

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Plánování tras vozidel sběrné služby v SCHENKER spol. s r. o.

Pavel Michal

Bakalářská práce  
2020

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

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Pavel Michal**  
Osobní číslo: **D17588**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Plánování tras vozidel sběrné služby v SCHENKER spol. s r. o.**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické aspekty plánování tras vozidel v rámci problematiky svozů a rozvozů
2. Analýza stávajícího plánování tras vozidel sběrné služby v SCHENKER spol. s r. o.
3. Možnosti zlepšení procesu plánování tras vozidel sběrné služby v SCHENKER spol. s r. o.

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Daniel Salava, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

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

L.S.

---

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

---

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

V Pardubicích dne 10. července 2020

Prohlašuji:

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

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

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

V Pardubicích dne 28.07.2020

Pavel Michal

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Danielu Salavovi, Ph.D. za všestrannou pomoc, množství cenných a inspirativních rad, podnětů, doporučení, připomínek a zároveň za velkou trpělivost s obdivuhodnou ochotou při poskytnutých konzultacích.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zaměřuje na zlepšení plánování tras sběrné služby kusových zásilek ve vybrané pobočce v Pardubicích společnosti DB Schenker. V práci jsou využity vybrané metody z oboru operačního výzkumu a teorie grafů. Výsledkem provedené analýzy jsou vytvořené návrhy pro plánování tras, které by mohly pomoci ke zlepšení činnosti sběrné služby.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

přeprava, plánování tras, sběrná služba, kusová zásilka, teorie grafu

## **TITLE**

Route planning of collection service vehicles in SCHENKER spol. s r. o.

## **ANNOTATION**

The Bachelor thesis is focused on improvement route planning of groupage collection service in chosen branch office of DB Schenker company in Pardubice. There are chosen methods of operational research and graph theory used in this thesis. As a result of provided analysis, there are created suggestions for route planning in this thesis, which could help to improve the operation of collection service.

## **KEYWORDS**

transportation, route planning, collection service, piece shipment, graph theory

# OBSAH

ÚVOD .....	10
1 TEORETICKÉ ASPEKTY PLÁNOVÁNÍ TRAS VOZIDEL V RÁMCI PROBLEMATIKY SVOZŮ A ROZVOZŮ .....	11
1.1 Logistické pojmy.....	11
1.2 Definice silniční nákladní dopravy .....	13
1.2.1 Charakteristika silniční nákladní dopravy.....	13
1.2.2 Dělení zásilek v silniční nákladní dopravě.....	13
1.3 Operační výzkum .....	13
1.3.1 Teorie grafů.....	14
1.3.2 Základní pojmy .....	14
1.3.3 Používané metody řešení svozně-rozvozních úloh .....	15
1.3.4 Problém obchodního cestujícího .....	16
1.4 Optimalizace svozu a rozvozu .....	17
1.4.1 Úloha okružních jízd s časovými okny (Vehicle Routing Problem with Time Windows) 18	
1.5 Technologické ukazatele v nákladní dopravě .....	18
1.5.1 Technologické ukazatele a jejich jednotky .....	19
1.5.2 Jednotky technologických ukazatelů.....	21
1.5.3 Zdroje dat technologických ukazatelů.....	21
2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO PLÁNOVÁNÍ TRAS VOZIDEL SBĚRNÉ SLUŽBY V SCHENKER SPOL. S R. O. ....	22
2.1 Profil společnosti SCHENKER spol. s r. o. ....	22
2.2 Historie SCHENKER spol. s r. o. ....	23
2.3 Sběrná služba .....	24
2.3.1 Spádové oblasti .....	25
2.4 Specifikace zásilek .....	27
2.4.1 Limity pro sběrnou službu .....	27
2.5 Doplnkové služby .....	28
2.6 Realizace přepravy.....	28
2.6.1 Objednávka svozové služby .....	29
2.6.2 Rozvoz zásilek .....	31
2.6.3 Svoz zásilek.....	31
2.7 Sklad DB Schenker spol. s r.o.....	32

2.7.1	Cross – dock.....	33
2.7.2	Třídění zásilek.....	34
2.7.3	Čísla pozic.....	35
2.8	Dispečink – Schenker spol. s r.o. ....	35
2.9	Softwarové vybavení dispečinku .....	36
2.10	Spádová oblast HKR.....	36
2.10.1	Vozový park spádové oblasti HKR pro sběrnou službu.....	37
2.11	Proces plánování sběrné služby .....	38
2.12	Seznam pravidelných odesílatelů pro regionální sběrnou službu DB Schenker .....	38
2.12.1	SEED Servise s.r.o. – Vysoké Mýto .....	38
2.12.2	Dibaq a.s. – Vysoké Mýto.....	39
2.12.3	GRES s.r.o. – Rychnov nad Kněžnou .....	39
2.12.4	PERMANENT – těsnicí materiály, s.r.o. – Kostelec nad Orlicí .....	39
2.12.5	Schrack Technik spol. s r.o.– Hradec Králové.....	40
2.12.6	CHEMIE STAR, spol. s r.o. – Hradec Králové .....	40
2.12.7	Kartáče Souček, s.r.o. – Hradec Králové .....	40
2.12.8	Proxim s.r.o. – Rybitví .....	40
2.12.9	T-PROM s.r.o. – Chrudim.....	41
2.12.10	GMS velkoobchod, s.r.o. - Lanškroun .....	41
2.12.11	VIPSTONE s.r.o. – Svitavy .....	41
2.12.12	SEEIF Ceramic, a.s. – Svitavy .....	41
2.12.13	STAVOBLOCK system, s.r.o. – Polička.....	41
2.12.14	AGRO CS a.s.– Česká Skalice.....	42
2.12.15	Trelleborg Bohemia, a.s.– Náchod.....	42
2.12.16	Weldis RK, s.r.o. – Vamberk .....	42
2.13	Shrnutí analýzy .....	42
3	MOŽNOSTI ZLEPŠENÍ PROCESU PLÁNOVÁNÍ TRAS VOZIDEL SBĚRNÉ SLUŽBY V SCHENKER SPOL. S R. O. ....	44
3.1	Návrh řešení v odvětví zmenšení spádové oblasti HKR .....	44
3.2	Návrh řešení v oblasti využití programu Tasha pro proces plánování tras vozidel.....	45
3.3	Návrh spojen s pořízením vlastního vozového parku .....	46
	ZÁVĚR .....	48
	POUŽITÁ LITERATURA.....	49

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	51
SEZNAM ZKRATEK.....	52
SEZNAM PŘÍLOH.....	53

# ÚVOD

Silniční nákladní doprava je jedním z druhů dopravy, který je využíván pro přepravu materiálu, zboží i kompletních zásilek. Je charakteristická svojí flexibilitou díky husté silniční síti a umožňuje přepravu téměř kdekoli a kdykoli. Preferovaná je především v případě zásilek, kdy je často jedinou možnou volbou, jak přepravu zajistit. Má však i několik nevýhod, mezi které patří zejména negativní vliv na životní prostředí a dopravní nehody. Proto je nutné brát ohled na tyto negativní dopady a snažit se o jejich minimalizaci.

Přepravou zásilek se v rámci silniční nákladní dopravy zabývá mnoho společností. Dle území se může jednat o vnitrostátní silniční nákladní dopravu, kdy je uskutečňována přeprava pouze na území daného státu nebo se může jednat o tak zvanou mezinárodní silniční nákladní dopravu, kde se přeprava uskutečňuje i na území jiných států. Společnosti se mohou specializovat na přepravu balíků, paletových zásilek či dokonce nadrozměrných zásilek. Rovněž mohou služby pouze nabízet, a poskytovat tak logistické služby za úplatu. Tato bakalářská práce se zabývá tématem plánování tras vozidel sběrné služby společnosti DB Schenker za pomoci algoritmů používaných v rámci teorie grafů pro svozně – rozvozní úlohy. Vybraná pobočka se nachází na kraji města Pardubice. Zmíněná pobočka je zaměřena na provozování sběrné služby na území Královehradeckého a Pardubického kraje. Jedná se o rozvoz a svoz zásilek především v Královehradeckém a Pardubickém kraji. Rozvoz a svoz zajišťují poskytovatelé, kteří mají s pobočkou uzavřenou rámcovou smlouvu o přepravě zásilek a vykonávají hlavní činnosti spojené se sběrnou službou.

Cílem bakalářské práce je na základě analýzy plánování tras vozidel sběrné služby společnosti DB Schenker, na jejímž základě budou navržena opatření pro zlepšení tohoto procesu.

# 1 TEORETICKÉ ASPEKTY PLÁNOVÁNÍ TRAS VOZIDEL V RÁMCI PROBLEMATIKY SVOZŮ A ROZVOZŮ

Teoretická část této práce se zaměřuje na vhodné nástroje z vědní disciplíny teorie grafů pro plánování tras vozidel pro sběrnou službu.

## 1.1 Logistické pojmy

Tato kapitola teoretické části je věnována logistickým pojmům, které se v práci mohou objevit a je nutné tyto pojmy znát a rovněž pochopit jejich definici.

- **Vozový park** je součástí dopravního systému, v němž se doprava skládá ze silniční, železniční, letecké a vodní dopravy. Každý z těchto dopravních módů může přepravovat náklad nebo osoby, podle toho se tedy dále dělí na nákladní a osobní přepravu.
- **Povinná výbava pro vozidla dle dohody ADR** je podle Cempírka (2004) v každé přepravní jednotce, která je součástí přepravy nebezpečné věci, musí, dle ADR, být následující výbava se skládá ze základního klínu, jehož velikost odpovídá maximální hmotnosti vozidla. dva stojací výstražné prostředky, kapalina pro výplach očí, pro každého člena osádky vozu fluoreskující výstražná vesta, svítilna, pár ochranných rukavic, brýle pro ochranu očí.
- **Hydraulické čelo** je zařízení, které doplňuje nebo zcela nahrazuje zadní dveře nakládacího prostoru nákladního automobilu. Umožňuje zdvihat náklad z úrovně vozovky až do úrovně podlahy nákladního prostoru vozidla.
- **Skříňové vozidlo** je nákladní automobil, který má sestavenou skříň na všeobecném podvozku. Skříň tvoří celek funkčně i vizuálně separován od kabiny pro řidiče.
- **Ložný metr** je 1 metr ložného prostoru nákladního vozidla na délku. Pro šířku nákladního vozidla přibližně 2,4 m, odpovídá 1 ložný metr asi 2,4 m<sup>2</sup> (Michal, 2020).

- **Sběrná služba** je podle Gleissnaera a Famerlinga (2013) svoz a rozvoz kusových nebo necelovozových zásilek. Jejimi charakteristikami jsou: sběr jednotlivých zásilek v rámci spádové oblasti, rozdělení zásilek dle cílové destinace, nakládka zásilek stejné destinace do jednoho vozidla a jeho odeslání, vykládka v místě určení, doručení zásilek příjemcům.
- **Cross-dock** je logistická technologie, nebo strategie, která se používá pro zrychlení dodavatelských a distribučních řetězců a snížení nákladů na distribuci. Hlavní myšlenkou technologie cross-dock je přeprava zboží s minimální manipulací a skladováním. Zahrnuje přepravu konsolidovaných zásilek od jednoho nebo více dodavatelů.
- **Dopravce** je provozovatel vlastních dopravních prostředků nebo nájemce dopravních prostředků (například při finančním leasingu). Vždy se jedná o subjekt, který realizuje vlastní přemísťovací činnost v prostoru a čase (Cempírek, 2005).
- **Přepravce** je slouží v odborných obchodně právních vztazích k označení odesílatele, příjemce, zasílatele. Přepravce je zkrátka objednatelem přepravy v nákladní dopravě, tj. právnická nebo fyzická osoba, která objednává přepravu nákladu dopravcem za úplatu po přepravní cestě (Cempírek, 2005).
- **vozová kapacita** je „*Kapacita v dopravě je schopnost dopravních prostředků přepravit určité množství osob a věcí. Kapacita je nabídka míst, plochy, prostoru nebo užitečné hmotnosti k přepravě.*“ (Křivda et al., 2001. s. 145)
- **Dispečer** je pracovník dispečinku, který zodpovídá za jeho zajištění pro různé pobočky, zákazníky a za distribuci zboží. Plánuje optimální trasy pro dané zboží. Dispečer funguje vůči řidičům jako kontrolní pracovník (kontroluje práci samotných řidičů včetně stavu vozidel).
- **Linka** je pravidelná doprava na dané trase pro sběrnou službu.
- **Plánování** je jedna z mnoha hlavních činností manažera, potažmo dispečera. Smyslem plánování je stanovení cílů v čase a určení postupů k dosažení těchto cílů.
- **Časové okno** je omezená provozní doba ve skladu zákazníka, pro obdržení objednávky.
- **Imaginární pozice** je pozice v systému, která slouží pro větší přehled zásilek, které se v daný dan nerozvezou z důvodu kapacity. Jedná se o pozici NLO (not – load – order)

## 1.2 Definice silniční nákladní dopravy

*„Silniční nákladní doprava je souhrn činností, jimiž se zajišťuje přeprava zvířat a věcí vozidly, jakož i přemísťování vozidel samých po dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích a volném terénu“ (Široký et al., 2011, s. 113).*

### 1.2.1 Charakteristika silniční nákladní dopravy

Silniční nákladní doprava má oproti ostatním druhům dopravy svá specifika. Charakteristikou silniční nákladní dopravy je (Široký et al., 2011, s. 113):

- nejnižší doba přepravy na krátké vzdálenosti,
- hustá síť silniční infrastruktury, která dává možnost dosáhnout míst dle požadavků zákazníka, například při přepravě zásilek,
- včasné a rychlé dodávky,
- možnost volby dopravního prostředku dle potřeby, podle velikosti zásilky,
- vyšší bezpečnost díky neustálému dohledu řidiče nad zásilkou.

### 1.2.2 Dělení zásilek v silniční nákladní dopravě

Dle Kyncla (2001, s. 65) se zásilky v silniční nákladní dopravě dělí do třech skupin. Těmito skupinami jsou (Kyncl, 2001, s. 65):

- celovozové zásilky, jsou zásilky přepravované od jednoho odesílatele jednou jízdou vozidla, poté zásilky, jejichž hmotnost převyšuje 2 500 kg nebo zásilky bez ohledu na hmotnost, pokud se využije užitečná hmotnost či ložná plocha vozidla,
- příkládky jsou zásilky, které jsou přepravovány s jinými zásilkami nebo při jízdách, které by byly jinak vykonány bez nákladu, tedy naprázdno,
- kusové zásilky jsou zásilky, které nesplňují charakteristiku celovozových zásilek ani příkládek; příkladem může být fungování sběrné služby, kdy se jednotlivé kusové zásilky svázejí.

## 1.3 Operační výzkum

Podle Volka a Lindy (2012) lze operační výzkum charakterizovat jako vědecký nástroj na podporu rozhodování ve složitých reálných systémech. Dále uvádí, že jedním ze základních principů operačního výzkumu je matematické modelování reálných systémů, hledání a zjišťování optimálních rozhodnutí s využitím těchto modelů. Dále tvrdí, že podle typu skutečných problémů, přístupu a matematických prostředků modelování rozpoznáváme řadu relativně samostatných disciplín, pro které se vžil komplexní název Operační výzkum. Autoři

řadí mezi nejvýznamnější disciplíny operačního výzkumu: matematické programování, teorie her, teorie grafů, teorie rozvrhů, teorie front, teorie zásob, teorie obnovy, vícekritériální rozhodování a další.

Voleka s Lindou (2012) uvádí, že přesné datum vzniku operačního výzkumu jako disciplíny nelze určit, počátky formulování mnohých z již prezentovaných disciplín spadají do 30. a 40. let 20. století, kdy se jedná převážně o matematické programování teorie her, teorie front a další. Dále tvrdí, že řešení mnohých významných úloh, které byly úspěšně vyřešeny až ve druhé polovině 20. století zásluhou prudkého vývoje operačního výzkumu v průběhu II. světové války a v období poválečného znovunastolení válkou poškozených ekonomik, byly stanoveny již dávno předtím v předešlých stoletích. Vzpomíná některá významná jména v souvislosti s oblastí Teorie grafů, například Leonharda Eulera (1707-1783), který v roce 1736 vyřešil světově věhlasný problém – Sedm mostů města Královce (dnes je problém znám pod názvem eulerovské tahy).

### **1.3.1 Teorie grafů**

Podle Cooka (2012) lze první zmínky teorie grafů najít již od 18. století a jsou většinou spojeny se skutečnou úlohou, která se týkala nalezení cesty přes sedm mostů v městě Královec. Lidé žijící v městě Královec si dávali otázku, zdali je možné projít celé město tak, aby přešli přes všech sedm mostů pouze jedenkrát a vrátili se zpět do místa, odkud původně vyšli. Řešení této otázky zjistil švýcarský matematik Leonhard Euler, který dokázal, že taková cesta je nereálná. Podle jednoduchého grafu si znázornil jednotlivé mosty přes řeku. Části města tvořily vrcholy grafu a mosty byly jejich hranami, čímž dokázal, že takový graf nesplňuje podmínky existence uzavřeného tahu.

Podle Cooka (2012) je teorie grafů aktuálně aplikována v mnoho oborech, od výzkumu dopravní infrastruktury až po internetové sociální sítě.

### **1.3.2 Základní pojmy**

Po zkráceném nahlédnutí do historie budou v této kapitole představeny vybrané základní pojmy z matematické disciplíny teorie grafů, které budou v dalších oddílech této práce používány, a bude na ně průběžně odkazováno.

Vzhledem k tomu, že většina základních pojmů teorie grafů je všeobecně užívána v mnoho obecných publikacích, nelze zde citovat samostatně, ale pouze komplexně.

Podle Palúcha (2001) a dalších autorů jako Bondy a Murty (2008) jsou tyto základní pojmy definovány takto:

- **Graf** – graf je uspořádaná dvojice  $G=(V,X)$ , kde  $V$  je neprázdná konečná množina vrcholů a  $X$  je množina neuspořádaných dvojic typu  $\{u, v\}$  takových, že  $u \in V, v \in V$ , a  $u \neq v$ . Prvky z množiny  $V$  nazýváme vrcholy a prvky množiny  $X$  nazýváme hranami grafu  $G$ .
- **Digraf** – digraf je uspořádaná dvojice  $\bar{G} = (V, X)$ , kde  $V$  je neprázdná konečná množina a  $X$  je množina uspořádaných dvojic typu  $(u,v)$  takových, že  $u \in V, v \in V$  a  $u \neq v$ . Prvky množiny  $V$  nazýváme vrcholy a prvky množiny  $X$  nazýváme orientovanými hranami digrafu  $\bar{G}$ .
- **Úplný graf** – graf  $G=(V,X)$  je úplným grafem, pokud množina  $X$  obsahuje všechny dvojice typu  $\{u, v\}$  kde  $u, v \in V$  a  $u \neq v$ . Úplný graf o  $n$  vrcholech je označován symbolem  $K_n$ .
- **Úplný digraf** – digraf  $\bar{G} = (V, X)$  je úplným digrafem, pokud množina  $X$  obsahuje všechny možné dvojice typu  $(u,v)$ , kde  $u, v \in V$  a  $u \neq v$ .
- **Stupeň vrcholu grafu** – stupeň  $deg(v)$  vrcholu  $v$  v grafu  $G=(V,X)$  je počet hran s vrcholem  $v$ .
- **Hranově ohodnocený graf** – graf  $G=(V,X)$ , resp. digraf  $\bar{G} = (V, X)$  je hranově ohodnoceným, pokud každé hraně, resp. orientované hraně  $h \in X$ , je přiřazeno reálné číslo  $p(h)$  nazývané cena hrany  $h$ , nebo také ohodnocení hrany  $h$ . Hranově ohodnocený graf je tedy reprezentován uspořádanou trojicí  $G=(V,X,p)$ , kde  $V$  je množina vrcholů,  $X$  množina hran a  $p: X \rightarrow \mathbb{R}$  je reálná funkce definovaná na množině  $X$ .
- **Vrcholově ohodnocený graf (digraf)** – graf  $G=(V,X)$ , resp. digraf  $\bar{G} = (V, X)$  je reprezentován uspořádanou trojicí  $G=(V,X,d)$ , kde  $V$  je množina vrcholů,  $X$  množina hran a  $d: V \rightarrow \mathbb{R}$  je reálná funkce definovaná na množině  $V$ . Číslo  $d(v)$  je pak ohodnocením vrcholu  $v$ , nebo také cenou vrcholu  $v$ .

### 1.3.3 Používané metody řešení svozně-rozvozních úloh

Před samotnou analýzou a následným řešením konkrétního modelu, v této kapitole budou prezentovány základy, z nichž vycházejí různé algoritmy výpočtů a výpočetní metody, které se danou problematikou řešení svozových, rozvozních či kombinovaných úloh zabývají.

Tuzar (1996) uvádí, že do tohoto oboru úloh patří mnoho praktických problémů, jako jsou např. výběry poštovních schránek, plánování služebních cest, rozvoz výrobků, potravin a

svoz odpadu. Takovéto úlohy jsou spojovány s osobitými požadavky k navštívení určité množiny míst, vrcholů/uzlů grafu, a to s určitými požadavky na efektivitu.

Autor sděluje, že všeobecně lze obsluhu uzlů sítě definovat jako dopravní síť reprezentovanou ohodnoceným, souvislým neorientovaným (alespoň neorientovaně souvislým) grafem, ve kterém uzly prezentují např. města a hrany jim náležející a pak existující dopravní cesty mezi nimi. Cílem je objevení takové uzavřené trasy, která by začínala nebo končila v daném uzlu a současně procházela právě všemi ostatními uzly sítě právě jedním nebo více uzly, čímž takto objevené trasy nemusí pojímat všechny hrany určené sítě. Podle Tuzara (1996) je z důvodu minimalizace dopravní práce potřeba, aby navrhovaná trasa byla co nejvíce minimální, což následně může směřovat ke zmenšení doby obsluhy, nižším nákladům, úspoře pracovní doby, ke snížení pohonných hmot atp.

Autor dále zmiňuje, že takovéto úlohy se všeobecně nazývají jako *Problém obchodního cestujícího* (TSP – z angličtiny Traveling Salesman Problem), neboť právě pro obchodní cestující byla tato úloha prvně sestavena, řešena a abstrahována i pro další případy. Řešení *Problému obchodního cestujícího* se všeobecně nachází jak v neorientovaných, tak orientovaných dopravních sítích, dále z této úlohy vzniká i úloha nazývaná jako *Problém mnohačetného obchodního cestujícího* (MTSP, z angl. Multiple Traveling Salesman Problem).

### 1.3.4 Problém obchodního cestujícího

Problém obchodního cestujícího je matematická optimalizační úloha, kterou lze objevit na každém kroku. Není spojen pouze s pracovním procesem, ale v konečném důsledku se dotýká téměř všech činností. Nechceme neefektivně ztrácet čas, například špatným naplánováním cesty, neproduktivními jízdkami, vracením se na již navštívená místa. Hledáme tedy způsoby, jak náš čas nejlépe naplánovat a investovat. Zadání úlohy by volně mohlo znít jako: „Navštivte nejkratší cestou všechna města tak, aby bylo každé město navštívené pouze jednou a cesta končila ve městě, ve kterém jsi začínal.“ Ale je tu háček, protože při 85 městech je těchto cest (hran) k prozkoumání víc, než je ve vesmíru viditelných atomů (Cook W., 2012). Díky tomuto problému z prvotního jednoduchého zadání vzniká otázka, proč se vůbec tímto problémem zabývat. Jsou zde dva hlavní důvody:

- hledání nejkratší spojnice mezi mnoha body,
- používání pokročilých metod, z ekonomických důvodů.

Problém obchodního cestujícího má velké množství využití a existují různé variace úlohy. Dle Gutina a Punnena (2002) jsou typickými úlohami například:

- problém obchodního cestujícího s časovými okny (časové omezení úlohy z hlediska hodin strávených v určitých městech, popř. místech),
- Vehicle Routing Problem (modifikovaná úloha obchodního cestujícího s několika trasami a více než jedním vozidlem),
- síťování počítačů (propojení všech počítačů přes ethernet síť),
- výroba mobilních telefonů (ovládání robota)
- kombinatorická analýza dat (přerovnávání řádků a sloupců matic dat). Takových úloh je celá řada a často jsou mezi sebou propojeny a navazují na sebe i při řešení.

#### 1.4 Optimalizace svozu a rozvozu

Podle Širokého (2010) patří problém optimalizace svozu a rozvozu mezi úlohy z oboru matematiky, kterým je již od počátku 60. let 20. století věnován veliký zájem. Dále je v souvislosti s operačním výzkumem tento problém označován jako kapacitně omezená úloha okružních jízd (CVPR angl. Capacitated Vehicle Routing Problem).

Široký uvádí, že obecný verbální model úlohy je možné definovat takto: Je dáno jedno nebo několik centrálních dep, z nichž vyjíždí množina vozidel s danou kapacitou, která může být stejná nebo různá. Dále je známo umístění jednotlivých zákazníků (tj. vzdálenost všech zákazníků od depa i vzájemné vzdálenosti zákazníků od sebe samotných) a velikost jejich požadavků na obsluhu (tj. velikost objednávky v případě rozvozné úlohy anebo množství odvozu v případě svozové úlohy). Široký dále uvádí, že cílem úlohy je ne vždy obsloužit všechny zákazníky s náklady na minimum (velikost těchto nákladů je přímo úměrná ujeté vzdálenosti, ale může být také zohledněno i množství použitých vozidel v dané úloze).

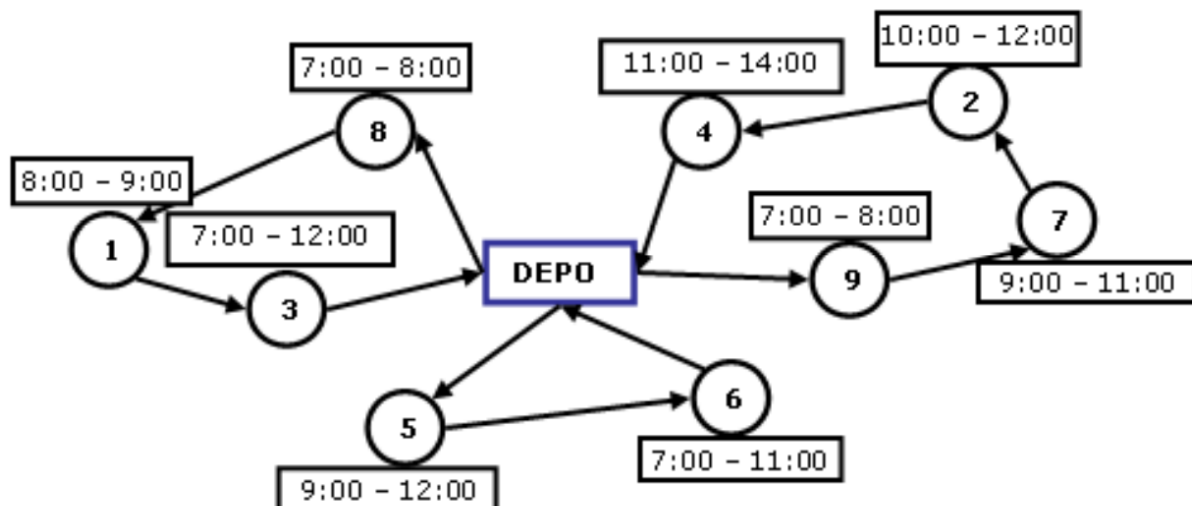
Z této definice je zřejmé, že musí být bráno v potaz jak rozmístění dep dané společnosti, tak přiřazení samostatných zákazníků k danému depu, které patří mezi vstupní data úlohy.

Dále tvrdí, že existují tři úrovně rozlišování rozhodovacích problémů, jejichž řešení působí na velikost nákladů vznikajících při organizaci svozových a rozvozních úloh daného problému jako jsou:

- strategické rozhodování – počet a rozmístění dep,
- taktické rozhodování – volba způsobu trasování, sestava atrakčních obvodů dep,
- operativní rozhodování – sestava denních tras vozidel.

### 1.4.1 Úloha okružních jízd s časovými okny (Vehicle Routing Problem with Time Windows)

Široký (2010) uvádí, že úloha okružních jízd s časovými okny (VHPTW) se lze na úlohu s časovými okny možno nahlížet jako na kombinaci úlohy okružních jízd a problém rozvrhování, mělo by se jednat o rozšířené základní úlohy o tzv. časová okna, což je pro každého zákazníka časový interval, ve kterém je možná zákazníka navštívit.



Obrázek 1 Schématické znázornění úlohy okružních jízd s časovými okny (Široký, Slivoně, 2010)

### 1.4.2 Úloha se současným svozem i rozvozem (Vehicle Routing Problem with Simultaneous Delivery and Pick-Up Service)

Podle Širokého (2010) se jedná opět o variantu základní úlohy, pro kterou je specifické, že každé vozidlo smí provádět rozvoz i svoz současně. V závislosti na konkrétním požadavku zákazníka se tedy u některých zákazníků se pouze provádí nakládka, u některých pouze zase vykládka a u některých se provádí obě činnosti. Přirozeně je opět nutné přihlížet ke kapacitním omezením dané trasy (kapacita vozidla, maximální trvání trasy).

## 1.5 Technologické ukazatele v nákladní dopravě

Podle Kleprlíka (2011) je jasné, že z organizace technologického procesu silniční nákladní dopravy vyplývá, že při uskutečnění přepravních úloh je součástí výkonů produktivních například jízda vozidla s nákladem a část je neproduktivních, jako je jízda bez nákladu. Snahou všech dopravců je zvyšovat část produktivních výkonů a zároveň vylučovat neproduktivní výkony. K hodnocení technologického procesu je možné využít technologických ukazatelů včetně ekonomických.

Široký (2016) k technologickým ukazatelům v nákladní dopravě zmiňuje, že dopravní či provozní proces v dopravním podniku spočívá v úmyslném provádění pohybu prostředků po dopravních cestách za účelem splnění plánovaných nebo náhodných přepravních požadavků od zákazníka.

Dále tvrdí, že pro vyhodnocení činnosti nákladní dopravy se používá soustava technologických ukazatelů. Tato soustava je důležitým zdrojem informací o činnosti jednotlivých dopravců, kde ukazatele jsou největším podkladem pro statistiku přepravy zboží jak po železnici, silnici nebo dokonce po vnitrozemské vodní cestě, a to v rámci členských států Evropské unie a pro sledování nákladů infrastruktury.

### 1.5.1 Technologické ukazatele a jejich jednotky

Dle Kleprlíka (2012) je třeba při hodnocení technologického procesu definovat samotné ukazatele, z nich vybrat ty ukazatele, pomocí kterých chceme vyhodnotit a následně získat spolehlivá data pro jejich výpočet. Po výpočtu je potřeba přistoupit k vyhodnocení a provedení ekonomických či optimalizačních opatření s cílem zefektivnit provozování nákladní dopravy.

*„Objem přepravy udává hmotnost přepravených věcí, nebo počet přepravených kusů, nebo objem přepravených věcí, nebo počet přepravených palet.“* (Kleprlík, 2012, s. 68)

Vypočítá se dle vztahu (1). Zdrojem dat pro výpočet ukazatele můžou být např. „Vážní lístek“, „Nákladní list CMR“, „Záznam o provozu vozidla nákladní dopravy“.

$$Q = \sum_{i=1}^m q_i \quad [t], [ks] [m^3], [l] \quad (1)$$

Q...objem přepravených věcí v nákladní dopravě [t], [ks] [m<sup>3</sup>], [l]

q<sub>i</sub>...i-tý objem přepravený v jednotlivé jízdě v nákladní dopravě [t], [ks] [m<sup>3</sup>], [l]

*„Přepravní výkon v nákladní dopravě je součin přepravované hmotnosti věcí a vzdálenosti ujeté s těmito věcmi.“* (Kleprlík, 2012, s. 69)

Vypočítá se dle vztahu (2). Zdrojem dat pro výpočet můžou být např. „Záznam o provozu vozidla nákladní dopravy“, „Nákladní list CMR“.

$$P = \sum_{i=1}^m q_i * l_{z_i} \quad [tkm] \quad (2)$$

P...přepravní výkon v nákladní dopravě [tkm]

q<sub>i</sub>...i-tá hmotnost přepravených věcí v nákladní dopravě [t]

l<sub>z<sub>i</sub></sub>...přepravní vzdálenost přepravy i-té hmotnosti věci [km]

„Součinitel využití jízd je poměr počtu ujetých kilometrů s nákladem k celkovému počtu ujetých kilometrů.“ (Kleprlík, 2012, s. 69-70)

$$J = \sum_{i=1}^m l z_i \quad [\text{km}] \quad (3)$$

J...jízdni výkon v nákladní dopravě [km]

l<sub>i</sub>...převážní vzdálenost přepravy i – té hmotnosti věcí [km]

Vypočítá se dle vztahu (3). Součinitel může nabývat hodnot v intervalu <0,1>, eventuálně <0 %, 100 %>. Součinitel využití jízd nemůže být větší než 1 případně 100 %, protože není možné ujet s nákladem větší vzdálenost než celkově při všech jízdách. Zdrojem dat pro výpočet součinitele můžou být např. „Kniha jízd“, „Záznam o provozu vozidla nákladní dopravy“. Snahou dopravců je, aby se tento součinitel využití jízd blížil, nebo nejlépe rovnal 1, nebo 100 %, tj. minimalizovat délku prázdných jízd (přistavné jízdy, odstavné jízdy, jízdy bez nákladu). Toho lze dosáhnout minimalizací přistavných, odstavných jízd nebo jízd s prázdným ložným prostorem.

$$\beta = \frac{Lz}{L} \quad [-] \quad \text{nebo} \quad \beta = \frac{Lz}{L} * 100 \quad [\%] \quad (4)$$

β...součinitel využití jízd [-], [%]

Lz...ujetá vzdálenost vozidla s nákladem [km]

L...celková ujetá vzdálenost vozidla [km]

„Součinitel využití užitečné hmotnosti vozidla je poměr dosaženého objemu přepravy věcí k objemu, kterého by bylo možné dosáhnout, kdyby byla plně využita užitečná hmotnost vozidla při všech jízdách s nákladem.“ (Perner's contact, 2012, s. 70)

Vypočítá se podle vztahu (5). Součinitel využití hmotnosti vozidla může nabývat hodnot v intervalu <0,1>, eventuálně <0 %, 100 %>. Součinitel využití užitečné hmotnosti vozidla by neměl být větší než 1 případně 100 %. V tomto případě ale dochází k překročení užitečné hmotnosti vozidla, které je zakázáno se zřetelem na bezpečnost silničního provozu. Zdrojem dat pro výpočet tohoto součinitele mohou být: „Nákladní list CMR“, „Vážní lístek“, „Protokol o vážení“, „Záznam o provozu vozidla“. Užitečná hmotnost vozidla je obvykle uvedena v „Technickém průkazu silničního motorového vozidla a přípojného vozidla“, v databázi vozidel dopravce. Snahou dopravců je, aby se tento součinitel rovnal, nebo aspoň blížil 1, nebo 100 %, což znamená vybrat vhodné vozidlo pro přepravu daného druhu věcí, ale zároveň co nejvíc využít užitečnou hmotnost i plochu vozidla.

$$\gamma = \frac{q}{K} \quad [-] \quad \text{nebo} \quad \gamma = \frac{q}{K} * 100 \quad [\%] \quad (5)$$

$\gamma$ ...součinitel využití užitečné hmotnosti vozidla [-], [%]

$q$ ...přepravené množství věcí [t]

$K$ ...užitečná hmotnost nákladního vozidla [t]

### 1.5.2 Jednotky technologických ukazatelů

U technologických ukazatelů jsou dle Kleprlíka (2012) hlavně užívány tyto jednotky:

- časové – minuty (min.), hodiny (hod.), dny (dny),
- vzdálenosti – kilometry (km), metry (m),
- počtu a množství – tuny (t), kusy (ks), litry (l), palety (plt),
- kombinace uvedených – rychlost ( $\text{kmh}^{-1}$ ), přepravní práce (tkm),
- procenta (%),
- bezrozměrná (-).

Dále uvádí, že při výpočtu technologických ukazatelů je důležité předkládat jednotky jak pro vypočítaný ukazatel, tak v legendě u vzorce pro zdroje, díky kterým se vypočítává, dále je velmi významná jednotková kontrola, kdy do vzorce dosadíme jednotky a kdy musí vyjít jednotka vypočítaného technologického ukazatele.

### 1.5.3 Zdroje dat technologických ukazatelů

Kleprlík (2012) uvádí, že pro výpočet technologických ukazatelů v silniční nákladní dopravě mohou jako zdroje sloužit dopravcům nadcházející podklady:

- „Expediční list“ – umožňuje zjistit přepravovanou hmotnost věcí; počet kusů; datum nakládky včetně data vykládky; místo nakládky a vykládky,
- „Kniha jízd“ – dává možnost zjistit přepravní vzdálenost a dobu přepravy,
- „Záznam o provozu vozidla nákladní dopravy“ – dle tohoto dokumentu je možné získat nejvíce informací pro výpočet technologických ukazatelů. Dovoluje zjistit např. užitečnou hmotnost vozidla; hmotnost přepravovaných věcí; vzdálenost prázdných (přístavných a odstavných) jízd vozidla; dobu přepravy; dobu nakládky; dobu řízení; a plno dalších,
- „Nákladní list CMR“ – umožňuje zjistit datum a místo nakládky zboží; datum a místo vykládky zboží; hmotnost a objem přepravovaného zboží,
- Výstup z tachografu – umožňuje získat informace o rychlosti jízdy; ujeté vzdálenosti; dobu řízení; dobu přestávek řidiče.

## **2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO PLÁNOVÁNÍ TRAS VOZIDEL SBĚRNÉ SLUŽBY V SCHENKER SPOL. S R. O.**

Druhá část práce této bakalářské práce je zaměřena na analýzu nabídky, stávajících procesů plánování a přepravy sběrné služby kusových zásilek společnosti SCHENKER spol. s r. o.

### **2.1 Profil společnosti SCHENKER spol. s r. o.**

Schenker spol. s r. o. je celosvětovým lídrem v oblasti globálních logistických služeb. Organizace pro průmysl a obchod představuje důležitou pomoc v podobě poskytování kamionové, železniční, námořní i letecké nákladní přepravy a řízení dodavatelských řetězců. Integrované logistické služby poskytuje na světově nejvýznamnějších křižovatkách přepravních toků zboží (DB Schenker spol. s r. o.).

Společnost se umístila na nejvyšších pozicích žebříčku v oblasti přeprav automotive, spotřebního zboží, technologií, ale také poskytovatelů služeb v logistice pro výstavy a veletrhy a speciální transporty.

Společnost má celosvětově okolo 2 000 poboček s více než 75 800 zaměstnanců v rámci celého světa.

Společnost se věnuje kamionové nákladní přepravě po celé Evropě. S přibližně 21 500 zaměstnanci ve 430 oblastech zaujímá Schenker pozici lídra v evropské kamionové přepravě. Kamionovou přepravu poskytuje mezi nejvýznamnějšími ekonomickými destinacemi ve více než 40 zemích Evropy. V rámci této evropské sítě uskutečňuje okolo 32 000 pravidelných přeprav každý týden.

V oblasti kamionových přeprav poskytuje společnost Schenker svým zákazníkům časově příznivé služby, ať už se jedná o přepravu kusových zásilek, dokládek nebo celovozových zásilek. Za pomoci husté sítě, kterou si společnost vytvořila, umožňuje poskytování služeb s vysokou a certifikovanou kvalitou napříč celou Evropou.

Schenker poskytuje přibližně 106 400 zásilek v evropské síti pouze v pozemní přepravě.

Společnost dále disponuje skladovací plochou téměř 8 000 000 metrů čtverečních, a to pouze přibližně v 750 logistických skladech, které se nachází ve více než 50 zemích na všech světových kontinentech.

Cílem společnosti je poskytování veškerých logistických služeb a činností s orientací na potřeby a požadavky všech zákazníků. Snahou je porozumět zákazníkům, a to v současnosti i budoucnosti, jejich požadavkům, plnit jejich přání a snažit se překonat

očekávání ze strany zákazníků. Na začátku jsou zákaznické požadavky, jejich uspokojení stojí na konci činnosti. Pozici a stabilitu společnosti v konkurenčním prostředí podporuje firma investicemi do své digitální budoucnosti, uzavíráním dlouhodobého partnerství a zejména kvalitním vedením a kvalifikovaným personálem na vysoké úrovni.

## **2.2 Historie SCHENKER spol. s r. o.**

Příběh společnosti Schenker spol. s r. o. se začal psát již v 19. století, v době, kdy Gottfried Schenker realizoval nákladní přepravu po železnici.

Vznik společnosti Schenker Co. je datován rokem 1872, lokálně je spojen s rakouským městem Vídeň. Od roku 1873 začal G. Schenker provozovat první sběrnou přepravu zásilek po železnici z Paříže do Vídně. V roce 1874 společnost expanduje v rámci Evropy a začíná zakládat další pobočky v optimálních městech s dobrou infrastrukturou železniční dopravy, jako jsou Budapešť, Bukurešť a Praha.

Ve 20. století nastalo pro společnost období plné změn. Na začátku století zakladatel společnosti Gottfried Schenker umírá ve Vídni a jeho nástupcem se stává adoptivní syn Dr. August Schenker-Angerer. Dr. August Schenker-Angerer se po skončení první světové války zaměřuje na expresní doručování zásilek, regionální přepravu, logistické služby pro výstavy a veletrhy, a dokonce také na služby v oblasti stěhování. O několik let později se podařilo společnosti uskutečnit první leteckou nákladní přepravu v rámci vnitrostátního letu na území dnešního Německa. V roce 1931 se podařilo německým železničním dráhám převzít společnost Schenker a společně uskutečnili první nákladní přepravu v kontejnerech pro společnost. Od 40. let do 70. let 20. století společnost zvládla založit dceřinou společnost ve Spojených státech amerických, která se stala jedním ze základních pilířů při realizaci mezinárodní letecké nákladní přepravy ve velkém měřítku. Rovněž vznikla specializovaná společnost v Hongkongu, která se věnuje celému asijskému trhu.

V 70. letech 20. století se Schenker stává oficiálním nákladním přepravcem pro Olympijské hry v Mnichově a zavádí pojmy JETcargo, SEAcargo, Eurocargo jako obchodní značky pro velkoobjemovou leteckou, námořní, pozemní – železniční i silniční – nákladní přepravu.

V roce 1989 společnost realizuje systém datové komunikace v reálném čase, konkrétně se jedná o komunikaci SWORD (Schenker's Worldwide Online Realtime Data Network) včetně normy pro obchodní komunikaci EDIFACT (nyní známe jako EDI = Electronic Data Interchange – elektronická výměna dat). Během 90. let 20. století získala společnost Stinnes AG většinový podíl ve společnosti Schenker od německé železnice Deutsche Bundesbahn, čímž

rozdělila Schenker na dvě společnosti: Schenker International (pro leteckou a námořní nákladní přepravu) a Schenker Eurocargo (pro silniční a železniční nákladní přepravu po Evropě). Společnost si upevňuje svou pozici na trhu a vytváří tři nové obchodní společnosti: Schenker Logistics, Schenker International a Schenker Eurocargo. Díky daným investicím funguje v Evropě jako vedoucí poskytovatel přepravních a logistických služeb.

Začátkem 21. století společnosti Schenker a Deutsche Bahn navazují spolupráci v oblasti železniční nákladní přepravy. Schenker spolu se společností Seino koordinují své aktivity v oblasti mezinárodní nákladní přepravy a logistických služeb v Japonsku pod obchodním názvem Schenker-Seino Ltd.. V roce 2004 v důsledku sjednocení společností Schenker a Spedpol si Schenker upevňuje pozici na vrcholu žebříčku v poskytování integrovaných logistických služeb v Polsku. Roku 2015 se společnost stává partnerem akce MERCEDES AMG PETRONAS a začíná nést veškerou odpovědnost za realizaci logistických služeb pro tým Formule 1 po celé Evropě. Roku 2016 po jmenování jako oficiálním partnerem německého olympijského týmu, otevírá DB Schenker své první logistické centrum na Středním východě, v Arabských Emirátech a to přímo v Dubaji.

### 2.3 Sběrná služba

Společnost Schenker spol. s r. o. provozuje dva produkty dostupné po celé Evropě pod tržním označením **DB SCHENKER system** a **DB SCHENKER system premium**.

Produkt DB SCHENKER system je systém přepravy, kde se jedná o mezinárodní přepravu kusových zásilek do, nebo ze zahraničí, tvořený sítí regionálních center společnosti DB SCHENKER. Předpokládaná doba přepravy je obvykle maximálně o 1-2 dny delší, než je stanovená doba přepravy, uvedená v aplikaci Scheduling na stránkách [www.dbschenker.com](http://www.dbschenker.com).

Produkt DB SCHENKER system premium je další systém přepravy, kde se jedná také o mezinárodní přepravu kusových zásilek v evropské síti DB SCHENKER se sjednaným termínem dodání. V případě, že zasílatel zásilku nedodá nejpozději v den, který je uveden v aplikaci Scheduling na stránkách <http://www.dbschenker.com> jako den doručení, vrátí zasílatel příkazci uhrazené přepravné.

Nespornou výhodou těchto systémů představuje především fakt, že se jedná o přepravní systémy s celorepublikovou kompetencí. Za účelem uspokojení celé oblasti České republiky je zřízeno devět spádových oblastí (obrázek 2), pomocí nichž je zajištěno pokrytí cílových zákazníků. Klientům jsou nabízeny unikátní kombinace dlouholetých zkušeností jednotlivých partnerů a zároveň výhody plynoucí z jejich vzájemné spolupráce v rámci systému.



**Obrázek 2** Rozdělení mapy na spádové oblasti (interní materiál společnosti Schenker spol. s r.o., 2020)

Jedná se o vnitrostátní systém sběrné přepravy kusových zásilek od 0,1kg do 1 500 kg na 1 ks zásilky, pro které jsou vytvořeny parametry pro sběrnou službu. Jakmile zásilka přesahuje zadané parametry sběrné přepravy, zásilka jede pod celovozovou přepravou. Přeprava se realizuje převzetím zásilky k přepravě od odesílatele, uskutečněním přepravy a následující den doručení zásilky zákazníkovi, případně zákazníkům.

Za pomoci celorepublikové účinnosti systému je garantována flexibilní reakce a kvalita poskytování služeb v jakékoliv lokalitě České republiky.

### 2.3.1 Spádové oblasti

Jak bylo v předchozím oddíle práce napsáno, celá Česká republika je rozdělena na devět spádových oblastí viz. obrázek 2.

Spádové oblasti jsou označeny většinou podle zkratky města, kde jsou centrální sklady umístěny.

Jednotlivé spádové oblasti obsahují tyto okresy:

- spádová oblast PLZ je rozlohou o velikosti 10 875,39 km<sup>2</sup> a obsahuje okresy Karlovarského kraje (Cheb, Sokolov, Karlovy vary) a okresy Plzeňského kraje (Tachov, Plzeň – sever, Rokycany, Plzeň město, Plzeň – jih, Domažlice, Klatovy), kde je také umístěn CS (centrální sklad) pro tuto spádovou oblast v okrese města Plzeň,

- spádová oblast DCB je rozlohou o velikosti 5 334,52 km<sup>2</sup> a obsahuje okresy Ústeckého kraje (Chomutov, Most, Louny, Teplice, Ústí nad Labem, Děčín, Litoměřice), v této oblasti je CS umístěn v okrese Děčín,
- spádová oblast PRG je svou rozlohou přibližně 11 511,07 km<sup>2</sup> největší spádovou rozlohou v ČR. Spádová oblast PRG zahrnuje okresy Středočeského kraje (Rakovník, Kladno, Beroun, Příbram, Benešov, Praha – západ, Praha – východ, Mělník, Nymburk, Kolín Kutná Hora, Benešov a část okresu Mladá Boleslav) a kraj Hlavní město Praha, kde je také umístěn CS,
- spádová oblast HKR je plochou o rozlehlosti 9 277,54 km<sup>2</sup> obsahuje okresy Pardubického kraje (Chrudim, Svitavy, Ústí nad Orlicí, Pardubice) a Královehradeckého kraje (Hradec Králové, Rychnov nad Kněžnou, Náchod, Trutnov a Jičín) tato oblast má CS v okrese Pardubice,
- spádová oblast LIC se řadí svou rozlohou, přibližně 3 162,93 km<sup>2</sup> k nejmenším spádovým oblastem v ČR. Spádová oblast pojímá okresy Libereckého kraje (Česká Lípa, Liberec, Jablonec nad Nisou, Semily,) plus část středočeského okresu Mladá Boleslav. Tato spádová oblast má umístění CS v okrese Liberec
- spádová oblast PEL je rozlohou o velikosti 6 795,56 km<sup>2</sup> a obsahuje všechny okresy spadající pod kraj Vysočina (Havlíčkův Brod, Žďár nad Sázavou, Třebíč, Jihlava a Pelhřimov), pro tuto oblast se CS nachází v okrese Pelhřimov,
- spádová oblast BRQ je svou obslužnou plochou o velikosti 10 804,37 km<sup>2</sup> obsahuje okresy Jihomoravského kraje (Znojmo, Břeclav, Hodonín, Vyškov, Blansko, Brno – venkov a Brno – město), okresy Zlínského kraje (Uherské Hradiště, Zlín, Kroměříž) kromě okresu Vsetín a dále obsahuje okres Olomouckého kraje Prostějov, kde pro tuto oblast je CS umístěno v okrese Brno – město,
- spádová oblast NJC je rozlohou 9 567,82 km<sup>2</sup> největší spádovou oblastí v ČR. Tato spádová oblast zahrnuje okresy Olomouckého kraje (Přerov, Olomouc, Šumperk, Jeseník) mimo okresu Prostějov, dále oblast pojímá okres Vsetín a okresy Moravskoslezského kraje (Bruntál, Opava, Ostrava – Město, Frýdek Místek a Nový Jičín), včetně CS pro tuto oblast, který je umístěn v okrese Nový Jičín.

Z předešlého výčtu spádových oblastí spolu s rozlohou je zřejmé, že jsou v nepoměru vůči rozloze obsluhovaných oblastí.

## 2.4 Specifikace zásilek

Ve sběrné přepravě jsou v rámci přepravy **door-to-door** (nakládka zboží u odesílatele, doručení zboží až ke dveřím příjemce, vč. zajištění celních formalit) přijímány zásilky, jejichž rozměry nepřesahují 240 cm pro délku, 180 cm pro šířku, 220 cm pro výšku a nepřesahují hmotnost 1 500 kg.

### 2.4.1 Limity pro sběrnou službu

Hmotnost pro jeden nákladový kus nesmí překročit 1 500 kg. Celková hmotnost pro zásilku ve sběrné službě nesmí být větší jak 2 500 kg. Přeprava zásilky nad 2 500 kg je řešena celovozovou zásilkou. Hmotnost jednoho kusu je omezená hodnotou maximálně do 1 500 kg.

Zásilka je vyřazena ze sběrné služby, jestliže její rozměr překračuje alespoň jeden z následujících uvedených rozměrů – celková délka přesahuje 240 cm, nebo šířku 180 cm případně výšku 220 cm. Maximální objem zásilky ve sběrné službě je o hodnotě 10 m<sup>3</sup>, hmotnost je do 2 500 kg a maximální ložená plocha do 2 ložených metrů (LDM). Do 10 m<sup>3</sup> se neberou v potaz ložné metry, tzn. nemusí být uvedeny. Počet kusů v jedné zásilce pro jednoho zákazníka může být maximálně 25, pro smluvního partnera je tento limit bez omezení. Všechny kusy v dané zásilce musí po součtu splňovat všechny zmíněné omezující limity.

Přeprava nadrozměrných kusů v rámci sběrné služby je přeprava takové zásilky, která ve zmíněných omezujících bodech překračuje povolené rozměry pro kusové zásilky. Společnost řeší 2 typy nadrozměrných kusových zásilek:

- Typ 1–u zboží s délkou do 3 metrů, s druhou nejdelší stranou do 1,2 metru, s maximální výškou 2,2 metru a hmotností jednoho kusu max. 1 500 kg.
- Typ 2–u zboží s délkou do 6 metrů, s druhou nejdelší stranou a výškou do 0,4 metru, s hmotností jednoho kusu max. 30 kg včetně.

Pro překládku zásilek je používána ruční manipulační technika.

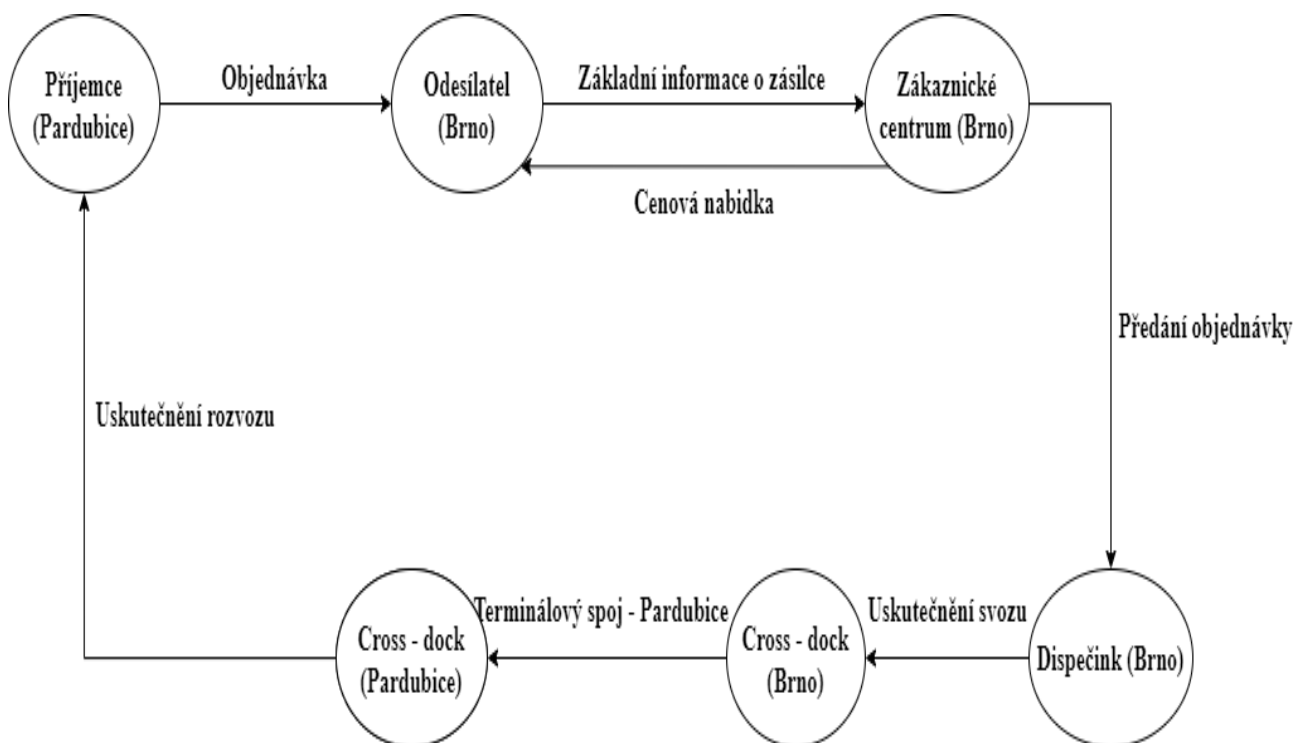
## 2.5 Doplnkové služby

V rámci sběrné služby má zákazník k dispozici širokou škálu doplňkových služeb, které jsou určeny jak pro kusovou, tak i pro balíkovou přepravu. Zákazník má možnost objednat si palety (ať už si je nechá, či je pošle zpět), má také možnost určit čas dodání, zda chce nákladní vůz s hydraulickým čelem, zda bude využívat přepravu v rámci dohody ADR, nadrozměrné zásilky, potvrzování zákaznických dodacích listů.

*„Veškeré doprovodné služby jsou nad rámec běžného obstarání přepravy a jsou negarantované, pakliže nejsou uvedeny v zasílatelské smlouvě. Doplnkové informace uvedené příkazcem mohou v důsledku znamenat odlišné provozní zpracování a zároveň uplatnění příplatku, stanoveného aktuálním sazebníkem.“* (interní materiál společnosti Schenker spol. s r.o., 2020)

## 2.6 Realizace přepravy

Přeprava v rámci sběrné služby pro spádovou oblast je uskutečňována sjednocením všech zásilek do centrálního skladu, kde je zboží tříděno a následně expedováno do dalších spádových oblastí, kde pracoviště následně zajišťuje rozvoz koncovým příjemcům tak, aby bylo zajištěno celoplošné pokrytí ČR.



**Obrázek 3** Diagram procesu objednávky – Případová studie toku zásilky a informací svozové služby (autor, 2020)

Následující text aktuální podkapitoly práce, popisuje obrázek 3.

Příjemce v Pardubicích si objedná zásilku, například jednu paletu travního semena u odesílatele ze spádové oblasti BRQ (Brno). Odesílatel následně kontaktuje zákaznické centrum společnosti s objednávkou v písemné formě a se základními informacemi o zásilce (počet palet, hmotnost, rozměr, PSČ nakládky a PSČ příjemce). Zákaznické centrum na základě informací o zásilce pošle odesílateli cenovou nabídku přepravy zásilky. V případě souhlasu všech stran (zákaznické centrum, odesílatel, příjemce) s cenovou nabídkou souhlasí, zákaznické centrum kontaktuje dispečink ve spádové oblasti, kde se nakládka uskuteční, v tomto příkladě se jedná o dispečink v Brně, že se v jejich oblasti uskuteční svoz zásilky travního semene v množství jedné palety.

Dispečink v Brně uskuteční svoz zásilky do brněnského cross – dock centra. Zásilka se přepraví terminálovým spojem do spádové oblasti příjemce HKR (Pardubice). Dispečink v Pardubicích již ten večer, pracuje s interní objednávkou, naplňuje jí imaginární pozici (lokaci) v cross – docku, pro následný rozvoz. Jakmile je zásilka přepravena ke cross – docku v Pardubicích, skladník naskenuje zásilku, kde vidí, kterou pozici dispečiči přidělili a na které se zásilka nachází a přemístí ji na danou pozici.

Další den ráno, řidič vyzvedne doklady pro rozvoz objednávek, s doklady odejde na cross – dock, naskenuje si zásilku, vidí, že je určená pro jeho rozvozový plán, provede nakládku zásilky do vozidla určeného pro rozvoz a uskuteční rozvoz k příjemci zásilky.

### **2.6.1 Objednávka svozové služby**

Objednáním svozové služby se rozumí podání objednávkového formuláře (viz. příloha B) zákazníkem. Zákazník má na výběr několik možností pro objednání svozové služby v systému. Společnost přijímá pouze písemnou formu objednávky, která může mít mnoho podob – například objednávkový formulář, objednávka přes portál e-schenker. Objednávku lze také napsat elektronicky, e-mailem. Telefonické objednávky ve společnosti nejsou akceptovány kvůli případným nesrovnalostem při reklamačním řízení.

#### **Náležitosti objednávky**

Objednávka přepravy musí obsahovat údaje o odesílateli, doplněné o kontaktní osobu, telefonní kontakt a IČO/DIČ. Je nutné zadat místo nakládky, stát nakládky, kontaktní osobu, která bude přítomna nakládky, den a časový úsek pro nakládku. Dále se uvádí místo vykládky, stát vykládky, kontaktní osoba přítomná u vykládky, termín vykládky, den a časové okno. Jako další následují podrobné údaje o zásilce, jako např. popis zboží, ADR, počet kusů v zásilce (celkový počet balíků, palet, svazků), o jaký druh zboží se jedná, hmotnost brutto rozměry

zásilky a odhadovaná hodnota zboží. Žádost odesílatele o připojištění zboží během přepravy na náklady odesílatele, a případné vyřízení celních formalit, v případě proclívání zásilky firmou SCHENKER. V objednávce musí být uvedené doprovodné služby, které upřesňují požadavky na přepravu, například aby dopravci připravili správné vozidlo na nakládku a s danou zásilkou korektně zacházeli. Může se třeba stát, že objednatel nezadá požadavek na hydraulické čelo do objednávky, tím pádem na nakládkové místo přijede vůz bez hydraulického čela a zásilka se bude těžko nakládat. V horším případě se zásilka nenaloží, protože dopravce neměl přesné informace. Na závěr se uvede datum odeslání formuláře, razítko a podpis objednatele, datum přijetí objednávky, smluvní cena a razítko a podpis dopravce.

### **Objednávka svozové služby přes portál e-schenker**

Podání objednávky přes portál e-schenker je poskytováno registrovaným zákazníkům, kterým tento portál výrazně ulehčí a urychlí zadání požadavků pro objednávku. Funkce portálu je ošetřena na tolik, že danou objednávku neodešle na příslušnou pobočku bez nutných atributů nezbytných pro správnou realizaci přepravy (váha, počet palet, odesílatel / nakládkové místo, příjemce / vykládkové místo, datum nakládky, plátce přepravy).

S portálem je také spojena dodací podmínka INCOTERMS. Portál nadále poskytuje služby i pro neregistrované zákazníky jako jsou například:

- **jízdní řád:** pro snadné plánování přeprav sběrných zásilek po celé Evropě,
- **emisní kalkulačka:** s její pomocí si lze snadno spočítat uhlíkovou stopu každé jednotlivé zásilky a stažení emisních reportů,
- **sledování zásilek:** tento nástroj pro sledování zásilek na portálu e-schenker poskytuje informace o aktuálním místě a stavu zásilky v reálném čase s odhadovanou dobou doručení, podrobné informace o jejím aktuálním stavu bez nutnosti přihlášení do systému,
- **objednávka:** tato služba slouží pouze registrovaným zákazníkům pro objednávání přeprav. Rozpracované objednávky lze uložit do systému a dokončit později, umožňuje také vytvářet objednávky dle šablon a kontaktovat příslušnou pobočku DB Schenker.
- **pokročilé sledování zásilek:** díky pokročilým metodám vyhledávání, kterými tento nástroj disponuje, zákazník vždy přesně získá podrobné informace, které hledá. Má možnost stahovat přehledy výkonnosti přeprav a potvrzení o dodání či nahrávat elektronické dokumenty.

## 2.6.2 Rozvoz zásilek

V této fázi dochází k samotným úkonům v rámci přepravy zásilek. Skladník před samostatnou nakládkou zásilek do vozidla kontroluje úplnost zásilek, neporušenost zásilek, označení zásilek unikátními štítky s čárovým kódem a stav obalů. Zda skladník objeví nějakou nesrovnalost, provede o ní zápis.

Dispečer vytváří rozvozní soupisky, pro každé vozidlo na daný den, včetně toho se stará, aby měl každý řidič veškeré potřebné dokumenty pro rozvoz k dispozici. Podá informaci řidiči o případných speciálních požadavcích odesílatele. Dále provádí telefonické oznámení jednotlivým příjemcům zásilek o tom, že jim bude během dne doručována zásilka.

Zásilky pro rozvoz jsou řidičům naloženy do vozidel tak, aby je během své naplánované trasy mohli bezproblémově vykládat, aby nemuselo dojít k vykládce jiných zásilek. Všechny zásilky musí být ve vozidlu řádně umístěny tak, aby vozidlo bylo co nejvíce vytíženo, a zároveň zásilky musí být řádně zajištěny, aby při jejich rozvozu nedošlo během rozvozu k poškození samotných zásilek, nebo vozidla.

Poté v ranních hodinách odjíždějí řidiči z pobočky v Pardubicích na svou trasu a postupně vykládají zásilky. Ty jsou již připravené (zabalené) a opatřené čárovým kódem, který řidič při vykládce naskenuje ručním skenerem, který má ve vozidle k dispozici. Do skeneru zadá status doručení a zaměstnanci dispečinku ihned vidí, v jakém čase byla zásilka doručena. Takto proběhnou všechny vykládky. Jakmile provede veškerý rozvoz zásilek, tak následuje návrat vozidla na pobočku s případným svozem zásilek, které jsou při cestě..

## 2.6.3 Svoz zásilek

Po obdržení objednávky od zákazníka, dispečer objednávku, podle toho, do jakého režimu přepravy zásilka spadá (System, System Premium), adekvátně zpracuje a zařadí ji do časového harmonogramu jízd na následující pracovní den. Objednávku je možné na dispečink zasílat již v samostatný den uskutečnění přepravy zásilky, jestliže si zákazník sběrné služby (odesílatel) přiojednal svozovou službu. Dispečer se dále stará i o výtisk unikátních štítků, jejichž součástí je čárový kód, sloužící k identifikaci jednotlivých zásilek. Pro některé ze zákazníků se unikátní štítky (obrázek 5) tisknou v rámci poskytovaných služeb až po dovezení zboží na sklad.

Zaměstnanec dispečinku má k dispozici okamžité údaje o konkrétní poloze řidičů pomocí rychlé a hodnotné komunikace přes mobilní telefon. Zásluhou komunikace s řidičem je zajištěno celodenní doplňování požadavků od zákazníka k okamžitému vyzvednutí zboží u

odesílatele a dopravení zásilky do centrálního skladu v Pardubicích, respektive do centrálního skladu v dané spádové oblasti.

Zásilky se po svezení do centrálního skladu v dané spádové oblasti roztřídí a zda zásilka má příjemce v jiné spádové oblasti, tak se přepraví terminálovými spoji do dalších centrálních skladů po ČR, jako jsou například – Praha, Brno, Plzeň, Liberec, Nový Jičín, Pelhřimov ...

Společnost Schenker nenabízí svozy + rozvozy během víkendu, vše se sváží i rozváží pouze ve všední dny.

Svoz zásilek není umožňován jiným dopravním módem, než je silniční doprava, díky čemuž se výrazně zkracují dodací lhůty a zvyšuje se kvalita poskytovaných služeb.

Vykládka svozových vozidel se provádí manuálně, ale také za pomoci paletových vozíků či malých elektro vysokozdvíhových vozíků.

## **2.7 Sklad DB Schenker spol. s r.o.**

Správné skladování je jednou z nejvíce důležitých částí sběrné služby. Zabezpečuje uskladnění a třídění zásilek v místě mezi místem vzniku přepravy a mezi místem ukončení přepravy. Sklad poskytuje managementu informace o stavu a rozmístění zásilek.

Sklad společnosti DB Schenker Pardubice pro sběrnou službu funguje na principu cross-docking a je rozdělen na bloky podle místa určení. K danému bloku se dávají zásilky na danou konkrétní lokaci, například do bloku HKR (spádová oblast pro Pardubický a Královehradecký kraj) se dává veškerá inventura pro spádovou oblast, blok NLO (Not – Load – Order) jsou zásilky, které se nevešly na rozvoz pro daný den, tento případ nastává poměrně často, a to díky tomu, že objednatel přepravy vyplní špatné rozměry zásilky a nevejdou se do vozidla pro rozvoz. Zásilky v bloku NLO se příští den vezou jako prioritní zásilky.

DB Schenker Pardubice disponuje mezinárodními terminálovými spoji, jako jsou – Norimberk, Drážďany, Vratislav (Wroclaw). Mezinárodní terminálové spoje pracují na stejném principu, jako tuzemské terminálové spoje. Tyto spoje jsou dělané logicky tak, že Drážďany má sice nejbližší pobočka DB Schenker v Liberci, ale protože je pobočka v Liberci nejsevernější v ČR, tak jezdí do více vzdálené pobočky v Hamburku, čímž pro pobočku v Pardubicích zůstala zahraniční pobočka v Drážďanech.

### 2.7.1 Cross – dock

Zásilky, které jsou určeny pro rychlé zpracování, nejsou naskladněny do regálových pozic, ale jsou rovnou zpracovávány na určeném místě. Po příjezdu vozidla jsou přijaté zásilky jednotlivě přemístěny přímo do oblasti cross – dock, kde jsou všechny kroky v reálném čase za pomoci ručního skeneru (mobilního terminálu – obrázek 4) evidovány ve skladovém systému.

Ve skladu není brán nijaký ohled na operace se zásilkami jako jsou například:

1 : 1 (zásilka se není nijak upraveno ani se nepřekládá, ale rovnou se vypravuje k zákazníkovi)

1 : Many (zásilka se skládá z více přepravních jednotek a je vypravována k více příjemcům na základě objednávek zákazníka).

Může se stát, že si zákazník objedná zásilku, ale z důvodu například celozávodní dovolené ve firmě příjemce, může požádat odesílatel o uskladnění zásilek v podobě palety. Uskladnění jedné palety ve skladu sběrné služby stojí přibližně 5 euro za jeden den. V případě nedostatku místa na skladě, oddělení dispečinku předá informaci o stavu na skladě zákaznickému centru, a to následně kontaktuje odesílatele.



**Obrázek 4** Mobilní terminál Zebra TC51, určen pro skenování zásilek (autor, 2020)

## 2.7.2 Třídění zásilek

Zásilky, které jsou vyloženy a následně naskenovány, musí být na určitou dobu uskladněny na příslušné pozici, a proto je nutné, aby zásilky byly ihned po vykládce z vozidla tříděny podle cílové destinace.

K tomu slouží ve skladu již vytvořené pozice, které jsou rozděleny dle cílových destinací zásilek. Zaměstnanci skladu, nejdříve skenerem zjistí, zda se jedná o následný rozvoz pro terminálem danou spádovou oblast, pro pobočku v Pardubicích – Pardubický kraj a Královehradecký kraj, či se jedná o rozvoz pro jinou spádovou oblast a zásilku naveze do tak zvané lokace (místo na skladě, které určuje, co bude dál se zásilkou).

Ve večerních hodinách přijíždí ke skladu kamiony s návěsy, které mají pravidelné odjezdy, a proto musí být do této doby nezbytně naloženy. Tyto kamiony jsou nazývány „terminálové spoje“ a každý z nich má svůj směr do jiné spádové oblasti, případně do zahraničí.

Na základě čárového kódu dochází ke sledování pohybu zásilky, což představuje jeden z nejžádanějších požadavků na kvalitu poskytovaných služeb.

*„Čárové kódy jsou nejúčelnějším a stále ještě nejlevnějším způsobem automatické identifikace.“* (Sixta, Mačát, 2005 s. 205)

Každý stát má své oblasti, mezi kterými jezdí terminálové spoje, a z každého terminálu je přímá linka do sousedního státu.



**Obrázek 5** Unikátní štítek zásilky (interní materiál společnosti Schenker spol. s r.o., 2020)

### 2.7.3 Čísla pozic

Každé vozidlo, které ze skladu DB Schenker Pardubice odjíždí, má tak zvaně svou pozici (obrázek 6). Pozice je číslo na skladě, na které se vykládají zásilky z terminálových spojů. Tyto terminálové spoje jezdí z celé republiky, ale také ze zahraničí, jako například Německo, Polsko ale i Rakousko. Jakmile se všechny zásilky vyloží a rozprostrou po celém skladu po pozicích, tak přijíždějí vozidla pro rozvoz a řidiči si podle své dané pozice mohou začít skenovat nakládku, nakládat samotné zásilky a řadit si zásilky do vozidla s možnou dopomocí skladníků.



**Obrázek 6** Číslo pozice v cross – dock (autor, 2020)

### 2.8 Dispečink – Schenker spol. s r.o.

Dispečerská práce není složena pouze z práce vyhrazené pro dispečery, ale zahrnuje v sobě také řadu provozních věcí, například kontrola smluv, založených den předem (elektronicky i fyzicky). Nelze opomenout ani zpětnou kalkulaci odesílatelům, která je rozdělena na 2 typy:

- fixní – rámcová smlouva, která má již zadané vozidlo a je určena tarifní cena
- variabilní – tato kalkulace je odvozena od váhy, rozměrů zásilky, vzdálenosti nakládky od pobočky v Pardubicích včetně příplatků za doplňkovou službu.

Dispečerské pracoviště pracuje s podnikovým informačním systémem Helios Green (viz příloha A), ve kterém probíhá plánování tras a veškeré zpracování objednávek ke sběrné službě.

Spolupráce mezi zákaznickým centrem, dispečinkem a cross – dock skladem je velice úzká.

Dispečink v první řadě provádí a zadává do systému rozvozy, interní objednávky na rozvoz zasílá zákaznické centrum vždy den předem. Na svozovou službu lze posílat objednávky na dispečink již v samotný den, v případě že si zákazník doobjednal svozovou službu.

Pracovník dispečinku musí operovat také s pracovním režimem řidiče dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006.

## **2.9 Softwarové vybavení dispečinku**

Společnost DB Schenker disponuje softwarovým systémem, který monitoruje svoz a rozvoz zásilek pro danou spádovou oblast a kontrolují tak správnost naplánované trasy. Společnost používá software IS Helios Green. Klíčovou funkcionalitou pro společnost DB Schenker je plánování jízd. Software dokáže pokrýt jak po stránce rezervace konkrétních vozidel na zadaný termín, spolu s řešením odstávek vozidel, tak po stránce plánování trasy pro danou jízdu.

Helios umožňuje také sledovat technický stav vozidel, a to nejen z pohledu pravidelných prohlídek, tak i z uživatelsky definovaných událostí (například provedení měření emisí a STK, kontrolu hydrauliky, výměnu pryžových obručí atd.)

Helios má schopnost převést všechny data do systému přímo z GPS lokátorů, čímž tato schopnost usnadňuje nejen tvorbu knihy jízd, tak separování soukromých jízd zaměstnanců.

Dále je software Helios Green připraven i k pokrytí přepravních služeb, a to nejen sběrných (kusových), tak i z pohledu spedičních (kontejnerových). Plánování zásilek je spojeno s jednotlivými vozidly, případně s řidiči. U svozové přepravy lze přehledně provádět plánování a rezervaci kapacity vozidla.

## **2.10 Spádová oblast HKR**

Po analytické části společnosti, se tato kapitola zabývá charakteristikou dané spádové oblasti, zejména oblasti pro Pardubický a Královehradecký kraj (HKR).

Spádová oblast HKR má aktuálně vyhrazeno 21 vozidel pro sběrnou službu, které jsou rozděleny do 16 zón (linek). Každé vozidlo v rámci sběrné služby, resp. pro svoz a rozvoz obslouží v průměru 15 zákazníků (míst) pro vykládku a přibližně sedm míst pro nakládku.

Pravidelné linky jsou rozděleny do svozových zón. Jednotlivé svozové zóny obsahují tyto města významné pro svoz:

zóna 01 – Hradec Králové,

zóna 02 – Náchod,

zóna 03 – Rychnov nad Kněžnou, Vamberk,

zóna 04 – Pardubice,

zóna 05 – Svitavy, Litomyšl,

zóna 06 – Hronov, Broumov, Adršpach,  
zóna 07; zóna 09 – Nový Bydžov, Chlumeck nad Cidlinou,  
zóna 08 – Nové Město, Dobruška,  
zóna 10 – Přelouč, Chrudim, Slatiňany, Třemošnice,  
zóna 11 – Dvůr Králové nad Labem, Jaroměř,  
zóna 12 – Česká Třebová, Lanškroun,  
zóna 13 – Letohrad, Verměřovice, Králíky,  
zóna 14 – Jevíčko, Moravská Třebová,  
zóna 15 – Vysoké Mýto, Choceň, Holice, Sezemice,  
Dašice,  
zóna 16 – Polička, Hlinsko, Chrast.

### **2.10.1 Vozový park spádové oblasti HKR pro sběrnou službu**

Na úvod je nutné zmínit, že pobočka společnosti DB Schenker nedisponuje vlastními vozidly. Z hlediska pořizovací ceny, výši provozních nákladů a dalších aspektů, jsou používána vozidla najatých dopravců, se kterými má uzavřenou rámcovou smlouvu o přepravě zásilek. Externí dopravci mají své řidiče, které zaměstnávají.

Pro obsluhu zákazníků v rámci sběrné služby, společnost využívá celkem 21 vozidel. dodávkového i solového typu. Vozidla dodávkového typu mají celkovou hmotnost do 3,5 tun a solové vozidla do 12 tun celkové hmotnosti. Pro svoz zboží, které vyžadují speciální úpravy nákladového prostoru jsou vozidla upravena dle následujících požadavků:

- požadavek č. 1: obvyklá sériová dodávka typu furgon, bez hydraulického čela, která má užitečnou hmotnost 800 kg, ložnou plochu o velikosti šest paletových míst a nejvyšší možná výška pro zásilku je 1,75 m.
- požadavek č. 2: dodávkový typ s plachtovou nástavbou, včetně hydraulického čela. Tyto dodávky mají užitečnou hmotnost 2000 kg, ložnou plochu pro 12 paletových míst a výškou ložné plochy 2,2 m.
- požadavek č. 3 Solové vozidlo s hydraulickým čelem. Vozidla disponují užitečnou hmotností 6 000 kg, ložnou plochou pro 18 paletových míst a výškou ložné plochy 2,2 m.
- požadavek č. 4 Solové vozidlo má také hydraulické čelo, je vybaveno stejnou užitečnou hmotností, ale disponuje ložnou plochou pro

21 paletových míst (délka ložné plochy –7,5 m, šířka ložné plochy 2,45 m)

Vozidla požadavků č. 2, č. 3 a č. 4 disponují zadním hydraulickým čelem z důvodů pohodlnější a rychlejší manipulace se zbožím.

## **2.11 Proces plánování sběrné služby**

Proces plánování sběrné služby začíná přibližně v čase 14:00 až 16:00, kdy si zasilatel (zaměstnanec dispečinku) pustí IS Helios, v němž probíhá plánování tras a veškeré zpracování. Dispečer si projde zásilky, kde vidí požadavky na dodání zásilek a vše potřebné pro plánování. Ze získaných informací začne tvořit jednotlivé trasy (linky) ve spádové oblasti, které jsou většinou stejné, není to ovšem pravidlem.

Dále po plánování tras od 16:00 do 16:30 si zasilatel s dopravci potvrdí flotilu na následující den, kde sdělí své požadavky, kterým je v ideálním případě vyhověno. To ale nastává pouze zřídka, je tedy nutná korekce celého před naplánovaného konceptu.

Od 16:30 do 19:00 si zasilatel kontroluje nově pořízená data. Vytváří, popř. upravuje jednotlivé linky.

V čase 19:00 – 20:00 se v případě nedostatku vozové kapacity třídí zásilky do pozice No-Limit-Order (nevejde se). Zásilky na pozici NLO, se naplánují na následující den, kdy jsou brány jako prioritní zásilky.

Následující den ráno, od 5:00 do 8:00, zasilatel kontroluje nově pořízená data. Vytváří, popřípadě upravuje jednotlivé linky. Následuje komunikace s řidiči a domluva na jednotlivých linkách (komplikace, směr jízdy apod.).

## **2.12 Seznam pravidelných odesílatelů pro regionální sběrnou službu DB Schenker**

Z následujících charakteristik odesílatelů je vidno, že společnost DB Schenker se nespécializuje pouze na přepravu určitého zboží, nýbrž v rámci sběrné služby přepravuje širokou škálu zboží.

Pro linky pravidelných svozů sběrné služby jsou především odesílateli tyto společnosti.

### **2.12.1 SEED Service s.r.o. – Vysoké Mýto**

Společnost SEED Service sídlící ve Východních Čechách, respektive ve Vysokém Mýtě se specializuje převážně smluvním množstvím certifikovaného osiva trav, ale i jiných kulturních plodin. Většinu své produkce exportuje do zahraničí.

Na českém trhu je aktivní v prodeji osiv kukuřice, řepky, hořčice, lupiny úzkolisté, travních směsí, ale i ostatních agroproduktů, jako jsou například jetel perský, jetel alexandrijský a vojtěška.

Časové okno pro svozovou službu u společnosti SEED Service probíhá každý všední den do 15:00 hodin. Po telefonické domluvě je možnost i do 18:00).

### **2.12.2 Dibaq a.s. – Vysoké Mýto**

Společnost Dibaq a.s. se sídlem společnosti v Helvíkovicích poblíž Žaberka s pobočkou ve Vysokém Mýtě se specializuje na výrobu krmiva, pochoutek a výživových doplňků značek Fitmin, thePet a celé řady soukromých značek pro domácí, ale i hospodářská zvířata.

Jako první v Česku zavedli technologii přidávání čerstvého, vykostěného masa vysoké kvality do procesu výroby krmiv.

Časové okno svozové služby u společnosti Dibaq a.s. je každý všední den do 16:00 hodin.

### **2.12.3 GRES s.r.o. – Rychnov nad Kněžnou**

GRES s.r.o. je významný velkoobchodní distributor dlažby a keramických obkladů na území České republiky.

Na začátku se GRES s.r.o. zabývala obchodem pouze s českým výrobcem keramiky RAKO, přičemž v současnosti přímo zastupují pro ČR několik známých výrobců obkladů a dlažby ze zahraničí.

Časové okno pro sběr zásilek je každý všední den nonstop bez vyhrazeného časového omezení.

### **2.12.4 PERMANENT – těsnicí materiály, s.r.o. – Kostelec nad Orlicí**

Firma PERMANENT-těsnicí materiály s.r.o. byla založena v roce 1996 a náplní výroby jsou průmyslové těsnicí materiály. Nosným programem je výroba pletených, háčkovaných a tkaných těsnicích materiálů pro dynamická i statická použití.

Firma vyrábí ročně okolo 380 tun pletených a tkaných těsnicích a izolačních materiálů pro tuzemský i zahraniční trh s obratem 2,5 milionů Eur. Přibližně polovinu výroby tvoří tepelně izolační materiály (statická těsnění, tkaniny a pásy ze skleněných a keramických přízí).

PERMANENT má časové okno každý všední den do 14:00 hodin.

### **2.12.5 Schrack Technik spol. s r.o.– Hradec Králové**

Schrack Technik spol. s r.o. pro Českou republiku s centrálou v Praze je špičkovým odborníkem v oblasti klíčových technologií. Specializuje se na produkty a řešení v oblasti energetických a datových sítí a rozvodů.

Schrack technik má jedinečnou konkurenční výhodu, která společnost řadí na přední příčky trhu. Jedná se o systém nadstandartní produkty, technická odbornost, osobní poradenství a nejlepší dostupnost.

Časové okno pro sběrnou službu je pondělí až čtvrtek do 16:00 hodin, pátek do 15:00 hodin.

### **2.12.6 CHEMIE STAR, spol. s r.o. – Hradec Králové**

Mycí linky, ruční mytí aut, mycí box, tlakové myčky a automyčky to vše zajišťuje firma Chemie Star, spol. s r.o.

Chemie Star, spol. s r.o. je jedním z předních autorizovaných prodejců a obchodním zástupcem v oblasti východních Čech pro společnost Kärcher.

Časové okno Chemie Star je každý všední den do 16:00 hodin.

### **2.12.7 Kartáče Souček, s.r.o. – Hradec Králové**

Společnost Kartáče Souček byla založena Josefem Součkem roku 1991 v Hradci Králové.

Prvotní výrobní program společnosti byl převážně zaměřen na renovace kartáčů pro komunální vozidla a malou silniční techniku. V devadesátých letech se společnosti podařilo navázat spolupráci s významnými výrobci zahradní a komunální techniky.

Kartáče Souček nabízí pro sběrnou službu časové okno v podobě všedních dnů do 15:00 hodin.

### **2.12.8 Proxim s.r.o. – Rybitví**

Proxim s.r.o. je ryze česká firma, která se soustředí na výrobu a distribuci chemických látek pro zahradu, domácnost i průmysl.

Vize firmy je stát se jedním z předních dodavatelů a výrobců chemických přípravků v České republice a řádně dodržovat všechny zásady.

Proxim s.r.o. nemá vyhrazené časové okno pro sběrnou službu, tj. každý všední den bez časového omezení.

### **2.12.9 T-PROM s.r.o. – Chrudim**

Společnost T-Prom s.r.o. se sídlem v Pardubicích a provozovnou v Chrudimi se specializuje především na tyto dodávky: válcovaných a volně kovaných kruhových ocelových tyčí z vlastních skladových zásob s krátkými dodacími lhůtami, kovaných bloků s možností vyřezání polotovaru na rozměr dle požadavku, tvarových výkovků.

T-Prom s.r.o. má časové okno pro sběr zásilek pondělí až pátek do 15:00 hodin.

### **2.12.10 GMS velkoobchod, s.r.o. - Lanškroun**

Společnost GMS velkoobchod, s.r.o. je jedním z největších dodavatelů v oblasti průmyslových vzduchotechnických a hydraulických hadic, příslušenství hadic a pryží v České republice.

GMS s centrálním skladem v Lanškrouně a provozovnami v Pardubicích, Praze a Zlíně zajišťuje distribuci po celé České republice včetně Slovenské republiky.

GMS velkoobchod nabízí časové okno do 16:00 hodin každý všední den.

### **2.12.11 VIPSTONE s.r.o. – Svitavy**

VIPSTONE s.r.o. je společnost sídlící ve Svitavách orientující se na kamenné, cihlové a sádrové obklady, včetně imitace kamene na fasádu, interiérové a venkovní obklady a dlažbu v podobě imitace dřeva.

Společnost spolupracuje s výrobcí Stegu, Incana, Caspo, Wild stone, Cerrad, Těrchovský kámen – Pískovec Luminta

Časové okno pro sběrnou službu bez časového omezení, každý všední den.

### **2.12.12 SEEIF Ceramic, a.s. – Svitavy**

SEEIF Ceramic, a.s. je producentem a dodavatelem tradičních žárovzdorných výrobků a keramických materiálů, včetně služeb a poradenství týkající se jejich použití u zákazníka.

Výrobky jsou vyráběny především pro spotřebu při lití, přepravě a ošetření tekutého kovu v hutním, slévárenském a ocelárenském průmyslu.

Časové okno společnosti SEEIF Ceramic pro sběrnou službu je každý všední den do 14:00 hodin.

### **2.12.13 STAVOBLOCK system, s.r.o. – Polička**

Společnost Stavoblock system, s.r.o. působí na českém trhu od roku 2001. Svoji činností se řadí k předním výrobcům předsazených fasád a zahradních zdí. Sídlo společnosti se včetně výrobního areálu nachází v obci Lezník u Poličky (Pardubický kraj).

Ročně dodá své výrobky na víc jak 800 staveb, což od počátku svého působení na trhu představuje již přes 10 000 úspěšných zhotovených realizací.

Společnost Stavoblock system má pro sběrnou službu zásilek vymezené časové okno každý všední den do 14:00 hodin.

#### **2.12.14 AGRO CS a.s.– Česká Skalice**

AGRO CS je ryze českou společností, která se soustředí na výrobu susstrátů a výrobu spotřebitelských balení hnojiv včetně poradenství, skladování a aplikace hnojiv. Díky těmto činnostem patří ve střední a východní Evropě k předním výrobcům

AGRO CS a.s. nemá nijak vymezené časové okno pro sběrnou službu.

#### **2.12.15 Trelleborg Bohemia, a.s.– Náchod**

Trelleborg Bohemia, a.s. je tradičním českým výrobcem pryžových, pryžokovových a pryžotextilních výrobků s více než 100letou historií.

Pro zlepšení služeb a servisu ve vztahu k zákazníkům bylo z obrovského množství ročně vyráběných produktů vyčleněno přibližně 20 000 standardních, normovaných a nejvíce používaných položek, které se společnosti snaží mít pro své zákazníky stále k dispozici.

Sběrná služba má vymezené časové okno v podobě od pondělí do čtvrtka do 15:00 hodin, pátek je časové okno do 14:00 hodin.

#### **2.12.16 Weldis RK, s.r.o. – Vamberk**

Weldis RK s.r.o. se specializuje na prodej svařovacích materiálů, příslušenství, prodej a servisem svařecí techniky. Společnost patří dlouhodobě mezi největší autorizované zástupce společnosti ESAB Vamberk s.r.o., člena koncernu v oblasti prodeje přídavných svařovacích materiálů, zdrojů a zařízení.

Transformací firmy Jiří Jaroš – Weldis vznikla aktuální vizualizace společnosti, která působí na trhu od roku 1998. Sídlo včetně reprezentativních prodejních prostor a skladů je k nalezení ve Vamberku.

Weldis RK má pro sběrnou službu vymezené časové okno každý všední den do 15:00 hodin.

### **2.13 Shrnutí analýzy**

V souvislosti na návrhovou část této bakalářské práce je vhodné, aby byla celá tato kapitola shrnuta do podstatných skutečností, a bylo tak jasné, co vše tato kapitola obsahuje.

Z počátku je přiblíženo rozdělení spádových oblastí ČR. Všechny spádové oblasti jsou rozděleny převážně podle krajů.

Po provedení analýzy bylo zjištěno, že spádové oblasti nejsou rovnoměrně veliké, tak aby všechny pobočky měli podobné využití vozů sběrné služby.

Co se týká plánování svozně – rozvozních tras. Trasy sběrné služby v současnosti dělají zaměstnanci dispečinku manuálně za pomoci map. Je tedy jasné, že je nutné zabezpečit k zjednodušení plánování tras, čímž se zabývá návrhová část této práce.

Co se týká vozidel i řidičů pro sběrnou službu, tak pobočka v Pardubicích využívá služeb externích dopravců, čímž se může stát, že pobočka DB Schenker v Pardubicích má denně jinou kapacitu vozového parku. A pobočka se může potýkat s problémem neochoty řidiče naložit nějakou zásilkou na víc, která například není v jejich svozovém plánu. Řidiče společnost DB Schenker nemůže nijak pokutovat, ale musí kontaktovat dopravce, pod kterého řidič spadá a nechat doufat v pokutování řidiče ze strany zaměstnavatele.

Je tedy zřejmé, že je nezbytné se v rozsahu navrhované části zabývat těmito třemi činnostmi. Cílem práce je tedy zlepšit proces plánování tras sběrné služby.

### **3 MOŽNOSTI ZLEPŠENÍ PROCESU PLÁNOVÁNÍ TRAS VOZIDEL SBĚRNÉ SLUŽBY V SCHENKER SPOL. S R. O.**

Cílem této kapitoly je navrhnout možnosti pro zlepšení vybraných činností v rámci procesu plánování tras sběrné služby. Mezi tyto činnosti patří vyrovnat poměr velikostí spádových oblastí, resp. spádové oblasti pro Královehradecký a Pardubický kraj, snížení outsourcingu externích dopravců v rámci sběrné služby a zjednodušení plánování tras sběrné služby.

#### **3.1 Návrh řešení v odvětví zmenšení spádové oblasti HKR**

Na obrázku č.2 a po vyjmenování okresů a jejich rozloh je zřejmé, že spádová oblast HKR, má větší rozlohu oproti spádové oblasti LIC.

Spádová oblast HKR má rozlohu o velikosti přibližně 9 277,54 km<sup>2</sup>. Sousední spádová oblast LIC má rozlohu o velikosti přibližně 3 162,93 km<sup>2</sup>. Z této skutečnosti je patrné, že spádová oblast HKR je rozlohou až třikrát větší, jak sousední spádová oblast LIC.

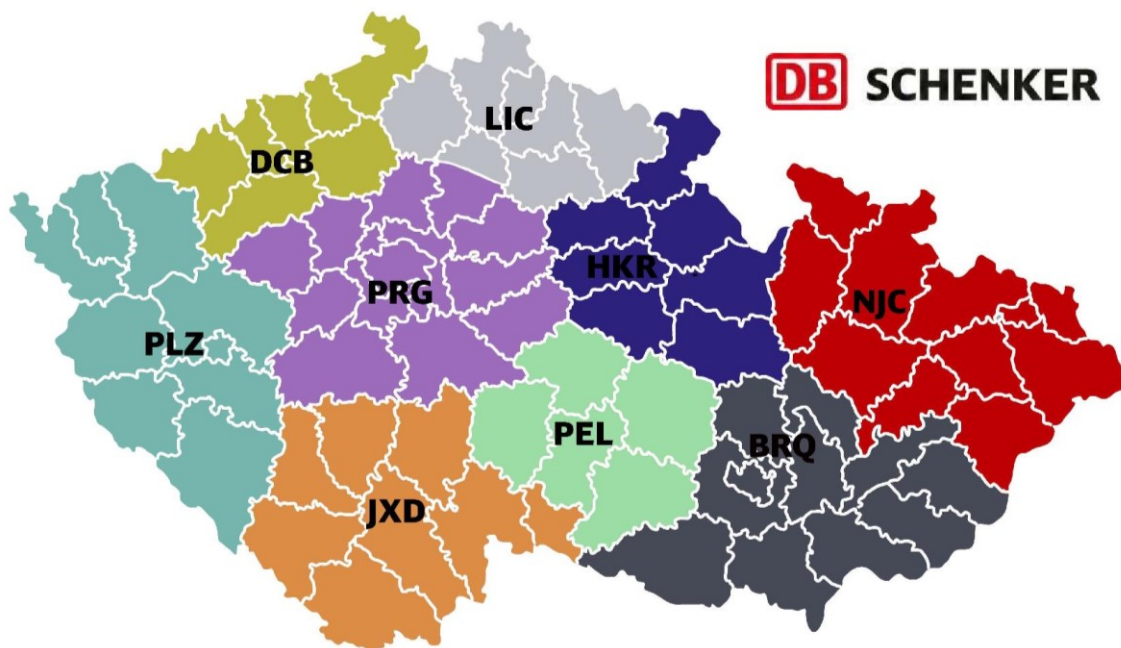
Z tohoto důvodu navrhuji zmenšit rozlohu spádové oblasti HKR o Královehradecký okres Jičín a okres Trutnov a zároveň rozšířit o tyto dva okresy spádovou oblast LIC. Po této úpravě, by zmíněné spádové oblasti byly o rozloze –

HKR: 7 244,13 km<sup>2</sup>

LIC: 5 196,34 km<sup>2</sup>

K tomuto návrhu lze doplnit, že CS Liberec má lepší propojení s okresem Jičín, což by mohlo také vést k lepšímu vyžití vozidel sběrné služby.

Další z důvodů tohoto návrhu je neustálý nárůst objemu zásilek společnosti DB Schenker, kdy ve zmiňované navrhované rozšířené oblasti je rozšířen skladový prostor a po rozhovoru se zaměstnancem společnosti DB Schenker je nabídka nového dopravce pro oblast LIC, čímž by došlo k neúplnému využití vozidel, včetně nových proškolených řidičů. Přičemž s případnými problémy kapacity vozového parku externích dopravců spolu s maximálním využití skladových prostor ve spádové oblasti HKR je třeba brát tento návrh jako optimální.



**Obrázek 7** Návrh zmenšení spádové oblasti HKR (DB Schenker,2020; upraveno autorem)

Grafický návrh po úpravě spádových oblastí LIC a HKR, by mohlo vypadat viz. Obrázek 7, čímž by se přispělo k snížení provozních nákladů vlastního vozového parku a lepšímu využití vozového parku z pohledu technologických ukazatelů, zejména jízdního a přepravního výkonu v nákladní dopravě.

### **3.2 Návrh řešení v oblasti využití programu Tasha pro proces plánování tras vozidel**

Další z možností pro zlepšení procesu plánování tras vozidel sběrné služby, respektive pro výrazné zefektivnění a zjednodušení plánování svozněrozvozních tras, které v současné době vytvářejí dispečeré ručně s pomocí map – ano, je pravda, že někteří pracovníci dispečinku jsou na tolik zkušenosti, že je pro ně v podstatě lepší plánovat trasy podle paměti.

Ačkoli je pravda, že konkurenceschopnost závisí hodně na schopnosti využít moderní technologie. Konkrétně moderní nástroje pro optimalizaci tras, mezi takové nástroje patří software Tasha od společnosti SolverTech,

Program Tasha je program, který je určen pro řešení hodně rozmanitých úloh z oblasti optimalizace. Program využívá Large Adaptive Neighbourhood Search, který je schopen vyřešit různorodé problémy. Výpočetní metody tohoto programu spočívá v postupném prohledávání celé řešené oblasti, a zároveň v každém opakování si pamatuje prozatím to nejlepší řešení, které postupně procházením celé vymezené oblasti nahradí za ideální, případně, když Tasha žádné

řešení výhodnější nenalezne, tak si vždy pamatuje dosažené optimální řešení v posledním opakování (Pajonk T., 2007).

U většího počtu aut je velkým plusem díky programu úbytek práce pro zaměstnance dispečinku, pro kterého je důležité vědět kolik do aut naloží palet na daný rozvoz a podle toho může přidávat nebo ubírat jednotlivé zakázky, aniž by nad tím musel zdlouhavě přemýšlet, jak jednotlivá auta poskládat. Váhově se vozidla nepřeloží, o což se stará program Tasha.

Součástí programu Tasha je bezplatná instalace, nastavení parametrů, propojení s aktuálním informačním systéme, mapové podklady s omezením pro jednotlivé typy vozidel, které jsou denně aktualizované o dopravní uzavírky, personální asistence při zahájení ostrého provozu, aktualizace programu a všech modulů včetně online podpory 24/7.

Značné přínosy tohoto návrhu spočívají v tom, že dispečerům ubude práce v podobě ručního plánování tras pomocí map včetně toho, že software Tasha dispečerům dává informaci o tom, kolik do aut lze naložit palet pro daný den svozu i rozvozu zásilek.

Výhoda této možnosti pro zlepšení procesu plánování tras spočívá v tom, že zaměstnancům dispečinku, ubude práce v podobě zdlouhavého ručního plánování tras pro sběrnou službu a hlídání nejvyšší povolené hmotnosti vozidla.

Značnou výhodou tohoto návrhu je možnost snížení stavu vozového parku pro sběrnou službu s úsporou financí a převážně zjednodušení plánování tras sběrné služby poskytující společnost.

Nevýhoda tohoto návrhu spočívá hlavně ve finanční stránce. Díky aktuálně 21 vozidel ve vozovém parku je měsíční platba dle výpočtu přímo od poskytovatele softwaru ve výši 13 200 Kč bez DPH. Cena za poskytování softwaru pro plánování a optimalizaci tras Tasha se odvíjí od frekvence plánování tras, počtu dispečerských pracovišť používající software, počtu vozidel a typu instalace softwaru. Tato cena je orientační pro jedno dispečerské pracoviště a jedná se zejména o cenu při standartní instalaci.

### **3.3 Návrh spojen s pořízením vlastního vozového parku**

Další z možností zlepšení procesu plánování tras vozidel sběrné služby spočívá ve stále kapacitě vozového parku.

První z nich je, že společnost využívá outsourcing svozných a rozvozních vozů včetně řidičů. Outsourcingem se rozumí přenesení určité činnosti na externího poskytovatele dané služby. Outsourcing si většina firem zařizuje tak, aby vedlejší služby (např. skladování, údržba, účetnictví, úklid atd.) byly outsourcovány a vedení dané společnosti se mohlo plně věnovat hlavním činnostem. Dalším důvodem pro volbu externích poskytovatelů služeb nad vlastními

zdroji je dle Pernici (2001) snaha dostat se na světovou úroveň dané služby bez velkých vstupních investic. Tento přístup mohl společnosti prospět ve fázi zavádění. Aktuálně lze postoj k outsourcingu hodnotit spíše negativně. Několika leté zkušenosti společnosti na trhu se zdají být na dostatečně vysoké úrovni pro pořízení alespoň částečně vlastního vozového parku. Pořízení částečně vlastního vozového parku s sebou nese značné náklady, ale posléze i značné úspory. Úspory závisí zejména na plném vytěžování vozidel, organizaci přeprav atd...

Vozový park by měl vyhovovat všemožným požadavkům na nosnost a měl by být dostatečně prostorný pro nejrůznější nákladní automobily.

Nevýhody návrhu spočívají v nákladech na servis u vlastních vozidel a následných personálních nákladů na kmenové řidiče, pojištění vozidla

Výhody tohoto návrhu spojen s částečně vlastním vozovým parkem a kmenovými řidiči spočívá hlavně ve stabilitě počtu vozidel pro sběrnou službu. Společnost bude moci uplatňovat odpisy automobilu, popř. úroky z úvěru na pořízení auta. DB Schenker jako plátce DPH, má nárok na odpočet DPH u výdajů spojených se servisem vozidla. Dále bude mít společnost více možností, jak motivovat řidiče ke splnění úkolů. V případě neochoty možnost udělení sankce pro řidiče, za nesplnění úkolů.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo na základě analýzy stávajícího stavu navrhnout možnosti zlepšení plánování tras vozidel pro sběrnou službu pobočky v Pardubicích společnosti DB Schenker.

První část této bakalářské práce je teoreticky vymezena zkoumaná problematika za pomoci algoritmů používané v rámci operačního výzkumu, teorie grafů pro svozně – rozvozní úlohy. Dále se v této části práce vyskytují technologické ukazatele pro nákladní dopravu.

Ve druhé kapitole byla představena společnost DB Schenker spol. s r.o. s pobočkou v Pardubicích, která poskytuje sběrnou službu pro Královehradecký a Pardubický kraj. Jejím úkolem je poskytnout informace o stávajícím stavu plánování tras vozidel pro sběrnou službu. Nejprve je objasněn stávající stav pobočky v oblasti sběrné služby. Pokračuje rozdělením spádových oblastí pro sběrnou službu, kde jsou jednotlivě vymezeny spádové oblasti za pomoci výčtu samostatných okresů. Dále jsou stanoveny specifikace zásilky, s kterými se sběrná služba setkává. Následuje případová studie v procesu objednávky, možnosti objednávky sběrné služby a následný rozvoz a svoz zásilek. V neposlední řadě této kapitoly se vyskytuje třídění zásilek v cross – dock, činnost dispečinku a výčet včetně charakteristik pravidelných odesílatelů pro sběrnou službu.

Třetí kapitola navrhuje nové možnosti, které reagují na závěry vyplývající z analýzy na zlepšení plánování tras vozidel. Pro lepší dostupnost okresu Jičín z centrálního skladu pro spádovou oblast LIC, je vytvořen návrh, který připadá v úvahu pro aplikaci ve spádových oblastech zmíněné oblasti LIC a oblasti HKR. Pro druhou možnost s názvem využití programu Tasha pro proces plánování tras vozidel je vytvořen návrh na zavedení nového softwaru pro plánování tras vozidel, kdy se zjednoduší práce zaměstnanců dispečinku, přičemž se software Tasha zdá být vhodným nástrojem pro plánování rozvozních, svozných a kombinovaných přeprav, což splňuje cíl této práce. Další z možností zjednodušení procesu je snížení vozidel externích dopravců a založení částečně vlastního vozového parku včetně kmenových řidičů, což by vedlo ke stabilizaci počtu vozidel, které by měla společnost k dispozici pro sběrnou službu.

## POUŽITÁ LITERATURA

- BONDY, J. A. a U. S. R. MURTY, 2008. Graph theory. New York: Springer. ISBN 978-1-84628-969-9.
- CEMPÍREK, V., Kampf, R., 2004. Nebezpečné zboží v logistických systémech. Odborný text podle standardu FIATA. Svaz Spedice a logistiky ČR..
- CEMPÍREK, V., KAMPF, R., 2005. Logistika. Pardubice : Institut Jana Pernera, o.p.s.,ISBN 80-86530-23-X.
- COOK, W., 2012. Po stopách obchodního cestujícího: matematika na hranicích možností. Praha: Argo. Zip (Argo: Dokořán). ISBN 978-80-7363-412-4.
- DB SCHENKER SPOL. S R. O.: Profil společnosti [online], [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://www.dbschenker.com/cz-cs/o-nas/profil-spolecnosti>
- DB SCHENKER SPOL. S R. O.: Obchodní podmínky Schenker [online], [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://www.dbschenker.com/resource/blob/510234/c11c37c2a2d7e55654aca9d7b1cf3558/general-terms-pdf-international-data.pdf>
- GOLDEN, B. L. Vehicle Routing Problems: Formulations and Heuristic Solution Techniques. Cambridge : Operations Research Center - Massachusetts Institute of Technology, 1975. Technical Report No. 113
- GUTIN G., PUNNEN A.P., 2002, The Travelling Salesman Problem and Its Variations, Kluwer Academics Publisher
- KLEPRLÍK, J. 2011. Silniční doprava. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-451-2.
- KLEPRLÍK, J. 2012. Hodnocení technologického procesu silniční nákladní dopavy PERNR'S CONTACTS. 7.ročník. stránky 68-70. ISSN: 1801-674X [online], [cit. 2020-02-05]. Dostupné z: [http://pernerscontacts.upce.cz/27\\_2012/Kleprlik.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/27_2012/Kleprlik.pdf)
- KŘIVDA, V., et al., 2007, 2. Silniční doprava. VŠB – TUO. ISBN: 978-80-248-1521-3
- MICHAL, P. Osobní rozhovor se zasílatelem RAPID firmy DB Schenker spol. s r. o., 4.2.2020
- PAJONK, Tomáš. Modifikace rozvozního problému [online]. Praha, 2007 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/vskp/id/14317>
- PALÚCH, S. 2001. Teória grafů. V Žiline: EDIS. ISBN 80-710-0874-5.
- PERNICA, P., et al. 2001 Doprava a zasílatelství. Praha: ASPI. ISBN: 80-8639513-8.

- ŠIROKÝ, J. a SLIVONĚ, M. 2010. Optimalizace svozu a rozvozu kusových zásilek. PERNER'S CONTACTS. 5. ročník, 2010, Sv. 1, stránky 255-269. ISSN: 1801-674X. [http://pernerscontacts.upce.cz/17\\_2010/Siroky.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/17_2010/Siroky.pdf).
- ŠIROKÝ, Jaromír et al., 2011. Technologie dopravy. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-78-9.
- ŠIROKÝ, J, 2016. Technologie dopravy. Třetí upravené vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7560-017-2.
- TUZAR, A. Teorie dopravy. vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1996. ISBN 80-71-94-039-9.
- VOLEK, Josef a Bohdan LINDA, 2012. Teorie grafů - aplikace v dopravě a veřejné správě. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-225-9.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Schématické znázornění úlohy okružních jízd s časovými okny.....	18
<b>Obrázek 2</b>	Rozdělení mapy na spádové oblasti.....	25
<b>Obrázek 3</b>	Diagram procesu objednávky – Případová studie toku zásilky a informací svozové služby .....	28
<b>Obrázek 4</b>	Mobilní terminál Zebra TC51, určen pro skenování zásilek .....	33
<b>Obrázek 5</b>	Unikátní štítek zásilky.....	34
<b>Obrázek 6</b>	Číslo pozice v cross – dock.....	35
<b>Obrázek 7</b>	Návrh zmenšení spádové oblasti HKR .....	45

## SEZNAM ZKRATEK

LDM	Lademeter Ložený metr
ADR	Accord européen au transport international des marchandises dangereuses par route Evropská dohoda o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí
HKR	Spádová oblast pro Pardubický a Královeský kraj
PLZ	Spádová oblast pro Karlovarský a Plzeňský kraj
DCB	Spádová oblast pro Ústecký kraj
PRG	Spádová oblast pro Prahu a Středočeský kraj bez části okresu Mladá Boleslav
LIC	Spádová oblast pro Liberecký kraj, včetně části okresu Mladá Boleslav
PEL	Spádová oblast pro kraj Vysočina
BRQ	Spádová oblast pro Jihomoravský a Zlínský kraj vyjma okresu Vsetín, včetně okresu Pelhřimov
NJC	Spádová oblast pro Olomoucký kraj, bez okresu Pelhřimov, Moravskoslezský kraj a okres Zlínského kraje Vsetín
NLO	Not – Loaded – Order Zásilka se nevejde do vozidla rozvozu
CS	Centrální sklad

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Informační podnikový systém Helios

**Příloha B** Objednávkový formulář přepravy



# Příloha A

HELIOS 2020 NORIS [2] IO Hr.Králové LTR

Záznam Základní operace Funkce Vztahy Nápověda

IO Hr.Králové LTR 1 - 35 / ?





Přesunem hlavičky sloupce sem seskupíte data podle zvoleného sloupce.

Linka	Zásilka	Stav	vykPřC	vykPřSto	VykLádka	VykDo	Dobírka	ADR	Dop.disj	Btto	Cbm	Colli	naklHsto	naklPřC	Nakládka	NaklDo	Rozměr	Cení	Typ	Vyst. útvar	Plár	
☑	☑ Začíná na h1eczhr	= S Akce...	☑ Z	☑ Začíná na Akce...	= Stejně	☑ Z	☑ Z	☑	☑ Z	= Stej..	= Stej..	= St..	☑ Začíná na Akce...	☑ Za..	= Stejně	☑ Za..	☑ Začíná na Akce...	☑ Začíná na Akce...	☑ Začíná..	☑ Začíná..	= Stejně	
H1ECZHKR05	1010508301	Akce..	57001	Litomyšl	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	85.000	0,576	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*60		Rozvoz	CZ12005250	115	
H1ECZHKR12	1010508650	Akce..	56002	Česká Třebová	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	65.000	0,490	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x160*130*102		Rozvoz	CZ12305250	98	
H1ECZHKR12	1010509009	Akce..	56002	Česká Třebová	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	142.000	2,912	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x160*130*140		Rozvoz	CZ10605250	582	
H1ECZHKR15	1010509479	Akce..	56601	Vysoké Mýto	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	40.000	0,768	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*80		Rozvoz	CZ10705250	153	
H1ECZHKR10	1010509670	Akce..	53701	Chrudim	05.02.2020 08.00	13.00	Ne	Ne	Ne	180.000	2,832	2	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		2x120*100*118		Rozvoz	CZ10705250	566	
H1ECZHKR04	1010509858	Akce..	53352	Staré Hradiště	05.02.2020 08.00	16.00	Ano	Ne	Ano	210.000	0,768	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*80		Rozvoz	CZ12305250	210	
H1ECZHKR04	1010509931	Akce..	53006	Svitkov	05.02.2020 08.00	16.00	Ano	Ne	Ano	120.000	0,672	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*70		Rozvoz	CZ12305250	134	
H1ECZHKR04	1010509814	Akce..	53351	Pardubice-Rosice	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	1900.000	5,148	2	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		2x110*130*180		Rozvoz	CZ11205250	1900	
H1ECZHKR05	1010510402	Akce..	57001	Nedošín	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	1300.000	5,148	2	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		2x110*130*180		Rozvoz	CZ11205250	1300	
H1ECZHKR07	1010510394	Akce..	50351	Chlumec nad Cidlinou	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	95.000	0,144	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x60*40*60		Rozvoz	CZ12305250	95	
H1ECZHKR09	1010510127	Akce..	50315	Nechanice	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	250.000	2,204	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x145*80*190		Rozvoz	CZ12005250	440	
H1ECZHKR04	1010510523	Akce..	53002	Pardubice	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	45.000	0,280	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x80*70*50		Rozvoz	CZ10705250	56	
H1ECZHKR07	1010510517	Akce..	50401	Nový Bydžov	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	220.000	0,240	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*25		Rozvoz	CZ10705250	220	
H1ECZHKR11	1010510760	Akce..	54401	Dvur Kralove Nad Labem	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	158.000	0,855	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x75*95*120		Rozvoz	CZ12305250	171	
H1ECZHKR04	1010510768	Akce..	53352	STARÉ HRADIŠTĚ	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	302.000	0,910	2	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x75*95*120,1x110*50*...		Rozvoz	CZ12305250	302	
H1ECZHKR04	1010511878	Akce..	53002	Pardubice	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	LQ	Ne	179.680	1,000	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00				Rozvoz	CZ10705250	200	
H1ECZHKR06	1010511883	Akce..	59001	Broumov	05.02.2020 08.00	16.00	Ano	LQ	Ne	155.040	1,000	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00				Rozvoz	CZ10705250	200	
H1ECZHKR04	1010511803	Akce..	53002	Pardubice	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	449.000	1,738	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*181		Rozvoz	CZ11205250	449	
H1ECZHKR06	1010511866	Akce..	54982	Vernerovice	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	449.000	1,738	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*181		Rozvoz	CZ11205250	449	
H1ECZHKR06	1010510846	Akce..	54963	Machov	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	5.000	0,017	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x35*30*16		Rozvoz	CZ10605250	5	
H1ECZHKR06	1010511435	Akce..	54934	Hronov-Velký Dřevíč	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	75.000	0,168	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x80*60*35		Rozvoz	CZ10705250	75	
H1ECZHKR12	1010511448	Akce..	56301	Landškroun	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	200.000	0,216	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x80*60*45		Rozvoz	CZ10705250	200	
H1ECZHKR06	1010511631	Akce..	54983	Meziměstí 3	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	240.000	0,216	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x80*60*45		Rozvoz	CZ10705250	240	
H1ECZHKR15	1010511919	Akce..	56203	Ústí nad Orlicí	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	1710.000	7,680	5	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		4x120*80*175,1x120*80...		Rozvoz	CZ11305250	1710	
H1ECZHKR06	1010512039	Akce..	54931	Hronov	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	60.000	0,168	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x80*60*35		Rozvoz	CZ10705250	60	
H1ECZHKR08	1010512041	Akce..	51773	Opočno	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	188.000	0,480	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*50		Rozvoz	CZ10705250	188	
H1ECZHKR10	1010512191	Akce..	53821	Slatiňany	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	1970.000	2,112	2	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		2x120*80*110		Rozvoz	CZ10705250	1970	
H1ECZHKR12	1010512189	Akce..	56125	Rudolice	05.02.2020 08.00	16.00	Ano	Ne	Ne	80.000	0,750	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x150*100*50		Rozvoz	CZ13005250	150	
H1ECZHKR12	1010512159	Akce..	56301	Landškroun	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	50.000	0,384	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*40		Rozvoz	CZ12305250	76	
H1ECZHKR08	1010512555	Akce..	51801	Dobruška	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ano	200.000	0,480	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*50		Rozvoz	CZ10705250	200	
H1ECZHKR15	1010507800	Akce..	56601	VYSOKE MYTO	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	6.970	0,036	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x60*60*10		Rozvoz	CZ12005150	7	
H1ECZHKR11	1010509180	Akce..	55101	Jaromer	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	920.000	1,056	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*110		Rozvoz	CZ11305250	920	
H1ECZHKR11	1010509268	Akce..	55101	Jaromer	05.02.2020 08.00	16.00	Ne	Ne	Ne	320.000	0,480	1	53351 Pardubice	HKR	05.02.2020 06.00		1x120*80*50		Rozvoz	CZ11305250	320	
										85.000	0,576	1										

46 12 50 NORIS (rndbsoq.NORIS) Rázek Petr

Zdroj: DB Schenker, 2020

**Příloha B**

OBJEDNÁVKA PŘEPRAVY		<b>DB</b> SCHENKER	
0001CZ		Pořadové č. form	pro SCHENKER spol. s r.o.
Ze dne:		Zákaznické číslo:	
		Dodací podmínka:	
Odesílatel:			Příjemce:
Kontaktní osoba:			Kontaktní osoba:
Tel.:	IČO:	Tel.:	IČO:
Fax:	DIČ:	Fax:	DIČ:
<input type="checkbox"/> Zboží dopravíme sami na Váš terminál		<input type="checkbox"/> Zboží si vyzvedneme na Vašem terminálu	
Místo nakládky: - / / -			Místo vykládky: - / / -
Stát nakládky:		Stát vykládky:	
Kontaktní osoba:		Kontaktní osoba:	
Nakládka připravena:	Tel.:	Termín vykládky:	Tel.:
den:                      od:                      hod, do:                      hod.		den:                      od:                      hod, do:                      hod.	
Podrobné údaje o zásilce:	Počet ks/druh:		
Popis zboží:	Váha bto:		
ADR:	Rozměry:		
Označení zboží:	Hodnota zboží:		
<input type="checkbox"/> Žádáme Vás o připojištění zboží během přepravy na náklady odesílatele			
Pojistná hodnota:		Měna:	
Pojistná rizika:		Plátce:	CZ
<input type="checkbox"/> Žádáme Vás o vyřízení celních formalit			
V případě proclívání zásilky firmou SCHENKER Vám zašleme další dispozice.			
Poznámky:	<b>Potvrzujeme Vaši objednávku.</b>		
	Smluvní cena činí:		
Dne:		Dne:	
Razítko a podpis objednavatele		Razítko a podpis dopravce	
Vyplněný formulář zašlete na fax:		E-mail:	
DĚKUJEME ZA VAŠI OBJEDNÁVKU A TĚŠÍME SE NA DALŠÍ SPOLUPRÁCI S VÁMI.			
Veškerá smluvní ujednání se řídí podle Všeobecných obchodních podmínek SCHENKER spol. s r.o.			
( <a href="http://www.schenker.cz">http://www.schenker.cz</a> ), na které zákazník uzavřením smlouvy přistupuje a souhlasí s jejich obsahem.			
Pokud není stanoveno jinak, je Vaše zásilka pojištěna do výše odpovědnosti dle úmluvy CMR.			
			
			

Zdroj: DB Schenker, 2020