

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Optimalizace zámořských dodávek při zohlednění transportních konceptů

Bc. Veranika Tkachova

Diplomová práce

2020

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Veranika Tkachova**  
Osobní číslo: **D17364**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Optimalizace zámořských dodávek při zohlednění transportních konceptů**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Charakteristika logistických procesů
2. Analýza současného systému přepravy zámořských dodávek ve ŠKODA AUTO a.s.
3. Návrhy na optimalizace zámořských dodávek ve ŠKODA AUTO a.s.
4. Zhodnocení návrhů

Závěr

---

Rozsah pracovní zprávy:	<b>50 – 60 stran</b>
Rozsah grafických prací:	<b>dle doporučení vedoucí/ho</b>
Forma zpracování diplomové práce:	<b>tištěná/elektronická</b>

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce:	<b>Ing. Jiří Nožička, Ph.D.</b> Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky
--------------------------	--

Datum zadání diplomové práce:	<b>31. října 2018</b>
Termín odevzdání diplomové práce:	<b>24. ledna 2020</b>

L.S.

---

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

---

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

Prohlašuji:

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

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

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

V Pardubicích dne 22. 1. 2020

Veranika Tkachova

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Jiřímu Nožičkovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce a také paní Ing. Kateřině Tůmové a Bc. Janě Rejzkové a dalším pracovníkům společnosti ŠKODA AUTO a.s., za cenné rady a poskytnutá data k vypracování této práce.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zabývá procesem zámořských dodávek ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. Analyzuje pohyby dílů od dodavatelů v Číně do závodu v Mladé Boleslavi a používané při tom procesu transportní koncepty. Na základě zjištěných skutečností pak navrhuje opatření pro optimalizace zámořských dodávek ve společnosti.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

logistické procesy, přeprava, dodavatele, koncepty, logistika, ŠKODA AUTO a.s.

## **TITLE**

Optimization of transatlantic delivery taking into account transport concepts

## **ANNOTATION**

The work focuses on the process of overseas deliveries in the company ŠKODA AUTO a.s. It analyzes the movements of parts from suppliers in China to the plant in Mladá Boleslav and used transport concepts in the process. Based on the findings, it proposes measures to optimize overseas supply in the company.

## **KEYWORDS**

logistics processes, transportation, suppliers, concepts, logistics, ŠKODA AUTO a.s.

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 CHARAKTERISTIKA LOGISTICKÝCH PROCESŮ .....	11
1.1 Logistika.....	11
1.1.1 Definice logistiky .....	11
1.1.2 Strategie a cíle logistiky .....	12
1.1.3 Členění logistiky .....	13
1.1.4 Logistické náklady .....	15
1.2 Logistické procesy .....	16
1.2.1 Definice procesu.....	16
1.2.2 Členění procesů.....	16
1.3 Doprava v logistice .....	17
1.3.1 Dodavatelský řetězec .....	18
1.3.2 Optimalizace dodavatelského řetězce .....	19
1.3.3 Metody řešení dopravních problémů.....	22
1.3.4 Druhy nákladní dopravy.....	25
1.3.5 Kombinovaná kontejnerová přeprava .....	27
1.4 Logistické technologie .....	27
1.4.1 Just in Time .....	28
1.4.2 Just in Sequence .....	28
1.4.3 Kanban .....	29
1.4.4 Milkrun.....	30
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO SYSTÉMU PŘEPRAVY ZÁMOŘSKÝCH DODÁVEK VE ŠKODA AUTO A.S.....	31
2.1 Představení společnosti Škoda Auto a.s.....	31
2.2 Logistika značky ve Škoda Auto a.s. ....	32
2.3 Stávající způsob přepravy .....	36
2.4 Transportní koncepty využívané při zámořských dodávkách ve Škoda Auto a. s. ....	39
2.4.1 JIS dodávka .....	40
2.4.2 Přímá jízda .....	41
2.4.3 Sběrná služba .....	42
2.4.4 KCC .....	43
2.5 Shrnutí analýzy stávajícího stavu.....	43

3	NÁVRHY NA OPTIMALIZACE ZÁMOŘSKÝCH DODÁVEK VE ŠKODA AUTO A.S....	46
3.1	Přístup k výběru způsobu dopravy .....	46
3.2	Existující možnosti pro přepravu materiálu .....	47
3.3	Využití železniční dopravy .....	50
3.4	Redukce četnosti námořních přeprav .....	52
3.5	Shrnutí navrhovaných řešení.....	54
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ .....	55
4.1	Vícekritériální hodnocení variant.....	55
4.2	Vícekritériální funkce užitku.....	56
4.3	Redukce četnosti přeprav .....	58
4.4	Shrnutí zhodnocení.....	58
	ZÁVĚR .....	60
	POUŽITÁ LITERATURA.....	61
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	67
	SEZNAM ZKRATEK.....	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	69



# ÚVOD

V dnešní době, kdy je obtížné zaujmout vedoucí postavení na trhu, každá společnost se snaží co nejvíce přizpůsobit měnícímu se trhu a splnit nové požadavky zákazníků. Aby mohl podnik zůstat konkurenceschopným, musí neustále pracovat na zlepšování a optimalizaci všech svých procesů.

V době rozvoje i změny ekonomických podmínek čelí všechny podniky potřebě zlepšit své procesy. Podniky zároveň sledují dva hlavní cíle: zvyšování účinnosti využití interních zdrojů a přizpůsobování novým vnějším podmínkám.

Řízení materiálových toků bylo vždy základním aspektem hospodářské činnosti. Teprve nedávno však získal status jedné z nejdůležitějších funkcí hospodářského života. Hlavním důvodem je přechod z trhu prodávajícího na trh kupujícího, což vyžadovalo pružnou reakci výrobních a obchodních systémů na rychle se měnící spotřebitelské priority.

Výrobní proces v podniku je doprovázen pohybem velkého množství různých surovin, materiálů, polotovarů a odpadu. Jedním z nejdůležitějších úkolů v podniku je včasné zajištění výroby potřebným materiálem. V poslední době však větší pozornost byla věnována procesu přepravy materiálu. Tento problém vyžaduje komplexnější přístup, kdy je při výběru způsobu přepravy třeba zohlednit nejen náklady a dodací lhůtu, ale také mnoho dalších faktorů, které mají vliv nejen na pohyb materiálu a samotný podnik, ale také na životní prostředí.

Logistika v podniku je stále jednou z nejdůležitějších disciplín, protože propojuje všechny procesy probíhající v podniku. Skoro neexistuje žádný proces, který nevyžaduje logistický přístup. Je zřejmé, že pro podniky v automobilovém průmyslu, které se vyznačují složitou strukturou a širokou škálou produktů, je problém s uspořádáním materiálových a informačních toků vzhledem ke svému rozsahu nejpodstatnější.

Nejdůležitějším nástrojem pro zlepšení fungování podniku je logistika. Logistika nabízí nový přístup k organizaci fungování efektivního podniku.

První část diplomové práce se bude zabývat teorií týkající se logistiky a logistických procesů. Budou vysvětleny logistické pojmy z pohledu různých autorů. Dále zde budou uvedeny základní strategie a cíle logistiky, a také způsoby a nástroje pro optimalizace dodavatelského řetězce. Hlavním cílem je zvyšování efektivity a konkurenceschopnosti.

V druhé části bude uvedeno představení společnosti a popis oddělení, zajišťujících plánování a řízení všech logistických procesů souvisejících s fungováním společnosti. Hlavní důraz bude kladen na analýzu stávajícího způsobu přepravy materiálu, během které budou

identifikovány hlavní směry optimalizace. Ve třetí části diplomové práce budou představeny návrhy na optimalizaci.

Poslední část diplomové práce bude věnována vyhodnocení navržených variant optimalizace současného systému přepravy zámořských dodávek.

Cílem této diplomové práce je navrhnout způsoby optimalizace zámořských dodávek ve společnosti Škoda Auto a. s. Návrhy budou reflektovat analýzu současného systému přepravy těchto dodávek na trase z Čínské lidové republiky do Evropské unie, především jeho slabá místa. Navržená řešení budou následně zhodnocena.

# 1 CHARAKTERISTIKA LOGISTICKÝCH PROCESŮ

První část diplomové práce se zabývá teorií týkající se logistických procesů a využití transportních konceptů. Nejprve bude popsána podstata logistiky a její členění. Dále budou popsány logistické procesy, místo dopravy v logistice, existující způsoby optimalizace dodavatelského řetězce a transportní koncepty. Aby bylo možné charakterizovat logistické procesy, je důležité vysvětlit pojmy jako logistika a proces.

## 1.1 Logistika

Řízení materiálů bylo vždy důležitým aspektem ekonomické činnosti podniků, které jsou vzájemně propojené mezi sebou procesy výroby, prodeje a servisu konečného výrobku. Jen poměrně nedávno řízení toku materiálů získalo status jedné z nejdůležitějších funkcí činností a systémů řízení podniku a dalších sfér hospodářského života.

### 1.1.1 Definice logistiky

Existuje mnoho příkladů různých definic pojmu logistika, které mají ve svém základě mnoho společného. Sergeev (2006, s. 12) definuje pojem logistika jako „*plánování, provádění a kontrola pohybu a umístování lidí a/nebo zboží, jakož i podpůrných činností spojených s takovým pohybem a umístěním v ekonomickém systému navrženém pro dosažení konkrétních cílů*“. Podle Grose (2016, s. 25) logistika je vnímána jako „*část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka*“.

Přičemž je důležité doplnit, že podle Alesinské (2005) se pod tokem rozumí směrový pohyb souhrnu čehokoli podmíněně sourodného. Například produktů, informací, financí, materiálů, surovin atd. Grigoryev, Tkač a Uvarov (2016) tvrdí, že logistické toky jsou jeden nebo více objektů vnímaných jako celek, existujících jako proces v určitém časovém intervalu a měřených v absolutních jednotkách. Grigoryev (2017) uvádí, že toky v logistice jsou charakterizovány parametry jako počáteční a konečný bod, trajektorie cesty, délka toku a parametry jeho pohybu (rychlost, čas, intenzita, hustota). Vzhledem k povaze tvořících objektů lze dle Grigoryeva, Tkače a Uvarové (2016) rozlišovat tyto druhy toků: materiální, dopravní, energetický, finanční, informační, lidský atd., ale pro logistiku hospodářské sféry mají největší význam materiálové, informační a finanční toky.

Makovec (1998) představuje materiálový tok jako pohyb materiálu od dodavatelů k zákazníkům, jakožto i zpětný tok vracení, servisu a recyklace výrobků. Makovec (1998) také

tvrdí, že informační tok je souhrn zpráv, které se pohybují v logistickém systému a také mezi logistickým systémem a vnějším prostředím, nezbytných pro řízení, dokumentování a kontrolu logistických operací. Finanční tok představuje sebou směrový pohyb finančních zdrojů spojených s materiálovým, informačním a jinými toky uvnitř i mimo logistický systém.

Použití logistických principů řízení umožňuje dosáhnout vysokého výkonu podniku. Dle Baskové (2007) význam logistiky posiluje schopnost zlepšit výkon systémů pro vedení materiálu. Také zmiňuje, že díky logistice je časový interval mezi nákupem surovin a polotovary a dodáním konečného produktu spotřebiteli výrazně snížen, zásoby jsou výrazně sníženy, proces získávání informací se zrychluje a úroveň služeb se zvyšuje.

### **1.1.2 Strategie a cíle logistiky**

Dle Sixty a Mačáta (2005) je základním cílem logistiky optimální uspokojování potřeb zákazníků. Protože zákazník je vnímán jako nejdůležitější část celého logistického řetězce, od kterého vychází objednávky na dodávku materiálu a také se u něj nachází konec řetězce pohybu zboží. Dle Grigoryeva (2017) snaha podniku o optimální uspokojování potřeb zákazníků poté z tržního pohledu napomáhá stabilnímu konkurenčnímu postavení na trhu, kde je možné, že spousta výrobců bude nabízet podobné výrobky za skoro stejné ceny. Z toho důvodu může být konkurenceschopnost podle Anikina a Rodkinové (2013) posílena řízením procesů toku v logistickém řetězci s pomocí dodání potřebných pro zákazníka výrobků s minimálními náklady, ve správné kvalitě, správném množství, na správném místě a ve správný čas.

Dle Sixty a Mačáta (2005) strategie logistického systému může být zaměřena na zvýšení vnitřní výkonnosti řetězce, což způsobí zrychlení průtoku zboží v logistickém řetězce a pokles celkových logistických nákladů podniku.

Většina logistických strategií používaných různými podniky je zaměřena buď na minimalizaci logistických nákladů nebo na zvýšení kvality služeb. První přístup je znám jako „štíhlá“ strategie neboli štíhlá logistika, druhý jako dynamická strategie. Podle Alesinské (2005) cíl štíhlé logistiky spočívá ve vykonání každé logistické operace s minimálním využitím pracovních, finančních a materiálových zdrojů. Alesinská (2005) také uvádí, že cílem dynamické strategie je poskytovat vysoce kvalitní služby zákazníkům a rychle reagovat na změny jejich chutí a postojů. Podle Anikina a Rodkinové (2013) existují dva aspekty dynamiky: rychlost reakce na vnější podmínky a schopnost přizpůsobit logistické charakteristiky potřebám jednotlivých spotřebitelů.

Ivanov (2009) říká, že v logistickém systému je důležité mít neustálou interakci a přítomnost zpětné vazby mezi funkčními oblastmi a úrovněmi řízení. Řepa (2006) tvrdí, že pro praktickou realizaci cílů podnikové logistiky je nutné nalézt adekvátní řešení řady příslušných úkolů, které jsou rozděleny do dvou skupin podle jejich významu: globální (prioritní) úkoly a sekundární úkoly. Podle Anikina a Rodkinové (2013) mezi globální logistické úkoly patří:

- vytvoření integrovaných systémů materiálových, informačních a případně dalších souvisejících toků,
- strategická koordinace, plánování a kontrola využívání logistických kapacit výrobních a oběhových oblastí,
- dosažení vysoké flexibility systému,
- neustálé zlepšování logistického konceptu v rámci vybrané strategie v tržním prostředí.

Mezi sekundární cíle logistiky podle Sixty a Mačáta (2005) je možno zařadit zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt a zlepšování spolehlivosti dodávek. Vypracování globální strategie podniku musí být v souvislosti se strategií logistického systému podniku a jeho stanovené logistické činnosti musí podporovat hlavní cíl podniku.

### 1.1.3 Členění logistiky

Existují různé pohledy na členění logistiky a logistických systémů. Na obrázku 1 od Sixty a Žižky (2009) lze pozorovat nejjednodušší členění logistiky.



**Obrázek 1** Základní členění logistiky (Sixta a Žižka, 2009, s.21)

Podle Sixty a Mačáta (2005) se makrologistika zabývá logistickými řetězci, které jsou nezbytné pro výrobu určitých výrobků od těžby surovin až po prodej a dodání zákazníkovi.

Dle Alesinské (2005) se mikrologistika zabývá lokálními problémy v rámci jednoho podniku. Dále uvádí, že objekty řízené mikrologistikou jsou funkční služby a částí jednoho podniku podřízené jeho správě. Interakce mezi nimi je založena na vztazích bez komodit a je administrativně regulována.

Z toho důvodu se rozlišují makrologické a mikrologické logistické systémy. Makrologický systém je podle Baskové (2007) velkým systémem řízení toků materiálu, spojujícím podniky a zprostředkovatelské, obchodní a dopravní organizace za účelem dosažení jediného cíle. Podniky sdružené v makrologickém systému se mohou lišit svou specializací, velikostí, formou vlastnictví, geografickou polohou, a dokonce mohou patřit k různým státům. Dle Grigoryeva (2017) je makrologický systém specifickou infrastrukturou hospodářství v regionu, zemi nebo skupině zemí. Dále také uvádí, že makrologický systém řeší specifické problémy právní a ekonomické povahy související s rozdíly v dopravě a průmyslových právních předpisech, celních překážkách apod. Ve většině případů při tvorbě makrologických systémů, jsou minimální celkové logistické náklady rozhodujícím kritériem. Často jsou však kritéria pro tvorbu makrologického systému podle Baskové (2007) určována environmentálními, sociálními, politickými a jinými účely.

Podle Anikina a Rodkinové (2013) v makrologických systémech jsou řešeny následující strategické úkoly:

- analýza trhu dodavatelů surovin a spotřebitelů hotových výrobků společnosti,
- výběr dopravních tras a organizace přepravního procesu,
- určení míst překládky zboží z jednoho druhu dopravy na druhý,
- rozmístění sítě skladů.

Dle názoru Baskové (2007) se mikrologistika zabývá logistickým systémem uvnitř podniku, tedy logistickými řetězci uvnitř závodu nebo mezi závody v rámci jednoho podniku. V rámci mikrologických systémů se provádí činnosti týkající se balení, skladování, přepravy, manipulace, transportu a další logistické operace uvnitř podniku (Anikin a Rodkina, 2013).

Podniková logistika podle Sixty a Mačáta (2005) se zabývá všemi logistickými procesy které jsou významné pro podnik. Zásobovací logistika dle názoru zmíněných autorů řeší problémy objednávání materiálu, polotovarů a dílcích výrobků. Ivanov (2009) tvrdí, že vnitropodniková logistika řídí materiálový tok v procesu provádění různých technologických

operací, které mění předmět práce na produkt práce a distribuční logistika zajišťuje likvidaci toku materiálu z logistického systému.

Basko (2007) uvádí, že se logistika dle hlavních činností rozděluje na zásobovací, výrobní, distribuční, dopravní, manipulační, balící, informační, dispoziční, zpětnou a skladovou.

#### 1.1.4 Logistické náklady

Logistické náklady jsou veškeré náklady ovlivněné způsobem organizování a řízení toku a spojené se skutečným průběhem toků ve všech člancích logistické sítě. Podle Hofera (2013, s. 95) se logistické náklady rozdělují na:

- úroveň zákaznického servisu,
- náklady spojené s přepravou,
- náklady na pořízení a udržování zásob,
- náklady vyvolané skladovacím procesem,
- náklady na informační systém.

Dle Eremeevé (2013) přepravní náklady vyvolané přepravou zboží z výrobních závodů do spotřebitelů zahrnují platby dopravních sazeb a různé poplatky dopravních organizací, náklady na údržbu vlastního vozového parku, náklady na nakládku a vykládku, zasilatelství apod. Dale také uvádí, že náklady na skladování zahrnují náklady na uskladnění zboží, údržbu skladů, platy zaměstnanců skladu, administrativní a jiné výdaje. Snížení těchto nákladů lze dosáhnout s pomocí zrychlení obratu zboží, zavedení moderních skladovacích technologií apod. Když jde o náklady na informační systém, Grigoryev (2017) říká, že cílem informačních a komunikačních technologií je podpora, zrychlení a zpřesnění všech logistických činností. Při pořízení technologií se pro většinu společností jedná o významnou a dlouhodobou investici, je tedy nutné zajistit její plné a efektivní využití.

Podle Sixty a Mačáta (2005, s. 88) je koncepce celkových nákladů podniku „*klíčem k efektivnímu řízení logistického systému*“. Podnik se musí zaměřovat zejména na celkové náklady všech logistických činností. Také dle zmíněných autorů je důležité používat komplexní přístup k snižování nákladů, protože „*snížení nákladů v jedné oblasti, může vyvolat zvýšení nákladů v další oblasti*“. Sergeev (2006) říká, že logistika s nejmenšími celkovými náklady je takový stav, kdy se při dosažení potřebné úrovně zákaznického servisu minimalizují celkové logistické náklady.

## 1.2 Logistické procesy

Podle Anikina a Rodkinové (2013) pohyb toků v logistice, vytváření a udržování zásob iniciuje a zajišťuje procesy a operace. Logistika se zabývá řízenými procesy, které se vyznačují řadou dalších procesů s podobnou povahou v kategorii logistických procesů. Logistické procesy úzce souvisí s fungováním podniku, tvoří samostatnou sféru činnosti, ale musí dodržovat základní cíle podniku a zajistit jejich dosažení.

### 1.2.1 Definice procesu

Dle Grigoryeva (2017) obecně proces lze pojímat jako konzistentní změnu jevů, stavu ve vývoji něčeho, nebo jako soubor postupných činností pro dosažení jakéhokoli výsledku. Tato definice odráží dva aspekty: dynamiku a zaměření se na výsledky, což umožňuje rozlišit povahu procesů – proces může být se vlastně rozvíjející anebo být řízeným někým.

Podle názoru Řepy (2006) lze proces definovat jako činnost, která transformuje při pomoci nástrojů nebo lidí souhrn vstupů na souhrn výstupů pro jiné procesy nebo jiné lidi. Logistický proces je sekvencí operací organizovaných v čase a prostoru, podřízených dosažení cílů ekonomického systému s využitím principů a metod logistiky. Svozilová (2011, s. 14) definuje proces jako „*série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků*“.

### 1.2.2 Členění procesů

Dle Grigoryeva (2017) rozdíly v podstatě logistického toku umožňují rozdělit logistické procesy na hmotné a nehmotné. Dále autor uvádí, že materiální procesy jsou prováděny s materiály, fyzické předměty; nehmotné procesy, resp. s nehmotnými hodnotami, tj. objekty, které v logistice mohou být představeny jako peníze, informace či služby.

Z věcného hlediska, tj. podle účelu a role v logistice Basko (2007) rozděluje procesy logistického toku na komerční, marketingové, technologické a manažerské. Komerční procesy jsou vyjádřeny při provádění obchodních operací, jejich klasickým příkladem je příprava a realizace obchodní transakce ve formě dohody o dodávce, pronájmu, placených služeb apod. V takovém případě se smlouva stává dokumentem, na jehož základě jsou prováděny procesy distribuce produktů a provádějí se výpočty. Podle Grigoryeva (2017) marketingové procesy v logistice plní přípravnou funkci ve vztahu k obchodním procesům. Technologické procesy podle tohoto autora zajišťují pohyb objektů, které tvoří látku toků, v prostoru a v čase. Klasickým příkladem technologického procesu v logistice je proces distribuce výrobků. Jsou



spáchány ve vztahu k hmotným objektům (surovinám, materiálům, komponentům, hotovým výrobkům), zajišťují realizaci dopravy, skladové operace, operace související s přípravou materiálových zdrojů pro průmyslovou spotřebu, přeměnu výrobní řady v sortimentu a další. Manažerské procesy se dle Baskové (2007) provádějí prostřednictvím řídicích vlivů na řízený objekt a jsou zjištěny v jeho chování. Vytvářejí a udržují pohyb toků, včetně homogenních, složených z objektů stejného typu a heterogenních integrovaných toků (Grigoryev, 2017).

### **1.3 Doprava v logistice**

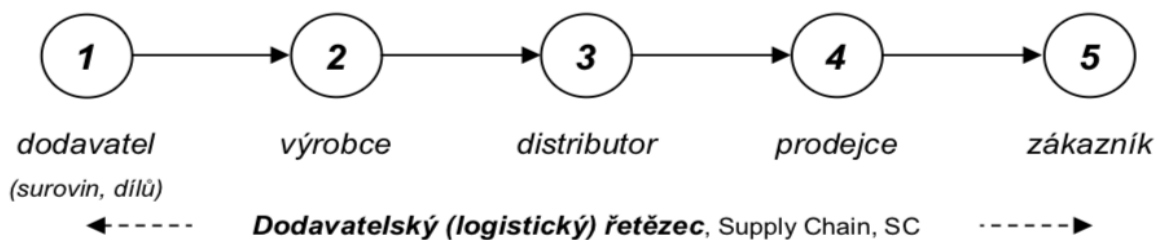
Doprava má významný dopad na účinnost procesů v dodavatelském řetězci a jejich schopnost rychlého reagování na případné změny. Eremeeva (2013) uvádí, že transportní logistika je druh logistiky řídicí komplex operací, zajišťující fyzický pohyb zásob mezi účastníky dodavatelského řetězce s minimálními náklady, tj. přesun požadovaného množství zboží do požadovaného bodu nejlepší cestou za požadovaný čas a s nejnižšími náklady. Náklady na vytvoření jakéhokoli produktu spočívají ve výrobních nákladech a nákladech na veškerou práci v řetězci „výrobce – konečný zákazník“. Pohyb toku materiálu od primárního zdroje surovin až po konečnou spotřebu dle Smirnové (2009) vyžaduje náklady, které mohou dosáhnout až 50 % celkového objemu nákladů na logistiku.

Podle Mirotina (2003) je jedním z hlavních principů logistiky minimalizace nákladů na dopravu. Zmíněný autor říká, že finanční úspory v dopravě lze dosáhnout zvýšením objemu a přepravní vzdálenosti. Pokles finančních nákladů v důsledku zvýšení přepravní vzdálenosti se projevuje tím, že se zvyšující se vzdáleností dochází ke snížení nákladů na používání vozidla na jednotku ujetou vzdálenosti. Objem dodávaného zboží dle Eremeevové (2013) ovlivňuje finanční úspory podniku tím, že použití námořní nebo železniční dopravy pro přemístění velkého objemu zboží bude levnější, než použití silniční nebo letecké dopravy. Hledání vhodného způsobu dopravy by mělo být doprovázeno analýzou výše uvedených zásad.

Eremeeva (2013) tvrdí, že náklady na dopravu by měly být optimální tak, aby vedly k minimálnímu celkovému počtu logických nákladů. To může být dosaženo stanovením rovnosti mezi přepravními náklady a kvalitou přepravy. Dále uvádí, že při vypracování plánu přepravních služeb je potřeba se opírat na trasu pohybu a grafik dodání materiálů. Dle Smirnové (2009) rozpracování nejvýhodnější trasy umožní přesně stanovit počet potřebných transportních jednotek pro dodání materiálů. Finanční náklady podniku mohou být mnohem nižší při správném určení času dodání a dodržení zvolené trasy.

### 1.3.1 Dodavatelský řetězec

Podle Vaněčka a Touška (2017, s. 10) dodavatelský řetězec je „systém subdodavatelů, dodavatelů, výrobců, distributorů, prodejců a zákazníků, mezi kterými fungují obousměrné materiálové, informační, datové i finanční toky s cílem optimalizovat celý tento virtuální systém a tak maximálně uspokojit konečného zákazníka“. Na obrázku 2 od Vaněčka a Touška (2017) lze pozorovat příklad dodavatelského řetězce.



**Obrázek 2** Dodavatelský (logistický) řetězec (Vaněček a Toušek, 2017, s. 11)

Logistika a řízení dodavatelského řetězce jsou považovány za dva doplňující prvky řízení materiálových toků. Původně termín „řízení dodavatelského řetězce“ nebo „Supply Chain Management“ (SCM) byl chápán jako synonymum pro "logistiku" a "logistické řízení". Dle Ivanova (2009) je předmětem logistiky vytvoření a implementace toků v místních uzlech dodavatelského řetězce a předmětem SCM je koordinace a vyvažování dodávek mezi těmito místními uzly po celé délce hodnotového řetězce. Ivanov (2009) také říká, že řízení dodavatelských řetězců integruje prvky logistiky, řízení výroby, organizace podniků, marketingu a informatiky. Podle Grose (2016) řízení dodavatelských řetězců obsahuje plánování a řízení všech aktivit, které vyžaduje vyhledávání, nákup a transformaci zdrojů, a také realizaci dalších logistických aktivit, a to uvnitř a mezi organizacemi. Přičemž zahrnuje koordinaci a spolupráci mezi partnery v dodavatelském řetězci, kterými mohou být dodavatelé, zprostředkovatelé, poskytovatelé logistických služeb a zákazníci. Z toho důvodu je řízení dodavatelského řetězce je v podstatě globálnější kategorií než logistika.

Hlavním cílem řízení dodavatelského řetězce je dle Ivanova (2009) zvýšení zisku a podílu na trhu, minimalizace celkových nákladů v dodavatelském řetězci pro zajištění dlouhodobé stability a konkurenceschopnosti podniku.

Základními úkoly řízení dodavatelského řetězce dle Ivanova (2009) jsou:

- vytvoření distribuční, výrobní a dodavatelské sítě,
- prognóza poptávky a dodávek,
- integrace a koordinace dodávek,

- řízení vztahů s dodavateli a zákazníky,
- řízení zásob v dodavatelském řetězci,
- analýza a řízení dodávek.

Z toho důvodu umožňuje používání moderních forem spolupráce soustředit zdroje a úsilí v oblastech, které určují konkurenceschopnost výrobků a podniku jako celku.

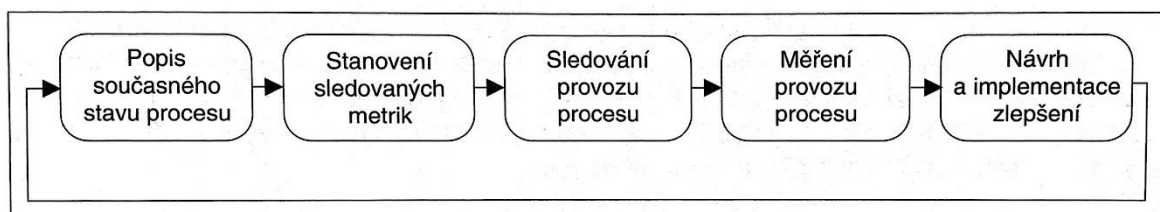
### 1.3.2 Optimalizace dodavatelského řetězce

Zlepšování jednotlivých podnikových procesů by mělo být jedním ze základních strategických cílů podniku. Podle teorie omezení skoro každý podnik má svoje úzká místa, které by měly být optimalizovány. Svozilová (2011, s. 19) říká, že zlepšování nebo optimalizace podnikových procesů je „činností zaměřenou na postupné zvyšování kvality, produktivity nebo doby zpracování podnikového procesu prostřednictvím eliminace neproduktivních činností a nákladů“.

Podle Smirnové (2009) je optimalizace proces nalezení extrémů (globální maximum nebo minimum), které lze odhadnout jako nejlepší hodnoty (ukazatele) určité cílové funkce nebo volbu nejlepší (optimální) varianty ze souboru možných. Počet optimalizačních úkolů v dodavatelských řetězcích je extrémně velký a jejich složení je různorodé. Všechny úkoly jsou však nakonec zaměřeny na optimalizaci zdrojů a zvyšování konkurenceschopnosti.

Při řešení problémů optimalizace dodavatelského řetězce je nutné stanovit optimální plán zásobování, který zajistí minimální náklady při dodržení požadavků k spolehlivosti.

Dle Svozilové (2011) metody optimalizace, redesignu a reengineeringu procesů jsou zaměřeny na zlepšení procesů v organizaci. Z hlediska optimalizace procesů v organizaci podle Řepy (2006) existuje několik základních přístupů: metody skokového zlepšení, metody zlepšení nebo změny procesů a metody průběžného zlepšování procesů, které vycházejí z řízení kvality. Na obrázku 3 od Řepy (2006) lze pozorovat příklad základních kroků zlepšování procesu. Tento způsob lze používat pro přírůstkové zlepšení.



**Obrázek 3** Průběžné zlepšování procesu (Řepa, 2006, s.14)

Dle Harringtonu (1991) je Business Process Improvement (BPI) neboli zlepšení podnikových procesů přístup, jehož cílem je pomocí organizacím zlepšit efektivitu a přesnost svých podnikových procesů a je zaměřen na optimalizování zjištěných nedostatků.

Pro průběžné zlepšování podnikových procesů existuje celá řada podobných přístupů. Všechny se skládají z několika fází, které lze ve většině případů rozdělit na plánování, analýzu, návrh, implementaci a vyhodnocení.

Příkladem může být Demingův cyklus, DMAIC, TQM, SixSigma a další. Niv (2018) říká, že Demingův cyklus neboli PDCA Cyklus je metoda postupného zlepšování kvality výrobků, služeb, procesů nebo dat za pomoci opakování čtyř základních činností:

- P (Plan) – plánování zamýšleného zlepšení,
- D (Do) – realizace plánu,
- C (Check) – porovnání výsledku realizace s původním záměrem,
- A (Act) – úpravy záměru i vlastního provedení na základě ověření a zavedení zlepšení do praxe.

Total Quality Management (TQM) lze definovat jako přístup zaměřený na řízení kvality organizace. Podle Čelnokové a Balberové (2010) je TQM kvalitativní přístup k vedení organizace založený na účasti všech jejích členů a zaměřený na dosažení dlouhodobého úspěchu tím, že uspokojuje potřeby zákazníků a získává výhody pro všechny zúčastněné strany (zaměstnance, vlastníky, dodavatele, dodavatele) a společnost jako celek.

Pande a Holpp (2006) uvádí, že podstatou metody SixSigma je neustálé průběžné zlepšování (inovace) organizace pomocí porozumění potřeb zákazníků, pomocí analýzy procesů a standardizace metod měření.

DMAIC – cyklus zlepšování, také patří mezi metody postupného zlepšování a podle Pande a Holpp (2006) zahrnuje tyto fáze cyklu:

- D (Define) definovat – definování cílů a popis předmětu zlepšení,
- M (Measure) měřit – měření výchozích podmínek,
- A (Analyze) analyzovat – analýza zjištěných skutečností, příčin zjištěných nedostatků,
- I (Improve) zlepšovat – klíčová fáze celého cyklu, ve které dochází ke zlepšení na základě analyzovaných a změřených skutečností,
- C (Control) řídit – stabilizace změn a hodnocení výsledků.

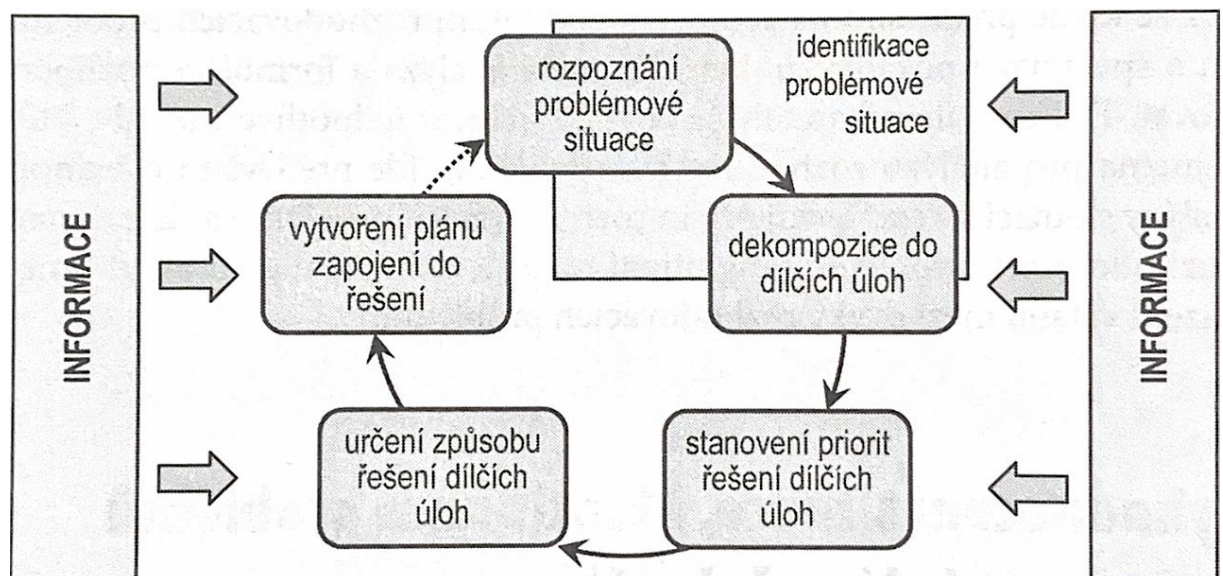
Za účelem určení hlavních směrů optimalizace dodavatelských řetězců je nutné brát v úvahu klíčové prvky spojené s různými strategickými, taktickými a provozními rozhodnutími v řízení dodavatelských řetězců. Smirnova (2009) uvádí další klíčové prvky:

- logistická konfigurace sítě, plánování a projektování dodavatelského řetězce,
- integrace v dodavatelském řetězce a strategické partnerství,
- řízení zásob v dodavatelských řetězcích,
- smlouvy a základy dodávek.

Podle Drahotského a Řezníčka (2003) existují také metody tvůrčího myšlení jako například brainstorming, jehož hlavním účelem je stimulace tvůrčí činnosti týmu. Zahrnuje účast velkého počtu lidí (čím více, tím lépe), kteří během krátkého času tvoří maximální počet nápadů, možností řešení úkolu nebo problému. Díky této metodě lze identifikovat možná řešení problému v nejkratším možném čase a při co nejnižších nákladech.

Dále se také pro grafické znázornění problému využívá diagram příčin a následků, jehož cílem je podle Pojkarové (2013, s. 77) „nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému“. Takový diagram umožňuje identifikovat klíčové vztahy mezi různými faktory a přesněji porozumět zkoumanému procesu. Diagram pomáhá identifikovat hlavní faktory, které mají nejvýznamnější dopad na daný problém, díky čemuž lze předcházet nebo eliminovat působení těchto faktorů.

Fotr (2010) tvrdí, že předpokladem řešení rozhodovacích problémů je identifikace problémových oblastí a stanovení plánu řešení dle určitých priorit pro jejich řešení. Postup identifikace problémů má charakter uzavřeného cyklu. Neboť se v praxi při vyhodnocení problémové situace často objevují nové informace a dochází k návratu k určitým předcházejícím fázím tohoto cyklu. Příklad tohoto cyklu lze pozorovat na obrázku 4.



**Obrázek 4** Dílčí kroky vyhodnocení situace (Fotr, 2010, s.58)

Pro rozhodnutí o nejlepší variantě řešení určitého problému, který má více než jednu možnost řešení, je využíván rozhodovací proces. Proces řešení takových vícekritériálních problémů představuje postup, jehož cílem je nalezení „optimálního“ stavu systému vzhledem k více než jednomu uvažovanému kritériu.

Podle Fotra et al. (2016) rozhodovací proces zahrnuje fáze jako:

- identifikace rozhodovacího procesu,
- analýza a formulace problému,
- volba kritérií rozhodování,
- tvorba variant rozhodování,
- hodnocení a výběr optimální varianty podle rozhodovacích kritérií,
- realizace zvolené varianty,
- kontrola výsledků.

Podle Pojkarové (2013) je při hodnocení variant potřeba znát důležitost každého zvoleného kritéria – jeho váhu, tudíž je nutné převést významnost kritérií do číselného vyjádření. Čím je významnější kritérium, tím je vyšší jeho váha. Například Fullerova metoda porovnává jednotlivé dvojice kritérií takovým způsobem, že pokud rozhodovatel preferuje kritérium v řádku před kritériem ve sloupci, zapíše se 1, pokud kritérium ve sloupci před kritériem v řádku zapíše se 0. Jako suma jedniček se stanoví počet preferencí kritéria. Na základě počtu preferencí jednotlivých kritérií se musí stanovit normované váhy, které lze určit podle vzorce (1).

$$v_i = \frac{a_i}{\frac{n * (n - 1)}{2}} \quad (1)$$

kde:

$v_i$  ... normovaná váha i-tého kritéria

$a_i$  ... počet preferencí daného kritéria

Na základě vah kritérií je možné stanovit výhodnost jednotlivých variant, což usnadňuje proces rozhodování a volby optimální varianty.

Dle Řezníčka (2002) optimalizace dodavatelského řetězce vede ke zkrácení dodacích lhůt, zlepšení spolehlivosti a úplnosti dodávek, zlepšení pružnosti logistických služeb, zvýšení objemu prodeje v souladu s požadavky zákazníka nebo potřebami trhu.

### 1.3.3 Metody řešení dopravních problémů

V průběhu fungování jakéhokoli podniku je možné se setkat s různými druhy dopravních problémů. Alesinská (2005) tvrdí, že ve většině případu jde o problémy spojené

s distribucí zboží od dodavatelů zákazníkům, kde je jedním z hlavních cílů organizace přeprav takovým způsobem, aby se doházelo k minimálním distribučním nákladům. Kromě toho také zmiňuje, že se při řešení dopravních problémů v praxi objevují jiná omezení (jako kapacitní omezení vozidel, maximální povolená doba provozu vozidla a jiné distribuční restriktce). Všechna tato omezení snižují počet možných řešení problémů.

Dle Získala a Havlíčka (2010) dopravní logistika cílená na optimalizaci všech procesů, ke kterým dochází během přepravy zboží v přepravní síti. Hlavním cílem dopravní logistiky je organizace procesu, který minimalizuje náklady logistického řetězce při dosažení požadované úrovně výkonnosti.

Jablonský (2007) charakterizuje operační výzkum jako soubor disciplín se zaměřujících na analýzu rozhodovacích problémů. Pomocí čeho lze zanalyzovat souhrn operací v rámci určitého systému, a to za účelem nalezení takového stavu, při kterém dojde k zajištění efektivního fungování celého systému. Dále také uvádí, že operační výzkum zahrnuje takové disciplíny, jako je matematické programování, teorie grafů, vícekriteriální rozhodování a teorie zásob.

Jednou z disciplín operačního výzkumu je lineární programování. Jablonský (2007) tvrdí, že lineární programování slouží pro plánování systému, zajišťujícího optimální výsledky vzhledem k původně stanovenému cíli.

Gros (2003) uvádí, že distribuční úlohy spadají do nejtypičtějších úloh lineárního programování. Mezi tyto úlohy patří obecný distribuční problém, dopravní a přiřazovací problém, jakož i okružní dopravní úlohy. Matematický model dopravní úlohy určuje přepravní vzdálenost, v praxi se ovšem počítá především s časovými náklady. Dále dle Grose (2003) dopravní problém lze vnímat jako otázku hledání nejlepšího způsobu přepravy materiálu mezi dodavateli těchto produktů a jejich jednotlivými zákazníky. Cíl okružních dopravních úloh spočívá v uspořádání dopravního procesu takovým způsobem, aby náklad byl rozvezen všem zákazníkům v rámci jedné jízdy.

Existuje několik postupů a metod pro řešení dopravního problému. Níže bude uvedeno několik nejznámějších metod pro řešení okružního dopravního problému.

1. Vogelova aproximační metoda. Dle Jablonského (2007) je tato metoda založena na obsazování políček v tabulce transportních nákladů mezi jednotlivými odběrateli a dodavateli. Kde políčka obsahují informace o množství zboží převezeného mezi dodavatelem a odběratelem. Optimální řešení se vyhledává na základě nejvýhodnější sazby transportních nákladů mezi dodavatelem a odběratelem.

2. Mayerova metoda. Dle Holoubka (2006) tuto metodu lze zařít do nejčastěji používaných metod pro řešení konstrukci okruhů v případě víceokruhového dopravního problému. Řeší se to přes rozdělení objednávek mezi jednotlivá vozidla, s cílem minimalizace počtu okruhů vozidel. Přičemž uvažuje se o kapacitních omezení a době provozu. Při řešení se sestavuje symetrická matice vzdálenosti mezi jednotlivými místy. Tato místa pak je potřeba sestavit v posloupnosti dle vzdálenosti od místa centrálního svazu. Získal a Havlíček (2010) uvádí následující kroky řešení:
  - výběr míst pro okružní trasy jednotlivých vozidel,
  - řazení míst v jednotlivých trasách pro každé vozidlo zvlášť.
3. Metoda Habrových frekvencí. Spadá do aproximačních metod nacílených na optimalizaci. Dle Získala a Havlíčka (2010) se v případě řešení okružních dopravních úloh vytváří takové okruhy, kde ze všech možných spojení mezi jednotlivými místy vybere a do okruhu zařadí jen té nejvýhodnější spoje z hlediska celé dopravní sítě.
4. Metoda Fernandez de la Vega-Luecker. Tuto metodu lze použít pro řešení přiřazovacího problému v lineárním čase. Účelem této metody je rozdělení objednávek na vozidla při minimalizaci počtu okruhů vozidel (Holoubek, 2006). Předpokládá se, že vše vozidla mají shodné kapacity.
5. Metoda nejbližšího souseda. Kučera (2009) uvádí, že při použití této metody se vybírá výchozí místo, odkud se pak vyhledává nejvýhodnější spojení do dalšího místa, a dále do těch míst, do kterých nebylo doposud vybráno nejvýhodnější spojení. Po projetí všech míst v matici musí se vrátit zpět do výchozího místa.

Dle Holoubka (2006) je metoda nejbližšího souseda jednou ze základních metod řešení okružního dopravního problému. Fungování každé z výše uvedených metod je založeno na využití různých algoritmů. Mezitímco pomocí metody nejbližšího souseda lze vybrat místo s minimální vzdáleností vzhledem k uvažovanému místu, oproti Mayerové metody, pomocí které lze vybrat další místo na základě minimální vzdálenosti ze všech míst, co jsou už do okruhu zařazený.
6. Littlův algoritmus. Dle Získala a Havlíčka (2010) je tento algoritmus založen na systematickém dělení množiny všech přípustných řešení na stále se zmenšující podmnožiny až do okamžiku nalezení optimálního řešení. Holoubek (2006) tvrdí, že okružní dopravní úlohu řešenou tímto algoritmem je možné zapsat do čtvercové matice sazeb, kdy hodnoty (např. délka trasy mezi jednotlivými odběrateli) v jednotlivých políčkách představují koeficienty účelové funkce.



Návrh optimální organizace dopravních tras společnosti lze realizovat za využití různých metod. Pomocí optimalizačních metod lze najít nové distribuční řešení, které pomůže ušetřit náklady na dopravu. Metody optimalizace mohou být použity jako značná podpora rozhodování nejen v případě dopravních problémů, ale i v dalších oblastech logistického systému.

### 1.3.4 Druhy nákladní dopravy

Nákladní doprava je činnost, která zahrnuje cílevědomé přemísťování hmotných předmětů v různých časových, objemových a prostorových souvislostech za pomoci využití různých dopravních prostředků a technologií.

Dle Nováka (2005) se rozlišují následující druhy nákladní dopravy: železniční nákladní doprava, silniční nákladní doprava, letecká nákladní doprava a vodní nákladní doprava.

Železniční doprava je vhodná především pro přepravu většího množství zátěže na delší vzdálenosti. Vedoucí úloha železnic na trhu dopravy spočívá následujících výhodách:

- přepravování velkotonážních zásilek,
- relativně rychlé dodání nákladu na dlouhé vzdálenosti,
- nezávislost na klimatických podmínkách, která zajišťuje pravidelnost zásilek,
- velká nosnost a kapacita kolejových vozidel,
- univerzálnost kolejových vozidel pro přepravu různých druhů nákladu,
- vysoká spolehlivost přepravní techniky,
- při velkých vzdálenostech nižší náklady než u kamionové přepravy.

Železniční přeprava dle Eremeevé (2013) je také často využívána jako součást kombinované kontejnerové přepravy, která se uskutečňuje převážně na středně dlouhých vnitrozemských přepravách. Ve srovnání s přepravou silniční se železniční vyznačuje menším negativním vlivem na životní prostředí a zároveň obecně disponuje relativně nízkou cenou. Nevýhodou železniční přepravy jsou vysoké náklady na nakládku a vykládku a nemožnost dopravy „od dveří ke dveřím“.

Dle Nováka (2005) je silniční nákladní přeprava jedním z nejvyužívanějších druhů dopravy díky své relativní rychlosti, dostupnosti, operativnosti, flexibilitě a univerzálnosti. Hlavní výhodou tohoto typu přepravy oproti ostatním je jeho manévrovatelnost a schopnost doručit „od dveří ke dveřím“. Proto se často používá jako koncový prvek jiných druhů dopravy. Silniční doprava umožňuje zajistit potřebnou pravidelnost dodávek zboží spotřebiteli. Kromě toho lze náklad dodávat v malých dávkách. Přeprava zboží po silnici je však z důvodu

nepříznivých povětrnostních podmínek někdy velmi obtížná. To je jedna z vážných nevýhod tohoto druhu dopravy. Mezi další nevýhody automobilového způsobu dopravy stojí za zmínku vysoké náklady na dopravu, možnost odcizení nákladu a krádeže vozidel, jakožto i relativně nízká nosnost atd.

Daněk (2012) říká, že nákladní letecká doprava v dnešní době umožňuje přepravit různé druhy nákladu po celém světě. Významným omezením jsou určité druhy nebezpečných nákladů, které mohou být přijaty k přepravě jen za určitých omezení. Některé nebezpečné náklady (jako např. výbušniny) jsou z letecké dopravy vyloučeny. Letecká nákladní doprava je nejdražší způsob přepravy zboží, ale i nejrychlejší. I přes neustálý nárůst počtu leteckých dopravců, kteří poskytují možnost využívání nákladní dopravy, letecká doprava je stále mimořádným způsobem přepravy, a to vzhledem k vysokým nákladům za její používání. Tím pádem je tento druh dopravy vhodný především pro ty zásilky, kde rychlost přepravy hraje více důležitou roli než cena.

Podle Rožka (2007) je vodní doprava vhodná především pro nákladní přepravu nadměrně těžkých a nadrozměrných zásilek na dlouhé vzdálenosti. Vodní doprava do značné míry závisí na povětrnostních a navigačních podmínkách, proto se využívá zejména pro přepravu kontejnerů a těžkých nákladů, kde není kladen důraz na rychlost přepravy a časovou přesnost dodání. Vodní doprava se považuje za jeden z nejlevnějších způsobů nákladní dopravy. Námořní přeprava je nejčastěji využívaný způsob pro mezinárodní – mezikontinentální přepravy a je hlavní součástí kombinované kontejnerové přepravy.

Pro určení způsobu přepravy nákladů dle Eremeevové (2013) existuje šest hlavních faktorů, které ovlivňují rozhodování:

- dodací lhůta,
- náklady na dopravu,
- dodržování harmonogramu dodávek,
- četnost zásilek,
- možnost přepravy různých druhů nákladů,
- možnost doručení nákladů kamkoliv.

Pro výběr druhu dopravy lze použít expertní odhady, které jsou uvedeny v tabulce 1, kde 1 – nejlepší hodnota. Správnost provedeného výběru by měla být odůvodněna technickými a ekonomickými výpočty založenými na analýze všech nákladů spojených s přepravou zboží různými druhy dopravy.

**Tabulka 1** Odborné posouzení druhů dopravy

Druhy dopravy	Doba přepravy	Četnost přeprav	Dodržování harmonogramu	Možnost		Dopravní náklady
				přepravy různých druhů nákladů	doručení nákladů kamkoliv	
Železniční	3	4	3	2	2	3
Vodní	4	5	4	1	4	1
Silniční	2	2	2	3	1	4
Letecká	1	3	5	4	3	5

Zdroj: Eremeeva (2013, s. 149)

### 1.3.5 Kombinovaná kontejnerová přeprava

Kombinovaná přeprava je dle Nováka (2006, s. 11) chápána jako *“intermodální přeprava, při které se hlavní usek trasy uskutečňuje po železnici, vnitrozemskou vodní cestou nebo po moři a počáteční a (případně nebo) koncový usek (označovaný jako silniční svoz nebo rozvoz) je podle možnosti co nejkratší“*.

Novák (2005) uvádí, že celosvětově všeobecně nejrozšířenější multimodální přepravou je přeprava kontejnerová. Kde základní přepravní jednotkou jsou kontejnery – obvykle celokovový přepravní prostředek a obal standardních rozměrů a konstrukce (Rožek, 2007). Hlavní výhodou kontejnerů je jejich univerzálnost, která je daná standardizovanými rozměry a konstrukcí. Mezi dalšími přednostmi lze dle Nováka (2006) zařadit rychlost překládky, snadnou manipulovatelnost a skladovatelnost, snížení rizika poškození a ztráty zboží při přepravě mezi odesílatelem a příjemcem atd.

Zjednodušený proces kontejnerové přepravy dle Rozehnalové (2013) lze popsat jako:

- odesílatel posílá předem objednané zboží již v připraveném kontejneru nejprve pozemní dopravou (tedy nákladním automobilem) až na místo určení do přístavu,
- kontejner pokračuje námořním způsobem přepravy až po konečný přístav, kde se vylodí,
- z přístavu ke konečnému příjemci kontejner dorazí většinou pozemní přepravou či kombinací železniční a pozemní přepravy.

## 1.4 Logistické technologie

Přeprava zboží od dodavatele k spotřebiteli a další pohyb zboží v podniku se uskutečňuje za pomoci určitých logistických technologií. Logistická technologie dle Sergeeva (2005) může být definována jako standardní (standardizovaná) posloupnost (algoritmus)

provádění samostatné logistické funkce nebo logistického procesu ve funkčním logistickém prostoru, podporovaném odpovídajícím informačním systémem a vyjadřující určitý logistický koncept. Sergeev také tvrdí, že využití logistických technologií je zaměřeno na získání optimálních řešení v logistickém systému. Logistických technologií, které se prakticky uplatňují v celosvětovém měřítku je několik, tady budou zmíněny nejčastěji používané.

#### **1.4.1 Just in Time**

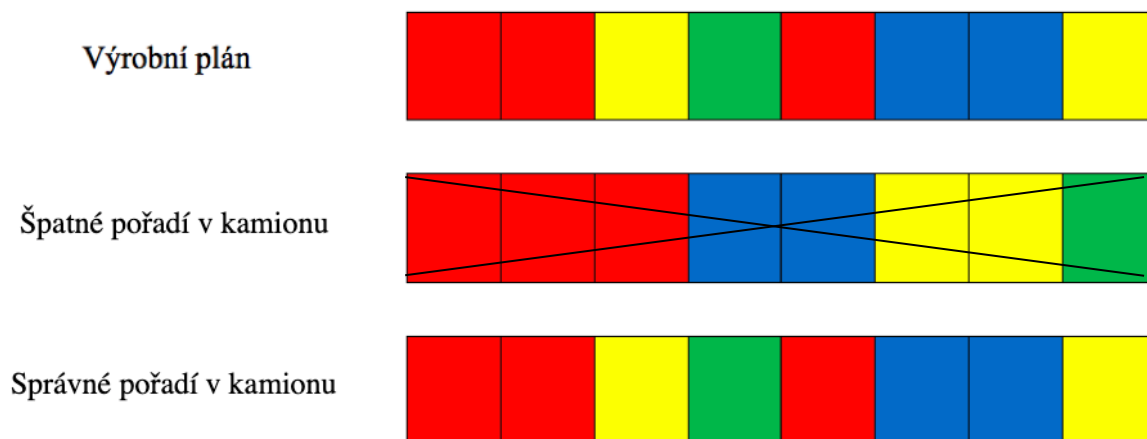
Koncept Just in Time, nebo v doslovném českém překladu „právě v čas“, je jedním z nejrozšířenějších konceptu ve světě. Moderní koncepce budování logistického systému ve výrobě, dodávkách a distribuce je založená na synchronizaci procesů dodávky hmotných zdrojů a hotových výrobků v požadovaném množství a v okamžiku, kdy to potřebují jednotky logistického systému, s cílem minimalizace nákladů spojených se skladováním.

Dle Sixty a Žižka (2009, s. 31) jde o *„způsob uspokojování poptávky po určitém materiálu ve výrobě nebo hotového výrobku v distribučním řetězci v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech dodáváním „právě v čas“ podle potřeb odebírajících článků“*.

Tento koncept je charakterizován následujícími rysy: nulovými (minimálními) rezervami hmotných zdrojů, vztahy s omezeným počtem spolehlivých dodavatelů, účinnou informační podporou, dokonalým technologickým procesem výroby a dopravy, vysokou úrovní řízení atd. Použití systému „Just in Time“ v průběhu celého procesu výroby a logistiky poskytuje podnikům možnost redukovat pět druhů plýtvání – nadprodukce, čekání, zásoby, doprava a nekvalita, a zároveň získat vysokou úroveň kvality hotových výrobků a nižší běžné náklady.

#### **1.4.2 Just in Sequence**

Grigoryev (2016) tvrdí, že Just in Sequence je nejvyšší formou logistického konceptu Just in Time, kterou řídí pokročilé informační systémy. V rámci této koncepce dodavatel zásobuje odběratele svým zbožím přímo k montážní lince v přesně stanoveném čase, množství a pořadí, v jakém budou použity ve výrobě. Tím pádem jde o štíhlou výrobu, kdy tok zásob od dodavatele je synchronizován s výrobním taktům zákazníka. Často se musí dodavatel podřídit i v použití obalových materiálů, standardizovaných přepravek, a dokonce i v pořadí, v jakém se skládá zboží do nákladního prostoru vozidla, což je znázorněno na obrázku 5.



**Obrázek 5** Schéma Just in Sequence (autor)

### 1.4.3 Kanban

Dle Sixty a Mačáta (2005) mikrologický systém Kanban byl poprvé použit japonskou společností Toyota Motors v 50. a 60. letech minulého století. Podstata systému spočívá v tom, že všechny výrobní jednotky závodů jsou zásobovány hmotnými zdroji pouze v tom množství a termínu, který je nutný k plnění objednávky stanoveného spotřebitelem. Na rozdíl od tradičního přístupu k výrobě, strukturální jednotka-spotřebitel nemá tuhý výrobní plán, ale optimalizuje svou práci v rámci objednávky od určité jednotky společnosti, která provádí operace v následné fázi výrobního a technologického cyklu (Basko, 2007).

Charakteristickým rysem tohoto systému podle Grigoryeva (2016) je minimalizace trvání výrobního cyklu. Materiálové zabezpečení výroby a expedice hotových výrobků se provádí podle principu „Just in Time“. Také autor uvádí, že řízení materiálových toků v takových podmínkách vyžaduje odpovídající organizaci toku informací. To znamená, že čím lépe jsou koordinovány tyto toky, tím nižší jsou výrobní náklady a tím lepší je využití výrobní kapacity a vyšší spolehlivost celého systému. Ivanov (2009) tvrdí, že úkolem logistické analýzy v systému Kanban je stanovit následující faktory: kde, kým, kdy a v jakém množství zboží je přepravováno, skladováno, baleno a expedováno. Tímto způsobem lze rozpoznat opakované funkce a integrovat jednotlivé faktory.

Dle Anikina a Rodkinové (2013) zavedení systému Kanban výrazně zvyšuje efektivitu výroby a konkurenceschopnost podniku. To odráží ve snižování nákladů na manipulaci, dopravu a skladování, snižování kapitálových investic do výroby a zvyšování míry obratu kapitálu, zvyšování kvality výrobků a zvyšování jejich konkurenceschopnosti.

#### **1.4.4 Milkrun**

Milkrun – princip organizace přepravní činnosti poskytující standardní trasy pro dodávku materiálu do místa spotřeby v pravidelných intervalech. Dle Chamidulinové (2016) princip Milkrun umožňuje uspořádat nepřetržitý tok materiálů, přičemž je dodáváno pouze to, co se skutečně používá, případně to, co je v danou chvíli potřeba. Především se používá ke snížení ztrát při přepravě surovin a hotových výrobků vlastníma vozy.

Z toho důvodu správná volba a kompetentní implementace určité logistické technologie v provozu podniku umožní nejen optimalizaci logistického systému celého podniku, ale také bude mít určitý pozitivní vliv na kvalitu výrobků a celkovou produktivitu podniku.

## **2 ANALÝZA SOUČASNÉHO SYSTÉMU PŘEPRAVY ZÁMOŘSKÝCH DODÁVEK VE ŠKODA AUTO A.S.**

V této kapitole bude představena společnost ŠKODA AUTO a. s. (dále jen Škoda Auto), základní informace o společnosti, její historii a současnosti. Dále zde budou popsány transportní koncepty používané při zámořských dodávkách a bude zde zanalyzován současný systém přepravy zámořských dodávek.

### **2.1 Představení společnosti Škoda Auto a.s.**

Podle výroční zprávy Škoda Auto a.s. (2019) společnost patří mezi nejvýznamnější a největší průmyslové podniky v České republice a je jednou z nejstarších automobilek na světě. Společnost byla založena již v roce 1895 Václavem Laurinem a Václavem Klementem. V roce 1925 došlo ke spojení se společností ŠKODA Plzeň a v roce 1991 Škoda Auto stala součástí koncernu Volkswagen, kam patří celkem 12 dalších značek, jako je Audi, Seat, Porsche, Bentley, Lamborghini apod. (AbcMedia Network, 2019).

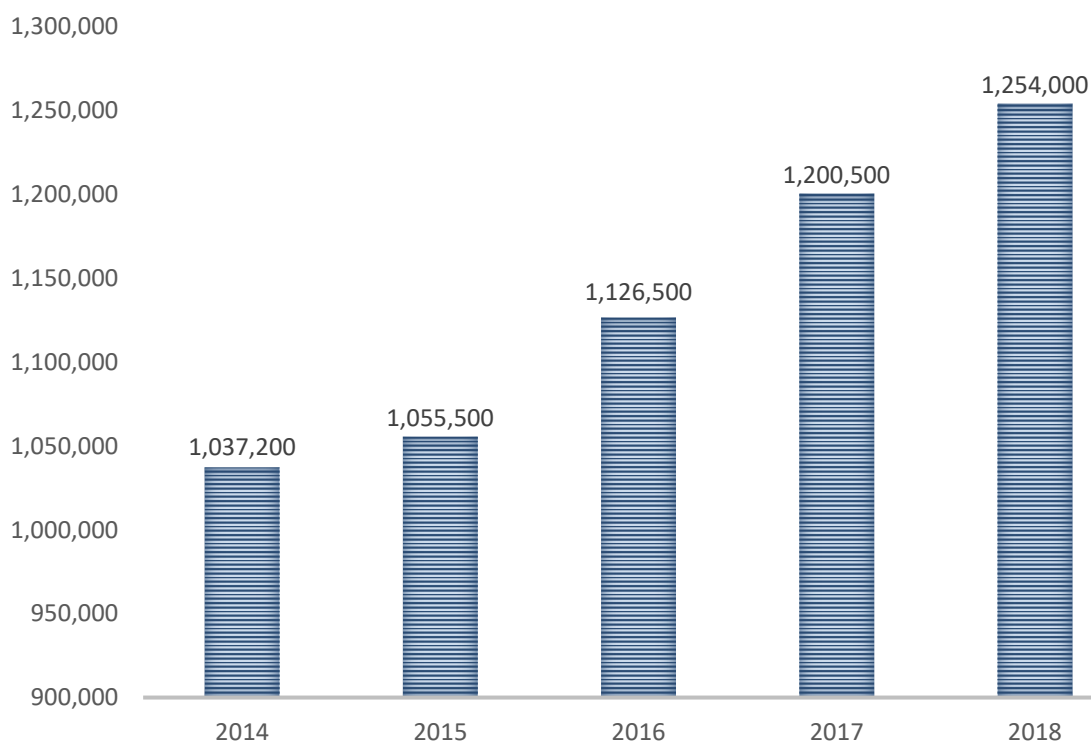
Společnost se zabývá vývojem, výrobou a prodejem automobilů, komponentů, originálních dílů a příslušenství a také poskytování servisních služeb (ŠKODA AUTO, 2019a).

Společnost Škoda Auto má tři výrobní závody na území České republiky. Hlavní závod se nachází v Mladé Boleslavi, kde rovněž společnost má své sídlo. Další dva tzv. pobočné závody jsou umístěny v Kvasinách a Vrchlabí (ŠKODA AUTO, 2019b). Na závodu v Mladé Boleslavi se nachází výroba modelů jako např. Octavia, Rapid, Fabia, Scala, a Karoq. V Kvasinách se vyrábějí modely Superb, Kodiaq a Karoq. Na závodu ve Vrchlabí dochází k výrobě jen dvouspojkových převodovek (ŠKODA AUTO, 2019c).

Vozy ŠKODA se vyrábějí nejen v České republice, ale také i v zahraničí. Společnost má 13 výrobních závodů, z toho 10 se nachází mimo území České republiky, a to v Rusku, Číně, Německu, Kazachstánu, Indii, Alžírsku, na Slovensku a na Ukrajině (ŠKODA AUTO, 2019c).

Společnost neustále vyvíjí a modernizuje své závody včetně technického vývoje, který je způsoben příchodem elektromobility a digitálních technologií do automobilového průmyslu. Škoda Auto každý rok otvírá nové pozice, proto podle výroční zprávy společnosti Škoda Auto a.s. (2019a) za poslední tři roky bylo v oblasti technického vývoje otevřeno 570 nových pozic.

Co se týče obchodního vývoje společnosti, tak v roce 2018 bylo dodáno zákazníkům více než 1254 tisíc vozů značky ŠKODA, což hovoří o meziročním nárůstu o 4,4 % (ŠKODA AUTO, 2019a). Na obrázku 6 lze vidět růst dodávek za posledních 10 let.



**Obrázek 6** Dodávky zákazníkům za posledních 10 let (tis. vozů) (Škoda Auto, 2019a), upraveno autorem

Škoda Auto využívá různé druhy dopravy. Dle Škoda Auto (2019a) pro přepravu výrobních materiálů, hotových vozů, originálních dílů a příslušenství od evropských dodavatelů se využívá především silniční doprava. Železniční doprava se využívá pro přepravu hotových a rozložených vozů, výrobních materiálů, šrotů z lisovny a uhlí pro ŠKO-ENERGO. K letecké dopravě se Škoda Auto obrací v případě nouzové potřeby ve výrobním materiálu, dále také pro přepravu hotových vozů a prototypů pro výstavy a veletrhy. Co se týče námořní dopravy, o které se bude nejmíc hovořit v rámci této kapitoly, tak ta se používá především pro přepravu výrobních materiálů od zámořských dodavatelů, především z Číny, a také pro přepravu rozložených vozů, originálních dílů a příslušenství.

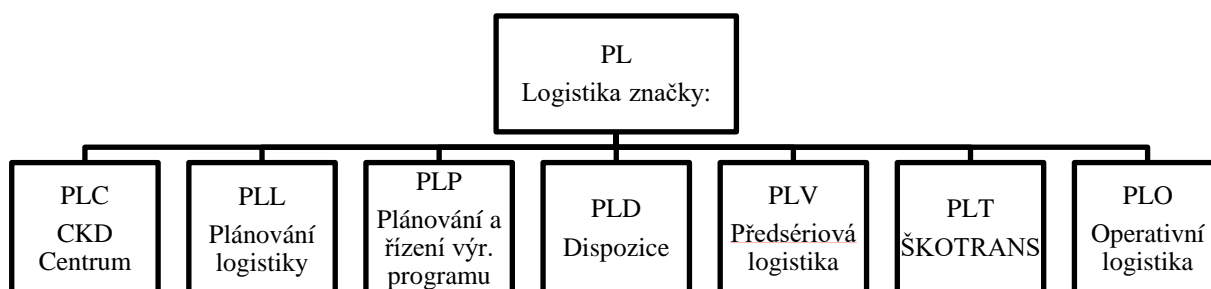
## 2.2 Logistika značky ve Škoda Auto a.s.

Společnost Škoda Auto má velké množství útvaru zajišťujících obrovské množství různých činností, díky čemu ve výsledku dochází ke správnému fungování celé společnosti, růstu konkurenceschopnosti a výrobě nových aut (ŠKODA AUTO, 2019e).

Logistika značky zajišťuje plánování a řízení všech logistických procesů v rámci fungování společnosti. Dále také zajišťuje plánování výrobních programů a centrální řízení



dispozic a předsériové logistiky (ŠKODA AUTO, 2019e). Na obrázku 7 je ukázána organizační strukturu tohoto oddělení.



**Obrázek 7** Organizační struktura oddělení Logistika značky (Škoda Auto, 2019e)

V rámci této diplomové práce zde dále budou popsány útvary zodpovědné za zajištění přeprav ve Škoda Auto a.s.

Podle Škoda Auto (2019e), útvar PLT Škotrans zabezpečuje kvalitní a včasné zajištění přeprav na základě požadavků interních zákazníků ŠKODA, při zachování koncernových norem ohledně kvality, servisu a nákladů. Tento útvar se orientuje na činnosti spojené s plánováním přepravy materiálu a originálních dílů, přepravy vozů FBU, CKD/SKD, expedice hotových vozů v závodech Mladá Boleslav a Kvasiny, a také přeprava nebezpečného zboží a kontrola přepravného.

Škotrans v sobě zahrnuje celkem 8 různých útvarů. PLT/1 neboli řízení expedice vozů ve výrobním závodě Mladá Boleslav zajišťuje v souladu s firemními cíli operativní činnosti s vyrobenými vozy směřujícími k optimální expedici hotových výrobků ze závodu v návaznosti na specifikaci přepravních prostředků. Zaměřuje se na činnosti spojené s tématy: přejímka hotových vozů a jejich přeprava na sklady expedice, skladování hotových vozů a příprava expedice, příprava a tisk celních a přepravních dokumentů, nakládka na kamiony a železniční vagóny, tisk technických průkazů pro Českou republiku (ŠKODA AUTO, 2019e).

Útvar PLT/2 se věnuje zajišťování stejných funkcí v souladu s firemními cíli ve výrobním závodě Kvasiny.

Útvar PLT/3 – plánování přepravy vozů – zajišťuje v souladu s firemními cíli hospodárné a potřebě odpovídající plánování přepravních kapacit a výkonů pro optimální transport hotových, celkově rozložených a částečně rozložených vozů ze závodů společnosti do míst určení. A také se zaměřuje na činnosti spojené s plánováním a zaváděním konceptů přeprav, optimalizací přeprav hotových, celkově rozložených a částečně rozložených vozů,

provádí kalkulace nákladů a kontrolu kvality transportů hotových vozů. Také koordinuje útvary PLT/1, PLT/2, PLC, speditéry a zákazníky, provádí rezervace námořních přeprav a věnuje se sledování trhu (ŠKODA AUTO, 2019e).

Útvar PLT/4 dle Škoda Auto (2019e) zajišťuje plánování přepravy materiálu a originálních dílů a zaměřuje se na činnosti spojené s dalšími tématy:

- plánování konceptů pro různé druhy přeprav,
- plánování a organizování transportních konceptů (přímá jízda, sběrná služba, kanban, kurýrní služba),
- vypracovávání technických zadání,
- optimalizace procesů,
- organizace technických jednání se spedičními firmami,
- výpočet transportních nákladů a jejich vyhodnocení,
- minivýběr transportních výkonů u leteckých přeprav,
- aktivní účast na koncernových grémiích.

Další útvar PLT/5 – Transportmanagement – přes organizování a řízení smluvně zajištěných přepravních kapacit zajišťuje zásobování výroby vstupním materiálem, originálními díly a příslušenstvím. Dále také organizuje zvláštní přepravy, odpovídá za systémové sledování zásilek a kontrolu kvality přeprav. Přípravuje jízdní plány přeprav a provádí odsouhlasení operativních procesů s dodavateli, poskytovateli služeb a interními odbornými útvary. Případně projednává reklamaci, pokud došlo k přepravní škodě nebo ztrátě zásilek. Dále útvar PLT/5 provádí také identifikaci potenciálů úspor (ŠKODA AUTO, 2019e).

Útvar PLT/6 zajišťuje kontrolu došlých faktur za uskutečněné přepravní výkony smluvně zajištěných poskytovatelů přepravních služeb hotových vozů, vstupního materiálu, šrotu a originálních dílů včetně příslušenství (ŠKODA AUTO, 2019e). Další úkoly tohoto útvaru spočívají v analýze hospodárnosti přeprav, optimalizaci procesů, kontrole vytíženosti dopravních prostředků a zpracování reklamací.

Dalším útvarem je PLT/7, který zajišťuje nákup přepravních kapacit a výkonů pro přepravu vstupního materiálu do výrobních závodů Škoda Auto a.s., hotových vozů, originálních dílů a příslušenství z výrobních závodů Škoda Auto do míst určení. Zaměřuje se na činnosti spojené s tématy:

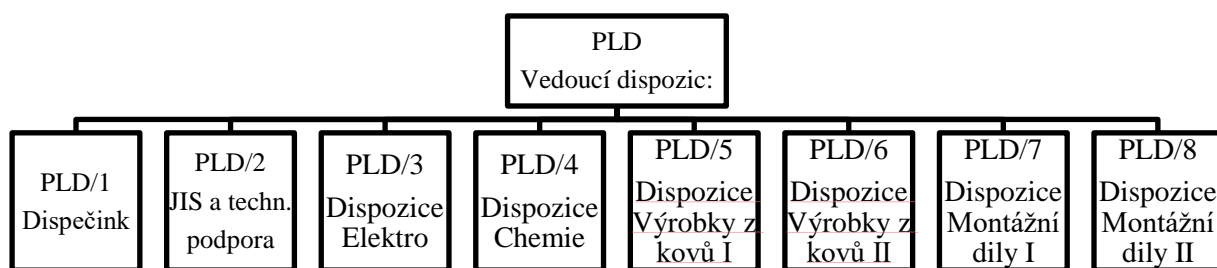
- navrhování a předkládání doporučení pro nominaci speditérů na schvalovacích grémiích,
- vypracování a rozesílání poptávek na speditéry dle technických zadání,

- projednávání a vyhodnocení nabídek speditérů,
- projednávání nákupních a platebních podmínek,
- zpracování doporučení pro optimální varianty nákupu přepravních služeb s ohledem na technické zadání, termíny a náklady,
- vypracování ceníků a smluv s tuzemskými a zahraničními dodavateli.

Poslední útvar PLT/8 zajišťuje v souladu s firemními cíli hospodárny provoz závodové vlečky a odpovídá za organizaci železniční dopravy ve společnosti Škoda Auto. Zajišťuje podle požadavků plánovacích útvarů potřebné dopravní prostředky pro expedici, navrhuje modernizaci a zvyšování kapacity vlečky. Dále má za úkol dohlížení nad kapacitami přípojných regionálních tratí pro potřeby společnosti a garantuje certifikát pro provozování dráhy, drážní dopravy, pro provoz a údržbu vagónů v majetku Škoda Auto.

Dle Škoda Auto (2019e) je organizační jednotka PLD Dispozice centralizovaným útvarem značky Škoda Auto a zajišťuje proces dodávek nakupovaných dílů a materiálů od externích dodavatelů a ostatních koncernových závodů (Volkswagen, Audi a Seat) pro výrobu vozů v závodech PF, pro výrobu motorů, převodovek, náprav a dalších komponentů v závodě PK a pro expedici dílů a materiálů do zahraničních závodů přes útvar PLC, který zajišťuje balení a expedici dílů pro výrobu v zahraničních závodech.

Dispozice se skládají z vedení a osmi dispozičních oddělení. Vedení a sedm oddělení je umístěno v Mladé Boleslavi, jedno oddělení je v závodě Kvasiny. Na obrázku 8 lze vidět organizační strukturu tohoto oddělení.



**Obrázek 8** Organizační struktura oddělení PLD Dispozice (Škoda Auto, 2019e)

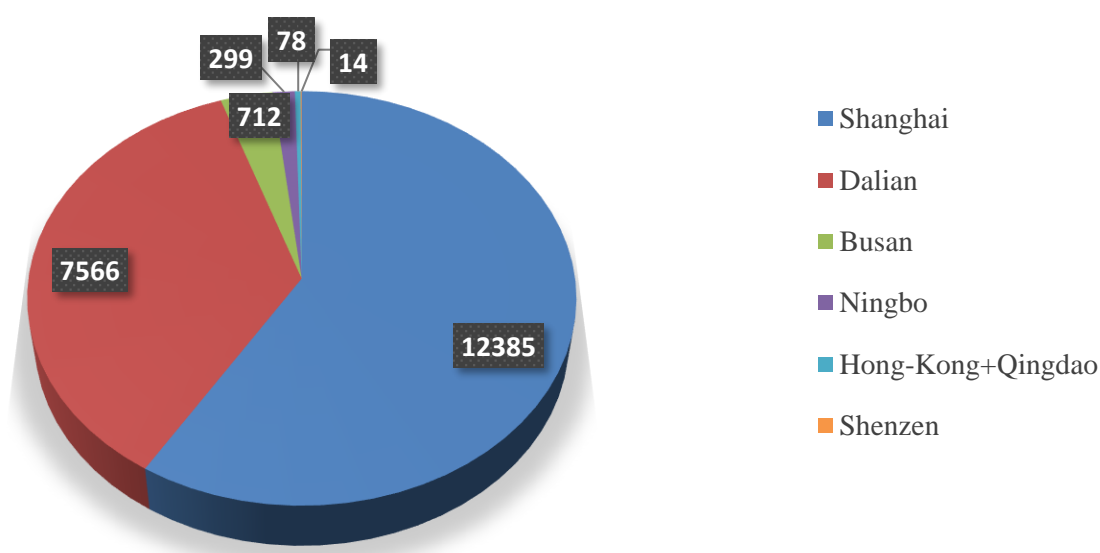
Dle Škoda Auto (2019e) je hlavním cílem oddělení PLD Dispozice zajištění materiálového toku tak, aby potřebný nakupovaný materiál a díly byly:

- při optimálních nákladech,
- ve správné kvalitě,
- ve správném množství,

- ve správném čase,
- na správném místě.

### 2.3 Stávající způsob přepravy

V rámci této práce jsou řešeny problémy týkající se zámořských dodávek nakupovaných dílů od dodavatelů z Číny do Škody Auto dle dodací podmínky FOB (Free on Board), kdy je ujednáno přístavní nalodění. Tato podmínka je především pro námořní přepravu a znamená, že prodávající je povinen dodat zboží na palubu lodi, kterou jmenuje kupující ve sjednaném přístavu. Kupující v tomto případě vybírá loď, hradí námořní přepravné a nese rizika spojená s přepravou dílů od dodavatele do přístavu nalodění v zámoří. Dále odběratel nese náklady a rizika spojená s přepravou z přístavu nalodění do Škody Auto. Odpovědnost přechází z dodavatele na odběratele v okamžiku naložení zásilky na loď v přístavu nalodění. Na obrázku 9 je vidět objemy lodního nákladu podle přístavů v Číně.



**Obrázek 9** Objemy lodního nákladu ve Škoda Auto podle přístavů za rok 2018 (v m<sup>3</sup>) (Škoda Auto, 2019c)

Na základě výše uvedeného obrázku je zřejmé, že největší objem lodního nákladu v roce 2018 byl v přístavu v Šanghaji, kde bylo odesláno přibližně 12385 m<sup>3</sup> nákladu. Podle PortNews (2019) obrat nákladní dopravy v přístavu v Šanghaji v roce 2018 činil kolem 561,29 milionu tun a kontejnerová doprava - 42,01 milionů TEUs. Druhým největším přístavem podle objemu lodního nákladu byl přístav Dalian, tento přístav patří mezi největších přístavů v Číně z hlediska obratu zboží. Zbývající lodní náklady spadají do přístavů Ningbo, Hongkong, Qingdao, Shenzen a Busan. Na obrázku 10 lze vidět hlavní přístavy nalodění nákladů pro Škoda Auto v Čínské lidové republice.



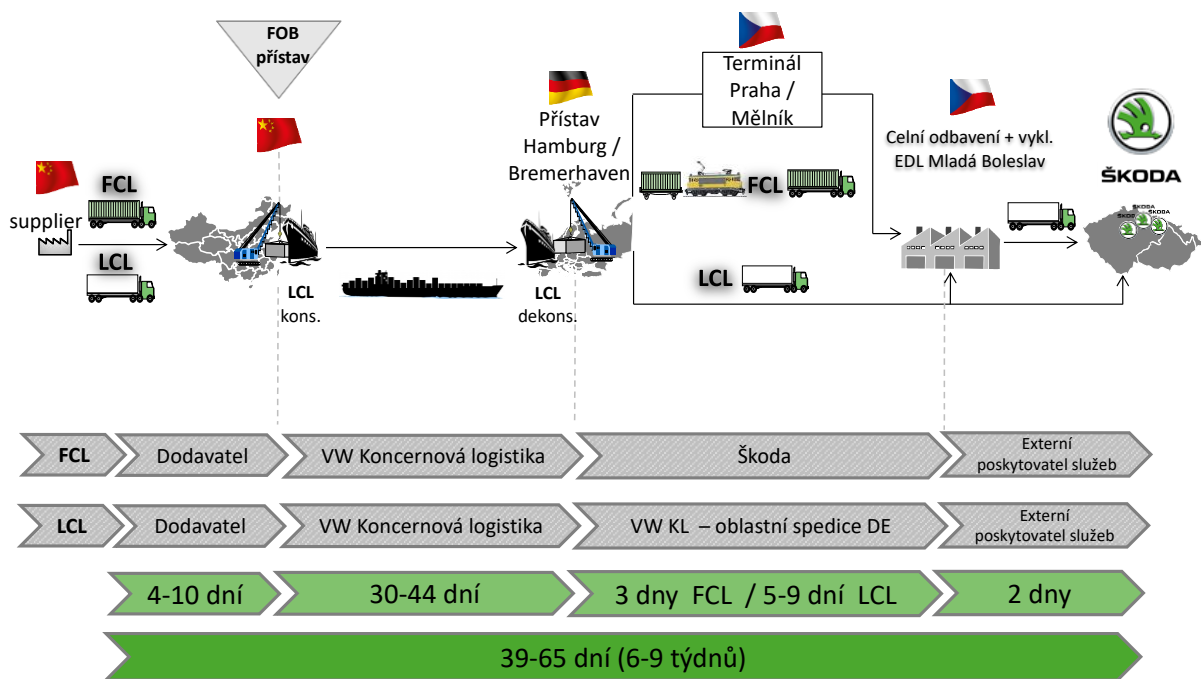
**Obrázek 10** Přístavy nalodění v Číně (Škoda Auto, 2019c)

Takže lze hovořit o tzv. Inbound logistice. Taková logistika se zaměřuje na pohyb výrobních materiálů uvnitř a do výrobních závodů Škoda Auto. Interakce zahrnuje dodavatele nebo prodejce a firmu (ŠKODA AUTO, 2019c). Zjednodušeně řečeno – Inbound logistika je primární činnost, která se zaměřuje na nákup a plánování přílivu výrobního materiálu od dodavatelů do výrobních míst nebo skladu.

Inbound logistika zahrnuje všechny činnosti, které jsou nezbytné k tomu, aby bylo zboží k dispozici pro provozní procesy v době jejich potřeby. Zahrnuje manipulaci s materiálem, přepravu, kontrolu zásob a jejich kvalitu.

Dále dodavatel v Číně vychystá na základě obdržené LAB odvolávky ze Škoda Auto materiál a dopraví vychystaný materiál do určeného přístavu v Číně a připraví jej k nalodění. LAB odvolávka představuje dlouhodobou odvolávku v podobě elektronického dokumentu, pomocí něhož se odběratel odvolává na předem stanovenou objednávku. LAB odvolávka je obvykle zasílána 1x za týden v půlročním předstihu. Po nalodění materiálu v čínském přístavu je materiál přepravován lodí do evropského přístavu (Hamburg / Bremerhaven).

Po příplutí lodí do přístavu v Hamburku následuje její vykládka v terminálu, která obvykle trvá několik dní. Dále následuje přeprava do výrobních závodů Škoda Auto v České republice. Na první a poslední kilometry v průběhu procesu dodávky je většinou používána silniční doprava. Transportní tok při zámořských dodávkách je ukázán na obrázku 11.



**Obrázek 11** Současný způsob přepravy zámořských dodávek (Škoda Auto, 2019c)

Předmětem transportního konceptu jsou dodávky dílů pro veškeré modely a závody Škoda Auto a.s. Tyto dodávky materiálu jsou realizovány dvěma základními způsoby:

- ucelený kontejner FCL (Full Container Load),
- sběrný kontejner LCL (Less than Container Load).

Uceleným kontejnerem se rozumí kontejner obsahující zásilku pouze od jednoho dodavatele pro jednoho příjemce (tj. pouze pro Škoda Auto). Dodavatel má v případě uceleného kontejneru povinnost využívat k přepravě smluvního dopravce určeného ze strany Volkswagen/Škoda. Pokud obsahuje kontejner díly od více dodavatelů nebo pro několik příjemců v rámci koncernu, jedná se o sběrný kontejner. Dodavatel v tomto případě má povinnost využívat smluvního dopravce určeného ze strany Volkswagen/Škoda.

Pod faktory ovlivňující poměr FCL/LCL kontejnerů spadá četnost odvolávek/dodávek a velikost zásilky na odvolávku.

Pro balení dílů dodávaných ze zámoří musí být dodržovány všechny relevantní koncernové předpisy. Zvláštní důraz je kladen na stohovatelnost a ochranu proti prachu a vlhkosti. Dále balení musí také garantovat nepoškození materiálu 30 dnů po složení v cílovém evropském přístavu. Všechny balicí předpisy musí být odsouhlaseny se Škoda Auto.

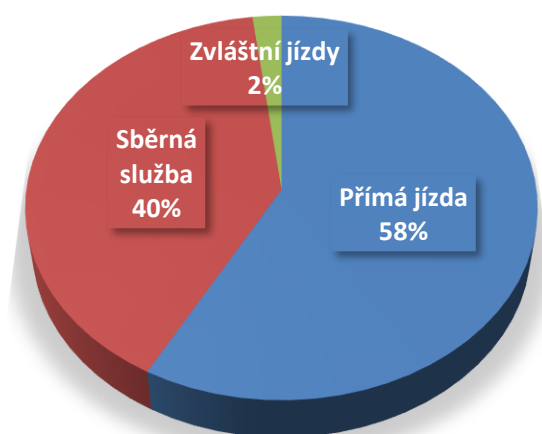
Úspěšné fungování podniku vyžaduje dosažení uspokojení potřeb podniku ve výrobních materiálech, originálních dílů a příslušenství s nejvyšší možnou ekonomickou efektivitou a zajištění kontinuálního provozu výrobních linek. Existují různé řady úkolů zaměřených na

dosažení uspokojování potřeb podniku ve výrobním materiálu. Dle Eremeeva (2013) lze těchto cílů dosáhnout řešením následující skupiny úkolů:

- zajištění nepřetržitého toku surovin, výrobních materiálů, originálních dílů, příslušenství a poskytování služeb nezbytných pro efektivní fungování společnosti,
- minimalizace investic a nákladů souvisejících se zásobami,
- udržování a zlepšování kvality nakupovaných materiálů a služeb,
- vyhledávání a rozvoj vztahů s kompetentními dodavateli,
- nákup materiálu za dostupnou cenu,
- dosažení harmonických, produktivních pracovních vztahů s dalšími funkčními jednotkami společnosti,
- organizace nákupního procesu s optimálními správními náklady,
- udržování přiměřeného načasování nákupu materiálů a příslušenství,
- zajištění přesné shody mezi množstvím dodávek a potřebami v nich.

#### 2.4 Transportní koncepty využívané při zámořských dodávkách ve Škoda Auto a. s.

Při zámořských dodávkách výrobních materiálů a originálních dílů ve Škoda Auto se využívají různé transportní koncepty, takové jako například JIS dodávka, přímá jízda, kterou pak lze rozdělit na standartní přímé jízdy, milkruny a kanbanové dodávky. Dále se využívá také sběrná služba a jiné zvláštní jízdy. Strukturu využití těchto konceptů ve Škoda Auto v roce 2018 lze pozorovat na obrázku 12.

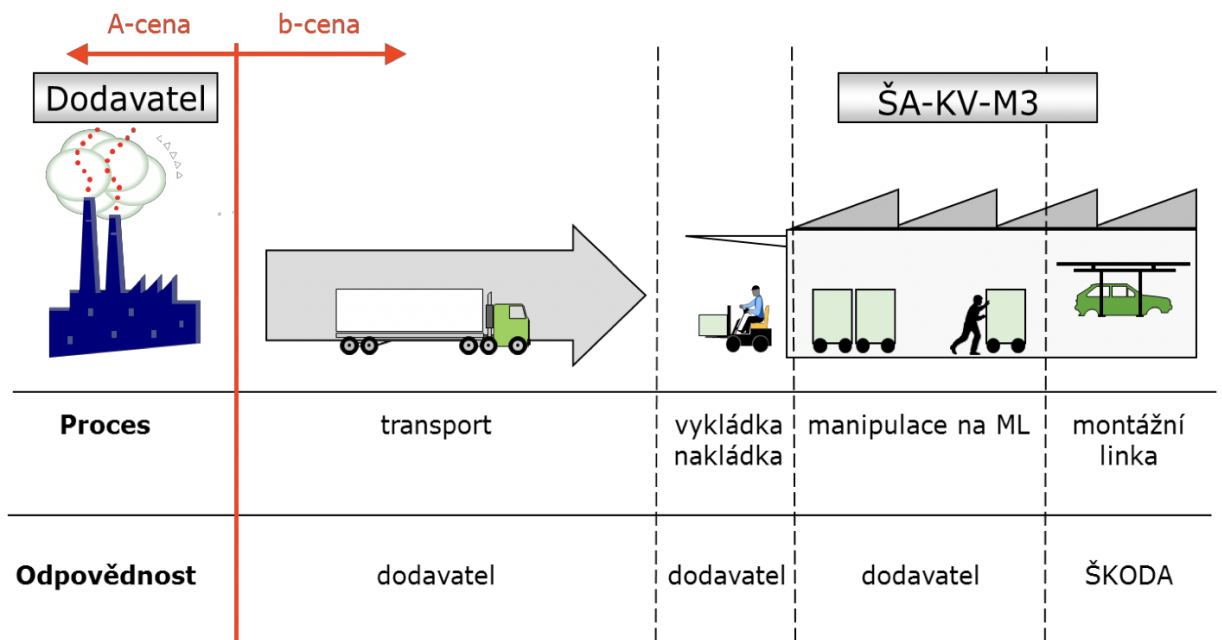


**Obrázek 12** Struktura transportních konceptů Škoda Auto a. s. (Škoda Auto, 2019c)



## 2.4.1 JIS dodávka

Jedním z transportních konceptu využívaných při zámořských dodávkách ve Škoda Auto a.s. je koncept Just in Sequence (JIS) dodávka. V rámci JIS dodávek dodavatel vyrábí dle sekvenčních odvolávek. Tento koncept předpokládá že výrobní materiály od dodavatele budou připravené přesně v tom pořadí, ve kterém se to montuje do vozu na výrobní lince. Proto dodavatel ukládá hotové díly do JIS palet, které pak budou expedovány dle řídicího času tak, aby bylo zajištěno bezproblémové dodání dílu na místo spotřeby ve výrobních závodech Škoda Auto. Dodavatel zajišťuje přepravu dílů ze svých výrobních závodů do míst vykládky ve Škoda Auto, kde pak bude provedena vykládka/nakládka do příslušné montážní haly a další manipulace dílu do určené logistické zóny. Z logistické zóny jsou díly, resp. JIS palety následně budovy přemístěny ve správném pořadí dle stanovené spotřeby montážní linky. Schéma materiálového toku v rámci JIS dodávky je vyjádřeno na obrázku 13.



**Obrázek 13** Materiálový tok v rámci JIS dodávky (Škoda Auto, 2019c)

Jak vyplývá z obrázku 13, veškeré činnosti včetně nakládky materiálu na dopravní prostředek v rámci areálů výrobního závodu dodavatele je předmětem A-ceny. Pod b-cenu spadá cena za dopravu od dodavatele do areálů Škoda Auto, jedná se o tzv. logistické náklady, které zahrnují náklady na skladování, balení a další náklady, které vznikly v průběhu přepravy. Součet A-ceny a b-ceny je B-cenou. Ve Škoda Auto se problematikou b-ceny zabývá útvar PLL Plánování logistiky.



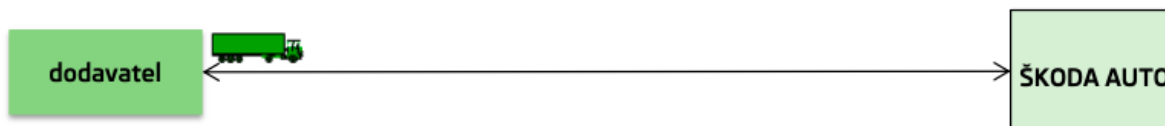
Tento koncept je určen k minimalizaci zásob v každé fázi logistického řetězce. Dodávky se uskutečňují v přesném množství a čase podle plánu výroby a materiály se vyrábí na základě JIS odvolávek, které specifikují termíny, množství a jiné údaje potřebné k doručení dodávky.

#### 2.4.2 Přímá jízda

Mezi další koncepty patří přímá jízda. Tento koncept spočívá v uskutečňování kompletní nákladky jedním dodavatelem. Při přímé jízdě dosahují nákladní vozidla využitosti mezi 80 až 100 %. Koncept přímé jízdy je uplatňován za podmínek, že dojde k pokrytí více než 80 m<sup>3</sup> ložné plochy nákladní vozidla.

Přímé jízdy jsou uskutečňovány v pravidelných intervalech na základě uzavřené smlouvy s dopravcem. Ve většině případů dochází k zahájení přímé jízdy v závodě Škoda Auto a.s., kde dopravce nakládá obaly. Základní rozdělení přímých jízd je na standardní přímou jízdu, milkrun a kanban.

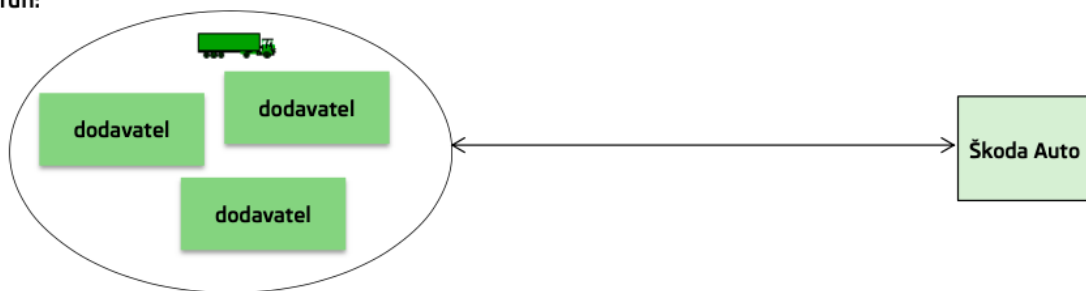
O standardní přímou jízdu se jedná v případě, kdy dodávky materiálu od jednoho dodavatele představuje ucelené nákladní vozidlo. Na základě potřeb výroby z krátkodobého a dlouhodobého hlediska provádí materiálové dispozice odvolávku. Přímá jízda je ukázaná na obrázku 14.



**Obrázek 14** Přímá jízda (Škoda Auto, 2019c)

Koncept milkrunu spadá pod přímé jízdy a spočívá v dodávkách materiálu od více dodavatelů, které jsou přepravovány společně. Tento koncept počítá s předem stanoveným časovým a objemovým rozvrhem dodávek. Výhodou milkrunu je efektivnější využití nákladního vozidla a úspora nákladů. Společnost Škoda Auto a.s. milkrunové dodávky v minulosti realizovala u dvou zahraničních dodavatelů. Koncept ale představoval velkou náročnost z hlediska kontroly a koordinace, z toho důvodu od něho společnost upustila a v současné době jej nerealizuje. Škoda Auto a.s. využívá tento koncept pouze v případě jízdy jednoho dodavatele do více závodů společnosti. V praxi to znamená, že dochází k první vykládce v závodě v Mladé Boleslavi, druhá vykládka poté následuje v Kvasinách. Příklad lze pozorovat na obrázku 15.

milkrun:



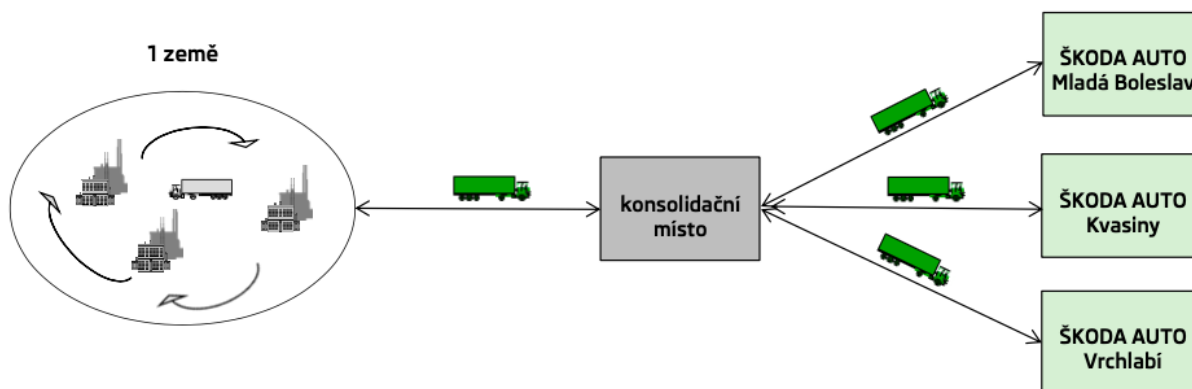
**Obrázek 15** Milkrun (Škoda Auto, 2019c)

Dalším odvětvím přímých jízd jsou kanbanové odvolávky. Jejich postup spočívá v tom, že se na začátku každé směny zjistí skladové zásoby ze systému. Díky tomu lze zjistit veškerý materiál, který je na skladě, na cestě, ale i jako nedokončená výroba. Důležité je zohlednit možné odchylky, jelikož plány výroby mohou být změněny. Vyskladnění materiálu probíhá na základě obdržené objednávky z linky. V momentě, kdy jsou realizovány jednotlivé výdaje materiálu, je umístění uloženého materiálu znázorněno na kanbanové kartě. V okamžiku, kdy zaměstnanec odebírá poslední obal, dochází k zajištění dalších obalových jednotek, případně jsou objednány automaticky po dosažení určitého limitu. K připravenému materiálu na montážní linku je následně přiložena kanbanová karta.

### 2.4.3 Sběrná služba

Sběrnou službu lze zařadit mezi další dopravní koncepty a zajišťuje ji oblastní spedice, která zasílá kusové zásilky vyjma expresních a balíkových zásilek. Není neobvyklé setkat se i s kompletními náklady, avšak ty nejsou pravidelné. Sběrná služba je ukázána na obrázku 16.

Zásilka, kterou zpracovává oblastní spedice, představuje souhrn zboží od jednoho dodavatele za jeden den pro jeden závod. Zásilky je nutné avizovat nejpozději den před nákládkou, a to do 12 hodin. V případě, že dojde k nedodržení tohoto požadavku, musí dopravce převzít zásilku další den a zorganizovat přepravu na vlastní náklady.

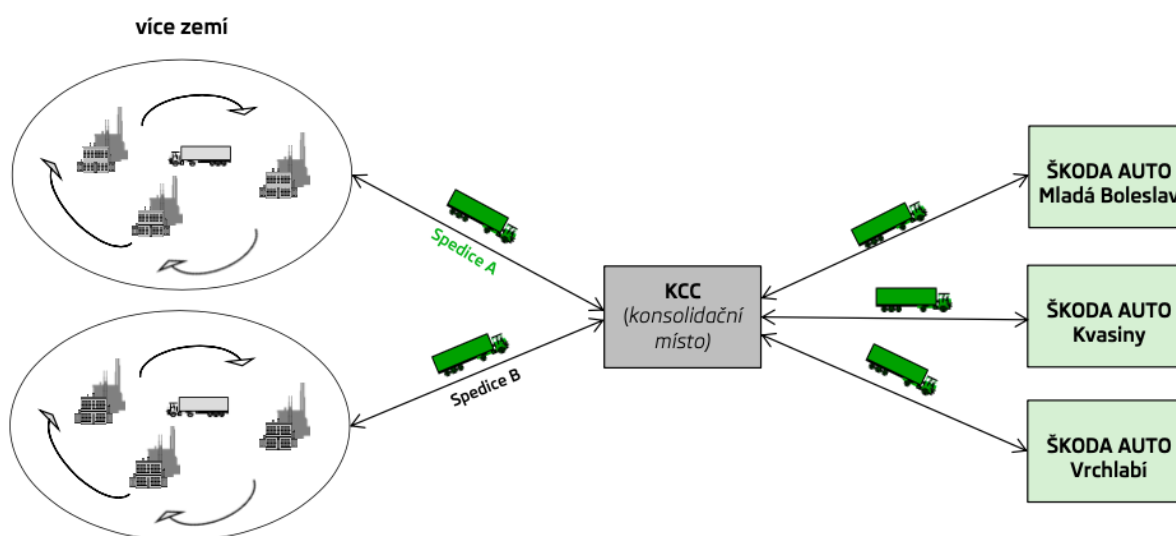


**Obrázek 16** Sběrná služba (Škoda Auto, 2019c)

Cena přepravních nákladů závisí na m<sup>3</sup>. Sběrná služba ve společnosti Škoda Auto a.s. rovněž podléhá výběrovému řízení Volkswagen. To z toho důvodu, aby docházelo k synergii s materiálem i pro závody Volkswagen a Audi. Funguje to na principu nakládky zboží od více dodavatelů pro všechny závody, rozřídění zboží v crossdockových centrech pro jednotlivé závody a následná distribuce do závodu.

#### 2.4.4 KCC

Konsolidační koncernové centrum slouží pro všechny značky koncernu. Principem konsolidačního koncernového centra je přivést materiál od více dodavatelů z různých zemí právě do konsolidačního centra, kde následně probíhá unifikace na základě toho, do kterého závodu zboží bude doručeno, viz obrázek 17.



**Obrázek 17** Konsolidační koncernové centrum (Škoda Auto, 2019c)

Celý proces konsolidačního koncernového centra spočívá v příjmu, třídění materiálu, kompletaci a následné expedici. Cílem je maximální využitost nákladních vozidel s minimálním počtem vykládek a nakládek.

## 2.5 Shrnutí analýzy stávajícího stavu

Na začátku této kapitoly byla představena společnost Škoda Auto a základní informace o její historii a současném stavu. Bylo zjištěno, že společnost vykazuje každoroční nárůst dodávek vozů zákazníkům.

Plánování a řízení všech logistických procesů ve Škoda Auto je řízeno útvarem PL Logistika značky, který má na starosti také řízení dispozic a předsériové logistiky. Neméně významnou roli v řízení logistických procesů hraje útvar PLT Škotrans. Ten se zabývá otázkami

plánování konceptů pro různé druhy dopravy a organizování transportních konceptů. Dále tento útvar řeší problémy optimalizace procesů dodávek materiálu.

Pro přepravu výrobních materiálů od zámořských dodavatelů se využívá především námořní doprava. Dodávky se řídí dle dodací podmínky FOB a celková přepravní doba od dodavatelů v Číně do výrobních závodů v České republice se pohybuje od 39 do 65 dní.

Aby bylo možné analyzovat efektivitu fungování stávajícího systému zámořských dodávek materiálu, originálních dílů a příslušenství z Čínské lidové republiky do výrobních závodů Škoda Auto v Česku, je třeba definovat řadu kritérií, která jsou zásadní při výběru způsobu a druhu dopravy. Za tímto účelem byla pomocí metody brainstormingu se zaměstnanci oddělení PLD Dispozice stanovena klíčová kritéria hodnocení doručovacího způsobu zámořských dodávek.

Pro provedení srovnávací analýzy současného způsobu přepravy s potenciálním možným způsobem bylo zvoleno 6 kritérií. Kritéria byla definována následujícím způsobem:

K1 – bezpečnost trasy

K2 – dodací lhůta

K3 – dopravní náklady

K4 – riziko poškození nákladů

K5 – časová přesnost dodání

K6 – emise CO<sub>2</sub>

Dále také zaměstnanci oddělení PLD Dispozice stanovili preference jednotlivých kritérií. Na základě těchto informací byla provedena analýza pomocí Fullerovy metody stanovení vah pomocí vzorce 1. Touto metodou byly zjištěny váhy jednotlivých kritérií a následně také jejich pořadí. Výsledky porovnání kritérií jsou uvedeny v tabulce 2.

**Tabulka 2** Fullerova metoda stanovení kritérií hodnocení

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	a <sub>i</sub>	v <sub>i</sub>	pořadí
Bezpečnost trasy(K1)	X	0	0	1	0	0	1	0,07	<b>5,5</b>
Dodací lhůta (K2)	1	X	1	1	0	1	4	0,27	<b>2</b>
Dopravní náklady (K3)	1	0	X	0	0	1	2	0,13	<b>3,5</b>
Riziko poškození nákladů (K4)	0	0	1	X	0	1	2	0,13	<b>3,5</b>
Časová přesnost dodání (K5)	1	1	1	1	X	1	5	0,33	<b>1</b>
Emise CO <sub>2</sub> (K6)	1	0	0	0	0	X	1	0,07	<b>5,5</b>
							Σ	15	1

Zdroj: autor s využitím hodnocení expertů

Na základě provedené Fullerovy metody bylo zjištěno, že hlavní kritéria pro výběr vhodného způsobu dodávek materiálu jsou časová přesnost dodání, dodací lhůta, riziko poškození nákladu a dopravní náklady. Na základě toho je vhodné dále uvažovat o způsobech optimalizace zámořských dodávek založených především na zlepšení ukazatelů těchto vybraných kritérií.

### **3 NÁVRHY NA OPTIMALIZACE ZÁMOŘSKÝCH DODÁVEK VE ŠKODA AUTO A.S.**

Třetí kapitola obsahuje návrhy, které by mohly pomoci zlepšit stávající způsob přepravy zámořských dodávek ve společnosti Škoda Auto. Na základě druhé kapitoly a výsledků Fullerovy metody, byly autorkou identifikovány možné směry optimalizace dodávek z Čínské lidové republiky do výrobních závodů Škoda Auto v České republice.

Optimalizační metody uvedené v kapitole 1.3.3 teoretické části této diplomové práce zde nemohou být plně využity z důvodu nedostatku dat pro použití výše uvedených metod. Návrh podložený nedostatečným množstvím dat by neodpovídal realitě a mohl by ohrozit plynulost výroby ve Škoda Auto. Pro splnění cíle práce bude použita pouze optimalizace přepravního módu pomocí Fullerovy metody a vícekriteriálního rozhodování, a to z toho důvodu, že tím může dojít k optimalizaci dodávek od všech dodavatelů v dané oblasti, nikoliv pouze od jednoho.

Na základě identifikovaných kritérií, která jsou zásadní při výběru způsobu přepravy materiálu, originálních dílů a příslušenství, se autorka zaměří na způsoby zlepšení plnění těchto kritérií.

#### **3.1 Přístup k výběru způsobu dopravy**

Při zvažování problému optimalizace zámořských dodávek je nutné jasně definovat hlavní body, které ovlivňují efektivitu dodávek. Volba způsobu přepravy, druhu dopravy, schéma přepravy nákladu, a také volba zprostředkovatelů přepravy se provádí na základě systému kritérií. Mezi hlavní kritéria při výběru způsobu a druhu dopravy dle Eremeev (2013) patří:

- ekonomické náklady,
- dodací lhůta,
- maximální spolehlivost a bezpečnost,
- kapacita a dostupnost druhu dopravy,
- jiné potřebné dodací podmínky.

Náklady na přepravu se dle Mirotina (2003) skládají z přepravních tarifů zprostředkovatele pro určité množství nákladu a náklady spojené s nakládkou, vykládkou, balením, překládkou, tříděním atd. Náklady na dopravu (zároveň s dodací lhůtou) jsou hlavním kritériem při volbě druhu dopravy a způsobu dopravy. U alternativního výběru je čas doručení

(doba přepravy) prioritním kritériem. Dodání zboží v přesně určený čas označuje spolehlivost zvoleného přepravního schématu.

### **3.2 Existující možnosti pro přepravu materiálu**

Využití železniční dopravy k přepravě kontejnerového zboží z Číny do Evropy je v současné době dle Vinokurova (2018) jednou z hlavních alternativ. V tomto případě má železniční doprava řadu výhod, především vyšší přepravní rychlost. Tento druh kontejnerové dopravy se však vyznačuje vyššími přepravními náklady.

Dle Brachtla (2010) je Transsibiřská magistrála železniční cestou, která protíná celé Rusko od západu na východ. Jejím výchozím bodem je Moskva, konečným bodem Vladivostok na dálném východě. Transsibiřská magistrála je nejdelší železniční spojení na světě. Její délka od Moskvy po Vladivostok je 9288,2 km. Vlak projíždí tuto vzdálenost, v závislosti na počtu zastávek, od 6 do 7 dnů.

Cesta z České republiky do Moskvy vede přes Polsko a Bělorusko. Mezi těmito zemi se nachází hraniční přechod, kde se mění rozchod koleje. Často se tvrdí, že rozdíl mezi rozchodem koleje, hraniční kontrola a celní kontrola jsou vážnými překážkami rozvoje nákladní dopravy mezi Čínou a Evropou. Rozdíl v rozchodu koleje si vyžaduje překládku kontejnerů mezi vlaky s různými rozchody na hraničních stanicích. To obvykle trvá dvě až šest hodin. Hraniční a celní inspekce obvykle netrvá déle než čtyři hodiny. Země Euroasijského ekonomického svazu uplatňují důslednou politiku sjednocení celních a hraničních předpisů a dokumentace s cílem zkrátit dobu potřebnou pro operace hraničních a celních kontrol. Tím pádem jsou tyto dvě překážky relativně nevýznamné, pokud jde o jejich dopad na transportní náklady a rychlost doručení.

Dále Brachtl (2010) uvádí tři možnosti železničního napojení mezi Ruskem a Čínskou lidovou republikou.

1. Transsibiřská magistrála a její odbočka – tato trasa spojuje železniční vjezdy do Evropy na jedné straně a železniční vjezdy do Asie na severní hranici mezi Ruskem a Čínou (přejezd Manzhouli/Zabaikalsk). Využívá se především k obsluze severočínských měst, jako jsou Changchun, Shenyang, apod.
2. Transmongolská magistrála – tato železnice prochází hlavním městem Mongolska – městem Ulan Bator a spojuje ruské město Ulan-Ude (na transsibiřské magistrále) s čínským městem Jining (a dále Peking). Představuje nejkratší železniční spojení mezi Moskvou a Pekingem.

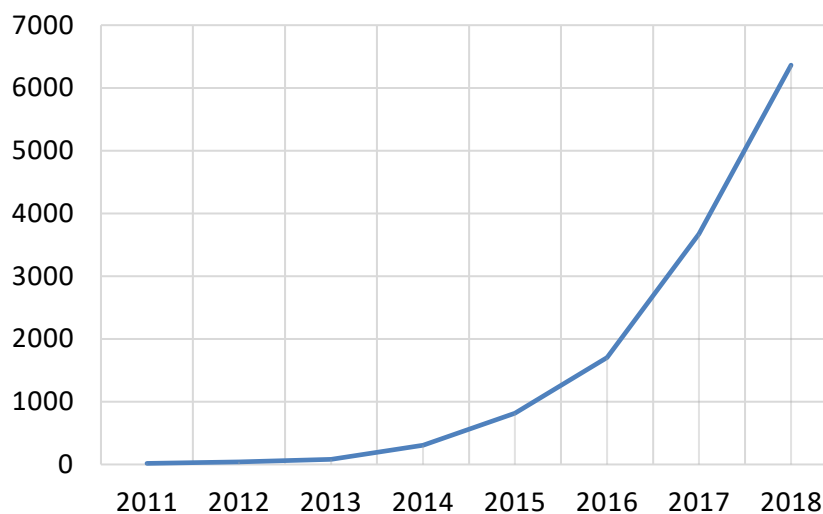
3. Železná hedvábná stezka – tato dopravní trasa zahrnuje transkontinentální železnici – Transsibiřskou magistrálu, která prochází Ruskem a druhou euroasijskou kontinentální trasu procházející Kazachstánem. Využívaná je především pro přepravu zboží z centrálních a západních čínských regionů.

Na obrázku 18 lze pozorovat tyto tři možnosti železničního propojení.



**Obrázek 18** Mapa železničních koridorů (Logistika, 2019)

Trh železniční dopravy z Číny do Evropy je v současném desetiletí nejdynamičtější a nejrychleji se rozvíjející. Obrázek 19 ukazuje nárůst počtu kontejnerových vlaků odesílaných z Číny do Evropy za posledních 7 let.

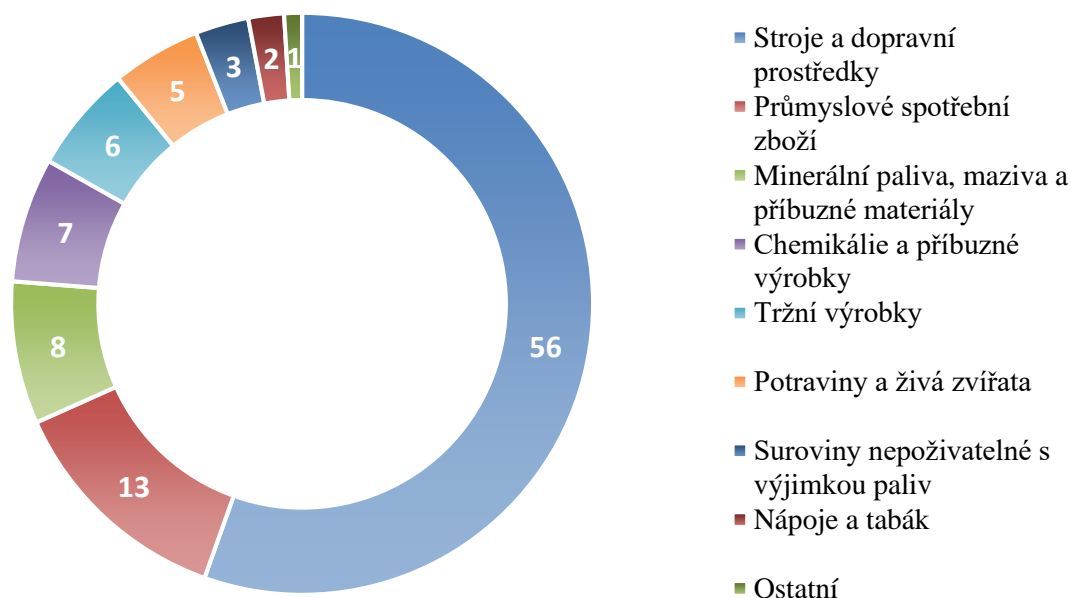


**Obrázek 19** Počet kontejnerových vlaků odesílaných z Číny do Evropy (Eurostatika, 2019)



Většina tras spojujících Čínu a Evropu má pravidelnost odjezdu 2-4 krát týdně, zatímco existují trasy s mnohem častějšími odjezdy. Prioritními trasami jsou trasy spojující kontinentální centra Evropy a střed Číny. Například nákladní vlaky odjíždějí (v obou směrech) 23-24 krát týdně na trase Duisburg – Chongqing a 31-32 krát týdně na trase Chengdu – Lodž/Norimberk. Už teď, díky úsilí železničních provozovatelů (Kazachstánské železnice, Russian Railways a další evropské železniční operátory poskytující jednotný jízdní řád transkontinentálních kontejnerových vlaků) organizovat pravidelné železniční kontejnerové trasy, je frekvence dodávek kontejnerových nákladů v čínsko-evropském spojení výrazně vyšší než u námořní dopravy. Přesnost jízdního řádu (přibližně 99,7 % kontejnerových vlaků na trasách mezi Čínou a Evropou jezdí včas) a zhruba třikrát kratší dodací lhůty ve srovnání s námořní dopravou, poskytují komplexní výhodu (Vinokurov, 2018).

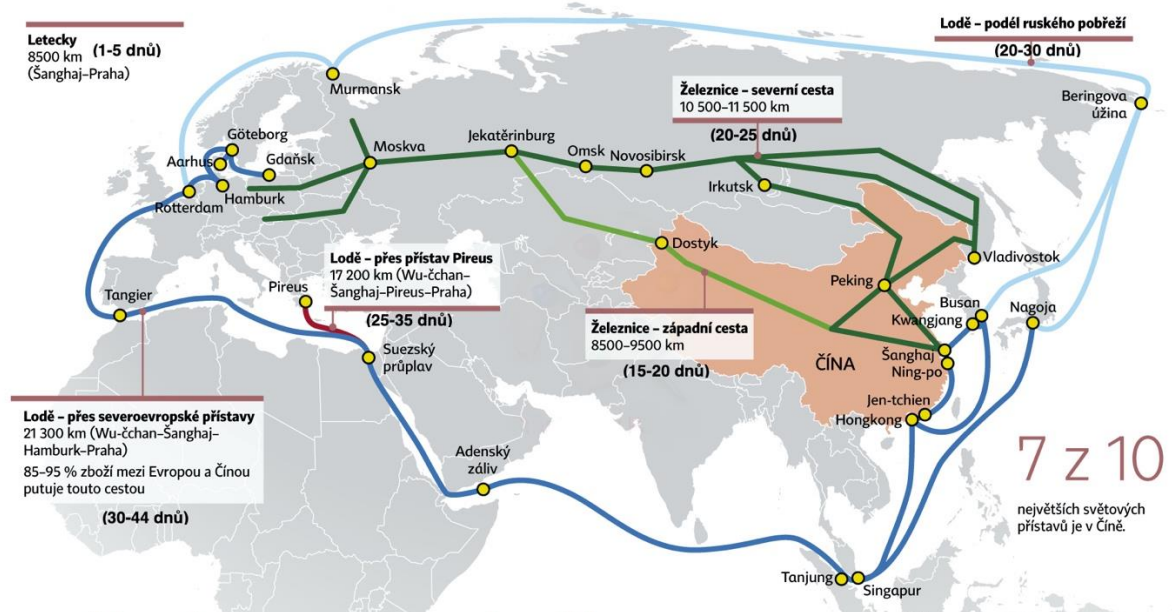
Vinokurov (2018) také uvádí, že v posledních letech více než polovina zboží zasílaného z Číny do Evropy připadá na komoditní skupinu „stroje a dopravní prostředky“, 13 % na průmyslové spotřební zboží, 6-8 % na komoditní skupiny „minerální paliva“, „chemické výrobky“ a „tržní výrobky“. Celou komoditní strukturu dovozu z Číny do Evropy v roce 2017, pomocí železniční dopravy, lze pozorovat na obrázku 20.



**Obrázek 20** Komoditní struktura evropského dovozu z Číny obsluhovaná železnicí v roce 2017, % (Vinokurov, 2018, s. 24)

### 3.3 Využití železniční dopravy

Jak již bylo uvedeno v kapitole 2.3, minimální přepravní doba dodávek z Číny, s využitím lodní dopravy, se pohybuje od 39 do 65 dní (ŠKODA AUTO, 2019c). Společnost Škoda Auto využívá především lodní dopravu přes severoevropské přístavy, což je nejdelší trasa pro přepravu nákladu z Čínské lidové republiky do Evropské unie. Na obrázku 21 jsou znázorněny hlavní přepravní trasy Čína – Střední Evropa.



Obrázek 21 Přepravní trasy Čína – Střední Evropa (Novotný, 2019)

Dle Korezina (2008) je využití železniční dopravy pro přepravu nákladu oproti lodní dopravě bezpečnější z toho důvodu, že lze dosáhnout eliminace nebo minimalizace řady negativních faktorů spojených výhradně s námořní dopravou. Dle zmíněného autora jsou hlavními faktory hrozba terorismu, pirátské ataky a regionální, geografické a přírodní faktory. Dle Lavičky (2011) způsobují pirátské ataky rejdařům každý rok škody, jež experti odhadují na sedm až dvanáct miliard dolarů.

V průběhu let se postupně snižují přepravní doby na železnici. Podle Koláře (2019) může v dnešní době logistická společnost DB Schenker nabídnout přepravu nákladu přímým vlakem z Číny do Prahy za 15 dní. Využití železnice na trase Čína – Česko je výborná alternativa k tradiční námořní přepravě, díky čemuž lze dobu přepravy zkrátit víc než na polovinu. Kolář (2019) také uvádí, že společnost DB Schenker přepravuje celokontejnerové zásilky několikrát týdně. Ucelený vlak je nejrychlejším a nejvýhodnějším způsobem přepravy. Dále je také možnost využití přepravy kusových zásilek, které společnost DB Schenker zajišťuje vlastními sběrnými kontejnery s několika odjezdy v průběhu týdne. V případě využití přepravy

v režimu „od dveří ke dveřím“ bude celkový čas doručení o něco málo navýšen a bude se pohybovat v rozmezí 20 až 22 dnů.

Lze také uvést, že v průběhu času frekvence odesílání vlaků z Číny do Evropy neustále roste. V tabulce 3 jsou uvedeny výstřižky z jízdního řádu kontejnerových vlaků na trase Čína-Evropa od roku 2018. Úplný jízdní řád je uveden v Příloze A. Tato tabulka bude odrážet jízdní řád nejen do České republiky, ale také do Německa, kde lze přeložit kontejnery pro jejich další přepravu do závodů Škoda Auto.

**Tabulka 3** Jízdní řád kontejnerových vlaků na trase Čína-Evropa

№	Četnost odjezdů (x/týden)	Čas odjezdu	Doba cesty (dny)	Trasa	Hraniční přechod
1	1	01:59, 04:00, 08:04, 13:52	15	Zhengzhou–Hamburg	Alashankou
2	1	14:40, 23:15	15	Chengdu–Łódź/ Nuremberg/ Tilburg	Alashankou
3	každý den	12:26, 22:40			Khorgos
4	každý druhý den	07:52			
5	1	11:31, 11:41			
6	2	05:38	15	Wuhan–Pardubice/ Hamburg	Alashankou
7	1	13:40, 22:29			
8	1	17:45	15	Hefei–Hamburg	Alashankou
9	každý druhý den	03:35	13	Shenyang–Hamburg	Manchuria
10	2	11:18	13	Changchun–Schwarzheide (Dresden)	Manchuria
11	každý den	09:30	13	Shenyang–Hamburg	Manchuria
12	dvakrát měsíčně	11:30, 21:20	15	Changsha–Hamburg	Alashankou/Erenhot
13	1	09:55	16	Xiamen–Hamburg	Alashankou

Zdroj: Vinokurov (2018, s. 64-67), upraveno autorem

V tabulce 4 lze vidět porovnání využití železniční a lodní dopravy na základě dříve stanovených kritérií. Index emisí oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) byl zjištěn při pomoci on-line kalkulačky Cargorouter (2019).

**Tabulka 4** Porovnání využití železniční a lodní dopravy na základě stanovených kritérií

Kritéria	Železniční doprava	Lodní doprava
Bezpečnost trasy	Ano	Ne
Dodací lhůta	15	39
Dopravní náklady (tis. Eur/ FEU)	4,5	1,8
Riziko poškození nákladů	Ano	Ano
Časová přesnost dodání	Ano	Ne
Index emisí CO <sub>2</sub> (Shanghai – Mlada Boleslav)	1929	3140

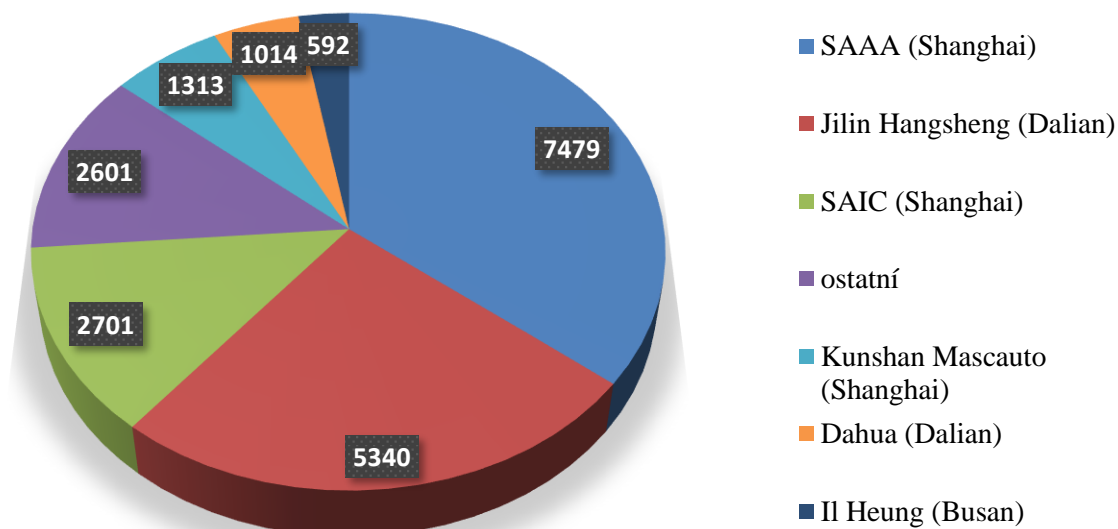
Zdroj: autor s využitím Vinokurov (2018, s. 37), Cargorouter (2019), Kolář (2019)

Na základě tohoto srovnání lze dojít k závěru, že podle nejdůležitějších kritérií stanovených pomocí Fullerovy metody má železniční doprava lepší výkon než námořní doprava, avšak hlavní nevýhodou železniční dopravy jsou dopravní náklady.

### 3.4 Redukce četnosti námořních přeprav

V rámci efektivního fungování jakéhokoli podniku je velmi důležité řádně organizovat četnost dodávek s přihlédnutím k výrobním potřebám materiálu, úrovni zásob a optimálním dopravním nákladům. Dodávky materiálu ve společnosti Škoda Auto se provádějí na základě odvolávek, které obdrží dodavatel.

Škoda Auto spolupracuje s velkým množstvím dodavatelů v Číně. Na obrázku 22 jsou uvedeny objemy lodního nákladu podle největších dodavatelů.



**Obrázek 22** Objemy lodního nákladu podle dodavatelů za rok 2018 (v m<sup>3</sup>) (Škoda Auto, 2019c)

Jak je vidět z výše uvedeného obrázku, největším dodavatelem materiálu z Číny v roce 2018 byl SAAA (SHANGHAI AUTOMOBILE AIR-CONDITIONER). Tabulka 5 udává seznam dodávek tohoto dodavatele od září 2018 do listopadu 2018.

**Tabulka 5** Seznam dodávek

Odesílatel	Přístav nakládky	Týden odeslání	Typ zásilky	Typ kontejneru	Celkový objem (m <sup>3</sup> )	Celková hmotnost (kg)
SHANGHAI AUTOMOBILE AIR- CONDITIONER	SHANGHAI	36	FCL	20'	21,60	1648
		37	FCL	20'	22,68	1534,2
		38	FCL	20'	22,68	1625,9
		39	FCL	20'	22,68	1508,4
		40	CCS	40HC	12,71	1138,6
		42	CCS	40HC	7,50	400,1
		43	FCL	20'	20,52	1746,2
		44	CCS	40HC	18,88	1311,5
		44	FCL	20'	20,52	1343,3
		45	FCL	20'	20,52	1395,3
46	FCL	20'	22,68	1694,5		

Zdroj: Škoda Auto (2019e), upraveno autorem

Na základě tabulky 5 a konzultací se zaměstnanci z oddělení PLT Škotrans se ukázalo, že jednou z možností redukce četnosti dodávek je změna dodávky materiálu z 20stopých kontejnerů jednou týdně do jednoho 40stopého kontejneru jednou za dva týdny.

### **3.5 Shrnutí navrhovaných řešení**

V této kapitole bylo provedeno porovnání ukazatelů železniční a námořní dopravy podle hlavních kritérií, která určují výběr druhu dopravy pro přepravu materiálu. Bylo zjištěno, že podle nejdůležitějších kritérií má železniční doprava lepší hodnoty ukazatelů. Hlavní výhodou železnice je rychlost doručení. Náklad z Číny do závodů Škoda Auto při využití kontejnerových vlaků může být dodán více než dvakrát rychleji ve srovnání s námořní dopravou, využívanou v současné době. Významný rozdíl byl dále odhalen u ukazatele indexu CO<sub>2</sub>, který je v námořní dopravě téměř dvojnásobný oproti velikosti indexu železniční dopravy. V poslední době byla úroveň emisí CO<sub>2</sub> věnována vysoká pozornost, a to z důvodu orientace dopravní politiky na trvalou udržitelnost. Neméně důležité bylo také obrátit pozornost na otázku četnosti dodávek a velikosti užívaných kontejnerů.

## 4 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ

V této části diplomové práci bude uvedeno zhodnocení návrhů opatření na optimalizace stávajícího způsobu přepravy zámořských dodávek ve společnosti Škoda Auto. Na základě analýzy současného stavu byly zjištěny hlavní směry optimalizace. Dále také byl navržen alternativní způsob přepravy zámořských dodávek – využití železniční dopravy. Ukázalo se, že v současné době je železniční způsob dopravy na trase Čínská lidová republika – Evropská unie v řadě zvažovaných ukazatelů efektivnější. Tento návrh bude zhodnocen na základě dříve stanovených kritérií. Pro výběr vhodnější varianty způsobu přepravy zámořských dodávek bude použita metoda vícekriteriálního hodnocení variant.

### 4.1 Vícekriteriální hodnocení variant

Metody vícekriteriálního hodnocení umožňují posuzovat varianty podle rozsáhlého souboru kritérií. V kapitole 2.5, na základě stanovení preferencí jednotlivých kritérií (K1 – bezpečnost trasy, K2 – riziko poškození nákladu, K3 – časová přesnost dodání, K4 – dopravní náklady, K5 – dodací lhůta, K6 – emise CO<sub>2</sub>) a provedení Fullerovy metody, již byly stanoveny váhy jednotlivých hodnotících kritérií. Dle Fotra (2016) jsou váhy kritérií číselně vyjádřeným odrazem jejich významnosti, resp. důležitosti sledovaných cílů firmy, které jsou transformovány do jednotlivých kritérií. Čím je kritérium významnější, tím je jeho váha vyšší. Znalost vah kritérií je nutná pro stanovení preferenčního uspořádání variant.

Pro přehlednost jsou váhy jednotlivých kritérií uvedeny v tabulce 6.

**Tabulka 6** Váhy kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
$v_i$	0,07	0,27	0,13	0,13	0,33	0,07

Zdroj: autor

Kritéria K1 až K3 mají kvalitativní povahu, což znamená, že tato kritéria vyžadují subjektivní odhad hodnotitele, k čemuž se využívá bodové stupnice. Bodová stupnice byla stanovena v rozsahu od 1 do 5, kde 1 je nejméně významné kritérium a 5 nejvíce významné kritérium. Kvantitativní kritéria (objektivně měřitelná) jsou K4 až K6. Tato kritéria jsou nákladového typu což znamená, že nejlepší hodnotou bude hodnota nejnižší (Fotr, 2016).

Přiřazení určitého počtu bodů každému z kritérií bylo provedeno zaměstnanci oddělení PLD Dispozice. Kritérium K4 bylo stanoveno dle Vinokurova (2018), K5 dle Koláře (2019) a

K6 (index emise CO<sub>2</sub>) bylo zjištěno pomocí on-line kalkulačky Cargorouter (2019). Matice hodnot pro vícekritériální rozhodování je uvedena v tabulce 7.

**Tabulka 7** Matice hodnot jednotlivých kritérií

Varianta	Kritéria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	body			tis. Eur	dny	index
Využití námořní dopravy	2	3	4	1,8	39	3140
Využití železniční dopravy	3	3	5	4,5	15	1929

Zdroj: autor s využitím hodnocení expertů

## 4.2 Vícekritériální funkce užitku

Vícekritériální funkce užitku za jistoty dle Fotra (2010) představuje metodu vícekritériálního hodnocení variant. Tato funkce přiřazuje každé variantě rozhodování užitek (hodnotu) vyjádřený reálným číslem, na jehož základě se poté vybírá varianta s větším užitkem.

Pro výpočet užitkové funkce obou variant je nutně stanovit dílčí užitek kritérií každé varianty. Pomocí metody lineárních dílčích funkcí užitku lze stanovit dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím odlišně, a to v závislosti na povaze těchto kritérií (Fotr, 2010). Lze uvažovat kritéria výnosového nebo nákladového typu. Nejlepší hodnotou u kritérií výnosového typu bude nejvyšší hodnota, u kritérií nákladového typu hodnota nejnižší. Obecně platí, že hodnota dílčího užitku je pro nejlepší variantu rovna 1 a pro nejhorší variantu rovna 0.

Dle Pojkarové (2013) lze dílčí ohodnocení variant vypočítat podle vzorce 2.

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0} \quad (2)$$

kde:

$h_i^j$  ... je hodnota dílčí funkcí užitku

$x_i^j$  ... je hodnota kritéria

$x_i^*$  ... je nejlepší hodnota kritéria

$x_i^0$  ... je nejhorší hodnota kritéria

Vypočítané hodnoty dílčích funkcí užitku jednotlivých kritérií jsou uvedeny v tabulce 8.



**Tabulka 8** Dílčí funkcí užitek

Varianta	Kritéria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Využití námořní dopravy	0	0	0	1	0	0
Využití železniční dopravy	1	0	1	0	1	1

Zdroj: autor

Celkový užitek variant lze vyjádřit na základě znalosti vah kritérií hodnocení a dílčích funkcí užtku jednotlivých kritérií. Na základě celkového ohodnocení variant je potom možné stanovit jejich preferenční uspořádání, přičemž nejlepší varianta je ta, jejíž celkový užitek je nejvyšší.

Celkový užitek variant dle Fotra (2016) lze stanovit jako vážený součet jednotlivých hodnot dílčích funkcí užtku podle vzorce 3.

$$U_i = \sum_{j=1}^n v_j * u_{ij} \quad (3)$$

kde:

$U_i$  ... je celkový užitek varianty

$v_j$  ... je hodnota vah kritérií

$u_{ij}$  ... je hodnota dílčích funkcí užtku za jistoty

Tím pádem lze vypočítat celkový užitek každé varianty podle vzorce 3. Výsledky výpočtu a pořadí variant podle hodnoty jejich celkového užtku jsou uvedeny v tabulce 9.

$$U_{V1} = 0,13$$

$$U_{V2} = 0,07 + 0,13 + 0,33 + 0,07 = 0,6$$

**Tabulka 9** Celkový užitek

Varianta	Kritéria						Celkový užitek	Pořadí
	K1	K2	K3	K4	K5	K6		
Využití námořní dopravy (V1)	0	0	0	1	0	0	0,13	2
Využití železniční dopravy (V2)	1	0	1	0	1	1	0,60	1

Zdroj: autor

Na základě provedených výpočtu je vidět, že lepší variantou je varianta číslo 2.

### 4.3 Redukce četnosti přeprav

V kapitole 3.4 byl vytvořen návrh na optimalizaci dodávek pomocí redukce četnosti námořních přeprav. S ohledem na nedostatek potřebných dat pro komplexní matematické ověření této možnosti, z hlediska optimalizace a výrobních potřeb, níže bude uveden pouze předběžný výpočet možných transportních nákladů pro uvažovanou alternativu.

V současné době není možné získat přesné informace o aktuálních nákladech na přepravu jednotlivých typů kontejnerů z Číny. Proto další výpočty budou provedeny na základě Pecháčkové (2018), která uvádí, že „*orientační cena v případě dvacetistopého flatrackového kontejneru se pohybuje podle ŠKODA AUTO (2014c) okolo 3 700 Eur, ... standardní čtyřicetistopý kontejner dosahuje částky 8 800 Eur*“.

V tabulce 10 je uveden orientační výpočet nákladů pro uvažovaný způsob redukce četnosti námořních přeprav, popsáný v kapitole 3.4.

**Tabulka 10** Výpočet přepravních nákladů

Týden odeslání	Typ kontejneru	Cena (tis. Eur)	Typ kontejneru	Cena (tis. Eur)
36	20'	3,7	40'	8,8
37	20'	3,7		
38	20'	3,7	40'	8,8
39	20'	3,7		
43	20'	3,7	40'	8,8
44	20'	3,7		
45	20'	3,7	40'	8,8
46	20'	3,7		
		Σ		35,2

Zdroj: autor na základě Pecháčkové (2018)

Na základě výsledků uvedených v tabulce 10 je možné návrh na snížení četnosti námořních přeprav v tomto konkrétním příkladě nedoporučit k realizaci, protože by vedl ke zvýšení transportních nákladů.

### 4.4 Shrnutí zhodnocení

V této kapitole bylo provedeno zhodnocení navržených variant optimalizace zámořských dodávek. První návrh spočíval v optimalizaci přepravního módu pomocí vícekritériálního rozhodování, kde bylo stanoveno preferenční uspořádání variant.

Bylo provedeno porovnání využití železniční dopravy a námořní dopravy, která se využívá v současné době pro přepravu materiálu z Číny pro závody Škoda Auto. Na základě výsledků lze konstatovat, že využití železniční dopravy je vhodnější způsob přepravy zámořských dodávek z Čínské lidové republiky. Navrhované řešení zajistí kvalitní a včasnou přepravu materiálu, při zachování koncernových norem. Hlavním cílem navržené varianty je zajištění ještě efektivnější přepravy materiálu a optimalizace procesu vzhledem k řadě kritérií. Mezi hlavní výhody přepravy materiálu železniční dopravou patří:

- Vyšší bezpečnost trasy. Lze se vyhnout řadě negativních faktorů spojených s námořní dopravou.
- Nižší negativní vliv na životní prostředí. Na trase Shanghai - Mladá Boleslav vykazuje železniční doprava téměř o polovinu nižší úroveň emisí CO<sub>2</sub> oproti námořní dopravě.
- Kratší přepravní doba. Přímý vlak z Číny do České republiky je schopen dorazit za 15 dní. V námořní dopravě se transportní čas pochybuje od 39 do 65 dní.
- Vyšší přesnost jízdního řádu. Nákladní vlak má přesně stanovený jízdní řád, přestože je potřeba provést celní a hraniční inspekce. Ta ale obvykle netrvá déle než čtyři až šest hodin.

Pomocí navrženého řešení lze dosáhnout zlepšení stávajícího způsobu přepravy zámořských dodávek, zajištění pravidelných dodávek výrobního materiálu a příslušenství. To vše s plánovanou úrovní kvality, ceny a udržení konkurenceschopnosti celého podniku.

Další návrh se zabývající otázkou redukce četnosti námořních přeprav prokázal zvýšení transportních nákladů, proto bylo rozhodnuto o nedoporučení k realizaci.

## ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na optimalizaci současného způsobu přepravy výrobního materiálu od zámořských dodavatelů ve společnosti Škoda Auto.

Potřeba optimalizace dodavatelského procesu je způsobena potřebou zvýšit konkurenceschopnost dodavatelského řetězce a zkrátit dobu potřebnou pro vstup nových produktů na trh. Optimalizace parametrů přepravního procesu je činnost zaměřená na neustálé zlepšování systému přepravy materiálu.

Teoretická část diplomové práce byla věnována problematice logistiky a logistických procesů. Dále bylo uvedeno porovnání různých druhů nákladní dopravy, jejich hlavní výhody a nevýhody. Hlavní důraz byl kladen na způsoby optimalizace dodavatelského řetězce, kde byly zmíněny metody, následně použité v praktické části této práci. Dále byly uvedeny stávající logistické technologie a výhody jejich využití.

V analytické části diplomové práce byla představena společnost Škoda Auto a.s. a část organizační struktury, zajišťující řízení všech logistických procesů. Byla provedena analýza současného způsobu přepravy výrobního materiálu od zámořských dodavatelů, která obsahovala popis celého procesu dodávek nakupovaných dílů od dodavatelů z Čínské lidové republiky, objemy dodávek dle jednotlivých dodavatelů a transportní koncepty využívané při tomto procesu. Bylo zjištěno, že se pro zámořské dodávky využívá především námořní doprava. V rámci analýzy byla stanovena kritéria a jejich vzájemné vztahy, která jsou pro Škoda Auto důležité pro výběr způsobu přepravy materiálu. Pomocí Fullerovy metody byly stanoveny váhy jednotlivých kritérií.

Návrhová část obsahovala možné varianty na zlepšení stávajícího způsobu přepravy materiálu. Bylo popsáno alternativní řešení přepravy kontejnerového zboží z Číny. Tímto řešením je využití železniční dopravy z Číny přes Rusko. Dále byly zmíněny hlavní možnosti železničního napojení mezi Ruskem a Čínou. Rešerší odborných publikací bylo zjištěno, že při využití železniční dopravy lze zkrátit dobu přepravy více než na polovinu. Mezi další výhody patří i úspora emisí CO<sub>2</sub>, vyšší bezpečnost trasy a hlavně vyšší časová přesnost dodání nákladu, která byla ohodnocena pracovníky oddělení PLD Dispozice jako nejdůležitější.

Dalším podnětem k optimalizaci zámořských dodávek byl návrh na změnu četnosti přeprav, kde se na základě analýzy frekvence dodávek a konzultace se zaměstnanci útvaru PLT Škotrans ukázalo, že mezi hlavní opatření lze zahrnout optimalizaci frekvence dodávek a změnu velikosti kontejnerů.

V poslední části diplomové práce bylo stanoveno, že navrhované řešení, které se týká četnosti námořních dodávek, povede ke zvýšení transportních nákladů. Dále bylo pomocí vícekritériálního rozhodování ohledně optimalizace přepravního módu zjištěno, že podstatně vyšší hodnotu souhrnného užitku má varianta železniční přepravy než stávající námořní přepravy. Pomocí vylepšeného způsobu přepravy dojde ke zlepšení řady ukazatelů dříve stanovených kritérií.

## POUŽITÁ LITERATURA

- ABCMEDIA NETWORK, 2019. Víte, jaké všechny značky spadají do skupiny Volkswagen? *AutoŽivě* [online]. [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <https://www.autozive.cz/vite-jake-vsechny-znacky-spadaji-do-skupiny-volkswagen/>
- ALESINSKAYA, Tat'yana, 2005. *Osnovy logistiky*. Taganrog: Izd-vo TRTU. ISBN 978-5-282-02714-3.
- ANIKIN, Boris a Tat'yana RODKINA, 2013. *Logistika i upravlenie cepyami postavok*. Moskva: Prospekt. ISBN 978-5-392-09201-7.
- BASKO, Irina et al., 2007. *Logistika*. Minsk: BGEU. ISBN 985-484-352-1.
- BRACHTL, František, 2010. Velké Ruské železniční magistraly. *Doprava*. Roč. 52, č. 5, s. 34-38. ISSN 0012-5520.
- CARGOROUTER, 2019. Browse cargo routes. *Cargorouter* [online]. [cit. 2019-12-04]. Dostupné z: <http://www.cargorouter.com/freight-shipping/>
- ČELNOKOVA, Vera a Nina BALBEROVA, 2010. *Upravlenie kačestvom*. SPb.: SPbGASU. ISBN 978-5-9227-0242-3.
- DANĚK, Ondřej, 2012. *Nákladní letecká doprava*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN: 80-7226-521-0.
- EREMEEVA, Lyudmila, 2013. *Transportnaya logistika*. Syktyvkar: SLI. ISBN 978-5-9239-0445-1.
- EUROSTATICA, 2019. Kitaj – Evropa: suhoputnyj kontejneryj proryv. *Eurostatica* [online]. [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <http://eurostatica.com/news/463/>
- FOTR, Jiří et al., 2016. *Manažerské rozhodování: Postupy, metody a nástroje*. 3. vydání. Praha: EKOPRESS. ISBN 978-80-87865-33-0.
- GRIGORYEV, Mikhail, 2016. *Logistika. Prodvynutyj kurs*. Moskva: Jurait. ISBN 978-5-9916-3351-2.
- GRIGORYEV, Mikhail, 2017. *Logistika*. Moskva: Jurait. ISBN 978-5-9916-2731-3.
- GRIGORYEV, Mikhail, Vladimir TKAČ a Sergey UVAROV, 2016. *Kommerčeskaya logistika*. 3.vyd. Moskva: Jurait. ISBN 978-5-9916-9019-5.
- GROS, Ivan, 2003. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0421-8.

- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
- HARRINGTON, James, 1991. *Business Process Improvement*. McGraw-Hill Education. ISBN 0-07-026768-5.
- HOFER, Tomáš, 2013. Štíhlá výroba a logistika: Jak na logistické náklady? *Úspěch – produktivita & inovace v souvislostech*. Č. 4, s. 95. ISSN 1803-5183.
- HOLOUBEK, Josef, 2006. *Ekonomicko-matematické metody*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN 978-80-7157-970-0.
- CHAMIDULINA, Alina, 2016. Razrabotka kompleksa principov primeneniya technologii "Lean Production". *Innovacionnaya nauka*. Č. 5, s. 180. ISSN 2410-6070.
- IVANOV, Dmitriy, 2009. *Upravlenie cepyami postavok*. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta. ISBN 978-5-7422-2353-5.
- JABLONSKÝ, Josef, 2007. *Operační výzkum*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-8694-644-3.
- KOLÁŘ, Vojtěch, 2019. DB Schenker zahajuje přímé železniční spojení z Číny do Prahy. *Logistika* [online]. [cit. 2019-10-30]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-65897940-db-schenker-zahajuje-prime-zeleznichni-spojzeni-z-ciny-do-prahy>
- KOREZIN, Aleksandr, 2008. Riski logisticheskoy sistemy i podxody k ix snizheniyu v kontekste morskix perevozok. *Transport Rossijskoj Federacii*. Č. 3-4, s. 42-45. ISSN 2658-3674
- KUČERA, Petr, 2009. *Metodologie řešení okružního dopravního problému*. Praha. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- LAVIČKA, Václav, 2011. Piráti připravují rejdare o miliardy dolarů ročně. *Hospodářské Noviny* [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-52308290-pirati-pripravuji-rejdare-o-miliardy-dolaru-rocne>
- LOGISTIKA, 2019. Dopravní projekty mezi Čínou a Evropou. *Logistika* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-37418600-dopravni-projekty-mezi-cinou-a-evropou>
- MAKOVEC, Jaromír, 1998. *Organizace a plánování výroby*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-171-3.
- MERCATOR INSTITUTE FOR CHINA STUDIES, 2019. Mapping the Belt and Road initiative: this is where we stand. *Merics* [online]. [cit. 2019-10-30]. Dostupné z: <https://www.merics.org/en/bri-tracker/mapping-the-belt-and-road-initiative>
- MIROTIN, Leonid, 2003. *Transportnaya logistika*. Moskva: Ekzamen. ISBN 5-94692-036-7.

- NIV, Genri, 2018. *Organizaciya kak sistema*. Moskva: Alpina Pablišer. ISBN 978-5-9614-4601-2.
- NOVÁK, Jaroslav, 2006. *Kombinovaná přeprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 80-86530-32-9.
- NOVÁK, Radek, 2005. *Nákladní doprava a zasílatelství*. 2. vyd. Praha: ASPI. ISBN 80-7357-086-6.
- NOVOTNÝ, Radek, 2019. Všechny cesty vedou z Číny. *Hospodářské Noviny* [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-63175720-vsechny-cesty-vedou-z-ciny>
- PANDE, Pete a Larry HOLPP, 2006. *Čto takoe "Šest' sigm"?* Moskva: Alpina Pablišer. ISBN 5-9614-0383-1.
- PECHÁČKOVÁ, Brigita, 2019. *Zefektivnění způsobu přepravy lisovacího nářadí*. Pardubice. Diplomová práce. Univerzita Pardubice.
- POJKAROVÁ, Kateřina, 2013. *Analýza řídicí a podnikatelské činnosti*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-607-3.
- PORTNEWS, 2019. Gruzooborot porta Shanxaj. *PortNews na informacionnoj volne* [online]. [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <http://portnews.ru/news/270713/>
- ROZEHNALOVÁ, Petra, 2013. *Problematika kombinované kontejnerové přepravy a jejich procesů*. Olomouc. Bakalářská práce. Moravská vysoká škola Olomouc.
- ROŽEK, Petr, 2007. *Námořní doprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 80-86530-39-6.
- ŘEPA, Václav, 2006. *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 80-247-1281-4.
- ŘEZNÍČEK, Bohumil, 2002. *Logistika oběhových procesů*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-506-4.
- SERGEEV, Viktor, 2005. *Korporativnaya logistika*. Moskva: INFRA-M. ISBN 5-16-001675-9
- SERGEEV, Viktor, 2006. Ešče raz k voprosu o terminologii v logistike. *Logistika i upravlenie cepyami postavok*. Č. 5, s. 6-18. ISSN 2587-6775.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.



- SMIRNOVA, Elena, 2009. *Upravlenie tsepyami postavok*. SPb.: SPbGUEF. ISBN 978-5-9916-3306-2.
- SVOBODA, Vladimír, 2006. *Doprava jako součást logistických systémů*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-68-3.
- SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3839-0.
- ŠKODA AUTO, 2019a. Škoda Auto výroční zpráva 2018. *ŠKODA AUTO* [online]. [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: [https://cdn.skoda-storyboard.com/2019/03/SKODA\\_2018\\_CZE.pdf](https://cdn.skoda-storyboard.com/2019/03/SKODA_2018_CZE.pdf)
- ŠKODA AUTO, 2019b. Základní údaje. *ŠKODA AUTO* [online]. [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-nas/zakladni-udaje>
- ŠKODA AUTO, 2019c. Interní prezentace. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.
- ŠKODA AUTO, 2019d. Škoda v roce 2017. *ŠKODA AUTO* [online]. [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-mapy/skoda-na-autosalonu-v-zeneve-2018/skoda-auto-udrzuje-po-nejlepsim-roce-v-historii-spolecnosti-nadale-uspesny-kurz/>
- ŠKODA AUTO, 2019e. Interní materiály. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.
- VANĚČEK, Drahoš a Radek TOUŠEK, 2017. *Řízení dodavatelského řetězce*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-644-9.
- VINOKUROV, Evgenij, 2018. *Transportnye koridory Shelkovogo puti*. SPb.: CII EABR. ISBN 978-5-906157-43-0.
- ZÍSKAL, Jan a Jaroslav HAVLÍČEK, 2010. *Ekonomicko-matematické metody*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 80-213-0664-6.

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Odborné posouzení druhů dopravy .....	27
<b>Tabulka 2</b>	Fullerova metoda stanovení kritérií hodnocení.....	44
<b>Tabulka 3</b>	Jízdní řád kontejnerových vlaků na trase Čína-Evropa .....	51
<b>Tabulka 4</b>	Porovnání využití železniční a lodní dopravy na základě stanovených kritérií...52	
<b>Tabulka 5</b>	Seznam dodávek .....	53
<b>Tabulka 6</b>	Váhy kritérií .....	55
<b>Tabulka 7</b>	Matice hodnot jednotlivých kritérií.....	56
<b>Tabulka 8</b>	Dílčí funkcí užiteků .....	57
<b>Tabulka 9</b>	Celkový užitek .....	57
<b>Tabulka 10</b>	Výpočet přepravních nákladů .....	58

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Základní členění logistiky .....	13
<b>Obrázek 2</b>	Dodavatelský (logistický) řetězec .....	18
<b>Obrázek 3</b>	Průběžné zlepšování procesu .....	19
<b>Obrázek 4</b>	Dílčí kroky vyhodnocení situace.....	21
<b>Obrázek 5</b>	Schéma Just in Sequence .....	29
<b>Obrázek 6</b>	Dodávky zákazníkům za posledních 10 let (tis. vozů).....	32
<b>Obrázek 7</b>	Organizační struktura oddělení Logistika značky.....	33
<b>Obrázek 8</b>	Organizační struktura oddělení PLD Dispozice.....	35
<b>Obrázek 9</b>	Objemy lodního nákladu ve Škoda Auto podle přístavů za rok 2018 (v m <sup>3</sup> ) .....	36
<b>Obrázek 10</b>	Přístavy nalodění v Číně .....	37
<b>Obrázek 11</b>	Současný způsob přepravy zámořských dodávek .....	38
<b>Obrázek 12</b>	Struktura transportních konceptů Škoda Auto a. s.....	39
<b>Obrázek 13</b>	Materiálový tok v rámci JIS dodávky .....	40
<b>Obrázek 14</b>	Přímá jízda .....	41
<b>Obrázek 15</b>	Milkrun .....	42
<b>Obrázek 16</b>	Sběrná služba .....	42
<b>Obrázek 17</b>	Konsolidační koncernové centrum.....	43
<b>Obrázek 18</b>	Mapa železničních koridorů.....	48
<b>Obrázek 19</b>	Počet kontejnerových vlaků odeslaných z Číny do Evropy.....	48
<b>Obrázek 20</b>	Komoditní struktura evropského dovozu z Číny obsluhovaná železnicí v roce 2017, % .....	49
<b>Obrázek 21</b>	Převážní trasy Čína – Střední Evropa.....	50
<b>Obrázek 22</b>	Objemy lodního nákladu podle dodavatelů za rok 2018 (v m <sup>3</sup> ) .....	53

## SEZNAM ZKRATEK

BPI	Business Process Improvement Zlepšení podnikových procesů
CKD	Completely Knock Down Celkově rozložené vozy
CKD/SKD	Centrum rozložených vozů Škoda Auto a.s.
DMAIC	Design, Measure, Analyze, Improve, Control improvement cycle Totální řízení kvality
FBU	Fully Built Units Kompletně postavené vozy
FCL	Full Container Load Ucelený kontejner
FOB	Free on Board Incoterms doložka – vyplaceno na palubu lodi
JIT	Just in time V přesně stanoveném čase dle potřeby odběratele
JIS	Just in sequence Dodávka dle sekvencí podle potřeby odběratele
LAB	Lieferabruf Klasická dlouhodobá odvolávka
LCL	Less than Container Load Sběrný kontejner
PDCA	Plan, Do, Check, Act improvement cycle
PL	Logistika značky
PLC	útvár CKD PLT Útvár Škotrans
SCM	Supply Chain Management Řízení dodavatelského řetězce
SKD	Semi Knock Down Částečně rozložené vozy
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit

# **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Týdenní jízdní řád kontejnerových vlaků na trase Čína-Evropa



## Příloha A Týdenní jízdní řád kontejnerových vlaků na trase Čína-Evropa

No.	Route Index	Regularity (Frequency)	Point of Departure	Time of Departure	Transit Time, days	Route	Border Crossing Point	Country of Destination	Transit Countries
1	X8001	1 per week	Zhengzhou North	13:52	- 15 days	Zhengzhou-Hamburg	Alashankou	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
2	X8003	1 per week	Zhengzhou North	8:04					
3	X8005	1 per week	Zhengzhou North	1:59					
4	X8069	1 per week	Zhengzhou North	4:00					
5	X8202/3	2 per week	Yutian	18:40	- 15 days	Zhengzhou (Wuhan)-Hamburg	Erenhot	Germany	Mongolia, Russia, Belarus, Poland, Germany
6	X8014/3	1 per week	Chongqing	10:57	- 15 days	Chongqing-Duisburg	Alashankou/Khorgos	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
7	X8020/19	2 per week	Chongqing	12:49					
8	X8076/5	every other day	Chongqing	10:30					
9	X8084/3	daily	Chongqing	7:01					
10	X8434	3 per week	Chongqing	18:58	- 10 days	Chongqing-Cherkessk	Erenhot	Russia	Mongolia, Russia, Belarus, Poland, Germany
11	X8412/1	2 per week	Chongqing	17:34					
12	X8016/5	1 per week	Chengdu North	23:15					
13	X8056/5	1 per week	Chengdu North	14:40					
14	X8086/5	daily	Chengdu North	22:40	- 12-15 days	Chengdu-Lodz/Nuremberg/Tilburg	Alashankou	Poland/Germany/Netherlands	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany, Netherlands
15	X8090/89	daily	Chengdu North	12:26					
16	X8078/7	every other day	Chengdu North	7:52					
17	X8062/1	1 per week	Chengdu North	11:41					
18	X8064/3	1 per week	Chengdu North	11:31	- 12-15 days	Wuhan-Minsk/Hamburg	Manchuria	Belarus/Russia/Germany	Russia, Belarus, Poland, Germany
19	X8406/5	2 per week	Jiashan	11:34					
20	X8017/8/7	2 per week	Jiashan	5:38					
21	X8011/2/1	1 per week	Jiashan	22:29					
22	X8035/6/5	1 per week	Jiashan	13:40	- 15 days	Wuhan-Pardubice/Lodz/Hamburg/Duisburg	Alashankou	Czech Republic/Poland/Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Czech Republic, Germany
23	X8024	1 per week	Hefei East	18:10					
24	X8074/3	1 per week	Klaos/Yiwu	20:44					
25	X8088/7	1 per week	Klaos/Yiwu	12:23					
26	X8066/5	1 per week	Hefei East	17:45	- 18 days	Yiwu-Madrid	Alashankou	Spain	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany, France, Spain
27	X8402/1	3 per week	Suzhou West	2:00	- 12 days	Yiwu-Minsk	Manchuria	Belarus	Russia, Belarus
28	X8410/09	1 per week	Suzhou West	2:40	- 18 days	Yiwu-Istanbul	Khorgos	Turkey	Kazakhstan, Azerbaijan, Armenia, Georgia, Turkey
29	X8082/1	1 per week	Yantai	11:36	- 15 days	Hefei-Hamburg	Alashankou	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
30	X8057	every other day	Shenyang East	3:35	- 12 days	Suzhou-Warsaw	Manchuria	Poland	Russia, Belarus, Poland
31	X8027	2 per week	Changchun North	11:18	- 13 days	Lianyungang-Istanbul	Erenhot	Germany	Mongolia, Russia, Belarus, Poland
							Manchuria		
					- 13 days	Shenyang-Hamburg	Manchuria	Germany	Russia, Belarus, Poland, Germany
					- 13 days	Changchun-Schwarzhilde (Dresden)	Manchuria	Germany	Russia, Belarus, Poland, Germany

No.	Route Index	Regularity (Frequency)	Point of Departure	Time of Departure	Transit Time, days	Route	Border Crossing Point	Country of Destination	Transit Countries
32	X8209/10	1 per week	Shenyang East	23:12	- 12 days	Shenyang-Moscow	Erenhot	Russia	Mongolia, Russia
33	X8059/60/59	daily	Shenyang	9:30	- 13 days	Shenyang-Hamburg	Manchuria	Germany	Russia, Belarus, Poland, Germany
34	X8428/7	2 per month	Changsha	11:30	- 15 days	Changsha-Hamburg	Alashankou	Germany	(Kazakhstan/Mongolia), Russia, Belarus, Poland, Germany
35	X8422/1	2 per month	Guizhou	21:20			Erenhot		
36	X8426/5	3 per week	Shilong	6:30	- 12 days	Guangzhou-Moscow	Manchuria	Russia	Russia
37	X8302/1	2 per week	Tianjin	17:40	- 11 days	Tianjin-Moscow	Manchuria	Russia	Russia
38	X8303	1 per week	Chifeng	22:38	- 10 days	Chifeng-Chelyabinsk/ Kleshchikha	Manchuria	Russia	Russia
39	X8098/7	1 per week	Xiamen (Fujian)	9:55	- 16 days	Xiamen-Hamburg	Alashankou	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
40	X8208/7	1 per week	Xiamen (Fujian)	11:20	- 13 days	Xiamen-Moscow	Erenhot	Russia	Mongolia, Russia
41	X8072/1	1 per week	Xuzhou North	23:35	- 5 days	Nantong-Mazar-I-Sharif	Khorgos	Afghanistan	Kazakhstan, Afghanistan
42	X8031	3 per week	Harbin South	10:36	- 10-15 days	Harbin-Moscow, Warsaw, Hamburg	Manchuria	Russia/Poland/ Germany	Russia, Belarus, Poland, Germany
43	X8205	1 per week	Jining (Nei Mongol)	21:58	- 5 days	Jining-Moscow	Erenhot	Russia	Mongolia, Russia
44	X8492/1	1 per week	Jiaozhou (Shandong)	2:16	- 5 days	Jiaozhou-Hanoi	Pingxiang/Dong Dang	Vietnam	Vietnam
45	X8002	1 per week	Alashankou	20:24	- 18 days	Hamburg-Zhengzhou	Alashankou	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
46	X8008	1 per week	Alashankou	21:58			Alashankou		
47	X8040/39	4 per week	Alashankou	20:24	- 18 days	Duisburg-Chongqing	Alashankou	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
48	X8050/49	1 per week	Alashankou	9:30			Khorgos		
49	X8306/5	2 per week	Erenhot	15:49			Erenhot		
50	X8042	2 per week	Alashankou	20:24	- 18 days	Lodz/Nuremberg/ Tilburg-Chengdu	Alashankou	Poland, Germany, Netherlands	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany, Netherlands
51	X8092/1	daily	Alashankou	5:16			Alashankou		
52	X8308/7	1 per week	Khorgos	9:30			Khorgos		
53	X8054/3	1 per week	Alashankou	21:58	- 20 days	Madrid-Yiwu	Alashankou	Spain	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany, France, Spain
54	X8044/3	2 per week	Alashankou	21:58	- 18 days	Hamburg-Wuhan	Alashankou	Germany	Kazakhstan, Russia, Belarus, Poland, Germany
55	X8408/7	1 per week	Manchuria	22:53	- 15 days	Brest-Suzhou	Manchuria	Belarus	Russia, Belarus
56	X8058	1 per week	Manchuria	23:50	- 15 days	Brest-Shenyang	Manchuria	Belarus	Russia, Belarus
57	X8030/29	2 per week	Manchuria	22:02	- 15 days	Tomsk-Wuhan	Manchuria	Russia	Russia
58	X8204/1	1 per week	Erenhot	15:49	- 18 days	Hamburg-Zhengzhou	Erenhot	Germany	Mongolia, Russia, Belarus, Poland, Germany
59	X8028	2 per week	Manchuria	0:34	- 15-18 days	Schwarzheide-Changchun (Tomsk-Harbin)	Manchuria	Germany, Russia	Russia, Belarus, Poland, Germany
60	X8034/3	2 per week	Manchuria	22:02	- 16 days	Tomsk-Chongqing	Manchuria	Russia	Russia
61	X8206	1 per week	Erenhot	17:49	- 10 days	Vorsino-Jining	Erenhot	Russia	Russia, Mongolia

Zdroj: Vinokurov (2018)