evropě jsou často složeny z kombinací následujících city logistických přístupů:

- městské distribuční centrum,
- optimalizace zásobovacích vozidel a využití ekologických vozidel,
- optimalizace ložení vozidel, vytížení v rámci efektivity manipulačních operací, dodržení pravidel provozu na komunikacích,
- optimalizace trasování,
- časová a prostorová omezení,
- distribuce zboží jinými druhy dopravních prostředků,
- regulace vjezdu nákladních vozidel,
- zpoplatnění komunikací a infrastruktury,
- daňové zvýhodnění ekologických vozidel,
- 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 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.

Z analýzy velkých měst jako např. Berlín, Brémy, Mnichov aj., je nejčastějším využívaným řešením tvorba **specializovaných logistických parků, intermodálních terminálů a distribučních center**. Efektivnější využití nákladních vozidel lze dosáhnout konsolidací nákladu v "městských distribučních centrech" nebo "městských konsolidačních centrech".

MCC, resp. UCC (MDC) je logistické zařízení, které se nachází relativně blízko oblasti, kterou obsluhuje, například v centru města, v celém městě nebo v konkrétním místě. Seskupuje dodávky různých společností z hlediska integrovaného logistického systému. MDC nabízejí zařízení pro ukládání, třídění, konsolidaci a dekonsolidaci, jakož i řadu souvisejících služeb, jako je účetnictví, právní poradenství a zprostředkování. Konsolidace dodávek může vést ke snížení ujetých kilometrů.

Zásada MDC - nákladní vozidlo přijíždí do "vnější zóny", kde je konsolidováno do městských distribučních vozidel. Každé vozidlo doručuje zásilky do jedné nebo více destinací. Zde je náklad překládán do vozidel šetrných k životnímu prostředí, přizpůsobených k svozu a rozvozu do městských oblastí. Destinace nenabízejí žádné skladovací prostory a vyžadují komplexní koordinaci, kontrolu a plánování městských vozidel v reálném čase.

Nejdůležitějšími funkcemi takovýchto objektů jsou především:

- přemísťování zboží z průmyslových objektů,
- balení, vážení, umístění čárových kódů atd.,
- nakládka a vykládka zboží,
- skladování zboží,
- poskytování potřebných konzultací v oblasti logistiky, práva, marketingu, financí atd.,

- manipulace se skladovacími prostředky,
- přechod zásilek ve formě intermodálních přepravních jednotek mezi železniční,
- vnitrozemskou vodní, námořní a silniční dopravou.

Konkrétní cíle, kterých může být dosaženo zavedením distribučního centra, 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 a zvýšení spolehlivosti zásobování.

Městské distribuční centrum představuje komplexní řešení dopravní obsluhy i pro menší oblasti, takže jej lze využít i v rámci ČR. Jednoznačnou nevýhodou tohoto přístupu je:

- nutnost vysoké počáteční investice;
- hledání vhodné lokace;
- způsob financování a jeho podpora;
- volba mezi tím, zda vybudovat nové či pronajmout již stávající prostory;
- nastavení podmínek pro využívání jeho služeb;
- sestavení vhodných nástrojů a definování pozitiv, která přinese zapojení subjektu do distribuce svého zboží prostřednictvím městského distribučního centra.

Využití městských konsolidačních center však může skýtat následující úskalí:

- většina UCC nedosahuje finanční udržitelnosti po počáteční experimentální fázi, která je závislá na veřejných finančních prostředcích, neboť s výstavbou a provozováním UCC jsou spojeny vysoké náklady, které nelze v rámci cenové konkurenceschopnosti promítat do ceny souvisejících přepravních služeb,
- výstavbu a provoz UCC lze řešit buď tak, že jej zajistí:
 - samo město (eventuálně vyšší územní celek či stát) – v tom případě je často problém právě nedostatek veřejných finančních prostředků a také personální kapacity (kdo by to na úrovni města zajišťoval),
 - některý ze soukromých provozovatelů (obvykle poskytovatel logistických a distribučních služeb) – v tom případě je problémem jak výběr samotného budoucího vlastníka a provozovatele (samotný proces výběru nejvhodnějšího uchazeče včetně definování kritérií), tak pokrivení tržního prostředí distribuce zásilek ve městě v důsledku ustanovení monopolního distributora a nakonec také definování pravidel spolupráce provozovatele UCC s ostatními distribučními společnostmi (konkurenty), kteří pouze dodají zásilky do UCC a poslední míli již zajistí provozovatel UCC,
- nedostatečná participace zúčastněných stran (stakeholderů – např. vedení města, poskytovatelé přepravních služeb, e-retaileři, apod.),
- nesoulad mezi potřebami uživatelů a provozovatelem UCC (cena za distribuci, frekvence a čas závozu zásilek atd.) – vysoká cena za službu často brání přilákání dostatečného počtu uživatelů UCC,
- moderní způsoby doručování zásilek na poslední míli podporující udržitelný rozvoj (roboti, samoobslužná automatická výdejní místa, cargo kola atd.) jsou navrženy pro malý objem zásilek a krátkou doručovací vzdálenost, UCC nacházející se mimo hranice města není k těmto způsobům doručování vhodné.

V této souvislosti je vhodné podotknout, že v případě významnější participace města ohledně výstavby, vybudování flotily a případně provozu, nejsou dlouhodobá provozní efektivita a finanční

nezávislost UCC vyloučeny. Charakterem provozu může UCC fungovat i jako tzv. crossdock. Možný je i koncept provozování UCC v rámci dopravního podniku pro městskou hromadnou dopravu. V tuzemských podmínkách mohou zavedení UCC ztěžovat požadavky na lokalitu, resp. pozemky, IT přenosy, napojení na MHD, finanční a lidské zdroje, subjekty provozování a řízení. **Vjezd vozidel** do určitých částí města může být povolen pouze pro určité typy vozidel, pouze v určitých časových intervalech, nebo na základě vydané licence.

Podle typu vozidla - velikost, hmotnost, množství produkovaných emisí. Většinou je uplatněno omezení hmotnostní, vztahující se k celkové hmotnosti vozidla, ale např. v centrech měst je často nutné použít omezení šířkové, neboť úzké uličky nedovolí průjezd širších vozidel. Omezení se může vztahovat i na vozidla splňující určité emisní limity.

Nízkoemisní zóna (Low Emission Zone = LEZ) nebo **ekologická zóna**: oblast, do které je možné vstoupit pouze s vozidly, které splňují určitá emisní kritéria. Zóny mohou být dány:

- geografickým vymezením,
- časovými úseky,
- emisními standardy vozidel,
- typy vozidel.

Existující nízkoemisní zóny: Itálie - Řím, Švédsko - Stockholm, Göteborg, Malmö, Lund, Velká Británie - Londýn, Španělsko - Madrid, Francie - Paříž, Dánsko - Kodaň, Itálie - Milán.

Případně se může jednat vyloženě o čistě bezemisní zónu (Zero Emission Zone).

Vytvoření **mapy pro řidiče nákladních vozidel** pomáhá při navigaci a orientaci ve městě.

Mapa obsahuje informace např. o:

- omezení jízdy vozidel podle hmotnosti,
- výskyt zásobovacích ramp,
- zákazy vjezdu nákladních vozidel,
- preferované trasy atd.

Detailní zásobovací mapa umožňuje optimalizovat jednotlivé zásobovací cesty ke konkrétnímu zákazníkovi. Mapa pro nákladní vozidla může být distribuována v tištěné podobě nebo může být součástí družicových navigačních systémů (elektronická podoba), které jsou schopné řidiče na požadované trase navést.

Zpoplatnění některé oblasti nebo jednotlivých komunikací dokáže převést externí náklady za výstavbu infrastruktury a externí náklady vznikající provozem vozidel (náklady za znečištění životního prostředí, náklady za kongesce a náklady za dopravní nehody) přímo na provozovatele nebo vlastníky vozidel. Existuje více typů zpoplatnění a existuje také více technologií a způsobů, jak jej realizovat. Můžeme použít manuální i automatizované systémy a nejmodernější technologie pro kontrolu a vymáhání využívající rádiové a satelitní spojení.

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.

Další možností je **distribuce zboží nekonvenčními druhy** dopravních prostředků. Nákladní tramvaje - v některých městech existuje hustá síť tramvajových linek, které nejsou například v nočních hodinách stoprocentně využívány. Proto existuje možnost je využít pro zásobování nebo svoz odpadu. V Žurichu jsou tramvaje přizpůsobeny pro svoz objemného odpadu. V Drážďanech je v provozu Cargo tramvaj, která spojuje distribuční centrum a továrnu v centru města. Jízdní kola - distribuce balíků a lehkých zásilek pomocí kurýrů na jízdních kolech je běžná

a využívá se v mnoha městech Evropy. Pomocí jízdních kol jsou většinou rozváženy malé zásilky a balíky v centrech měst. Zásilky jsou doručeny přímo adresátovi.

Dalším možným řešením jsou **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.

V rámci změn v **organizaci dopravy** lze uvést řešení, jako např.:

- regulaci vjezdů nákladních vozidel;
- úplné zakázání vjezdu zásobovacích motorových vozidel;
- povolení vjezdu pouze v určitou část dne (časová okna, noční zásobování);
- povolení vjezdu pro „ekologičtější vozidla“ (podle emisní normy EURO);
- povolení vjezdu pro dostatečně vytěžovaná vozidla;
- povolení vjezdu pro vozidla nepřesahující stanovenou hmotnost;
- vyhrazená parkovací stání;
- v blízkosti příjemců zboží na rušných ulicích je možné zřídit vyhrazená parkovací stání pro obslužná vozidla;
- usnadnění zastavení obslužných vozidel během rozvozu zboží;
- vyhrazení ploch, kde je zakázáno stání vozidel individuální automobilové dopravy a obslužných vozidel dopravců nezařazených do systému city logistiky;
- vyhrazené jízdní pruhy;
- zpoplatnění dopravní infrastruktury.

V neposlední řadě je vhodné využít **informační a telematické technologie**:

- webové stránky,
- on-line plánovače tras,
- komunikace řidič – sklad, řidič – distribuční centrum,
- informační systémy skladu a distribučního centra,
- řízení vozového parku,
- poskytování informací v reálném čase o dopravních podmínkách a infrastruktuře,
- optimalizace jízd apod.

7.13 KONCEPTY INTEGRACE OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVY

Vozidla s minimálními nebo nulovými emisemi (elektromobily, jízdní kola, elektrokola atd.) mají při rozvozu zásilek po městě mnoho výhod. Jsou šetrná k životnímu prostředí, mají malý vliv na dopravní zácpy (jízdní kola a elektrokola) a nevyžadují mnoho parkovacích míst. Jejich problémem je však omezená kapacita. Proto se tato vozidla obvykle vyplatí pouze pro doručování na poměrně krátké vzdálenosti.

Na druhé straně se systémy městské hromadné dopravy vyznačují značnou nerovnoměrností zatížení v průběhu dne. Jsou navrženy tak, aby uspokojovaly poptávku po přepravě osob v době dopravní špičky (obvykle ráno a večer), a v ostatních částech dne často plně nevyužívají svou kapacitu.

V tomto ohledu se myšlenka kombinace těchto dopravních subsystémů jeví jako slibná. Její podstatou je v obecném případě využití prostoru ve vozidlech veřejné dopravy, který není využíván cestujícími, pro přepravu zboží.

Obecně se začlenění procesu přepravy zboží do stávajících sítí veřejné osobní dopravy nazývá komodalita. Komodalita se poprvé objevila v dálkové a mezinárodní dopravě a zejména se často

využívá v letecké dopravě. Studium možností jejího uplatnění v měřítku města však začalo až před nedávnem.

Na první úrovni je zboží přepravováno městskou hromadnou dopravou z distribučního centra na určité zastávky MHD v centru města. Na druhé úrovni je náklad doručován zákazníkům flotilou městských nákladních vozidel.

Na základě výše uvedeného se proces doručování se skládá ze tří fází:

- 1) předběžné zpracování balíků v distribučních centrech logistických doručovacích společností a rozdělení balíků do skupin podle kritéria „nejbližší vzdálenost z cílové stanice do skutečného místa určení“;
- 2) doručení balíků nákladními vozy do expedičních stanic, kterými projíždějí linky veřejné dopravy pohybující se do cílových stanic, a jejich naložení do osobního vozidla;
- 3) překládka balíků v cílové stanici z vozidel veřejné dopravy do místních nákladních vozů, které přepravují balíky mezi příjemci.

Cílovými stanicemi jsou zastávky veřejné dopravy, kde lze balíky překládat mezi nákladním vozem a vozidlem veřejné dopravy.

Mezi výhody takového systému se řadí efektivita (spojená s rozsáhlou sítí linek veřejné dopravy), obrovské množství nevyužitých kapacit veřejné dopravy mimo dopravní špičku a ekonomická a ekologická šetrnost. Možné problémy jsou spojeny s nemožností přesně předvídat skutečný tok cestujících na zastávkách, a tedy mít přesné informace o volné kapacitě vozidel v konkrétní den dodávky.

Systém integrované logistiky osobní a nákladní dopravy (IPFL) se skládá z pěti prvků:

- Zákazníci. Každý, kdo potřebuje odeslat nebo přijmout zboží. Zákazníky jsou obvykle výrobci produktů, vlastníci produktů nebo poskytovatelé logistických služeb (např. doručovací služby).
- Střediska provozovatelů autobusů. Vymezené zastávky veřejné dopravy (cílové stanice), kde se odebírá zboží dodané dodavateli. V budoucnu se toto zboží nakládá na příslušné linky veřejné dopravy.
- Autobusové služby. Charakterizované autobusovou linkou, autobusem provozujícím tuto linku a pevným jízdním řádem.
- Autobusové zastávky. Na zastávkách je náklad vyložen z vozidla veřejné dopravy a naložen do vozidla provozovatele mikrologistiky (nebo do balíkového automatu).
- Provozovatel mikrologistiky. Provozovatel odpovídá za doručení nákladu ze zastávky veřejné dopravy ke konečnému zákazníkovi.

Je zřejmé, že v obecnějším případě lze slovo "autobus" nahradit slovem "veřejná doprava" bez ztráty významu, protože do IPFL může být zapojena tramvajová doprava, trolejbusová doprava nebo metro.

Každý ze spojů IPFL má určité parametry, zejména kapacitní omezení, možná pracovní časová okna, sféru odpovědnosti.

Realizace takového společného využití nákladní a osobní dopravy není snadným úkolem. Plně funkční systém integrované logistiky osobní a nákladní dopravy vyžaduje důslednou změnu provozního modelu pro jeho zavedení, včetně plánování, tarifů, celého procesu vyzvedávání, přestupu a doručování a fyzických změn aktiv (vozidel a infrastruktury). Navrhuje se hodnotit proveditelnost a efektivnost zavedení IPFL na základě hodnot klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI), které zohledňují rozdíl mezi stavem systému po zavedení IPFL a stavem systému před jeho zavedením:

- provozní ukazatele (kolísání dopravy, kolísání vzdálenosti ujeté vozidly MHD a nákladními vozidly, kolísání koeficientu vytižení, kolísání četnosti dodávek nákladu);
- environmentální ukazatele (změna energetické náročnosti provozu a změna externích nákladů v důsledku emisí znečišťujících látek);
- sociální ukazatel (změna nákladů na lidské zdroje).

Navrhované schéma lze použít k posouzení potenciálu IPFL ve dvou typech regionů, např. region zahrnující několik řídce osídlených ostrovů se zvýšenými požadavky na šetrnost dopravního systému, který jej obsluhuje, k životnímu prostředí. Druhý region je typickým příkladem rozptýlené příměstské oblasti. V obou případech implementace IPFL zlepšuje proces doručování nákladu (zejména zvyšuje rychlost doručování) a zároveň přispívá k udržitelnosti dopravního systému obecně.

Hlavní problémy, které mohou vzniknout při použití modelu komodality pro dopravu na krátké vzdálenosti, jsou následující:

- Způsob organizace interakce osobní a nákladní dopravy, který zahrnuje přidání vyhrazených nákladních vozidel, vyžaduje značnou koordinaci procesů na provozní úrovni (plánování, skladování, překládka). Pořízení, provoz a údržba vyhrazených nákladních vozidel a infrastruktury jsou nákladné.
- Pokud je jedno vozidlo používáno současně pro přepravu osob a nákladu, jsou kladeny vyšší požadavky na efektivitu manipulace. Městská hromadná doprava má poměrně omezené časové možnosti pro nakládku/vykládku nákladu. Jednou z možností je použití vyhrazené jednotky obsahující náklad, kterou by bylo vhodné přetížít.
- Další otázkou, která vyvstává v případě současné přítomnosti nákladu a cestujících v jednom vozidle, je jejich bezpečnost. Ta je důležitá zejména v případě, že je náklad ve vozidle bez dozoru.
- Komodalita je účinná v případě dostatečně velkého městského logistického trhu obecně, ale s relativně malými zásilkami nákladu v určitém směru. Pak je v souvislosti s požadavky na rychlost doručení efektivita modálního doručování vyšší ve srovnání s doručováním nákladními automobily (i když v tomto směru je třeba provést další výzkum).

Vzhledem k tomu, že doba nečinnosti vozidel na zastávkách veřejné dopravy je omezená, je nutné vyvinout algoritmus pro případ, že zásilka zmešká zastávku nakládky/vykládky.

I přes výše uvedené obtíže má však IPFL dostatek výhod, aby stálo za to hledat řešení potenciálních problémů. Mezi hlavní výhody patří:

- snížení znečištění životního prostředí z dopravy: emise do ovzduší, znečištění půdy, hluk,
- snížení zatížení silniční sítě a dopravních zácp,
- poskytovatel logistických služeb může zaznamenat úspory provozních nákladů díky snížení počtu řidičů,
- provozovatelé veřejné dopravy mohou získat dodatečný příjem využitím svých volných přepravních kapacit pro přepravu zásilek,
- státní orgány mohou získat ekonomický efekt ze snížení potřeby dotovat městskou nebo příměstskou dopravu,
- dalším přínosem pro venkovské oblasti může být snížení izolace těchto oblastí.

V souladu s tím se k simulaci systémů IPFL používají různé matematické modely, aby se zjistila jejich slabá místa a otestovala možná řešení.

7.14 OBECNÝ KONCEPT CROWDSIPPINGU

Zvýšení udržitelnosti městské nákladní dopravy lze dosáhnout pomocí ekonomiky sdílení. Crowdlogistika neboli logistika davu je kombinací ekonomiky sdílení a logistiky. Zde je uvedeno několik definic pojmu logistika davu:

- Logistika davu označuje outsourcing logistických služeb hromadě subjektů, přičemž koordinace je podporována technickou infrastrukturou. Cílem crowdové logistiky je dosáhnout ekonomických výhod pro všechny zúčastněné a podílníky.
- Koncepce trhu s informacemi, která sladuje nabídku a poptávku po logistických službách s blíže nespecifikovaným externím davem, který má volný čas a/nebo prostor, účastní se na dobrovolné bázi a je přiměřeně odměňován.

Crowdshipping je součástí crowdlogistiky, která se zaměřuje čistě na proces přepravy zboží. Jedná se o doručování zboží pomocí davu s využitím moderních informačních a komunikačních technologií. Crowdshipping je definován jako služba, která spojuje odesílatele (občany) s davem cestujících (tj. příležitostných dopravců), kteří jsou potenciálně ochotni vyzvednout a doručit zásilky.

V současných implementacích crowdshippingu hrají platformy založené na aplikacích úlohu přiřazování odesílatelů zásilek ke komunitě příležitostných dopravců a zajišťují jejich peněžní kompenzaci. Možná interpretace je taková, že se jedná o outsourcing doručovacích úkolů davům běžných agentů na vyžádání, kteří dokončí doručení na poslední míli a za to obdrží malý kompenzační poplatek.

Crowdshipping spojuje tři skupiny zainteresovaných stran: skutečné crowdshippery, zákazníky (odesílatele a příjemce zásilek) a poskytovatele crowdshippingové platformy, kteří zajišťují interakci mezi prvními dvěma skupinami.

Při analýze aktuálně dostupných vědeckých výzkumů v oblasti crowdshippingu je možné vyzdvihnout následující výhody ve srovnání s tradičním doručováním zásilek:

- možnost sledování, flexibilita podmínek přijímání dodávek, nižší náklady pro odesílatele zboží,
- možnost získat příjem z pohybu pro obyvatele, kteří jsou připraveni pracovat jako crowdshippeři,
- snížení provozních nákladů pro doručovací společnosti díky snížení potřebného počtu vozidel a řidičů,
- snížení dopravy a množství energetických zdrojů vynaložených na doručování,
- snížení prázdného prostoru ve vozidlech.

Navzdory celkovému potenciálně příznivému dopadu crowdshippingu na udržitelnost doručování na poslední míli existují i problémy a nevýhody spojené s takovou iniciativou:

- problém kontroly zajištění kvality a včasnosti pracovních úkolů,
- nedostatečné propojení konceptu crowdshippingu a městského plánování,
- možný nesoulad mezi nabídkou a poptávkou,
- vytváření dalších cest.

Existuje crowdshipping využívající individuální dopravu, crowdshipping využívající veřejnou dopravu, crowdshipping na bázi taxi, crowdshipping využívající jízdní kolo a pěší crowdshipping. A právě způsob dopravy má rozhodující vliv na efektivitu a udržitelnost doručování crowdshippingu.

Největší rizika s sebou nese hromadná přeprava založená na použití osobního automobilu. Hlavními problémy jsou objízďky a dodatečné cesty (když crowdshiper změní svou obvyklou

trasu jízdy, aby mohl doručit zásilku, nebo když se vydá na cestu speciálně kvůli doručení zásilky). V takovém případě se ztrácí podstata crowdshippingu a situace s emisemi a dopravními zácpami se jen zhoršuje. Nejeefektivnějším případem crowdshippingu je situace, kdy se cestující, který má naplánovanou cestu s vlastním cílem, dohodne na doručení balíku po své trase. V tomto případě je dosaženo hlavního cíle crowdshippingu - zajištění doručení bez vytváření dalších cest, což v souladu s tím přispěje ke snížení zatížení uliční sítě, znečištění životního prostředí, využití energetických zdrojů atd.

Crowdshipping založený na taxislužbě má podstatu myšlenky takovou, že je existence společného systému (systém TaxiCrowdShipping), který současně ukládá požadavky na doručení zásilek a generuje požadavky na objednávku taxi v reálném čase. Pokud se trasa zásilky a trasa klienta taxi shodují, řidič taxi převezme zásilku k doručení. Takové řešení nevyžaduje téměř žádné dodatečné náklady na pracovní sílu, energetické zdroje a neprodukuje další negativní dopady na životní prostředí, tj. je ekonomické i ekologické.

Výhody využití taxikářů pro doručování zásilek jsou:

- stálá mobilita taxikářů většinou pokrývá celé trasy zásilek,
- pohyb taxikářů je sledován pomocí GPS, což umožňuje monitorování pohybu zásilky.

Crowdshipping na kolech má některé výhody ve srovnání s crowdshippingem pomocí soukromého automobilu:

- nízká úroveň emisí do ovzduší,
- větší flexibilita při volbě trasy pohybu kurýra (menší vliv dopravních zácp, schémat organizace dopravy, větší variabilita místa parkování).

Crowdshippeři-cyklisté jsou ochotni doručovat za nižší odměnu. Možným vysvětlením může být to, že tito crowdshippeři spojují pohyb s výdělkem a mohou mít také pocit, že tím přispívají ke snížení negativního dopadu doručování na poslední míli na životní prostředí.

Samostatné studie o crowdshippingu pěší formou zatím nebyly provedeny (přínejmenším takové studie nebyly nalezeny v anglicky psaných zdrojích). Zřejmým důvodem může být to, že ačkoli má tento typ crowdshippingu mnohem větší přínos pro životní prostředí, jeho potenciální „nosnost“ je mnohem nižší (omezená doručovací vzdálenost, přísnější limity na hmotnost a velikost balíku atd.).

V odborné literatuře se za perspektivní směr považují myšlenky využití systémů městské hromadné dopravy pro přepravu zboží, které mají větší nosnost než crowdshipping využívající aktivní typy pohybu, ale větší šetrnost k životnímu prostředí ve srovnání s crowdshippingem využívajícím automobily. Efektivní může být zejména využití volného prostoru vozidel MHD pro přepravu zboží v době mimo špičku poptávky po osobní dopravě. Možnými nevýhodami tohoto způsobu organizace rozvozu jsou dodatečné náklady na přetížení nákladu nebo potřeba dalších nakládacích a vykládacích zařízení a personálu.

Existují dva hlavní způsoby doručování na poslední míli: doručení domů a vyzvednutí zákazníkem na druhém místě. První metoda zahrnuje doručování na principu tradičního kurýrního doručování, kdy je zásilka doručena crowdshipperem až k příjemci domů. Tento způsob doručování vyžaduje koordinaci časových oken dostupnosti crowdshippera a příjemce zásilky a může zvyšovat rizika nutnosti opakovaného doručování. Alternativní místa doručení (do balíkových schránek, sběrných míst balíčků atd.) mohou kromě eliminace tohoto rizika také snížit obavy příjemců o ochranu soukromí.

Průzkum provedený ve 12 evropských zemích (Belgie, Velká Británie, Dánsko, Španělsko, Itálie, Nizozemsko, Německo, Norsko, Polsko, Finsko, Francie, Švédsko) v roce 2020 (E-commerce in

Europe 2020, výroční zpráva PostNord) ukazuje, že ekonomické a kulturní charakteristiky zemí ovlivňují oblibu toho či onoho způsobu doručování.

Obecně je tradičně nejoblíbenějším způsobem doručení do domu. Podle zpráv pro roky 2022-2023 se však trendy mění. Například podle zprávy společnosti PostNord pro rok 2023 se obliba doručování do balíkových schránek ve Švédsku zvýšila ze 4 % v roce 2020 na 16 % v roce 2023. V Polsku bylo v roce 2022 do balíkových schránek doručováno 43 % zásilek.

Obliba způsobu doručování do balíkových schránek je ovlivněna hustotou balíkových schránek (údaje DODDLE). Podle údajů společnosti InPost bude mít na začátku roku 2023 v Polsku 59 % celkové populace a 85 % městské populace balíkovou skříňku v docházkové vzdálenosti 7 minut. Výdejní místa a místa pro doručování balíků je vhodné umístit do míst, která jsou oblíbenými atraktivními body pro obyvatelstvo (nákupní centra, uzly veřejné dopravy, univerzitní kampusy atd.). Toto umístění míst odesílání/doručování zásilek umožňuje snadný přístup k nim potenciálním zájemcům o crowdshipping. Studie potvrzují jak rostoucí popularitu balíkových automatů, tak význam hustoty jejich umístění pro uživatele.

Pozitivní rysy doručování do balíkových automatů lze postihnout následovně:

- pro zákazníky - není třeba zůstat doma kvůli čekání na doručení, zvýšení bezpečnosti osobních dat,
- pro odesílatele i dopravce - významná redukce pravděpodobnosti potřeby opakovaného doručení, možnost optimalizace tras, lepší využití ložného prostoru vozidla, možnost využití balíkové schránky jako billboardu pro vlastní značku, příznivější pro splnění potenciální regulace last-mile v budoucnosti,
- obecná - vysoká úroveň bezpečnosti služeb, obsluhy, schopnost sledovat průběh doručování, levnější jednotkové náklady B2C doručení díky konsolidaci, potenciál významně redukovat emise na zásilku.

Při modelování udržitelného systému doručování na poslední míli bylo testováno šest alternativ LMD na příkladu města Pardubice, a to:

- tradiční doručování kurýrními službami pomocí automobilů;
- adresné doručování pomocí nákladních kol;
- doručování do balíkových automatů;
- doručování pomocí autonomních robotů;
- doručování pomocí dronů;
- nákladní tunely.

Výsledky simulace ukázaly, že alternativa doručování pomocí balíkových automatů je na druhém místě za využitím nákladních kol. Kombinace systému veřejné dopravy se systémem balíkových schránek může být velmi efektivním řešením pro zvýšení udržitelnosti systému doručování na poslední míli.

S oblibou sdílené ekonomiky se do praxe stále častěji zavádějí iniciativy typu crowdshipping. Crowdshippingové platformy (speciální aplikace, kde mohou odesílatelé žádat o doručení a kurýři nabízet své nabídky na doručení) mohou pracovat se třemi skupinami kurýrů:

- tradiční logističtí dopravci,
- profesionální kurýři, kteří doručují ve svém volném čase nebo v době, kdy mají nevyužitou kapacitu vozidla,
- široká veřejnost.

Poskytovatelé crowdshippingových platforem mohou zajišťovat interakci mezi odesílateli, příjemci balíčků a crowdshippery několika způsoby:

- platforma automaticky vybírá pro doručení zákazníkovi crowdshippery, kteří splňují zvolené parametry, a zákazník si mezi nimi vybírá podle svého názoru nejvhodnější;
- zákazník si prohlédne dostupné dodavatele (crowdshippery) a vybere si z nich podle svého názoru nejvhodnější;
- zákazník zveřejní požadavek na doručení a platforma automaticky vybere crowdshippera (zákazník tento proces neovlivňuje a nemůže si vybrat);
- zákazník zveřejní požadavek na doručení a čeká, až se mu ozve crowdshipper, který je připraven splnit jeho objednávku.

Klasifikace crowdshippingové platformy může být na základě čtyř kritérií - typ platformy, typ doručení, způsob doručení a cenová strategie:

- typ platformy – exkluzivní nebo soukromá, doručení na vyžádání, komunitně založená, přepravní a nákupní,
- typ doručení – doručení všech druhů zboží (vyjma nebezpečného či ilegálního), doručení potravin a jídla, doručení pouze určitých typů zboží (např. knih),
- způsob doručení (prostředek) – dodávka, osobní automobil, jízda na kole, pěší, veřejná doprava,
- cenotvorná strategie – hodinově nebo na časový blok, fixně na úkol s možnými přírůstkovými poplatky, vyjednávání a vyčkávaní.

Typ platformy určuje vlastnosti jejího fungování. Exkluzivní platformy vyvíjejí maloobchodní společnosti za účelem vybudování vlastní crowdové sítě. Příkladem může být Amazon Flex. Platformy pro doručování na vyžádání umožňují zákazníkům zadat objednávku, zaplatit za ni a sledovat proces doručení online. Příkladem takové platformy je doručovací služba Uber. Příkladem platformy pro doručování a nakupování může být Instacart, která nabízí možnost provést nebo objednat nejen doručení, ale také nákup zboží v obchodě. Komunitní platformy jsou pravděpodobně nejtypičtějším typem platform pro hromadné doručování, které zahrnují komunikaci mezi odesílateli a kurýry za účelem dohody o podmínkách a cenách doručení. Příkladem je platforma Take My Things.

Při použití cenového schématu za hodinu nebo za časový blok si crowdshipoví kurýři zvolí časovou směnu, během níž mohou doručovat, a za toto období obdrží platbu (bez ohledu na to, zda jste doručovali rychleji nebo byla doba doručení delší než doba trvání zvolené směny). Při použití strategie „Pevná sazba za úkol s možnými přírůstkovými poplatky“ je stanovena základní sazba platby za doručení, která se může zvýšit v závislosti na hmotnosti nebo velikosti zásilky, době nebo naléhavosti doručení atd. Strategie vyjednávání a nabídky předpokládá, že zákazník nebo platforma nabídne počáteční cenu, po které potenciální kurýři předloží své nabídky, a zákazník si vybere pro něj nejlepší nabídku.

Při analýze literárních zdrojů se objevilo také mnoho odkazů na další startupy v oblasti crowdshippingu, které k srpnu 2024 již nefungovaly. Většina výše uvedených aktivních iniciativ je založena na využití soukromého automobilu a nejedná se o „čistý“ crowdshipping. Spíše se podobá práci profesionálního kurýra, ale s volným pracovním rozvrhem. Pokud si uvědomíme, že crowdshipping je uspokojování poptávky po doručování s využitím stávajících dopravních tras, pak většina těchto iniciativ tento princip nedodrжуje a produkuje další cesty. Za nejtypičtější zástupce crowdshippingových platform lze pravděpodobně považovat Chronobee, TakeMyThings a Peer.

Služba Chronobee funguje ve Francii a spojuje odesílatele/příjemce s hromadnými dopravci, kteří jsou připraveni doručit zásilku na své trase. Služba pracuje především s jednotlivci, příjem

a předání nákladu probíhá „z ruky do ruky“ na zastávce veřejné dopravy nebo na jiném místě dohodnutém mezi všemi účastníky procesu. Platforma umožňuje různé způsoby pohybu, tj. doručování mohou provádět cestující veřejnou dopravou (městskou nebo meziměstskou), cestující autem, chodci/cyklisté atd. Na podobném principu fungují TakeMyThings a Peer, které však obvykle zajišťují doručení na adresu.

Mezi hlavní důvody neúčinnosti crowdshippingových iniciativ v určitém městě nebo regionu patří nedostatečný počet lidí, kteří jsou ochotni se do ní zapojit. Crowdshipping může být ekonomicky a ekologicky přínosný pouze v případě, že existuje dostatečný počet crowdshipperů, přičemž hmatatelný efekt se projeví, pokud je alespoň 30 % poptávky po dodávkách pokryto crowdshippingem.

V tomto případě je pro městský dopravní systém citelné snížení přetížení uliční sítě a negativního dopadu na životní prostředí. Pozitivní efekt však není pozorován při využití crowdshippingu na bázi soukromé dopravy.

Obecně lze uvést pozitivní aspekty crowdshippingových konceptů:

- méně balíků doručovaných ve městech - snížení znečištění, dopravních zácp, blokování cyklostezek a chodníků kvůli nesprávnému parkování;
- zlepšení kvality doručování pro konečného příjemce - včasnost doručení, větší flexibilita doručování (večerní doručování, doručování o víkendech);
- nižší náklady na doručení pro konečného příjemce/odesílatele;
- snížení provozních nákladů v případě, že hromadnou přepravu zajišťuje distributor balíků;
- snížení počtu prázdných jízd v případě doručování do odlehlějších oblastí);
- dodatečný příjem pro důchodce/žáky/studenty.

Faktory a negativa využití tohoto konceptu jsou následující:

- zkoumání faktorů podporujících a bránících ochotě pracovat (WTW – Willingness to Work) jako crowdshipper,
- omezení dosavadního výzkumu,
- nedostatečné prozkoumání zájmů crowdshipper,
- nesoulad mezi výsledky dosavadního výzkumu a požadavky na zavedení crowdshippingu v reálném kontextu,
- dosavadní výzkum často analyzuje preference crowdshipperů na základě omezených faktorů, především sociodemografických (věk, pohlaví, zaměstnání, zkušenosti, počet dětí atd.) a několika faktorů specifických pro daný obsah (odměna, vzdálenost objížděky, rozměry a hmotnost zásilky, počet zásilek, snížení emisí),
- přehlížení heterogenity skupin crowdshipperů.

Cíle soudobých výzkumů možností aplikace crowdshippingu jsou následující:

- spojit nejnovější poznatky s praktickými postřehy,
- vytvořit ucelený soubor provozních a obsahově specifických faktorů, které pozitivně nebo negativně ovlivňují rozvoj ochoty pracovat (willingness to work - WTW) jako crowdshipper,
- zjistit, které pobídky/překážky mají nejpozitivnější vliv na WTW jednotlivých skupin crowdshipperů,
- zjistit, které překážky/pobídky nemají žádný nebo minimální vliv na WTW žádné skupiny potenciálních crowdshipperů,

- praktické a obsahově specifické faktory, které mají negativní dopad na WTW jako crowdshipper.

V rámci realizace crowdshippingu lze na základě výše uvedeného uvést následující skupiny aspektů.

Mezi **politické a ekonomické** aspekty patří:

- pojištění kreditní kartou,
- bezpečnost pro zásilky (zničení, ztráta),
- hmotnost a rozměry zásilky,
- množství zásilek,
- pracovní rozvrh,
- podmínky počasí (maximální doba držení zásilky, dodatečný čas na sběr, vyzvednutí, resp. doručení, maximální tolerance pro cestovní dobu).

Mezi **technologické a infrastrukturní** aspekty lze zařadit:

- lokace zásilkových automatů / schránek,
- nedostatek zásilkových automatů,
- nevlastnictví mobilního telefonu,
- nevlastnictví osobního automobilu,
- obeznámenost s crowdshippingovou platformou,
- nedostatek parkovacích míst,
- náklady na parkovací místa,
- nedostatek vyhrazených pruhů pro vozidla s vysokou obsazeností (s více pasažéry) a cyklostezek.

Mezi **sociální** aspekty lze zařadit:

- interakci s cizinci,
- legislativní problémy (regulace práce),
- problémy soukromí (být sledován, bezpečnost osobních dat),
- provozní / pracovní a osobní bezpečnost pro crowdshippery,
- hodnocení crowdshipperů,
- školení crowdshipperů,
- nedostatek času,
- aspekty důvěry.

Mezi **environmentální** aspekty patří:

- nepeněžní kompenzace,
- opětovné doručení,
- objížděková vzdálenost.

7.15 CROWDSIPPING ZALOŽENÝ NA VEŘEJNÉ DOPRAVĚ

Crowdshippingové doručování založené na veřejné dopravě je uznáváno jako nejslibnější možnost z hlediska potenciální přepravní kapacity a minimalizace dodatečných dopadů na životní prostředí a dopravní systém. Proto se takový crowdshipping nazývá „zelený crowdshipping“.

Obecná koncepce crowdshippingu na bázi veřejné dopravy je následující:

- 1) Odesílatel doručuje zásilky ze skladu (distribučního centra) do mikrohubů (popř. balíkových automatů) umístěných v místech hromadného shromažďování lidí a na trasách veřejné dopravy.

- 2) Crowdshipper přebírá balíček a přepravuje jej, přičemž podniká typickou cestu po trase veřejné dopravy, mezi balíkovými automaty umístěnými na autobusových zastávkách. Je možný i případ přepravy v několika fázích: kdy jeden crowdshipper přepravuje balík do mezilehlého bodu a další z mezilehlého bodu do místa určení (ve výjimečných případech může být mezilehlých bodů více). Tento způsob výrazně snižuje riziko nedoručení z důvodu neexistence přímé trasy.

- 3) Příjemce si vyzvedne zásilku v balíkovém automatu.

Tento proces je zajištěn přítomností speciální platformy, na které se potenciální crowdshipperé registrují a uvádějí trasu svého pohybu a požadované parametry doručení (například omezení hmotnosti nebo velikosti zásilky, možná časová okna doručení atd.). Odesílatelé umísťují své požadavky na doručení na stejné platformě. Platforma sladí nabídku a poptávku tím, že crowdshipperovi zašle požadavek na doručení mezi konkrétními balíkovými automaty na jeho trase. Pokud crowdshipper požadavek na doručení potvrdí, obdrží kód k otevření skříňky pro vyzvednutí/umístění zásilky (možné jsou i jiné varianty technické podpory tohoto procesu). Crowdshipper tedy přepraví zásilku během cesty po určité trase veřejné dopravy do balíkového automatu, které příjemce nákladu označil jako požadované místo doručení. Po potvrzení doručení obdrží crowdshipper odměnu za doručení.

Tato možnost vyžaduje přítomnost husté sítě balíkových automatů umístěných na zastávkách veřejné dopravy nebo v jejich blízkosti. Jako přechodné varianty fungování systému lze uvést předání zásilky příjemci na zastávce nebo adresné doručení ze zastávky crowdshipperem.

Jako zajímavost lze uvést, že bylo provedeno posouzení vlivu na životní prostředí v souvislosti s crowdshippingem cestujících metrem v Římě v Itálii. Podle výsledků simulace dochází ke snížení emisí všech zkoumaných látek (částic, oxidu dusnatého, oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého). Ekonomická udržitelnost systému je však nejistá a závisí na řadě faktorů, zejména na ochotě politiků tento systém podporovat.

V rámci Říma byla rovněž modelována efektivita tří možností doručování: pomocí nákladního vozu (minimalizace celkového počtu najetých kilometrů), pomocí crowdshippingu založeného na automobilech (benzínové automobily Euro IV) a pomocí crowdshippingu založeného na veřejné dopravě. Simulace byla provedena pro podmínky centrální části města Říma, kde síť veřejné dopravy zahrnuje metro a tramvaje. Výzkum potvrdil, že koncept založený na veřejné dopravě je nejvýhodnější jak z hlediska životního prostředí, tak z hlediska zatížení silniční sítě. Koncepce založená na osobních automobilech má negativní dopad na životní prostředí a dopravní podmínky ve městě, ale tento negativní dopad je menší v obdobích dne s menším dopravním zatížením, zejména v případě 50% nahrazení tradičních dodávek.

Model kolaborativního crowdshippingu zahrnuje proces, kdy je doručení prováděno několika crowdshippery a jako výměnné body jsou používány balíkové automaty. Ověření matematického modelu na příkladu reálných dat z metropolitní oblasti Melbourne (Austrálie) potvrzuje, že takové použití zvyšuje pravděpodobnost úspěšného provedení doručovacího požadavku.

Výsledky modelování účinnosti systému crowdshippingu s využitím systému veřejné dopravy pro Singapur (město s vysokou hustotou obyvatelstva (19 009 obyvatel/km²) a rozvinutým systémem veřejné dopravy s významným tokem cestujících) poskytují taktéž zajímavé informace. Autoři vyhodnotili účinnost kombinace tradiční dodávky s crowdshippingem pro různé možnosti kompenzace dodávky (od 1 S\$ do 5 S\$). Výsledky ukazují výhody jak pro dopravce, tak pro město jako celek:

- snížení počtu vozidel potřebných pro dopravce;

- snížení počtu ujetých kilometrů;
- snížení emisí do ovzduší.

Výsledky rozsáhlého terénního experimentu s konceptem crowdshippingu využívajícího systém veřejné dopravy, který byl proveden v hlavním městě Dánska a v severním Jutsku, přinášejí následné poznatky. Po dobu dvou měsíců byla cestujícím nabídnuta možnost přepravovat balíčky mezi automaty umístěnými na zastávkách veřejné dopravy nebo ve vzdálenosti nejvýše 100 m od zastávky (S-vlak, metro, autobus a vlak) za určitý poplatek. Blízkost automatu k zastávce a snadnost otevírání automatu patřily mezi nejdůležitější charakteristiky pohodlí pro crowdshippera. Z hlediska implementace iniciativ crowdshippingu je důležitým výsledkem experimentu skutečnost, že 82 % účastníků souhlasilo s tvrzením, že účast v experimentu zvýšila jejich motivaci účastnit se iniciativy, pokud by byla implementována v praxi.

V rámci dalšího výzkumu bylo zdůrazněno, že zvýšení popularity doručování zásilek pomocí veřejné dopravy lze dosáhnout vytvořením zvyku u doručovatelů provádět takové doručování. Zvýšení pravděpodobnosti vytvoření takového zvyku je možné díky pozitivním emocím, které crowdshipperi získávají při doručování zásilek. Ve výše popsáném terénním experimentu účastníci po dokončení každé zásilky obdrželi poděkování v aplikaci. Existovaly dva typy poděkování: „Doručení dokončeno! Děkujeme, že pomáháte zelenit město“ a „Doručení dokončeno! 10 korun. převedeno na váš dárkový certifikát“ (peníze za doručení obdržely obě skupiny účastníků). Podle výsledků experimentu skupina, která obdržela „environmentální“ zpětnou vazbu, doručovala častěji než skupina, která obdržela „ekonomickou“ zpětnou vazbu (43 % a 34 %).

Další model předpokládá maximalizaci celkového zisku, který je definován jako rozdíl mezi příjmem z doručení balíků a částkou vyplacenou crowdshipperům. Model je implementován na datech města Hamburk (Německo) – zohledněny jsou pouze linky metra a městské železnice. Důležitým výsledkem práce je odhad velikosti základny crowdshipperů potřebné pro úspěch systému. Autoři tvrdí, že při stejném počtu crowdshipperů a zásilek, které mají být doručeny, skutečný podíl doručení nepřesáhne 38 % (s přihlédnutím k potřebě konzistence doručovacích tras a cestovních tras crowdshipperů). Aby bylo možné uspokojit 80 % poptávky po doručení, musí být počet crowdshipperů pětikrát vyšší než počet balíků. Autoři poznamenávají, že v každém konkrétním případě jsou možné různé výsledky, protože na to mají vliv další faktory, například velikost sítě veřejné dopravy a cenová struktura.

Příklady úspěšného využití systému crowdshippingu založeného na veřejné dopravě v praxi jsou méně časté než příklady založené na řídicích automobilech nebo cyklistech. Jedním z prvních významných projektů tohoto typu byl projekt MyWays společnosti DHL, který byl spuštěn v roce 2013 ve švédském Stockholmu. Uživatelé se registrovali ve speciálně vyvinuté aplikaci, kde mohli zadat požadovaný čas a místo doručení zásilky (obvykle se jednalo o doručení zboží zakoupeného online). Žádost se poté stala viditelnou pro potenciální crowdshippery (kteří se také předem zaregistrovali v aplikaci). Doručení proběhlo mezi servisními body DHL Freight. Projekt byl však v roce 2014 ukončen.

V italských provinciích Cuneo a Turín je však aktivní iniciativa BusMyThings. Tento systém využívá místní veřejné autobusy pro doručování zásilek v tentýž den. Cena doručení je pevně stanovena na 5 EUR. Zákazník vyplní elektronický formulář, ve kterém uvede podrobnosti o doručení (místo odeslání, místo určení a požadovaný datum a čas doručení). Operační centrum zpracuje žádost a nabídne optimální řešení doručení. Odesílatel se dostaví na určenou zastávku a předá balík řidiči autobusu, příjemce balík převezme na určené zastávce. Iniciativa byla zahájena

v roce 2021 jako doplněk ke službě crowdshipping Take My Things, která v Itálii funguje od roku 2014. Mapa aktuálních autobusových linek, na kterých lze doručování provádět, je k dispozici na webových stránkách.

Dalším slibným příkladem je projekt „Öffi-Packer!“ ve Vídni v Rakousku. Jeho cílem je zapojit cestující veřejné dopravy do doručování balíků mezi balíkovými schránkami. Projekt vyvíjí výzkumný institut Fraunhofer Austria ve spolupráci s Wiener Linien, hlavním poskytovatelem služeb veřejné dopravy ve Vídni, Österreichische Post AG (poštovní operátor) a dalšími partnery. Projekt zahrnuje následující fáze:

1. Provedení průzkumu mezi uživateli veřejné dopravy ohledně jejich ochoty doručovat balíčky během cesty (dokončeno v roce 2021).
2. Provedení studie proveditelnosti s cílem posoudit životaschopnost projektu (dokončeno v roce 2021).
3. Druhé kolo průzkumu ohledně omezení hmotnosti a velikosti balíků a preferované odměny za doručení (dokončeno v roce 2023).
4. Analýza toků cestujících za účelem určení klíčových doručovacích tras a umístění schránek na balíky.
5. Vývoj aplikace.
6. Vyhodnocení potenciálu využití tohoto konceptu ve venkovských oblastech.
7. Testování na vybraných tramvajových trasách (plánováno na podzim 2024).

Tyto projekty svědčí o zájmu o hledání nových ekologických řešení pro doručování na poslední míli. Zdůrazňují však také potřebu úsilí všech stran (místních samospráv, podniků a obyvatelstva) k praktické realizaci těchto iniciativ.

Literatura

ČESKO. Zákon č. 29/2000 Sb., o poštovních službách. In *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010-2025 [cit. 2025-10-19]. Dostupný WWW: < <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-29> >.

ČESKO. Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník. In *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010-2025 [cit. 2025-10-19]. Dostupný WWW: < <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89> >.

EISENHAMMEROVÁ, Monika. Analýza vývoje trendu objemu přepravovaných zásilek DHL Express s cílem nalezení potenciálu pro zvýšení efektivity. Pardubice, 2010. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Dopavní fakulta Jana Pernera.

GROS, I. a kolektiv. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemickotechnologická, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

KOLEKTIV AUTORŮ. Logistika a doprava: technologie city logistiky. Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích. 2019. [online]. Dostupné z: <http://clil.vstecb.cz/wp-content/uploads/2019/10/Technologie-city-logistiky.pdf>.

PERNICA, Petr. Logistika (supply chain management) pro 21. století. CD-ROM. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

PÍVITORAK, Halyna Vasylivna a ŠVADLENKA, Libor. Using public transport system for sustainable urban freight delivery. Pardubice: University of Pardubice, 2025. ISBN 978-80-7560-539-9.

ŘEZNÍČEK, Bohumil a ŠARADÍN, Pavel. Marketing v dopravě. Manažer. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-247-0051-4.

SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav. Logistika: teorie a praxe. Business books. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

ŠVADLENKA, Libor, Michal ŠEBESTA, Daniel SALAVA, Libor BAUER, Michaela NOVOTNÁ, Petr KOLÁŘ a Radek NOVÁK. Metodika pro řešení smart city logistiky v kontextu e-commerce a plánů udržitelné městské mobility. Ministerstvo dopravy ČR, 2023.

ŠVADLENKA, Libor; SALAVA, Daniel a ZEMAN, Daniel. Technika a technologie zpracování poštovních zásilek. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-727-8.

ŠVADLENKA, Libor. Marketing v poštovních službách: studijní opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-599-1.

ŠVADLENKA, Libor a SALAVA, Daniel. Teoretické principy regulace plně liberalizovaného poštovního trhu. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-774-2.

ŠVADLENKA, Libor; ŠVADLENKOVÁ, Miroslava. Rozvoj trhu expresních a kurýrních služeb. Logistika. 2006, 12, 3, s. 34-35.

VANĚČEK, Drahoš; KALÁB, Dalibor. Logistika. 2. díl : Řízení dodavatelského řetězce, doprava. Vyd. 1. České Budějovice : ZF JU, 2004. 132 s. ISBN 80-7040-653-4.

VAŠTÍKOVÁ, Miroslava. Marketing služeb: efektivně a moderně. Online. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Manažer. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5037-8. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/marketing-sluzeb-efektivne-a-moderne-1121/>. [cit. 2025-11-25].

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

Podpořeno v rámci NextGenerationEU. Financováno Evropskou unií.

Vytvořeno v rámci projektu **Green Deal UPCE**, reg. č. NPO_UPCE_MSMT-2142/2024-4.

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons BY-SA 4.0. Pro zobrazení licenčních podmínek navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

