



Sledování emisí CO₂ v rámci mezinárodní logistiky dílů a komponentů společnosti Škoda Auto, a. s.

Diplomová práce

Studijní program: N6208 – Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T085 – Podniková ekonomika - Podnik v mezinárodním prostředí
Autor práce: **Bc. Jana Milkovičová**
Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Demel, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jana Milkovičová**
Osobní číslo: **E15000531**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika - Podnik v mezinárodním prostředí**
Název tématu: **Sledování emisí CO₂ v rámci mezinárodní logistiky dílů a komponentů společnosti Škoda Auto, a. s.**
Zadávací katedra: **Katedra marketingu a obchodu**

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

1. Přeprava - druhy, způsoby, jednotky
2. Logistika a ekologie, zelená logistika
3. Mezinárodní a zelená logistika Škoda Auto, a. s.
4. Zhodnocení emisí CO₂ v rámci mezinárodní logistiky dílů a komponentů společnosti Škoda Auto, a. s.
5. Vyhodnocení a návrh řešení pro logistické procesy



Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **65 normostran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

GANDALOVIČ, Petr, et al. Biopaliva: pomoc přírodě, nebo zločin proti lidskosti? Praha: Centrum pro ekonomiku a politiku, 2009.

ISBN 978-80-86547-73-2.

MACHKOVÁ, Hana, et al. Mezinárodní obchodní operace. 6. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4874-0.

NOVÁK, Radek, et al. Přepravní, zásilatelské a logistické služby. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2011. ISBN 978-80-7357-735-3.

SVATOŠ, Miroslav, et al. Zahraniční obchod teorie a praxe. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2708-0.

KLUG, Florian. Logistikmanagement in der Automobilindustrie: Grundlagen der Logistik im Automobilbau. München: Springer Verlag, 2010.

ISBN 978-3-642-05292-7.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jaroslav Demel, Ph.D.

Katedra marketingu a obchodu

Konzultant diplomové práce:

Ing. Petr Ungerman

logistika Škoda Auto, a.s.

Datum zadání diplomové práce:

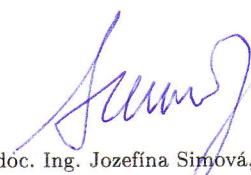
31. října 2016

Termín odevzdání diplomové práce:

31. května 2018



prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jozefína Šimová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2016

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Jaroslavu Demelovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, cenné rady a připomínky, které mi při vypracování této práce poskytl. Dále chci poděkovat Ing. Petrovi Ungermanovi ze společnosti ŠKODA AUTO, a. s. za ochotu, odborné konzultace a mnoho věcných rad.

Anotace

Tato práce se věnuje představením problematiky zelené logistiky a zejména sledování vyprodukovaných emisí oxidu uhličitého při transportu dílů a komponentů z hlavního závodu společnosti ŠKODA AUTO v Mladé Boleslavi do montážního závodu v indickém Aurangabadu.

V teoretické části je obecně popsána oblast logistiky, je kladen důraz na životní prostředí a je uvedeno, jak logistické procesy ovlivňují prostředí kolem nás. Dále je představena společnost ŠKODA AUTO, její historie, montážní závody, logistika s důrazem na CKD centrum, které se zabývá rozložitelností automobilů a přepravou do ostatních výrobních závodů. Ve speciální kapitole jsou přiblíženy aktivity Škoda Auto týkající se zelené logistiky firmy. V analytické části je na příkladu trasy z Mladé Boleslavi do Aurangabadu a analýzy produkovaných emisí při transferu rozložených vozů a komponentů z České republiky do Indie zhodnocen vliv logistiky a emisí CO₂ na životní prostředí a je navrženo několik řešení, které by mohly pomoci k snížení dopadu na ně v procesu přepravy dílů.

Klíčová slova

alternativní pohony, CKD centrum, emisní normy, Green Future, INCOTERMS, logistika, oxid uhličitý, přeprava, přepravní jednotka, společenská odpovědnost firem, stupeň rozloženosti, ŠKODA AUTO, trvale udržitelný rozvoj, výfukové plyny, zelená logistika, životní prostředí

Annotation

Monitoring of CO₂ Emissions in the International Logistic of Parts and Components of ŠKODA Auto, Co. Ltd.

The content of this diploma thesis is introduction of green logistics and mainly monitoring of the production of carbon dioxide emissions during transport of parts and components from ŠKODA AUTO main production plant in Mladá Boleslav to assembly plant in Aurangabad, India.

In the first part, the field of general logistics is theoretically described, later the emphasis is placed on the environment and the impact of logistics processes on the environment is described. The second part introduces ŠKODA AUTO, its history, assembly plants, logistics with an emphasis on its CKD center, which deals with the disassembly of cars and transportation to other production plants. In a special chapter, its green logistics activities are described. In the practical part, the route from Mladá Boleslav to Aurangabad is analyzed. There is a calculation of produced emissions of carbon dioxide on the way from the Czech Republic to India and the results are compared with online calculator. In the last part several proposals are suggested to reduce the impact of transportation of parts and components on the environment.

Key Words

alternative power, carbon dioxide, CKD center, corporate social responsibility, emissions standards, environment, exhaust gases, Green Future, green logistics, INCOTERMS, level of disassembly, logistics, transportation, transport unit, sustainable development, ŠKODA AUTO

Obsah

Seznam zkratk	11
Seznam tabulek	12
Seznam obrázků	13
Úvod	14
1 Logistika a přeprava	16
1.1 Historie a vývoj logistiky	16
1.2 Členění logistiky	17
1.2.1 Inbound logistika	17
1.2.2 Outbound logistika	18
1.2.3 Inhouse logistika.....	19
1.3 Supply Chain Management	19
1.4 Přeprava jako součást logistiky	20
Druhy přeprav a vliv na životní prostředí.....	21
1.4.1	21
1.5 Převážní jednotky	25
1.6 Dodací podmínky INCOTERMS	27
1.6.1 Pravidla vhodná pro jakýkoliv druh přepravy	27
1.6.2 Pravidla určená pro vodní přepravu.....	28
2 Zelená logistika – řešení vlivu na životní prostředí	30
2.1 Trvale udržitelný rozvoj	30
2.2 Společenská odpovědnost firem	32
2.3 Vliv dopravy na životní prostředí	32
2.3.1 Emisní složky výfukových plynů	33
2.4 Legislativní opatření pro snížení emisí z přepravy	34
2.4.1 Bílá kniha o dopravě do roku 2050	35
2.4.2 Emisní normy EURO	35
2.4.3 Pařížská klimatická dohoda	36
2.5 Prostředky k realizaci zelené logistiky	37
2.5.1 Alternativní pohony s nižším dopadem na životní prostředí.....	37
3 Společnost ŠKODA Auto, a. s. a její logistická činnost	42
3.1 Historie společnosti	42
3.2 Výrobní závody ŠKODA AUTO	44

3.2.1	Výrobní závod Mladá Boleslav	44
3.2.2	Výrobní závod Vrchlabí	44
3.2.3	Výrobní závod Kvasiny	45
3.2.4	Výrobní závod Slovensko.....	46
3.2.5	Montážní závody Rusko	46
3.2.6	Montážní závody Indie	46
3.2.7	Výrobní závody Čína.....	47
3.2.8	Ukrajina a Kazachstán – spolupráce s lokálními partnery.....	48
3.3	Logistika ve společnosti ŠKODA AUTO a její procesy	49
3.4	CKD operace a CKD centrum	50
3.4.1	Postup při CKD operacích.....	51
3.4.2	CKD Centrum Mladá Boleslav.....	52
3.4.3	Inbound, inhouse a outbound logistika v rámci CKD centra.....	53
3.5	Stupeň rozloženosti dílů při CKD centru.....	54
3.5.1	CKD montážní sety – „completely-knocked-down“	55
3.5.2	MKD montážní sety – „medium-knocked-down“	55
3.5.3	SKD montážní sety – „semi-knocked-down“	56
4	Zelená logistika ŠKODA AUTO	57
4.1	Strategie GREEN FUTURE.....	57
4.2	Ekologická řešení v oblasti dopravy	60
4.2.1	Pohon na CNG.....	60
4.2.2	Využití gigalinerů.....	61
4.2.3	Interní ekologická doprava	61
4.2.4	Maximální vytěžování	61
4.2.5	Dodávkový koncept EDC.....	62
5	Analýza emisí CO₂ při přepravě z ČR do Indie.....	64
5.1	Distribuční cesta z CKD Mladá Boleslav do SAIPL Aurangabad.....	64
5.2	Výpočet emisí CO₂.....	68
5.2.1	Trasa Mladá Boleslav – Mělník.....	69
5.2.2	Trasa Mělník – Hamburk.....	69
5.2.3	Trasa Hamburk – Bombaj	70
5.2.4	Trasa Bombaj – Aurangabad	70
5.3	Porovnání výsledků s kalkulátorem Eco TransIT World	71
5.4	Výpočet emisí CO₂ v kalkulátoru Eco TransIT World	73

5.4.1 Trasa Mladá Boleslav – Mělník.....	73
5.4.2 Trasa Mělník – Hamburk.....	74
5.4.3 Trasa Hamburk – Bombaj	74
5.4.4 Trasa Bombaj – Aurangabad	75
6 Návrh opatření a zlepšení	77
6.1 Využití nákladních automobilů s vyšší emisní normou	77
6.2 Použití nákladních automobilů s alternativním pohonem.....	78
6.3 Navržení vlastního kalkulátoru.....	80
Závěr	82
Seznam použité literatury	85

Seznam zkratek

CNG	stlačený zemní plyn
CO ₂	oxid uhličitý
CSR	společenská odpovědnost firem
FBU	fully-built-up (neboli kompletně smontovaný)
HDP	hrubý domácí produkt
LNG	zkapalněný zemní plyn
LPG	zkapalněný ropný plyn
SCM	supply chain management (řízení dodavatelského řetězce)
SNS	Společenství nezávislých států
ŠA	ŠKODA AUTO, a. s.
TUR	trvale udržitelný rozvoj
VW	Volkswagen

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Úspory emisí skleníkových plynů při použití biopaliv	40
Tabulka 2 - Klíčové ukazatele ekologické výroby	59
Tabulka 3 - CO2 faktor pro různý typ přepravy	68
Tabulka 4 - Porovnání emisí CO2 u alternativních pohonů na trase ČR - Indie.....	79

Seznam obrázků

Obrázek 1: Supply Chain Management.....	20
Obrázek 2: Podíl emisí CO ₂ v různých oblastech.....	34
Obrázek 3: Porovnání emisí CO ₂ u jednotlivých druhů pohonů.....	39
Obrázek 4: Srovnání emisí oxidu uhličitého u biopaliv	41
Obrázek 5: Postavení logistiky v organizační struktuře ŠA	49
Obrázek 6: Mapa dodávek CKD centra.....	53
Obrázek 7: Solární tahač EDIS.....	54
Obrázek 8: MKD - střední stupeň rozloženosti.....	55
Obrázek 9: Pilíře strategie Green Future	58
Obrázek 10: Porovnání diesel vs. CNG pohon.....	60
Obrázek 11: Vývoj konceptu maximální vytíženosti kontejnerů	62
Obrázek 12: Úspory logistického konceptu EDC	63
Obrázek 13: Mapa distribuční cesty ČR – Indie	65
Obrázek 14: Časová osa dodávek do Indie.....	65
Obrázek 15: Interní a externí procesy v ČR	66
Obrázek 16: Distribuční cesta Mladá Boleslav – Indie	66
Obrázek 17: Koncept 4v1	67
Obrázek 18: Hodnota emisí CO ₂ na trase Mladá Boleslav – Mělník	73
Obrázek 19: Hodnota emisí CO ₂ na trase Mělník – Hamburk.....	74
Obrázek 20: Hodnota emisí CO ₂ na trase Hamburk – Bombaj	75
Obrázek 21: Hodnota emisí CO ₂ na trase Bombaj – Aurangabad	75
Obrázek 22: Chybná vzdálenost mezi Bombají a Aurangabadem	76

Úvod

Logistika se během několika posledních let stala oborem, který zásadně ovlivňuje organizace z hlediska jejich konkurenceschopnosti. Podniky si uvědomují, že důležitou součástí, která jim na trhu může poskytnout nemalou konkurenční výhodu, je efektivní implementace logistických procesů do každodenního chodu firmy.

První zmínky o logistice se objevily již v 9. století, kdy bylo potřeba řešit otázky financování a obstarání zásob pro armádu. Novodobá logistika se začala rozvíjet a utvářet do dnešní podoby po druhé světové válce ve Spojených státech amerických. Základní znaky se ovšem nezměnily. Hlavními úkoly zůstávají činnosti, které se zabývají tím, aby konkrétní jednotky byly dodány na určité místo, v optimálním čase a s co nejnižšími náklady. V současné době se logistika zabývá toky zboží, finančních prostředků a informací v celém dodavatelském řetězci.

Jak jde ale doba kupředu, mění se preference a vnímání zákazníků. Mezi faktory, podle kterých si vybírají svého dodavatele, začíná patřit kromě kvality výrobků, ceny produktů a ostatními službami spojené s dodáním či záručním a pozáručním servisem také společenská odpovědnost a zejména vztah organizace a její činnosti směrem k životnímu prostředí. Fakt, že přírodní zdroje jako například ropa, zemní plyn či voda jsou omezené a za několik desítek let může mít lidstvo těchto nezbytných zdrojů nedostatek, nutí člověka přemýšlet. Lidé se snaží myslet na budoucí generace a pomáhat jim tím, že omezí svou současnou spotřebu vody, kupují produkty ohleduplnější k životnímu prostředí nebo využívají šetrnější způsob dopravy. A to samé vyžadují i od výrobců, pro které se environmentální stránka může stát konkurenční výhodou, nebo existenčním problémem.

Novým trendem v moderní logistice, a to zvláště v oblasti automobilového průmyslu jsou tzv. CKD centra. Tento pojem označuje část logistického závodu, kde se provádí rozložení již vyrobených kompletních automobilů na jednotlivé díly a komponenty. Z tohoto centra potom vozy v různých stupních rozloženosti opouštějí mateřský závod a jsou přepraveny do montážních závodů v zahraničí, kde jsou následně smontovány, popřípadě lakovány a uvedeny do finální podoby. Zásadním důvodem pro realizaci a investování do CKD centra

je fakt, že v zahraničí jsou na vývoz kompletních automobilů uvalena daleko vyšší cla než při exportu vozidel rozložených na menší díly. I s takto realizovanou přepravou je samozřejmě spojen vliv přepravy dílů na životní prostředí speciálně v oblasti emisí CO₂.

Cílem této práce je na základě teoretických poznatků o moderní logistice a jejího dopadu na životní prostředí a na základě analýzy produkce emisí CO₂ při přepravě rozložených vozů a ostatních komponentů navrhnout řešení pro snížení negativního vlivu těchto aktivit na okolní prostředí. Pro analýzu byla vybrána společnost ŠKODA Auto, a. s., která je největším českým výrobcem automobilů, největším českým exportérem a zároveň největším českým zaměstnavatelem. Konkrétně budou analyzovány emise CO₂, které jsou vyprodukovány při cestě dodávek dílů a komponentů ve středním stupni rozloženosti na trase z Mladé Boleslavi do indického města Aurangabad. Sledování vypouštěných emisí proběhne prostřednictvím výpočtů a algoritmů, výsledky budou porovnány s evropskými normami, které se zabývají emisemi výfukových plynů, a následně budou navrženy způsoby, jak by se daly emise oxidu uhličitého snížit.

1 Logistika a přeprava

Pojem logistika zahrnuje hmotné a nehmotné prostředky, které jsou nezbytné k zajištění každé obchodní operace. Pod hmotnými prostředky si lze představit pohyb výrobků, obalů či odpadů. Nehmotné prostředky představují komplex logistických činností, služeb a zároveň i tok informací. Nejdůležitějším úkolem logistiky je uspojení potřeb zákazníků při splnění několika podmínek – **dodat zboží na konkrétní místo, v optimálním čase a s co nejnižšími náklady**. Z tohoto důvodu je zásadní předem určit vhodný logistický prostředek v závislosti na různých faktorech, kterými mohou být například povaha zboží, způsob balení, vzdálenost přepravy či vybavenost přepravce (Machková, 2014).

Pro logistické plánování je tedy potřeba mj. znát údaje o kupujícím, o dodavatelích, o ceně výrobků, o požadovaném množství, o technických parametrech a obalu zboží a dopravního prostředku nebo o preferovaném způsobu přepravy (KLUG, 2010). Mezi základní oblasti logistiky patří pořízení materiálu a jeho skladování, uskladnění hotových výrobků a dále jejich následné dodání k zákazníkovi. Aby byly výše uvedené logistické podmínky pro maximální uspokojení zákazníka splněny, měly by tyto činnosti na sebe dokonale navazovat (Šlesingr, 2009).

1.1 Historie a vývoj logistiky

Pojem logistika je historicky odvozen z řeckého slova „logos“, což v překladu znamená „počítání“ či „rozum“. Jiné zdroje uvádí odvození z francouzského „loger“, za kterým stojí český výraz „zaopatřit“. Poslední význam lze vyložit jako „sloužit za úkryt“ z anglického slova „to lodge“. Významy se sice různí, ale všechna vysvětlení si lze za logistikou představit.

Obor logistiky se ve společnosti vyvíjí již po tisíciletí. První zmínky se datují k období 9. století, tehdy se poprvé objevily znaky logistiky u armádních jednotek. Vojenská situace vyžadovala plánování taktiky a zásobování jídlem. Až do období druhé světové války byla logistika zejména spojována pouze s armádou. Přeprava válečné munice, techniky, zásob i samotných vojáků ale vyžadovala neustálý vývoj kupředu. Po válce se tento obor začal

transformovat i do soukromého sektoru. Výrobci si začali uvědomovat, že zákazníci mají určité požadavky na kvalitu, termín dodání či způsob přepravy, kterým musí vyhovět. V tomto období tedy lidé začínali vnímat logistiku v tom smyslu, jak je chápána dnes (Štůsek, 2007).

1.2 Členění logistiky

Logistika se dá rozdělit kromě mnoha dalších způsobů na tzv. inbound, inhouse a outbound logistiku. Inbound logistika se týká dopravy, skladování a dodání zboží, které přichází do podnikání zvenčí. Oproti tomu outbound logistika se zaměřuje sice na stejné činnosti a aktivity, ale u zboží, které je charakterizováno jako výstup firmy. Oba druhy kombinují úkoly logistiky, při kterých se manažeři snaží maximalizovat spolehlivost a účinnost distribučních sítí a zároveň minimalizovat náklady na dopravu a skladování. Ve výrobních podnicích se ve většině případů navíc řeší tzv. „inhouse“ logistika, která představuje vnitrofiremní přesuny zboží, materiálu, služeb a informací. Rozdělení mezi náklady vynaloženými pro materiál, který společnost dále používá pro výrobu, a náklady, které jsou spojeny s produkty na výstupu, které jsou určeny pro konečného zákazníka, pomáhá k efektivnější strategii pro řízení celého dodavatelského řetězce (Ingram, 2013).

1.2.1 Inbound logistika

Inbound logistika je nedílnou součástí obchodních operací zvláště pro výrobní podniky. Mezi procesy patří příjem, skladování a distribuce surovin, které jsou potřebné k další výrobě. Malí výrobci sice nemusí řídit příliš velké množství zásob, stále by ale měli řídit logistické procesy s nimi spojené co nejefektivněji.

Příjem a skladování surovin se stává velkou výzvou pro velké výrobce, jelikož oproti menším firmám mají oddělené prostory, ve kterých suroviny přímají, od prostor, kde zásoby skladují. Takové organizace mívají většinou i odborné zaměstnance, jejichž náplní práce je příjem zboží na sklad, kontrola dodávek a uskladnění, které umožní snadný přístup pro následnou manipulaci (Kokemuller, 2011).

1.2.2 Outbound logistika

Outbound logistika pracuje na jednoduchém konceptu. Ve své podstatě je rozdělena do dvou základních částí, kterými jsou **skladování** a **přeprava**. Při **skladování** se používají nejrůznější techniky, které zaručí, že hotové výrobky budou uloženy bezpečně a dostupně pro další manipulaci. Vzhledem k tomu, že výrobky mohou být k zákazníkovi přesunuty v jakýkoliv okamžik, vhodná organizace je klíčová. Podstatná část logistiky se tedy zabývá skladováním, nejvhodnější by pro podnik ale bylo nakupovat zásob co nejméně, jelikož skladové zásoby nepřinášejí žádný zisk, mnohdy dokonce ztrácejí svou hodnotu.

Přeprava zaujímá velice důležité místo z hlediska outbound logistiky. Bez přepravy by jednoduše neexistovala ani logistika, **protože přeprava je jednou z důležitých částí logistiky**. Je jednou z několika částí logistiky, díky které probíhá dodání zboží zákazníkovi. Lze ji charakterizovat jako soubor všech činností a služeb, které se podílejí na dopravním procesu. Jedná se o výsledný efekt samotného přemísťovacího (dopravního) procesu. Přeprava může zahrnovat například služby spojené s vykládkou a nakládkou zboží, meziskladování, zajištění pojištění, vyřizování celních dokumentů a jiné procesy. Všechny tyto činnosti, které souvisejí s přesunem hmotného zboží, se označují jako přepravní služby. Pojem přeprava bývá často zaměňován s dopravou, což je proces, kdy dochází k pohybu dopravních prostředků po dopravní cestě (Novák, 2011).

Je nezbytné, aby bylo zboží přesunuto z jednoho místa na druhé tím nejvhodnějším a nejefektivnějším způsobem. Oblast přepravy a náklady s ní spojené ale značně závisí na čase. Proto musí logisticy počítat s jistými odchylkami, jako například zpožděním při dodávce zásob nebo cenou pohonných hmot, které mohou ovlivnit efektivní pohyb zboží. Řízení přepravy patří mezi rozhodující faktor také z hlediska financí. Například zpoždění dodávky může firmu stát hodně peněz, ale pokud to znamená, že malá dodávka bude spojená s větší zásilkou, efekt může být opačný a firma může v dlouhodobém horizontu ušetřit finanční prostředky díky vyšší efektivnosti a využití kapacit dopravních prostředků (Dowler, 2015). Pro účely této práce jsou i CKD operace, které budou vysvětleny v dalších kapitolách, chápány jako součást outbound logistiky.

1.2.3 Inhouse logistika

Pojem inhouse logistika se používá převážně u výrobních podniků. Do tohoto procesu lze zařadit některé služby spojené s pořízením materiálu, výrobní logistiku nebo služby ohledně podpory prodeje (Haasis, 2008). V některých společnostech se do této odnože logistiky řadí také příjem zboží, vyzvednutí objednávky, odeslání zásilky či inventarizace (Hanne, 2016).

1.3 Supply Chain Management

Výraz Supply Chain Management (SCM) mnozí autoři označují českým překladem jako **řízení dodavatelského řetězce**. Tento průlom začátkem 90. let 20. století, který uspořádal podnikatelské prostředí do takzvaných dodavatelských řetězců, vyvolal reakci v podobě nového pojetí logistiky. Integrace, sdílení informací a spolupráce se staly základními kameny pro fungování tohoto konceptu. U dodavatelů dochází k dohodám o návrhu společných produktů či výrobních a dodacích termínů objednávek. Zákazníci se shodují na stejné úrovni zásob či dodacích termínech. Důvodem, proč firmy SCM provádí, je vyšší efektivnost při snaze vyhovět požadavkům zákazníků s co nejnižšími náklady (Jurová, 2016). V tohoto důvodu je řízení dodavatelského řetězce důležité pro aktivity CKD centra, které bude rozebráno v praktické části, které značně snižuje například náklady na logistiku. Na obrázku 1 je zachycen vztah logistiky a řízení dodavatelského řetězce, ze kterého vyplývá, že logistika je nedílnou částí pro jeho úspěšné řízení.



Obrázek 1: Supply Chain Management
 Zdroj: vlastní zpracování dle (Klčová, 2012)

Dodavatelský řetězec je systém, který je tvořen všemi procesy všech organizací, které se podílejí na uspokojování potřeb a požadavků zákazníka. Supply Chain je tedy určován nejen dodavateli a výrobcí, ale i třetími stranami jako jsou dopravci, oddělení vědy a výzkumu či marketingové oddělení společnosti (Jurová, 2016).

1.4 Přeprava jako součást logistiky

Jak bylo již řečeno u outbound logistiky, přeprava je nedílnou logistickou součástí. K zajištění přepravy je třeba využít různých oblastí dopravy. Volba závisí na charakteru přepravovaného zboží, vzdálenosti či vybavenosti zainteresovaných subjektů. K tuzemskému obchodu, stejně jako k obchodu se sousedními zeměmi, slouží převážně doprava železniční a silniční, jelikož je Česká republika státem vnitrozemským. Naopak co se týče mezinárodního obchodu, využívá se zde především doprava námořní. Ta představuje zhruba 50 % z objemu celkových celosvětových transakcí. Procento

ostatních druhů dopravy (železniční, silniční i letecké) využívaných k realizaci mezinárodní přepravy tedy zákonitě klesá (Mulačová, 2013).

1.4.1 Druhy přeprav a vliv na životní prostředí

Silniční nákladní přeprava se ze všech typů přeprav nejrychleji a nejsnáze rozvíjí. Jedná se o dynamickou oblast, u které najdeme nesčetně předností, jako je rychlost, dostupnost nebo rychlá reakce na jakékoli změny. Díky těmto kladům tento druh přepravy konkuruje transportu po železnici či ve vzduchu (Machková, 2002). Nedostatky silniční přepravy se týkají zvláště dopadu na životní prostředí, jelikož automobilová přeprava představuje největšího producenta emisí oxidu uhličitého. Přeprava po silnici produkuje zhruba 70 % všech emisí oxidu uhličitého. **Takovéto vysoké procento je dáno především měrnými emisemi na obyvatele, které se v letech 2007-2010 zvýšily z 286 kg na obyvatele na dvojnásobek.** Dále je třeba také zmínit vysokou a častou nehodovost či vytíženost silniční a dálniční sítě (Mulačová, 2013).

Silniční nákladní přepravu lze rozdělit do tří skupin dle organizačního hlediska (Novák, 2011):

- celovozová – uskutečňuje se pomocí jednoho vozidla a obsah je doručen jen jednomu odesílateli. Náklad nesmí být těžší než 2,5 tuny. Anglická zkratka zní FTL, pod níž se skrývá pojem „Full Truck Load“.
- přeprava kusových zásilek – tento způsob přepravy může probíhat příkládkou (dokládkou) nebo sběrnou službou. Příkládka znamená přepravu jedné zásilky jedním dopravním prostředkem. Ve vozidle je ale větší množství zásilek, každá z nich putuje k jinému odesílateli. Naopak sběrná služba je metoda, kdy jsou kusové zásilky shromažďovány ve sběrných střediscích, kde se kompletují do jednoho dopravního prostředku a nadále se tato přeprava realizuje jako celovozová. V mezinárodní silniční nákladní dopravě se sběrná střediska vyskytují v různých státech.

- nadgabaritní – představuje speciální typ, kdy rozměry či hmotnost zásilky přepravuje určité vymezené limity. Proto se ve většině případů požaduje použití zvláštní techniky, jako například tahače aj.

Mezinárodní silniční kamionová přeprava, jak už název napovídá, je typ silniční přepravy realizované přes hranice státu. V této oblasti se rozlišuje přeprava (Machková, 2014):

- dvoustranná – nakládka nebo vykládka se provádí v zemi, kde je dopravní prostředek registrován k provozu. V rámci EU představuje tato přeprava přibližně $\frac{3}{4}$ z celkového objemu mezinárodní silniční kamionové přepravy.
- přeshraniční neboli crosstrade – nakládka a vykládka se provádí ve dvou různých zemích, ale ani jedna není státem, v němž je dopravní prostředek registrován k provozu. Zaujímá téměř 20 % kamionové přepravy v EU.
- kabotáž – nakládka i vykládka prováděny v jednom státě. Nejedná se ale o zemi, ve které je prostředek registrován k provozu. Tento typ není příliš častý, realizuje se pouze ve 4 % případů mezinárodních přeprav prostřednictvím kamionů v EU.

Železniční přeprava má v ČR stále velký význam i přes fakt, že se od ní ve světě stále ustupuje. I v naší zemi tendence k využití přepravy po železnici neustále klesá, ale díky hustotě železničních sítí je Česko na předních pozicích (Mulačová, 2013).

Přeprava prostřednictvím železnice slouží k transportu nákladů, které mohou mít následující podobu (Machková, 2002):

- vozové zásilky – k přepravě se vyžaduje minimálně jeden samostatný vůz,
- kusové zásilky – zásilka se musí řídit maximálními limity, ale nevyžaduje samostatný vůz. Náklad musí splňovat nejvyšší hmotnost 5 t a rozměry o délce 6,5 m, šířce 2,2 m a výšce 1,5 m.
- spěšniny – spěšninou se rozumí zásilka, která váží maximálně 15 kg a může se přepravovat i osobními vlaky,
- kontejnerová přeprava,
- doprovázená kombinovaná přeprava – jedná se například o případ, kdy se přepravují silniční vozidla na železničních vagonch.

Co se týče dopadu na životní prostředí, je na tom železniční přeprava mnohem lépe než doprava silniční. **Měrné emise na obyvatele tu ve stejném sledovaném období 2007-2010 klesly z 32 kg na 25 kg na obyvatele** (Tošovská, 2010).

Letecká přeprava slouží zpravidla k přepravě kusových zásilek, které mohou být zkompletovány na paletách či v kontejnerech. Tyto přepravní jednotky jsou přizpůsobeny prostoru letadla jak tvarem, tak rozměry a hmotností. Souhrnně se nazývají ULD přepravní jednotky z anglického sousloví „Unit Load Devices“ (Machková, 2002).

Letecká přeprava se může provozovat jedním ze dvou způsobů (Machková, 2014):

- pravidelná linková – Zboží je dokládáno do pravidelných leteckých linek, které se řídí běžným provozem a slouží i k osobní přepravě,
- nepravidelná – tzv. charterová – Pronajímá se celý dopravní prostředek na určitou dobu nebo na určitou cestu. Využití letadlového prostoru už závisí čistě na nájemci.

V porovnání s ostatními druhy přepravy zajišťuje letadlo spolehlivost, bezpečnost a nepochybně i rychlost. Na druhou stranu je tato přeprava finančně náročná a nešetrná k životnímu prostředí kvůli látkám vypouštěným do ovzduší. **U přepravy letecké je důležité zmínit emise oxidu dusíku a vodních par, které přispívají k ničení ozonové vrstvy.** Další nevýhodou bývá také značná závislost na meteorologických podmínkách. Podíl této přepravy každoročně narůstá. Přesto ale letecká přeprava nehraje v celkovém měřítku významnou roli (Novák, 2011).

Námořní a říční doprava reprezentuje nejdůležitější druh mezinárodní přepravy. Mezi její výhody patří nízké náklady, velká kapacita přepravovaného nákladu a příznivý vztah k životnímu prostředí. Tento vztah je ale zkreslený tím, že lodě jsou velkými nepřáteli životního prostředí. **Odborníci uvádí, že 15 největších lodí vyprodukuje stjené množství emisí jako všechna auta na světě.** V přepočtu na kilogramy nákladu je ale tento vliv na prostředí zanedbatelný v porovnání se silniční nákladní přepravou. Slabé stránky tvoří dlouhá doba přepravy, potřeba přeložit náklad na jiné dopravní prostředky a dále stejně jako u letecké přepravy závislost na klimatických podmínkách. Vodní přeprava slouží k realizaci téměř 80 % zahraničního obchodu Evropské unie (Mulačová, 2013).

Pro vodní přepravu se používají dopravní prostředky, které se liší velikostí, typem nákladu nebo trasou, na které se pohybují. Plavidla rozlišujeme dle typu přepravovaného nákladu takto (Machková, 2014):

- pro přepravu kusového zboží,
- pro přepravu hromadných substrátů,
- tankery,
- kontejnerové lodi,
- chladírenské lodi,
- roll-on / roll-off plavidla (používající se při přepravě dalších dopravních prostředků bez nutnosti jejich nakládky a vykládky),
- trajekty a jiné.

Jiné zdroje rozlišují pouze dva typy dopravních prostředků používající se pro vodní přepravu v závislosti na typu nákladu, a to na plavidla pro suchý nebo tekutý náklad. Do kategorie plavidel pro suchý náklad spadají prostředky pro přepravování kusových zásilek, hromadných nákladů a plavidla kontejnerová. Tankery se používají pro přepravu tekutého nákladu (Mulačová, 2013).

Námořní přepravu lze dále rozdělit ze dvou hledisek. Prvním z nich je způsob plavby. Z tohoto pohledu se dělí na pobřežní a oceánskou. Druhé hledisko tvoří pravidelnost provozu. V této oblasti se dá přeprava klasifikovat do dvou skupin (Novák, 2011):

- liniová přeprava – zabezpečuje pravidelné námořní linky, které se řídí předem určeným jízdním řádem a stanoveným cenovým tarifem. Objednávka lodního prostoru zde reprezentuje přepravní smlouvu. Přepravné může být splatné buď jako záloha placená dopředu nebo až v přístavu určení.
- trampová přeprava – představuje druh námořní přepravy, která je označována také jako nepravidelná či charterová. Jak již název napovídá, trampová přeprava je založena principu, kdy dochází k nájmu celého dopravního prostředku na základě tzv. charteru (smluvního ujednání mezi stranami). Nejčastěji je využívána k přepravě surovin a hromadných substrátů (např. ropa, zemní plyn, rudy atd.)

Jako průkazní dokument vypovídající o převzetí nákladu k námořní přepravě slouží buď námořní nákladní list, nebo náložný list, kterému se říká konosament (Novák, 2011).

V mezinárodním obchodě se často využívají i **jiné druhy dopravy** než ty, které byly zmíněné výše. Velkou roli při přemístění ropy či zemního plynu hraje přeprava potrubní. Ta je sice nákladná na počáteční investice, ale je zcela nezávislá na klimatických podmínkách, což představuje velkou výhodu oproti ostatním oborům (Mulačová, 2013).

Poštovní služby se v poslední době velmi rozmáhají díky pokroku v oblasti elektronického obchodu. Provozovatel poštovní služby se prostřednictvím smlouvy zavazuje k tomu, že doručí zásilku v závislosti na stanovených podmínkách označené osobě. Provozovatel si za poskytnutí této služby nárokuje odměnu, která je stanovena podle poštovních tarifů (Mulačová, 2013).

Kurýrní přeprava úzce souvisí s přepravou poštovní. Je vhodná zejména pro expresní doručování zásilek, kde se klade důraz na rychlost. Tato přeprava je určena pro transport zásilek s menším objemem a vahou. Kurýrní přepravce pokrývá celý přepravní úsek, což znamená, že zásilku vyzvedne v místě odeslání a sám ji doručí na místo určení příjemci. Jedná se o komplexní službu, která vyžaduje vyšší cenu než výše uvedené služby poštovní. Mezi nejznámější kurýrní poskytovatele v České republice patří společnosti PPL, DHL, UPS nebo GEIS (Mulačová, 2013).

1.5 Přepravní jednotky

Důležitým faktorem v oblasti přepravy je zefektivnění operací týkající se samotné přepravy, skladování či jiných logistických operací. Je zde potřeba najít nejrychlejší, nejméně pracný a nejlevnější způsob k zajištění těchto činností. Firmy se snaží odstranit zbytečné a neefektivní operace, což vede k úspoře času i nákladů (Mulačová, 2013).

V tomto směru se nejčastěji využívá standardizace přepravních (manipulačních) jednotek. Důvodem je optimální využití prostoru a kapacity v dopravních prostředcích, které jsou k přepravě používány. Přepravní jednotka slouží tedy k snadné manipulaci při přepravě

(Mulačová, 2013). V oblasti obchodní logistiky se tyto jednotky rozdělují následovně (Cimler, 2007):

- **manipulační jednotka nultého řádu** – zboží je zabaleno pouze ve spotřebitelském obalu, ve kterém je následně prezentován konečném spotřebiteli,
- **manipulační jednotka I. řádu** – jedná se o elementární jednotku sloužící k ruční manipulaci, ve většině případů s nejvyšší hmotností 15 kg. Není potřeba ji dělit na menší díly po celou dobu logistického procesu až po vystavení jednotky do regálu. Takovou manipulační jednotka může být reprezentována přepravkou, ukládací bednou, kartónem, obalem, pytlím, demižonem apod.
- **manipulační jednotka II. řádu** – slouží k mechanizovanému zacházení a transportu. Jednotka obsahuje vyšší množství manipulačních jednotek I. řádu a slouží ke skladování, expedici či přepravě. Nejběžnějším příkladem je paleta s nosností 250–1000 kg nebo roltejnery (tzv. pojízdná paleta) s hmotností 160-250 kg.
- **manipulační jednotka III. řádu** – používá se při mechanizované manipulaci prostřednictvím jeřábů a jiných speciálních zařízení. Obsah této jednotky je tvořen několika jednotkami II. řádu a využívá se hlavně v kombinované námořní, železniční, vodní, silniční a někdy i letecké dopravě. Vhodným příkladem je velký kontejner a výměnné nástavby s hmotností 10-30 tun.
Manipulační jednotky III. řádu jsou někdy nesprávně označovány jako „**přepravní jednotky**“, mezi které patří nejrůznější druhy kontejnerů. Tímto označením se myslí jednotka, která umožňuje přepravu jakéhokoli druhu nákladu, rozměry jsou normalizovány. Nejčastějšími druhy kontejnerů co se rozměrů týče, jsou **20ti stopé, 40ti stopé a zvláštní 40ti stopé high-cube kontejnery** (od klasického 40' kontejneru se liší výškou, která u tohoto moderního typu činí necelé 3 metry).
- **manipulační jednotka IV. řádu** – je využívána převážně v dálkové vodní dopravě (a to jak vnitrozemské, tak námořní), kde je vyžadována speciální manipulace.

1.6 Dodací podmínky INCOTERMS

Všeobecné podmínky přepravy zboží pramení už z kupní smlouvy. V té jsou z hlediska přepravních podmínek nejvýznamnějšími ustanoveními dodací podmínky. Obecně upravují vztahy mezi prodávajícím a kupujícím. Z úhlu mezinárodní přepravy vymezují práva a povinnosti dvou přepravců, nikoli mezi přepravcem a dopravcem (Novák, 2011). V analytické části je popisována přepravní trasa i z hlediska použité dodací podmínky, proto je nezbytné vysvětlit, co INCOTERMS vyjadřují.

INCOTERMS jsou dodací podmínky vydávané Mezinárodní obchodní komorou a jejich cílem je usnadnění mezinárodního obchodu. Formulace v kupní smlouvě, která se odvolává na dodací podmínky INCOTERMS, konkrétně upravuje závazky smluvních stran, eliminuje nejasnosti ve smlouvách a tím pádem dochází k nižšímu počtu právních komplikací (International Chamber of Commerce, 2010).

Dodací podmínky mohou být dále rozděleny do dvou skupin podle způsobu přepravy na pravidla vhodná pro jakýkoliv druh přepravy nebo pravidla určená pro vodní přepravu. (International Chamber of Commerce, 2010)

1.6.1 Pravidla vhodná pro jakýkoliv druh přepravy

Mezi tyto dodací podmínky patří pravidla EXW, FCA, CPT, CIP, DAT, DAP a DDT, které jsou popsány níže (International Chamber of Commerce, 2010).

- **EXW** – tzv. ze závodu. Prodávající splní svou povinnost, jestliže předá zásilku kupujícímu v místě prodávajícího nebo v místě, jako je závod, továrna či skladiště. Tato podmínka představuje minimální závazek prodávajícího.
- **FCA** – tzv. vyplaceně dopravci. Kupující zvolí dopravce, kterému prodávající dodá ve svém objektu (nebo v jiném určeném místě) zboží. Riziko z prodávajícího na kupujícího přechází tehdy, jakmile je zboží předáno prodávajícím dopravci. Prodávající musí zboží připravit na případné celní odbavení.

- **CPT** – tzv. přeprava placena do. Prodávající dodá zboží dopravci, kterého sám určí. Je navíc povinen sjednat přepravu a zaplatit přepravní náklady do místa určení. Svě závazky splní ve chvíli, kdy předá zboží dopravci, nikoli až zboží dorazí do místa určení.
- **CIP** – tzv. přeprava a pojištění placeny do. Závazky jsou stejné jako u dodací podmínky CPT, navíc ale prodávající musí sjednat pojištění proti riziku ztráty nebo poškození zásilky během přepravy.
- **DAT** – tzv. s dodáním do překladiště. Prodávající je povinen dodat zboží a vyložit ho z dopravního prostředku ve jmenovaném přístavu nebo místě určení. Překladiště zde může znamenat kryté nebo nekryté místo jako je nábřeží, skladiště nebo jiné. Prodávající nese riziko spojené s dodáním zásilky a jeho vykládkou.
- **DAP** – tzv. s dodáním v místě určení. Prodávající splní závazek, jakmile je zboží k dispozici kupujícímu připravené k vykládce v dopravním prostředku. Nese rizika spojená s dodáním do místa určení, ale nikoli s vykládkou.
- **DDT** – tzv. s dodáním clo placeno. Podobně jako u podmínky DAP musí prodávající dodat zboží připravené k vykládce kupujícímu v dopravním prostředku v místě určení. Zboží musí být navíc celně odbavené pro vývoz i dovoz. Při této dodací podmínce nese prodávající maximální povinnosti.

1.6.2 Pravidla určená pro vodní přepravu

Dále existují dodací podmínky, které jsou vhodné pouze pro přepravu vodní. Mezi takové se řadí pravidla FAS, FOB, CFR a CIF (International Chamber of Commerce, 2010).

- **FAS** – tzv. vyplaceně k boku lodi. Prodávající splní svou povinnost dodáním zboží k boku lodi, kterou určí kupující, ve sjednaném přístavu nalodění. Od tohoto okamžiku nese veškeré další náklady kupující.
- **FOB** – tzv. vyplaceně loď. Oproti předchozí podmínce je prodávající povinen dodat zboží až na palubu lodi, kterou určí kupující.

- **CFR** – tzv. náklady a přepravné. Tato podmínka je podobná jako předchozí pravidlo FOB, navíc je prodávající povinen sjednat přepravní smlouvu a zaplatit náklady a přepravné pro dodání zboží do sjednaného přístavu určení.
- **CIF** – tzv. náklady, pojištění a přepravné. Od podmínky CFR se liší tím, že je prodávající navíc povinen sjednat pojištění kryjící riziko před ztrátou či poškozením zásilky.

Celkem je v platnosti 11 dodacích podmínek a dají se také rozdělit do 4 skupin dle začátečních písmen. Ve skupině E se vyskytuje pouze jedna podmínka, která říká, že prodávající je povinen pouze připravit zboží k dodání ve svém závodě. Dodací podmínky začínající na písmeno F se vyznačují tím, že prodávající je zde povinen dodat zboží přepravci, kterého určí kupující. Skupina C je specifická povinností prodávajícího zajistit přepravní smlouvu, ale nepřijímá riziko ztráty a poškození zboží. Rozchází se tu tedy místo přechodu rizik s místem přechodu nákladů. Dodací podmínky v poslední skupině D obsahují povinnost prodávajícího, podle které musí nést veškeré náklady a rizika spojené s dodáním zboží až do místa určení (Smejkal, 2013).

2 Zelená logistika – řešení vlivu na životní prostředí

Zelenou logistikou se dá nazvat takový způsob přepravy, který klade důraz na trvalou udržitelnost a ekologii při logistických procesech. Hlavním cílem tohoto oboru je uspokojovat přepravní potřeby zákazníků s ohledem na budoucí generace. Existují tři oblasti, které se při realizaci tohoto konceptu berou v potaz – ekologická, ekonomická a sociální (Logistika ihned, 2011).

Mezi nejčastější nástroje při uskutečnění ekologického pojetí logistiky patří využití obnovitelných zdrojů nebo použití kvalitních materiálů s cílem snížit spotřebu energie. Z hlediska sociálního se firmy snaží o zlepšení pracovních podmínek a prostředí. V tomto směru se sleduje kupříkladu hlučnost na pracovišti, ergonomická vybavenost nebo omezování fyzické námahy pracovníků, které ústí k větší motivaci a menší nemocnosti (Enviweb, 2012).

2.1 Trvale udržitelný rozvoj

Sousloví „trvale udržitelný rozvoj“ patří k diskutovatelnému tématu dnešní doby. Zabývá se jím řada přednášek, konferencí, ale i odborné literatury. Udržitelný rozvoj ve své podstatě znamená snahu a proces změny chování populace s cílem dodržet tři základní pilíře – ekonomický, sociální a ekologický. Základní ideou tohoto konceptu je rozvoj lidské společnosti za předpokladu harmonie životního a sociálního prostředí s ekonomickým rozvojem. Při snaze o následování modelu trvalé udržitelnosti se musí brát tyto tři pilíře jako celek, nikoli je chápat jako tři oddělené části (Kunz, 2012).

K hodnocení, zda a v jaké míře jednotlivé státy dodržují zásady trvale udržitelného rozvoje, se využívá sledování následujících ukazatelů (RVP, 2010):

- **ekonomický pilíř**
 - HDP na osobu,
 - podíl vládního deficitu/přebytku na HDP,
 - produktivita práce,
 - přepravní náročnost v dopravě,
 - spotřeba primárních energetických zdrojů,
 - podíl energie z obnovitelných zdrojů,
- **environmentální pilíř**
 - emise skleníkových plynů na obyvatele,
 - emise skleníkových plynů na jednotku HDP,
 - materiálová spotřeba,
 - podíl materiálově využitých odpadů na celkové produkci odpadů,
 - spotřeba základních živin v minerálních hnojivech,
 - spotřeba přípravků na ochranu rostlin,
 - index běžných druhů volně žijících ptáků,
 - podíl ekologického zemědělství,
 - výdaje na ochranu životního prostředí a veřejné výdaje na ochranu životního prostředí,
- **sociální pilíř**
 - očekávaná délka života,
 - míra úmrtnosti,
 - míra nezaměstnanosti,
 - míra zaměstnanosti starších pracovníků,
 - regionální rozptyl zaměstnanosti,
 - populace žijící pod hranicí chudoby.

Od roku 1992 se tématem udržitelného rozvoje zabývá i Evropská unie a zakomponovala ho Maachstritské smlouvy jako jeden z cílů EU. Za tím účelem v roce 2001 vydala vlastní strategii udržitelného rozvoje. Česká republika o 3 roky později přijala za závaznou Strategii

udržitelného rozvoje ČR, kterou vydalo Ministerstvo životního prostředí a jež úzce navazuje právě na princip vytvořený Evropskou unií (Kunz, 2012).

2.2 Společenská odpovědnost firem

Společenská odpovědnost firem nepředstavuje pro podnik určité pravidlo, kterým se musí nutně řídit. Lze ji chápat spíše jako cestu, jak dělat věci jinak a lépe vzhledem ke svému vnějšímu i vnitřnímu okolí. Podle Pavlíka (2010, str. 13) je CSR „*postavena na třech vzájemně provázaných pilířích – ekonomickém, environmentálním a společenském*“. Z toho vyplývá, že CSR je způsob, jakým se firmy snaží o trvale udržitelný rozvoj (Pavlík, 2010).

Definice se v závislosti na autorech značně liší, většina se ale shoduje na základních vlastnostech a principech, na kterých společenská odpovědnost firem funguje (Kašparová, 2013):

- **dobrovolnost** – podnikům stát ani jiná legislativa nepřikazuje, aby CSR dodržovaly. Záleží pouze na korporátním rozhodnutí, zda se vydají po cestě k udržitelnému rozvoji.
- **komplexnost a důraz na pilíře** – firmy by se měly zaměřit současně na všechny 3 pilíře zároveň, nikoliv jako na oddělené části,
- **systematičnost a dlouhodobost** – korporace by měly provádět CSR pomocí jednotlivých, po sobě jdoucích, dlouhodobějších cílů na všech úrovních řízení,
- **odpovědnost vůči společnosti** – CSR je závazek chovat se eticky a morálně ve prospěch ke společnosti
- **transparentnost** – podnik by měl umožnit přístup k informacím všem zainteresovaným subjektům, kteří s firmou přijdou do kontaktu.

2.3 Vliv dopravy na životní prostředí

Velký vliv dopadu na životní prostředí nese poměr silniční a železniční dopravy k celkovému zastoupení dopravních oborů. I přes fakt, že Česká republika disponuje jednou

z nejhustších železničních sítí na světě, značně tu převládá podíl silniční dopravy. Pro představu v roce 2007 se silniční doprava podílela na přepravě věcí z 80 %, kdežto doprava po železnici pouze z necelých 18 %. Tento nepoměr ústí v horší stav životního prostředí. Zatímco měrné emise CO₂ na jednoho obyvatele se u železniční dopravy v letech 2007 až 2010 snížily z 32 kg na 25 kg, u nákladní automobilové dopravy toto zatížení oxidem uhličitým vzrostlo z 286 kg na 551 kg na obyvatele (Tošovská, 2010).

V dopravním automobilovém sektoru hraje nejdůležitější roli oxid uhličitý. Je to hlavní skleníkový plyn, který se produkuje v závislosti nejen na spalování paliv, ale v menší míře také při budování infrastruktury, automobilů a paliv. Vedle toho s těmito činnostmi vznikají i emise metanu, které jsou ale v porovnání s CO₂ vcelku zanedbatelné. V dopravě letecké je potřeba zmínit produkci vodních par a oxidu dusíku, které se podílí na ničení ozonové vrstvy, tvorbě oblačnosti a tudíž i změně klimatu (Becker, 2008).

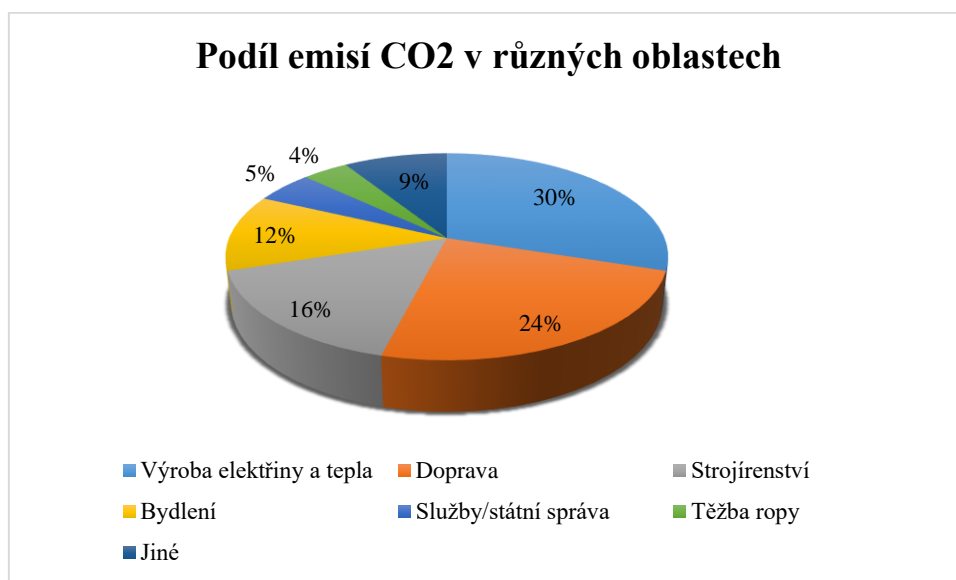
Silniční doprava představuje v posledních letech téměř 70 % tvorby všech emisí. Železniční doprava spolu s lodní tvoří jednu pětinu výparů skleníkových plynů a zbývajících 10 % produkuje letecká doprava, u které ale emise rok od roku přibývají. Odborníci vidí dopravní sektor jako hrozbu do budoucnosti, jelikož přepravní trendy a zvyšování objemu přepravy neustále roste. Ke snížení vlivu dopravy na ovzduší a životní prostředí by se tudíž měly využít různé prostředky, jakými mohou být například alternativní pohony (Becker, 2008).

2.3.1 Emisní složky výfukových plynů

Jak bylo již zmíněno výše, mezi výfukové plyny, které ovlivňují životní prostředí, nepatří pouze oxid uhličitý. Splodiny tedy obsahují tyto látky:

- CO – oxid uhelnatý; bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu, výbušný a jedovatý
- CO₂ – oxid uhličitý; bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu, není jedovatý, má vliv na vznik skleníkového efektu
- HC – nespálené uhlovodíky; obsahují karcinogenní aromáty a další složky, vznikají při nedokonalém spalování
- NO_x – oxidy dusíku; napadají plíce a sliznice

- SO₂ – oxid siřičitý; bezbarvý, nehořlavý plyn, napadá plíce a sliznice, stojí za vznikem onemocnění dýchacích cest
- PM – množství pevných částic jako jsou saze; působí jako nosiče karcinogenů a mutagenů



Obrázek 2: Podíl emisí CO₂ v různých oblastech

Zdroj: vlastní zpracování dle (Kušnier, 2011)

Jelikož jsou některé látky ve výfukových plynech zdraví škodlivé, zabývá se jejich regulací i mnoho legislativních opatření (Saidl, 2010).

2.4 Legislativní opatření pro snížení emisí z přepravy

Ochrana životního prostředí a její návaznost na dopravu, která velkou měrou ovzduší ovlivňuje, je samozřejmě předmětem jednání zástupců jednotlivých zemí. Za účelem zapojení států do této problematiky byly legislativně zakotveny některé zákony, smlouvy či mezinárodní dohody.

2.4.1 Bílá kniha o dopravě do roku 2050

Pojem „Bílá kniha“ obecně znamená určité listiny či dokumenty, obsahující doporučení Evropské unie, jak se chovat v určitých sektorech. Může se jednat například o sociální oblast, zemědělskou politiku, nebo právě dopravu a životní prostředí. Předchůdcem Bílé knihy bývá Kniha zelená, která startuje koloběh diskuzí k danému tématu. Bílá kniha poté obsahuje návrhy na řešení této situace, zároveň pro členské státy představuje nezávazný dokument, který má doporučující a informační povahu (Sehnalová, 2012).

V roce 2011 byla poprvé představena Bílá kniha o dopravě do roku 2050. Tento dokument řeší hlavní témata v oblasti dopravy. Lze v ní nalézt doporučení a vyjádření k omezenosti energetických zdrojů, emisím CO₂, dopravní bezpečnosti nebo k hluku produkovaného dopravou (Sehnalová, 2012).

Hlavní obsah Bílé knihy o dopravě jsou **4 nejdůležitější cíle**, kterých má být dosaženo do roku 2050. Mezi tyto patří (Sehnalová, 2012):

- 40% využívání udržitelných nízkouhlíkových paliv v letecké dopravě a nejméně 40% snížení emisí z lodní dopravy;
- 50% přesun cest na střední vzdálenosti v meziměstské osobní a nákladní dopravě ze silniční dopravy na železniční a vodní dopravu;
- 60% snížení emisí CO₂ z dopravy (tento cíl je vztažen k roku 1990; do roku 2030 by nicméně mělo dojít alespoň k 20% snížení emisí CO₂ oproti roku 2008);
- postupné omezování až zákaz vjezdu vozidel s konvenčním palivem do center měst.

Ke splnění všech cílů, které jsou v tomto dokumentu vytyčeny, se předpokládá spolupráce nejen Evropské Unie, jejich orgánů a členských států, klíčovou roli hrají i regiony, města, obce a v neposlední řadě i podnikatelské subjekty a jednotliví občané (BusinessInfo, 2011).

2.4.2 Emisní normy EURO

Způsob, jakým dopravní prostředek zatěžuje životní prostředí, upravuje legislativa EU pomocí emisních norem označovaných jako EURO. Ty závazně udávají, jaké maximální

přípustné hodnoty výfukových emisí musí automobil splňovat. Normy omezují množství oxidu uhelnatého, uhlovodíků, oxidu dusíku a pevných částic. Výfukové plyny ale obsahují více částic, než jsou ty, které jsou normami přímo vymezeny – např. oxid uhličitý nebo sirné sloučeniny, které zde nejsou dále řešeny. I přesto se spříšňováním jednotlivých norem dochází kromě snižování emisí základních 4 složek také k redukci samotného oxidu uhličitého jakožto vedlejší účinek (Sajdl, 2014).

EURO 1 a EURO 2, tedy první dvě formy emisních norem, omezovaly výslednou hodnotu emisí uhlovodíků a oxidu dusíku. Norma EURO 3, která začala platit od roku 2000, byla upravena tak, že se i v současné době sledují tyto dvě složky výfukových plynů zvlášť. EURO 4 a EURO 5 se více zabývaly vznikem škodlivin u vznětových motorů. Současná emisní norma EURO 6 platí od roku 2014, která klade důraz na produkci oxidu dusíku (Dusil, 2016).

2.4.3 Pařížská klimatická dohoda

Kromě závazných emisních norem EU existuje kromě jiných další legislativní závazek ve formě Pařížské klimatické dohody, která byla schválena a podepsána v roce 2015 zástupci 196 zemí. Česká republika bude muset do roku 2030 snížit emise skleníkových plynů o 40 % a měla by nadále investovat finanční prostředky do obnovitelných zdrojů energie (Česká televize, 2015).

Nejzákladnějším cílem této dohody je, aby nárůst globální průměrné teploty nepřekročil 1,5 °C. Podle odborníků byly vyčísleny emise skleníkových plynů v roce 2030 na přibližně 55 gigatun. Tato hodnota podle nich nastane v případě, že lidé se budou řídit dosavadními trendy a nijak zásadně nezasáhnou v boji proti vypouštění škodlivin do ovzduší. Pařížská dohoda o změně klimatu ale vyžaduje maximální hodnotu vypuštěných emisí na 42 gigatun. Jestli tedy státy nepodniknou razantní kroky ke změně klimatických podmínek, nebude možné dodržet hlavní cíl této dohody, tedy omezit globální oteplování na úroveň nižší než 2 °C (Tichý, 2016).

Smluvními stranami jsou všichni významní producenti skleníkových plynů, jako např. USA nebo Čína. Česká republika je poslední zemí, která Dohodu zatím neratifikovala, návrh prošel Senátem, v současnosti se čeká, jak tento proces dopadne v Poslanecké sněmovně (Ministerstvo životního prostředí, 2017).

2.5 Prostředky k realizaci zelené logistiky

Jak již bylo řečeno, společnosti k provádění trvale udržitelné logistiky používají nejrůznější nástroje. Vhodným řešením je optimalizace přepravních tras, jelikož doprava jako taková produkuje nejvíce emisí CO₂. Častým cílem je snížit spotřebu paliv, energií, a právě emisí oxidu uhličitého. Jinou optimalizací může být použití modernějšího dopravního prostředku. V poslední době se používají hospodárná letadla nebo nejnovější elektromobily, které produkují nulové množství emisí. Priority v oblasti přepravy se pomalu přesouvají od volby letecké dopravy k dopravě silniční a od silniční k železniční. Další možností se stávají školení řidičů dopravních prostředků, jelikož lidský faktor může zefektivnit přepravu a ušetřit náklady díky hospodárnějšímu stylu řízení v řádu desítek procent. V neposlední řadě je nutno se zmínit o alternativních palivech z obnovitelných zdrojů, kde jsou emise CO₂ prakticky bezvýznamné (Eulog, 2014).

2.5.1 Alternativní pohony s nižším dopadem na životní prostředí

Dávno neplatí, že jediným možným palivem, kterým mohou být dopravní prostředky poháněny, jsou pouze nafta a benzin. Vývoj alternativních paliv se pro někoho může zdát jako dobrý obchod, snaha o nalezení alternativ z důvodu možného ropného vyčerpání v budoucnu, či z pohledu ekologa výborný způsob, jak omezit emise škodlivých látek do ovzduší. Podle odborníků existuje zvláště v silniční dopravě několik variant alternativních paliv, které jsou využitelné převážně v budoucnu. Lidé budou moci používat automobily poháněné (Nazeleno, 2009):

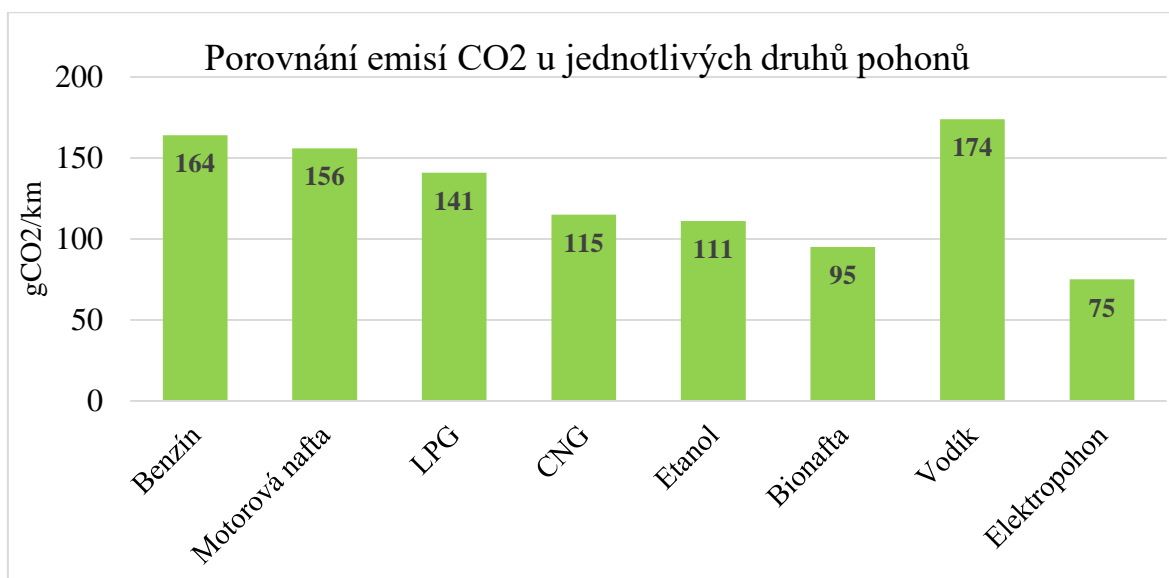
- **elektrinou** – takzvané elektromobily fungují na principu dobíjení baterie auta elektrinou ze zásuvky. V případě potřeby je zde nainstalován také spalovací motor,

který může být poháněný biopalivem. Je-li energie vyráběna v elektrárnách, které používají čistě obnovitelné zdroje, provoz elektromobilů neprodukuje žádné emise CO₂. V dnešní době už není ani problémem krátký dojezd, automobil od Tesla Motors například zrychlí z 0 km na 100 km v časovém intervalu 4 sekund a na jedno nabití dlouhé 3,5 hodiny umí dojet až 350 km dlouhou vzdálenost (Quaschnig, 2010).

- **biopalivy** – mohou mít podobu tekutých paliv produkovaných z obilí, kukuřice a jiných zemědělských produktů, nebo pevných tvarovaných paliv, jako jsou peletky a brikety (Gandalovič, 2009). Nejnovější biopaliva by se měla vyrábět z upravených bakterií a řas, které spotřebují více oxidu uhličitého, než je následně spalováním paliva vypuštěno do ovzduší. Mezi nejčastější biopaliva se řadí **biolej** (řepkový, sojový nebo palmový) a **bionafta**, která je vyráběna z řepky (Quaschnig, 2010).
- **vzduchem** – principem je stlačování vzduchu vstříkovaného do spalovacích komor místo klasického paliva. Vývoj této technologie je ale technicky i finančně velmi náročný, uvedení na trh prvních klasických osobních automobilů poháněných vzduchem mělo proběhnout na začátku roku 2016, nicméně tato myšlenka byla zatím zavrhnuta a vývoj technologie pozastaven. První prototyp takového mini automobilu předvedla v roce 1995 společnost MDI, která se technologií HybridAir zabývá. Vzhled tohoto auta vypadá pro laika vcelku komicky, i tak tím ale dala firma MDI světu najevo, že výroba a použití takového dopravního prostředku není nemožná a že dost možná vynalezla automobil budoucnosti (Jirka, 2016).
- **vodíkem** – automobily poháněné vodíkem pracují podobným způsobem jako elektromobily, místo baterie mají ale vodíkové články, které vyrábí energii. Dopravní prostředky pak při používání vypouštějí pouze vodní páru. Vodík se dá ale získat pouze jeho výrobou, při které je potřeba elektrické energie (Nazeleno, 2009). Příkladem vozidla poháněného vodíkem je poměrně nová Toyota Mirai, která je první zkouškou společnosti Toyota na trhu s vodíkovými automobily. Podle prvních testů má toto vozidlo dojezd 550–750 km, spotřebu 0,7 kg/100 km a pětikilovou nádrž na vodík. (Hořčík, 2016)
- **zemním plynem (CNG/LNG)** – CNG (stlačený zemní plyn) a LNG (zkapalněný zemní plyn) jsou druhy fosilního paliva, při jejichž používání se sice vypouštějí skleníkové plyny, ovšem ne v takovém množství jako u běžných benzinových paliv.

Dopravní prostředky poháněné zemním plynem jsou také bezpečnější, jelikož při úniku plynu se zemní plyn ve vzduchu rychleji rozptýlí a ke vznětu nedojde tak snadno. Na rozdíl od elektromobilů jsou automobily na CNG dvoupalivové. V praxi to znamená, že jakmile během cesty dojde k nedostatku plynu, vozidlo jede bezproblémově na benzín. Náklady na CNG jsou oproti tradičním pohonným hmotám zhruba poloviční a náročnost na tankování je srovnatelná. Jen v ČR je momentálně přes 140 veřejných plnicích CNG stanic, vzdálenost mezi nimi je přibližně 200 km. Dojezd takovýchto aut bývá v průměru kolem 1000 km. Na samotné CNG ujedou zhruba 300-400 km, což ale pro dvoupalivový vůz nepředstavuje větší problém (Nazeleno, 2009). Zkapalněný zemní plyn zaujímá přibližně třikrát menší objem než ten stlačený, takže dojezdová vzdálenost je u automobilů na LNG je trojnásobná (Veselá Schauhuberová, 2014).

- **zkapalněný ropný plyn (LPG)** – LPG je směsí propanu a butanu. Jeho nesporná výhoda je i v ceně, která je v porovnání s benzínem téměř poloviční.



Obrázek 3: Porovnání emisí CO₂ u jednotlivých druhů pohonů
Zdroj: vlastní zpracování dle (Kušnier, 2011)

Na obrázku č. 3 lze porovnat vyprodukované emise oxidu uhličitého při použití různých druhů paliv. Je vidět, že při použití vodíkového pohonu oproti klasickým pohonným hmotám, jako je benzín nebo nafta, se emise dokonce zvýší. Všechny ostatní alternativní

pohoty přináší úsporu v produkci oxidu uhličitého. Nejprátelejší k životnímu prostředí jsou motory poháněné na elektřinu.

Biopaliva navíc musejí dle legislativy splňovat podmínku, že úspora emisí skleníkových plynů bude minimálně 35 %. V následující tabulce jsou příklady biopaliv a zmíněné úspory (Gandalovič, 2009).

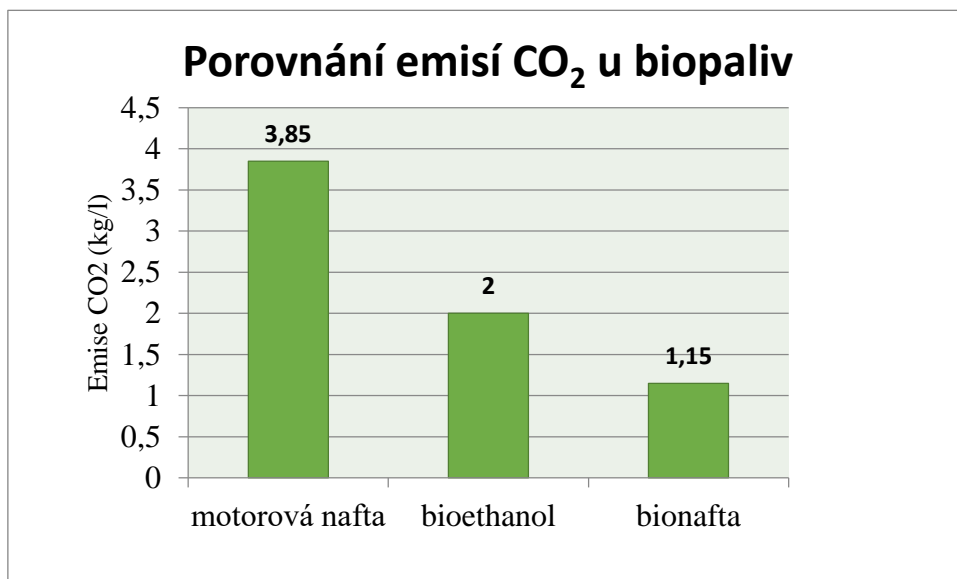
Tabulka 1 - Úspory emisí skleníkových plynů při použití biopaliv

Biopalivo a způsob výroby	Typické hodnoty úspor emisí skleníkových plynů
Ethanol z cukrové řepy	48 %
Ethanol z pšenice	21 %
Ethanol z kukuřice vyrobený v EU	56 %
Ethanol z cukrové třtiny	74 %
Bionafta z řepkového oleje	44 %
Bionafta ze slunečnice	58 %
Bionafta z palmového oleje	32 %
Bionafta z odpadního rostlinného nebo živočišného oleje	83 %
Čistý rostlinný olej z řepkového semene	57 %

Zdroj: vlastní zpracování dle (Gandalovič, 2009)

Podle těchto hodnot je evidentní, že ethanol z pšenice a bionafta z palmového oleje nejsou legislativně uznány jako biopaliva, jelikož jejich průměrná úspora emisí skleníkových plynů činí pod 35 %.

Na následujícím grafu je zachyceno porovnání vyprodukovaných emisí oxidu uhličitého při použití běžné motorové nafty, bioethanolu a bionafty (Gandalovič, 2009):



Obrázek 4: Srovnání emisí oxidu uhličitého u biopaliv

Zdroj: vlastní zpracování dle (Gandalovič, 2009)

Z grafu je patrné, že využití biopaliv se z hlediska životního prostředí vyplatí. Spalování klasické motorové nafty vyprodukuje skoro 4 kg oxidu uhličitého. Oproti tomu při použití bioethanolu se do vzduchu dostanou 2 kg CO₂ a při nahrazení bionaftou dokonce jenom 1,25 kg oxidu uhličitého (Gandalovič, 2009).

3 Společnost ŠKODA Auto, a. s. a její logistická činnost

Pro analýzu problému vylučování emisí CO₂ při přepravě dílů a komponentů byla pro tuto diplomovou práci vybrána česká automobilka ŠKODA Auto, a. s. Nejen, že jde o světoznámou značku zabývající se výrobou vozidel, ale v neposlední řadě dbá na environmentální stránku podnikání, trvale udržitelný rozvoj a společenskou odpovědnost firem. U svých výrobků dávají pozor na množství vypouštěných emisí do ovzduší. V následujících kapitolách bude konkrétně rozebráno, kolik emisí oxidu uhličitého je vypuštěno při transportu jejich výrobků ke konečnému zákazníkovi.

Společnost ŠKODA Auto a. s. (dále jen „ŠKODA“) je největším českým výrobcem automobilů v České republice. Významně přispívá národní ekonomice svými obraty a počtem zaměstnanců. Tvoří také největšího tuzemského vývozce za několik posledních let. Od roku 1990 patří ke koncernu Volkswagen Group.

V ČR jsou umístěné tři primární závody ŠKODA, a to v Mladé Boleslavi, Vrchlabí a Kvasínách. Další závody, kde se provádí montáž výrobků, jsou situovány v zahraničí. Nacházejí se v Rusku, Číně a Indii. Nově se automobily značky Citigo vyrábějí ve slovenském závodě v Bratislavě. Do všech montážních závodů se vozy dovážejí v rozloženém stavu z České republiky (Hloušková, 2003-2017).

3.1 Historie společnosti

Začátky firmy jsou spojeny s dvěma známými jmény. O vznik společnosti se zasloužil mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement, když v roce 1895 sestavili vůbec první bicykl. Oba spojovala láska k jízdám na kolech a takové tvůrčí duch, takže když nenašli dopravní prostředek podle jejich gusta, postavili si zkrátka vlastní s názvem **Slavia**. Stali se tak prvními výrobci bicyklů na světě a není divu, že jejich nadšená práce sklídila jeden úspěch za druhým. Jejich výrobky vyhrávaly v nejrůznějších závodech a trhaly rychlostní rekordy. Právě díky jejich nadšení se zrodil první automobil s označením Voiturette A a první řada automobilů celkově (Škoda Auto, 2017).

Prvnímu automobilu ale předcházelo velké množství nápadů a nákresů, kterými se Laurin a Klement zabývali. Nespokojili se s výrobou bicyklů, jejich cílem byla převratná novinka, a právě proto si pohrávali s myšlenkou přejít od výroby jízdních kol k výrobě automobilů. Už v roce 1900, což bylo 5 let před představením vůbec prvního automobilu, se v prospektu značky Slavia objevilo motto, kde sami sebe označili za továrnu velocipedů, motocyklů a automobilů. V červenci 1900 představili první dvoustopé vozidlo - **quadricykl**, který se vyznačoval tím, že spolujezdec seděl o něco níže vedle před řidičem. V roce 1901 ve Vídni přišli s čtyřkolkou, která byla ovládána volantem, nikoli řídkou, jako tomu bylo doposud. Od roku 1902 pracovali na nákresech prvního automobilu, o rok později se na veřejnosti objevila fotografie, na níž je před bránou společnosti zachycen Václav Klement, který řídí první čtyřmístný vůz (Týden, 2015).

Zlomový okamžik nastal v roce 1905, kdy se díky výše zmíněnému automobilu **Voiturette A**, který vážil přibližně půl tuny, stala společnost výrobcem osobních automobilů a dodnes zůstává jedním z těch nejstarších (Týden, 2015).

V roce 1925 se společnost s názvem **Laurin & Klement** (který vznikl v roce uvedení prvního automobilu Voiturette A do výroby) spojila s podnikem **ŠKODA Plzeň** a společně pracovaly na modelu ŠKODA Popular. Díky tomuto typu se firma stala lídrem na československém trhu s automobily. Do té doby byla na prvním místě pomyslného žebříčku firma Praga následována kopřivnickou Tatro. Z třetí pozice se ŠKODA dostala na vrchol právě díky výrobě automobilu Popular (Folprecht, 2014).

ŠKODA Popular nese příznačný název, protože se jednalo o nejrozšířenější a nejoblíbenější model od 30. let až do poválečného období. Bylo vyrobeno hned několik variant, všechny ale odpovídaly konceptu malého a lidového vozu (Kunštátský, 2000-2017). Popularů, jak se jim běžně říká, se vyrobilo přibližně 22 tisíc, z toho téměř 30 % bylo exportováno do zemí po celém světě. Největší úspěch měly v Polsku, Nizozemsku a Jugoslávii (Týden, 2015).

3.2 Výrobní závody ŠKODA AUTO

Společnost ŠKODA Auto má jeden hlavní a dva pobočné výrobní závody v České republice. Z pobočných závodů se vyrobené automobily sváží do hlavního závodu, odkud putují vozidla v různě rozloženém stavu do montážních závodů v Číně, Indii, Rusku a na Slovensku (Hloušková, 2009). Provoz těchto závodů je založen na koncernových partnerstvích. Některé díly a komponenty jsou navíc importovány na Ukrajinu a do Kazachstánu, kde ŠKODA využívá spolupráci s lokálními partnery a závod se tedy nedá považovat za pobočku firmy ŠKODA nebo VW (Auto, 2017).

3.2.1 Výrobní závod Mladá Boleslav

Primární závod společnosti sídlí v Mladé Boleslavi. Právě tady byl v roce 1905 sestrojen její první automobil. Až do čtyřicátých let přestavoval jediný výrobní závod podniku. V dnešní době je zde kromě centra výroby soustředěn také **technický vývoj**. Všechny nápady, návrhy i prototypy se rodí v tomto hlavním závodě a ty nejúspěšnější jsou dále uvedeny do sériové výroby.

Mezi produkty, které zde spatří světlo světa, patří vozy řady **Fabia, Rapid a Octavia**. Dále se zde vyrábějí motory nejen pro firmu ŠKODA, ale i pro jiné koncernové značky. Nedílnou součástí výroby jsou i různé typy převodovek, náprav a dalších komponentů pro automobily.

V Mladé Boleslavi se kromě výroby a technické podpory nachází také centrála společnosti, která se zabývá administrativou, designem a vzdělávacími činnostmi. Součástí je i muzeum značky, které je návštěvníkům veřejně přístupné (ŠKODA AUTO, 2015).

3.2.2 Výrobní závod Vrchlabí

Nejmenší český výrobní závod funguje již přes sto let. První karoserie se zde vyráběly již od dvacátých let, ale až v roce 1946 začala sériová výroba kompletních automobilů. Tuto éru započal model Škoda Tudor a následovaly samozřejmě další typy s různými speciálními edicemi i luxusními vozy.

Momentálně se závod specializuje na výrobu automatických převodovek typu DSG, jež využívá celý koncern Volkswagen. Výroba těchto převodovek již koncern vyšla na 220 milionů eur k roku 2015. V roce 2016 se tu podařilo zvýšit denní výrobní kapacitu 1000 kusů na dvojnásobek. Díky výrobě v tomto závodu společnost získala i několik významných ocenění (ŠKODA AUTO, 2015).

3.2.3 Výrobní závod Kvasiny

Jedná se o nejmladší český závod společnosti ŠKODA. První karoserie zde vyrobili v roce 1934, ale součástí mladoboleslavské automobilky se stal až v poválečném období. Závod se v průběhu let stal domovem pro výrobu kabrioletu FELICIA, ŠKODA 110R, sportovního RAPIDu nebo velice populárního pick-upu založeného na typu FELICIA. V dnešní době zde probíhá výroba modelů SUPERB, SUPERB Combi a sportovních užitkových vozů YETI a KODIAQ (ŠKODA AUTO, 2015).

Kvůli výrobě těchto známých a především oblíbených typů vozidel se závod potýká s nedostatkem pracovní síly. V Kvasinách a okolí činí míra nezaměstnanosti kolem 3 %, což v realitě znamená, že není k dispozici volná pracovní síla. Nezaměstnaní jsou pouze ti, kteří pracovat nechtějí nebo nemohou. Společnost aktivně pracuje na reklamní kampani, která láká pracovníky z regionu i vzdálenějšího okolí (Dvořák, 2016).

Momentálně probíhá největší rozvoj a modernizace závodu v jeho historii. Společnost plánuje, že do roku 2018 výrobní denní kapacita vzroste až na 280 tisíc vozů ročně (ŠKODA AUTO, 2015).

Zajímavost, která se pojí s tímto závodem, je, že při příležitosti začátku výroby automobilu typu KODIAQ v roce 2016 obec na jeden den změnila název na Qasiny. Navázala tímto na úspěšnou marketingovou kampaň, když na počest nového SUV KODIAQ přejmenovala město na jihu Aljašku z *Kodiak* na *Kodiaq* (ŠKODA-STORYBOARD, 2016).

3.2.4 Výrobní závod Slovensko

V Bratislavě začal koncern Volkswagen vyrábět automobily v roce 1993. V roce 2011 zde začala výroba vozidel skupiny tzv. „new small family“ (lidově známých jako malá rodinná vozítka značek VW, Seat a ŠKODA), kam řadíme i vůz ŠKODA CITIGO. Vyrábí se tu jeho tří a pětidvéřová verze. V roce 2014 se v tomto závodě vyprodukovalo přes 40 tisíc kusů automobilů značky ŠKODA (ŠKODA AUTO, 2015).

3.2.5 Montážní závody Rusko

V této lokalitě má společnost 2 montážní závody – Kaluga a Nižní Novgorod. Ve městě Kaluga byl závod zřízen v roce 2007. První tři roky sem byly dováženy pouze polorozložené vozy a v závodu byly následně smontovány. V roce 2010 začal plný proces výroby a ročně spatří světlo světa 150 tisíc kusů vozů. Společnost VW zde kromě výroby typu ŠKODA RAPID soustřeďuje i výrobu dalších vozidel koncernu.

Nižní Novgorod je pro značku ŠKODA významný díky výrobě vozu ŠKODA YETI, která začala v roce 2011, a novým modelem ŠKODA OCTAVIA roku 2014.

Tyto dva závody slouží především pro uspokojení zdejšího trhu a zásobují tedy především Rusko a jeho místní zákazníky (ŠKODA AUTO, 2015).

3.2.6 Montážní závody Indie

Stejně jako v Rusku, i v Indii má ŠKODA situované rovnou dva výrobní závody. Jedním z důvodů je fakt, že Indie patří mezi nejlidnatější země světa a poptávka po automobilovém průmyslu zde neustále rychle roste.

Právě v Indii v městě Pune v roce 2011 započala výroba modelu ŠKODA RAPID. Druhý závod je umístěn v Aurangabadu a je s ním spojena produkce typu OCTAVIA a SUPERB. SAIPL, jak je jinak označován montážní závod v Aurangabadu, je výhradně závodem

značky ŠKODA. Oproti tomu ten druhý v Pune působí pod hlavičkou celého koncernu VW (ŠKODA AUTO, 2015).

Začátky závodů v Indii byly velice slibné a prognózy zněly optimisticky. Na indickém trhu začala ŠKODA působit v roce 2000, v roce 2001 zde bylo prodáno 189 vozů, v roce 2001 prodej stoupl na 4400 vozidel a rok poté se držel u hranice 4500 kusů automobilů (Automercia, 2004). V poslední době zájem o škodovacké automobily značně klesá, tamější trh si žádá převážně levná vozidla, nevyžadují tak vysoké nároky na bezpečnost a přívětivost k životnímu prostředí jako Evropané. ŠKODA si ale zachovává své standardy a díky tomu jim nemůže vyhovět a dodávat na zdejší trh tak levné automobily, které místní vyhledávají. Nicméně tento rok ŠKODA přišla s konceptem vývoje levnějšího automobilu určeného speciálně pro indický trh. Na vývoji a výrobě by pracovala s indickou přední automobilovou společností Tata, což by mělo přinést úspěch na trhu, kde se v posledních letech poptávka po značce ŠKODA zastavila. Zatím je návrh v úplném začátku, ŠKODA nechce slevit ze svých nároků na emise škodlivin do ovzduší a musí pokusit skloubit hodnoty své firemní ideologie s požadavky indického trhu (Sůra, 2017).

3.2.7 Výrobní závody Čína

V čínských závodech byla zahájena výroba již v roce 1985, tedy o rok později, než byl závod otevřen. Výroba vozů značky ŠKODA ale začala až o 20 let později, počínaje výrobou typu OCTAVIA, poté FABIA, SUPERB a další. Postupem času se do čínských závodů začaly dostávat i modely YETI, RAPID a KODIAQ. Od roku 2005, kdy se tu začaly vyrábět vozy pod mladoboleslavskou značkou, sjelo z výrobního pásu přes 2 milionu automobilů. V Číně je zřízeno celkem 5 závodů, a to An-tching, I-čeng, Nan-t'ing, Ning-po a Čchang-ša (ŠKODA AUTO, 2015). Na tomto trhu nevlastní ŠKODA ani jeden vlastní závod, výroba probíhá na základě licenční výroby v závodech, které vlastní koncern VW s čínskými partnery. Uvádí se, že jeden automobil vyrobený v Číně přinese třikrát menší čistý zisk než automobil dodávaný do ostatních zemí. Důvodem je licenční poplatek. I přesto se společnosti ŠKODA vyplatí na tomto trhu prodávat své produkty, jelikož se efektivněji rozpustí náklady na vývoj jednoho auta díky většímu prodeji a celkové vývojové náklady se rozloží mezi více kusů prodaných vozidel (Sůra, 2015).

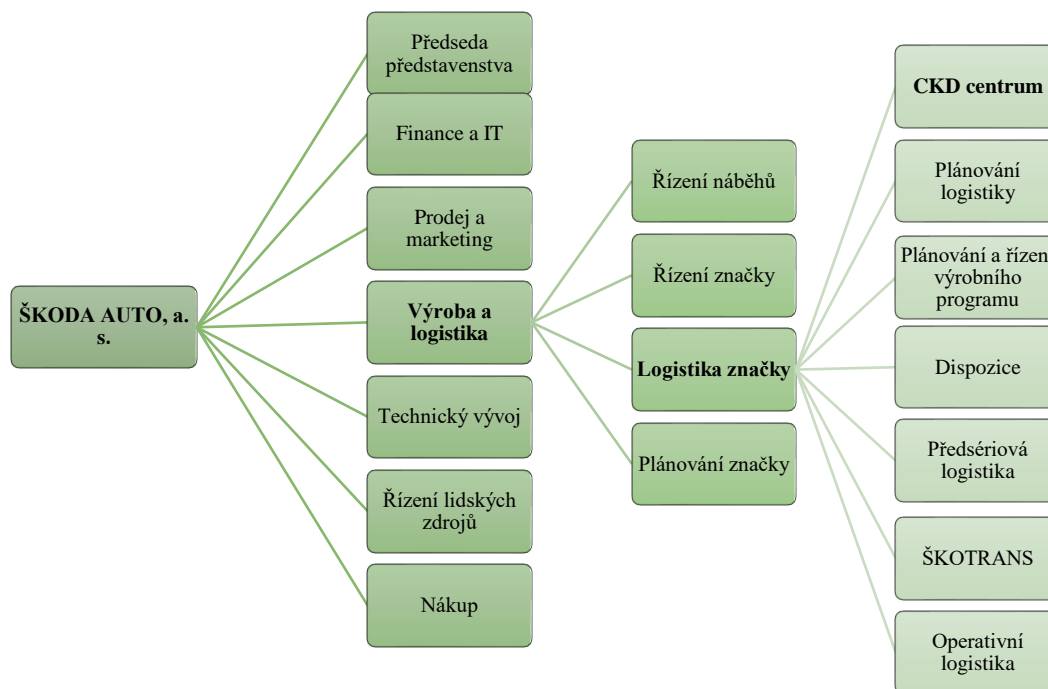
3.2.8 Ukrajina a Kazachstán – spolupráce s lokálními partnery

ŠKODA AUTO kromě svých a koncernových montážních závodů využívá také spolupráce se zahraničními lokálními partnery a používá jejich závody. Konkrétně lze uvést partnerské pobočky v Solomonovu na Ukrajině a v Ust'-Kamenogorsku v Kazachstánu. V obou zemích rapidně roste poptávka po českých vozech a představují tedy velkou příležitost do budoucna. Například v roce 2012 meziročně stoupl počet dodávaných automobilů na Ukrajinu o 32 % na 14 400 kusů vozů a tržní podíl vzrostl o téměř 7 %. Kazašský trh je velikostí menší, k roku 2011 ŠKODA dodala na místní trh 720 kusů, o rok později již 1900 kusů, což představuje nárůst o neuvěřitelných 158 % (ŠKODA AUTO, 2013).

Na Ukrajině firma těží ze spolupráce se společností Eurocar a na ukrajinský trh dodává modely automobilů Octavia, Fabia, Yeti, Superb a Roomster a Kodiaq. V Kazachstánu získali jako partnera firmu Azia Avto a jejich pomocí dodávají na tento trh typy Octavia, Fabia, Yeti a Superb a Kodiaq (ŠKODA AUTO, 2013).

3.3 Logistika ve společnosti ŠKODA AUTO a její procesy

Logistika ve ŠA je zakotvena již v tom nejzákladnějším rozdělení organizační struktury firmy. Patří mezi sedm primárních oblastí řízení, které jsou názorně zachyceny na obrázku č. 5. Hlavní řídicí osoba každého z těchto oddělení reprezentuje jednoho člena představenstva.



Obrázek 5: Postavení logistiky v organizační struktuře ŠA
Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů

Logistický systém společnosti ŠKODA AUTO je propracovaný a mezinárodně uznávaný. V roce 2014 v této oblasti dostala firma ocenění „Logistický projekt roku“, která udělila Česká logistická asociace právě za vysokou úroveň výrobní logistiky.

Jak je vidět na obrázku 5, útvar logistiky se v ŠA rozděluje do celkem sedmi menších samostatných oblastí, jimiž jsou kromě CKD centra, které bude rozebráno podrobněji v následující kapitole, také útvary Plánování logistiky, Plánování a řízení výrobního programu, Dispozice, Předsériová výroba, ŠKOTRANS a Operativní logistika.

- **Plánování logistiky** – Oddělení se zabývá komplexní otázkou realizace činností spojené s vytvářením a optimalizací logistických procesů. Mezi nejdůležitější oblasti patří tvorba logistických projektů, tvorba a dodržování cílů ohledně nákladů a časové náročnosti nebo optimalizace informačních systémů.
- **Plánování a řízení výrobního procesu** – Nejzásadnějším úkolem útvaru je tvorba denních, měsíčních a ročních plánů výroby a následné zhodnocení, zda byly plány naplněny. Zabývá se plány pro objem výroby jak hotových vozů, tak například převodovek, motorů či náhradních dílů.
- **Dispozice** – Oddělení dispozice se stará o dodávky nakupovaných komponentů a materiálů od externích dodavatelů nebo případně jiných závodů koncernu, jako jsou VW nebo SEAT. Hlavním úkolem je zajistit materiálový tok ve správné kvalitě, množství, čase, na správném místě a při optimálních nákladech.
- **Předsériová výroba** – Útvar se zabývá převážně projekty nových vozů a bezproblémovým náběhem jejich dílů. Patří sem plánování a řízení termínu projektů, realizace předsériových a sériových změn či nové produkty a změny v rámci CKD/SKD projektů.
- **ŠKOTRANS** – Útvar řeší otázku hospodárného a efektivního zajištění dopravy a ostatních spedičních úkonů pro různé trhy. Mezi nejhlavnější činnosti patří plánování přepravy materiálu, plánování přepravy hotových vozů, kontrola přepravného, materiálový tok a expedice hotových vozů v závodech v Kvasinách a Vrchlabí aj.
- **Operativní logistika** – Oddělení se zabývá oblastí příjmu materiálu, provozem centrálního skladu s materiálem a obaly, skladu s ochrannými pomůckami nebo skladem reklamací. Důležitým úkolem je také inventarizace zásob a obalů.
- **CKD centrum** – Poslední útvar se zabývá dodávkami potřebných dílů pro výrobu v zahraničních závodech. Více je CKD centrum rozebráno v další kapitole.

3.4 CKD operace a CKD centrum

Nejdůležitějším úkolem CKD operací v automobilovém průmyslu je zajistit, aby montážní závody v zahraničí byly dostatečně zásobovány a přinesly znatelnou úsporu času i nákladů.

CKD centrum je místo, kde se provádí kompletní příprava, balení do standardizované podoby a expedice dílů v různých stupních rozloženosti do montážních závodů určených. V těchto konsolidačních závodech probíhá kompletace vozů stejným postupem jako v závodě, kde je zřízeno CKD centrum. Na obrázku č. 5 je zachyceno postavení CKD centra ve zjednodušené organizační struktuře společnosti.

3.4.1 Postup při CKD operacích

V rámci zahraniční logistiky, kdy se používá existence CKD centra, je vždy nutno dodržet následující proces operací:

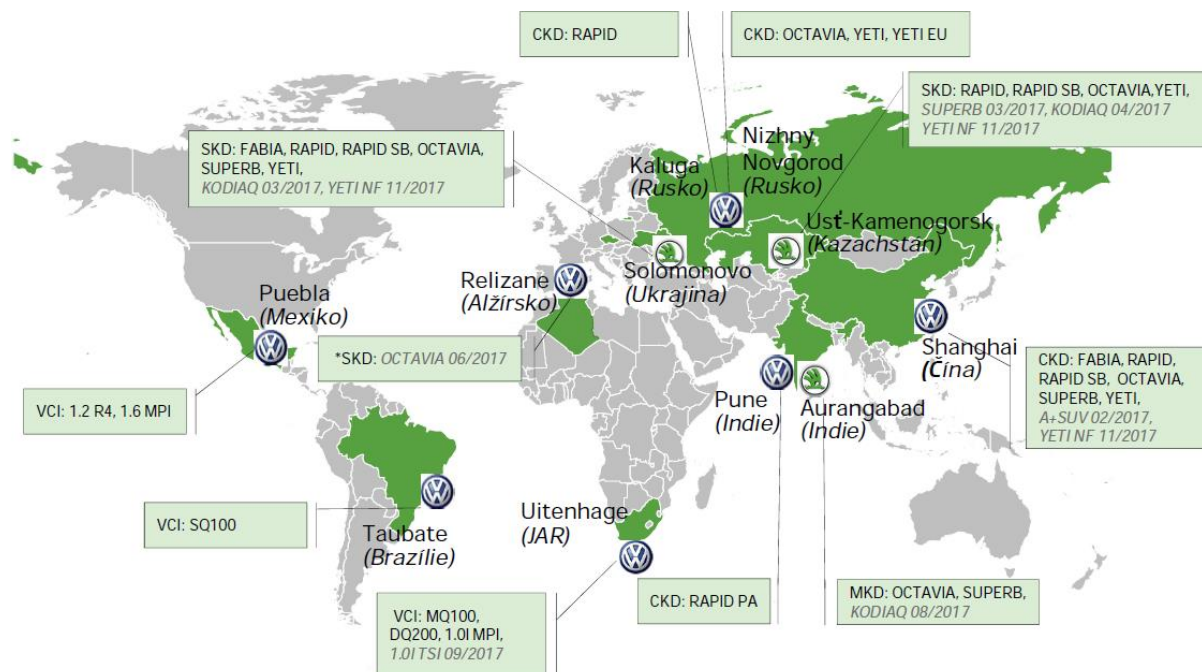
- **řízení a provoz logistického CKD centra.** Zprvu je nutné zajistit velkokapacitní sklad, jenž odpovídá požadavkům, které má CKD centrum splnit. Automobily či jejich díly jsou sem převáženy interně z hlavního závodu v Mladé Boleslavi nebo externě z pobočných závodů v Kvasinách a Vrchlabí.
- **monitorování toku CKD dílů prostřednictvím ERP systému.** Jednotlivé položky, které dorazí do CKD centra, resp. ho opustí, jsou sledovány pomocí systému pro plánování podnikových zdrojů (tzv. ERP systém).
- **doprava a manipulace s materiálem.** K doručení dílů do konsolidačního závodu je možné využít všechny způsoby kombinované přepravy (námořní, železniční, silniční či letecké). Volba přepravy záleží již na lokaci zahraničního závodu.
- **řízení a provoz konsolidačních center v automobilových závodech.** Jednotlivé dodávky do konsolidačních center sleduje ERP systém. Je důležité, aby byly zahraniční závody dostatečně zásobovány a byly schopny plnit nastavené výrobní plány.
- **příprava a vychystání dílů pro kompletaci na výrobní lince.** Na základě výrobního plánu jsou díly a komponenty vybaleny z přepravních obalů a připraveny na montážní linku v konsolidačním závodě.
- **uskladnění dodaných dílů.** Skladování je jednou z nejdůležitějších oblastí logistiky a je nesmírně podstatné, aby v zahraničních závodech byly dostatečně velké prostory k uskladnění dílů, které sem jsou dovezeny z CKD centra.

- **export vratných obalů zpátky do CKD centra.** Vratné obaly se po vybalení materiálu posílají zpátky do CKD centra, kde jsou použity k přepravě dalších dodávek. Jedná se převážně o standardizované přepravní obaly.

3.4.2 CKD Centrum Mladá Boleslav

Společnost ŠKODA AUTO otevřela v Mladé Boleslavi své CKD centrum v roce 2006. Jeho úkolem je příprava a expedice vozů v různých stupních rozloženosti do zahraničních montážních závodů. Tyto dodávky jsou do zahraničí převáženy v přepravních kontejnerech nebo ve vlakových soupravách. Nicméně již před otevřením vlastního CKD centra měla ŠKODA AUTO bohaté zkušenosti s dodávkou rozložených vozů do různých koutů světa. Ve dvacátých letech minulého století expedovala vozy např. do Japonska, Anglie či Austrálie, v letech šedesátých na Nový Zéland, do Pákistánu či Turecka (Láník, 2006).

Co se týče personálního a technického vybavení, firma měla k roku 2016 pro provoz CKD centra 296 kmenových, 5 zapůjčených a 44 nepřímých agenturních zaměstnanců. Z technické oblasti disponují 27 vysokozdvížnými vozíky, 2 bočními a 2 čelními překladači. Vozidlo, které dorazí do CKD centra, je připraveno v rozloženém stavu k expedici do zahraničí zhruba do 3 dnů (přesná doba obratu zásob je 2,7 dne). Z centra se každodenně vypraví 33 kontejnerů. Měsíčně navíc opustí centrum 46 vlakových vagonů do koncernové pobočky na Ukrajině. Na obrázku č. 6 je znázorněno, kam CKD centrum vyváží automobily a ostatní díly.



Obrázek 6: Mapa dodávek CKD centra
Zdroj: interní materiály společnosti

Z obrázku je patrné, do jakých oblastí a jaké vozy či příslušenství se expedují. Do destinací s označením VCI se dovážejí pouze převodovky, motory a jiné části vozidel, nikoli kompletní rozložený vůz určený pro smontování.

3.4.3 Inbound, inhouse a outbound logistika v rámci CKD centra

Vozy a díly určené k expedici centra se do CKD centra svážejí buď nákladním automobilem ze závodu Kvasiny v případě karoserií typu SUPERB a YETI. Typ OCTAVIA se vyrábí přímo v Mladé Boleslavi a do CKD centra jsou dopravovány pomocí soupravy **EDIS**, která představuje ekologickou variantu interní přepravy. Tato souprava je tažena elektrickým tahačem se solárními panely, které nabíjí baterii během jízdy. Je to další příklad ekologického řešení, kterým chce ŠA realizovat strategii Green Future.



Obrázek 7: Solární tahač EDIS

Zdroj: interní materiály

Inhouse logistika zahrnuje hlavně manipulační techniku, která je používána přímo v CKD centru. Mezi takovou patří například elektrický vozík MT Still Retrak FM X17, který se používá k vnitřnímu transportu palet a materiálu mezi skladem, jednotlivými balicími pracovišti a expediční plochou, dále elektrický vozík MT Still RX 60-50 využívaný k nakládce palet do kontejneru a manipulaci s těžkým materiálem. Dále to jsou boční a čelní překladače k manipulaci s kontejnery a tahač k přepravě materiálu a obalů.

Outbound logistika je realizována pomocí nasmlouvaných dopravců. Konkrétně při přepravě rozložených vozů do Indie náklad nejdříve putuje v kontejneru společností Maersk nebo Hapag-Lloyd po silnici do Mělníka, kde se překládá na jiný dopravní prostředek. Detailněji je tato distribuční cesta popsána v dalších kapitolách.

3.5 Stupeň rozložení dílů při CKD centru

Automobily značky ŠKODA se do jednotlivých konsolidačních závodů v různých částech světa vyvážejí ve 3 různých stupních rozložení. Důvodem pro využívání CKD centra u zahraniční logistiky je zejména **nižší clo**, které je uvaleno na vozy v rozloženém stavu, nižší náklady na pracovní sílu a strategické obsazení místního trhu. Dovození cla se

v současnosti pohybují na vyšších hranicích pro dovoz kompletně smontovaných vozidel, a to kvůli ochraně domácího trhu a zaměstnanosti. Dovoz FBU automobilů nevytváří na zahraničním trhu takový prostor k využití cizí pracovní síly a nepřináší takový objem příjmu, jako je tomu u automobilů v jakémkoli stupni rozloženosti.

3.5.1 CKD montážní sety – „completely-knocked-down“

CKD sety představují dodávku dílů a komponentů v nejvyšším stupni rozloženosti. Automobil je tedy do základu rozmontován a jsou zvlášť baleny výlisky a svařence některých podskupin karosérie, všechny montážní díly včetně motoru, převodovka, zadní náprava, kapaliny a jiné. Úkolem montážního závodu v zahraničí jsou všechny činnosti spojené s kompletací vozidla, jako je svařování, lakování karoserie, montáž a celková finalizace. V tomto nejvyšším stupni rozloženosti ŠKODA AUTO dodává díly a komponenty do závodů v Rusku, Pune v Indii a Číně.

3.5.2 MKD montážní sety – „medium-knocked-down“

Pod MKD sety si lze představit dodávku dílů a komponentů středního stupně rozloženosti. Tvoří je nelakovaná nevybavená karoserie a zhruba 1500 dílů. Dodávka dílů v režimu MKD se používá pro přepravu do závodu v Aurangabadu v Indii.



Obrázek 8: MKD - střední stupeň rozloženosti
Zdroj: interní materiály

3.5.3 SKD montážní sety – „semi-knocked-down“

Dodávky SKD setů obsahují kompletní karoserii vozidla, motor, převodovku, přední a zadní nápravu a další podvozkové díly jako např. kola či palivovou nádrž. V montážním závodě určení proběhne finální kompletace a testování stejným způsobem, jakým by byly prováděny ve výrobním mateřském závodě. V tomto režimu jsou přepravovány díly pro koncern VW do závodu na Ukrajinu a do Kazachstánu.

V jednotlivých zemích jsou však jiné podmínky pro lokalizaci výroby. V praxi to znamená, že určitý podíl na kompletním vozidle musí být dodán z domácích zdrojů. Do Ruska se například z Mladé Boleslavi dováží 60 % všech dílů a komponentů. Nejvyšší podíl lokalizace představuje Čína, kde musí být 90 % všech dílů od tamních výrobců. Pro představu u jednoho automobilu typu Superb se z ČR dováží pouze 50 dílů, ostatní komponenty jsou vyrobené v Číně (Novotný, 2016).

4 Zelená logistika ŠKODA AUTO

Společnost ŠKODA AUTO nabízí svým zákazníkům nejen vozidla bezpečná a komfortní, ale také šetrná k životnímu prostředí. Minimalizují palivovou spotřebu a emise výfukových plynů během celého vývojového procesu. Tohoto výsledku dosahují především díky vyspělým moderním technologiím, které mají k dispozici (ŠKODA AUTO, 2017).

O stejný přátelský přístup k okolnímu prostředí se snaží i v rámci výrobního a dodavatelského procesu. V této představě jim pomáhá strategie **Green Future**, která obecně podporuje trvale udržitelného rozvoje podniku. Jako důkaz jejich aktivního zapojení do těchto oblastí slouží nespočet certifikátů, které za dobu svého působení získali. Starají se také o budoucnost starých ojetých automobilů a vytváří podmínky pro zpětný odběr nebo další spotřebu recyklovatelných dílů (Škoda Auto, 2017).

4.1 Strategie GREEN FUTURE

Konceptem strategie Green Future je zejména to, aby společnost přispívala k dodržování trvale udržitelného rozvoje. Jejím hlavním cílem v této oblasti je produkce vozů, které jsou šetrné k životnímu prostředí, a efektivní využívání přírodních zdrojů bez zbytečného plýtvání. Těchto bodů dosahují především poklesem spotřeby energií a vody, redukcí emisí škodlivých látek do ovzduší a zvyšováním procenta recyklace.



Obrázek 9: Pilíře strategie Green Future
Zdroj: (Škoda Auto, 2017)

Jak je vidět na obrázku, strategie Green Future stojí na třech základních pilířích, kterými jsou Green Factory, Green Product a Green Retail.

Green Factory představuje myšlenku ekologické výroby. V této oblasti byl nastaven cíl k roku 2018, aby bylo při výrobě každého vozidla i dílu zatíženo životní prostředí o 35 % méně, než tomu bylo v roce 2010. Mezi hlavní sledované ukazatele patří spotřeba energií, vody, množství vyprodukovaného oxidu uhličitého a těkavých organických látek a množství odpadu. Díky nejmodernějším technologiím, které ŠKODA AUTO využívá, byl tento cíl splněn již v roce 2014 a přenastaven dokonce na 50% zlepšení.

V tabulce níže jsou uvedena data, podle kterých je možno si udělat obrázek o přístupu ŠA k životnímu prostředí. Jako základ je brán rok 2010, ve kterém např. emise CO₂ dosahovaly 1070 kg/vůz. V roce 2015 se tento výsledek snížil o více než 46 %. O rok později dokonce úbytek emisí překročil poloviční hranici oproti bázi a k příštím roku 2018 je momentálně nastaven cíl snížit produkci oxidu uhličitého o dalších téměř 5 %. Kromě progresu v emisích CO₂ tabulka sleduje také vývoj spotřeby energie, produkce odpadů, spotřeby vody, emisí těkavých látek a celkové výroby. Je vidět, že pozitivní paradox, že i když k minulému roku výroba vykazovala 45% nárůst v porovnání s rokem 2010, dopad na životní prostředí se pohybuje stejným tempem, ale naštěstí obráceným směrem.

Tabulka 2 - Klíčové ukazatele ekologické výroby

Ukazatel	2010	2015		2016		2018
	báze	skutečnost	změna (%)	skutečnost	změna (%)	cíl
Spotřeba energie (MWh/vůz)	2,18	1,69	22,70%	1,58	27,70%	30%
Emise CO ₂ (kg/vůz)	1070	575	46,30%	526	50,80%	55%
Produkce odpadů (kg/vůz)	28,3	15,1	46,40%	6,69	76,30%	85%
Spotřeba vody (m ³ /vůz)	2,77	2,15	22,50%	1,92	30,70%	35%
Emise VOC (kg/vůz)	2,76	1,63	41,10%	1,56	43,50%	45%
Výroba (vozy)	533 405	698 613	31,00%	775 538	45,40%	
Snížení dopadu na životní prostředí			35,80%		45,80%	50%

Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů

Společnost dbá na výrobu automobilů, které jsou šetrné k životnímu prostředí. Tímto úkolem se zabývá v jedné ze tří částí strategie Green Future, nazývanou **Green Product**. ŠKODA ve snaze dodržet tento úkol vyvinula technologie G-TEC, která automobilům umožňuje spalovat jak běžný benzín, tak zemní plyn. Např. ŠKODA Citigo G-TEC produkuje zhruba 79 gramů CO₂ na kilometr. Stejný typ vozu poháněný pouze benzínem vykazuje přibližně o 20 gramů CO₂ na kilometr více.

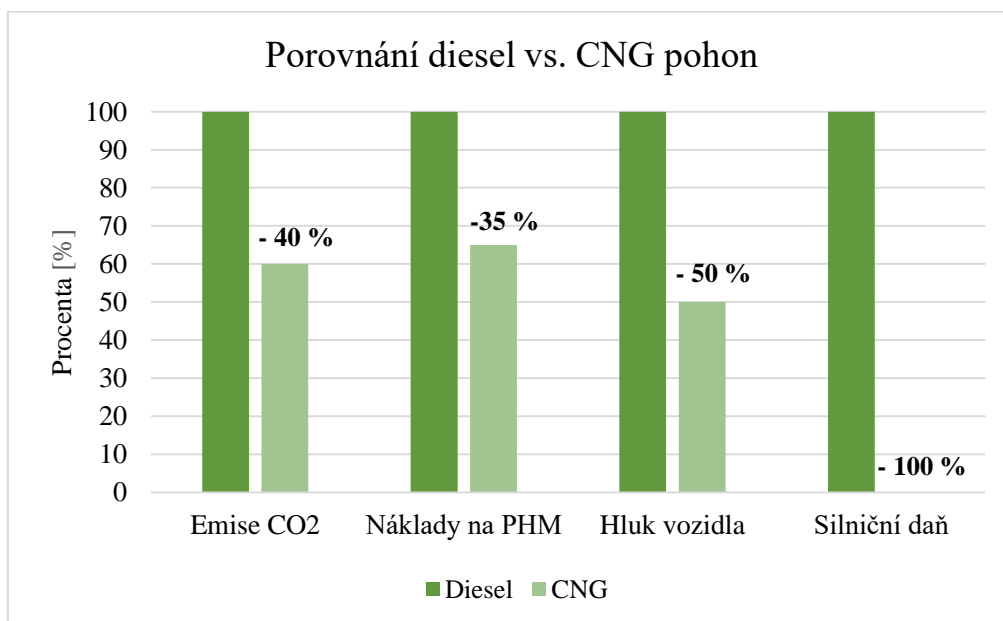
Do konceptu ekologie ŠKODA zapojuje nejen své závody, ale všechny svoje prodejce v rámci **Green Retail**. Využívají snahu, aby všechny prodejny, kde jsou vozy značky ŠKODA k dostání, byly šetrné k životnímu prostředí stejně jako celý proces výroby. Tento přístup je vyžadován i od samotných zákazníků, kteří chtějí navštěvovat čisté a ekologické prostředí. Green Retail se zaměřuje nejen na prodejní síť, ale i poprodejní servis.

4.2 Ekologická řešení v oblasti dopravy

Jelikož si ŠA dobře uvědomuje, že automobilový průmysl velkou měrou zatěžuje životní prostředí, snaží se kromě vývoje vlastních ekologičtějších produktů vytvářet také tlak na straně podpory zelené logistiky.

4.2.1 Pohon na CNG

Závod v Mladé Boleslavi v současné době využívá čtyři **kamiony poháněné stlačeným zemním plynem (CNG)**. Jsou využívány pro přepravu uvnitř areálu hlavního závodu. Další kamion na CNG je používán dodavatelskou firmou na trase Mladá Boleslav – Stráž nad Nisou. Zpáteční trasa měří bezmála 120 km a týdně se musí realizovat dvanáctkrát. Podle výpočtů tak kamion na CNG oproti běžnému palivu ušetří ročně až 16 tun CO₂.



Obrázek 10: Porovnání diesel vs. CNG pohon

Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů

Ve zkušebních jízdách se projevilo, že pohon na CNG šetří nejen životní prostředí tím, že produkuje méně emisí výfukových plynů, ale vykazuje také nižší náklady na pohonné

hmoty, a to až o 35 %. Co se emisí týče, bylo zjištěno, že zemní plyn oproti naftě produkuje až o 90 % méně oxidů dusíku, stejná úspora je i při pohledu na oxid uhelnatý. Oxidu uhličitého ubylo o více než třetinu.

4.2.2 Využití gigalinerů

Dalším řešením, kterému jde ŠA vstříc ke snížení emisí a lepší ekologické stopě, je využití tzv. „**gigalinerů**“. Jedná se o nákladní soupravu, která má délku až 25 m a pojme náklad o objemu 150 m³, což představuje o 50 % větší využití než běžný kamion. Na trase z hlavního závodu například k dodavateli v Rokycanech se sníží počet jízd, přesně z 53 na 35 jízd za týden. Tímto způsobem se pouze na této trase ročně ujede o 250 000 km méně a jen emise oxidu uhličitého ubyde o 200 tun.

4.2.3 Interní ekologická doprava

V neposlední řadě je potřeba se zmínit o ekologickém **solárním tahači EDIS**, který byl již krátce představen dříve. Jedná se o vlastní nápad ŠA v rámci interní přepravy, který spatřil světlo světa v roce 2011. Název EDIS ve skutečnosti představuje zkratku vycházející ze spojení „Ekologická Doprava Interní ŠKODA“. Tento elektrický tahač slouží k interní přepravě výrobního materiálu mezi jednotlivými objekty v závodech ŠKODA. Bezemisní elektrický tahač je poháněn akumulátorem a vybaven solárními panely. Cílem zavedení tohoto prvku je hlavně snížení emisí oxidu uhličitého a snížení provozních a pořizovacích nákladů.

4.2.4 Maximální vytěžení

Efektivní využití prostoru uvnitř kontejneru, který dále putuje napříč světem, je další aspekt vedoucí k snižování jak finančních nákladů, tak dopadu na životní prostředí.

Postupem času ŠA vyvíjela nejrůznější nápady a koncepty, aby vytížení kontejnerů bylo co největší. Momentálně se zdá, že úsilí o maximální vytížení prostoru je finální. V roce

2016 společnost získala ocenění Obal roku za koncept „4v1“, což znamená naložení 4 obalů do 1 kontejneru.



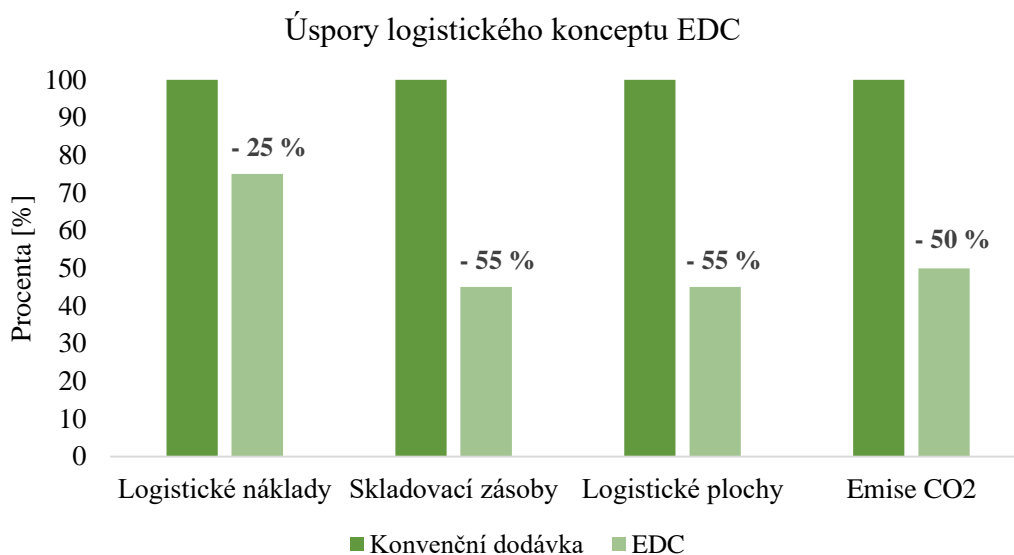
Obrázek 11: Vývoj konceptu maximální využitelnosti kontejnerů
Zdroj: (Žižková, 2016)

V roce 2000 bylo využíváno principu 2 karoserií v kontejneru, jejich ložení bylo horizontální a zbytek prostoru byl vyplněn ostatními díly. V roce 2006 přišla inovace, kdy se přešlo k ložení šikmému a do 1 kontejneru se vešly celkem 3 karoserie s díly. Logistika jako taková ovšem vyžaduje vysoké finanční náklady a také zatížení prostředí kolem, stále byl tedy vyvíjen tlak na maximální využitelnost, kterého bylo dosaženo v roce 2015 vývojem konceptu „4v1“. 2 horizontálně a 2 šikmě ložené karoserie jsou maximálně naplněny díly a komponenty, aby byl zúžitkován opravdu celý vnitřní prostor (Žižková, 2016).

4.2.5 Dodávkový koncept EDC

Tento komplexní logistický koncept klade důraz na 3 aspekty, které jsou zachyceny již v jeho názvu „Economy, Ekology, Electronic Delivery Concept“ – ekonomiku, ekologii a elektroniku. Ekonomický element se zabývá snižováním nákladů v oblasti logistiky, část ekologie klade důraz na zelenou logistiku a snižování emisí, elektronika spočívá v digitalizaci většiny logistických procesů. Koncept je postaven několika pilířích. Jedním z nich je například systém řízení nákladních automobilů zvaný **Quick-Check-In**, který umožňuje jejich sledování na trase a přesné plánování vykládky. Systém pracuje na bázi

chytrého telefonu a snaží se o snížení administrativních úkonů tím, že se příjem zboží realizuje digitálně. Dalším, pro zelenou logistiku důležitým pilířem je zavádění vozidel s **pohonem na CNG**. Snaží se tedy využít alternativní pohon, který přispívá k snižování emisí výfukových plynů a k úsporám nákladů na pohonné hmoty.



Obrázek 12: Úspory logistického konceptu EDC
Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů

Mezi celkové výhody tohoto logistického konceptu nesporně patří nižší emise CO₂, plynulost dodávek materiálu, snížení nákladů, nižší potřeba zásob materiálu a skladovacích ploch a další.

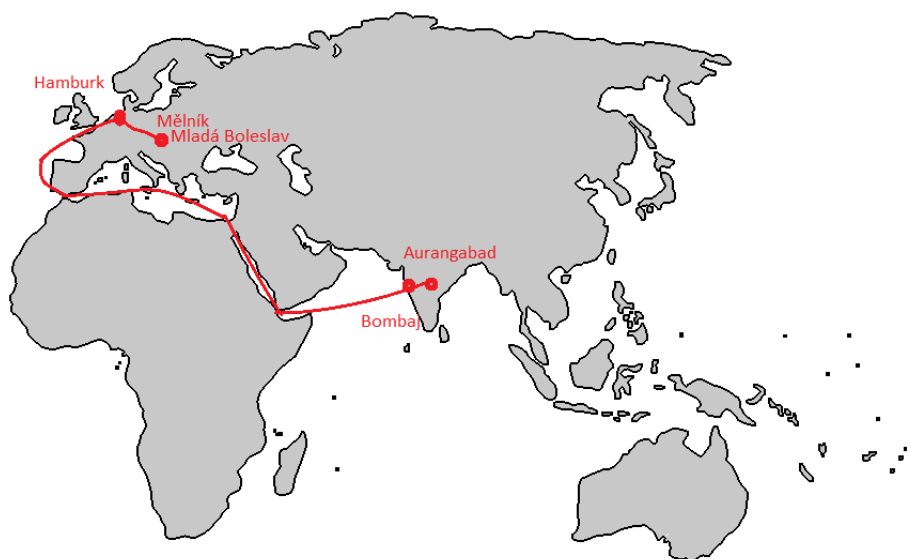
5 Analýza emisí CO₂ při přepravě z ČR do Indie

Pro splnění cíle této práce bude v analytické části detailně rozebrána distribuční síť mezi CKD centrem v Mladé Boleslavi a montážním závodem v indickém Aurangabadu. Tato distribuční cesta byla vybrána z důvodu její délky a faktu, že se zde mísí celkem tři druhy přepravy, a to jak silniční, tak i lodní a železniční. Dále budou emise CO₂ vypočítány pomocí vlastního výpočty, hodnoty budou následně porovnány s internetovým kalkulátorem a výsledky budou použity pro návrh řešení, které by mohlo pomoci snížit dopad přepravy dílů a komponentů na životní prostředí.

Sledování dat a výsledků bude probíhat pomocí kvantitativního výzkumu, kdy bude použit matematický vzorec pro výpočet produkce emisí CO₂. Dále bude využita také výzkumná metoda komparace, při které budou výsledky propočítané manuálně dle vzorce porovnány s hodnotami, které vykazuje internetový kalkulátor emisí, jenž využívá například právě společnost ŠA.

5.1 Distribuční cesta z CKD Mladá Boleslav do SAIPL Aurangabad

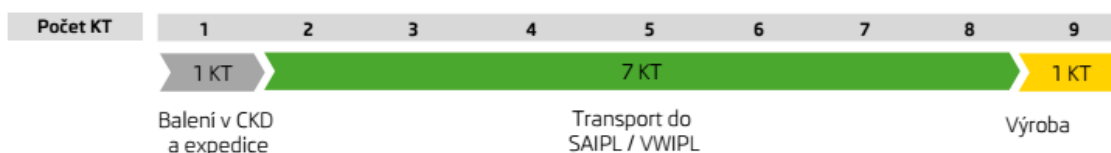
Na obrázku je názorně vidět, jakou trasu musí dodávka s automobilovými díly zdolat, než se dostane do finálního místa určení. Z CKD centra v ČR cestuje přes Hamburk, Gibraltarský průplav, Suezský průplav a Adenský záliv až do Indie.



Obrázek 13: Mapa distribuční cesty ČR – Indie
Zdroj: vlastní zpracování dle interních dokumentů

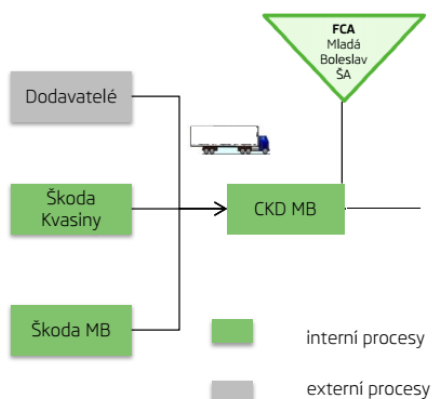
Tato cesta, která je zobrazena na Obrázku 13, dohromady představuje 7 kalendářních týdnů (dále jen „KT“). Čas se počítá od momentu, kdy dodávka opustí CKD centrum v Mladé Boleslavi, do doby, než dorazí do montážního závodu v Aurangabadu. S celkovým cyklem jsou spojeny samozřejmě další činnosti a procesy.

Samotné cestě předchází příprava a kompletace zásilky v CKD centru, případně se některé karoserie musí zavážet z výrobního závodu v Kvasinách. Tyto přípravné činnosti trvají zhruba 1 KT. Stejnou dobu také potrvá, než se karoserie a díly, které jsou dodávány společně, v závodu smontují a připraví se hotový vůz připravený k prodeji. Časový slet všech těchto činností je zachycen v jednoduchém schématu níže.



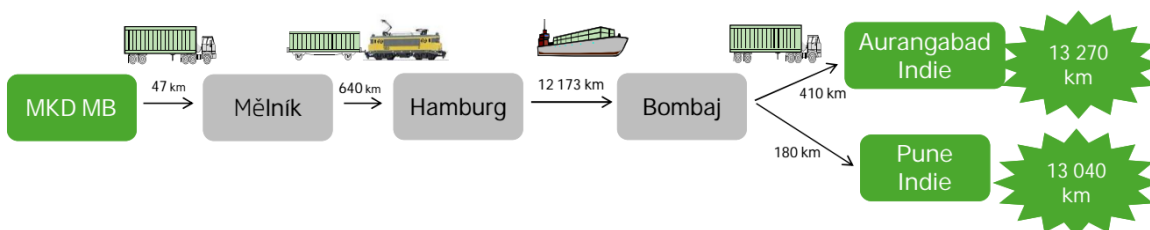
Obrázek 14: Časová osa dodávek do Indie
Zdroj: interní materiály

Do závodu v Aurangabadu, který je někdy označován jako SAIPL, jsou dováženy vozy typu OCTAVIA, SUPERB a YETI a KODIAQ. Karoserie typu OCTAVIA jsou dodávány interně přímo ze závodu v Mladé Boleslavi pomocí elektrického tahače EDIS, který byl vyvinut speciálně ve firmě ŠA pro interní procesy. Karoserie pro typ YETI a SUPERB jsou dováženy externě z Kvasin silniční nákladní přepravou. Dodávky se ale kompletují až v CKD centru v Mladé Boleslavi, kde se uplatňuje balící koncept tak, aby byl nákladní prostor co nejvíc využit.



Obrázek 15: Interní a externí procesy v ČR
Zdroj: interní materiály

Na obrázku č. 16 je znázorněna cesta, kudy a hlavně jakým druhem dopravního prostředku se dodávky přepravují z Mladé Boleslavi do Indie. Cesta pro některé položky začíná ale již v Kvasinách, kompletace dodávek pro přepravu do různých koutů světa probíhá ale právě v CKD (MKD) právě v Mladé Boleslavi.



Obrázek 16: Distribuční cesta Mladá Boleslav – Indie
Zdroj: interní materiály

Jak je vidět na obrázku, z Mladé Boleslavi se přepravuje náklad zhruba 50 kilometrů po silnici do Mělníku. Tam se přeloží na železnici a putuje přes 600 kilometrů do přístavu v Hamburku, odkud pluje až do indické Bombaje. V Bombaji si dodávku přeberou místní přepravci, které má závod v Aurangabadu (resp. závod v Pune) nasmlouvané, a náklad je převážen dalších 400 kilometrů do cílového montážního závodu.

K transferu jsou používány **40' kontejnery** s délkou přibližně 12 m (tzv. High Cube) společností Hapag-Lloyd a Maersk. Do Indie je každý den expedováno 10 takových kontejnerů. Prostor kontejneru je naplněn co nejefektivněji ve stylu **racku 4v1**, který je popsán již v kapitole 4.2, kdy se do jednoho kontejneru vejde paleta s 4 karoseriemi a zbytek prostoru je vyplněn ostatními díly a komponenty.



Obrázek 17: Koncept 4v1
Zdroj: (Logistika iHned, 2017)

Inovace, která je zobrazena na obrázku č. 17 vznikla spoluprací firmy ŠA s jejich dodavatelem obalových materiálů, společností Pilous. Prázdný kontejner dosahuje hmotnosti 3900 kg, paleta 4v1 potom 3200 kg. Celková hmotnost plně naloženého kontejneru tedy činí 7,1 t.

Dodací podmínka INCOTERMS, která se při přepravě do Aurangabadu využívá, je **podmínka FCA** Mladá Boleslav neboli „vyplaceně dopravci“. V tomto případě je prodávající (v tomto případě ŠA v Mladé Boleslavi) povinen předat zboží dopravci v ujednaném místě – Mladé Boleslavi. Od té doby, kdy zboží převezme dopravce, přebírá náklady a rizika závod v Aurangabadu v Indii.

5.2 Výpočet emisí CO₂

Každý typ dopravy vytváří určité emise oxidu uhličitého a ostatních skleníkových plynů. Takové emise závisí na druhu dopravního prostředku, hmotnosti nákladu a vzdálenosti mezi místy, odkud kam se doprava realizuje. Obecně se jim říká emise přímé a odvíjejí se od logistických procesů. Dále existují ještě nepřímé emise, které vznikají výrobou elektřiny, dopravních prostředků, výstavbou dálnic atd. S touto složkou ale vzorce a kalkulátory pro výpočet emisí nepočítají.

Vzorec pro výpočet emisí oxidu uhličitého, které se vyprodukují při dopravě rozložených automobilů do Indie, se dají vypočítat dle následujícího vzorce:

$$\text{emise CO}_2 = \text{faktor CO}_2 * \text{vzdálenost} * \text{hmotnost} \quad (1)$$

Faktor CO₂ je průměrná hodnota, která vychází z typu dopravního prostředku, jeho vytížení a normy EURO.

ŠA má pro výpočty emisí již svoje koeficienty, kde jsou tyto faktory zahrnuty. Každý druh dopravy má svůj specifický faktor CO₂, takže při konkrétním výpočtu emisí celé distribuční trasy je třeba si cestu rozdělit podle jednotlivých typů.

Tabulka 3 - CO₂ faktor pro různý typ přepravy

Typ nákladu	Druh přepravy	Emise CO ₂ (g/tkm)
FBU	Letecká	1515,22
FBU	Železniční	14,89
FBU	Námořní	43,32
FBU	Silniční	73,37
Materiál	Letecká	582,78
Materiál	Železniční	33,74
Materiál	Námořní	17,93
Materiál	Silniční	112,33

Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů

Hodnoty vyprodukovaných emisí oxidu uhličitého jsou vypočítány pro dvě situace – pro typ FBU („Fully Built-Up“ neboli kompletně smontovaný vůz) nebo přepravu materiálu. Automobily do Indie se dovážejí ve stavu střední rozloženosti, tudíž ani jedno řešení není zcela správné. Pro tuto práci je ale bližší předpoklad přepravy materiálu, protože vozidlo je rozmontováno na zhruba 1500 dílů.

5.2.1 Trasa Mladá Boleslav – Mělník

Cesta z CKD centra do Mělníku, kde se náklad překládá na železnici, měří 47 kilometrů a realizuje se pomocí nákladní silniční přepravy. Hmotnost naloženého kontejneru je 7100 kg, jak již bylo uvedeno výše. Pro výpočet hodnoty emisí CO₂ tedy dosadíme známé hodnoty:

Emise CO₂ = faktor CO₂ * vzdálenost * hmotnost

Emise CO₂ = 112,33 gCO₂/tkm * 47 km * 7,1 t

Emise CO₂ = 37 484,52 gCO₂

Výsledek tedy udává, že cesta 1 kontejneru pomocí nákladní silniční přepravy z Mladé Boleslavi do Mělníka vyprodukuje 37 484,52 gCO₂.

5.2.2 Trasa Mělník – Hamburk

Při přepravě z Mělníku do přístavu v Hamburku se využívá železniční spojení. Kontejnery jsou překládány na vlakovou soupravu, která čítá přibližně 20 vagónů. Cesta do německého přístavu měří 640 km.

Při výpočtu emisí CO₂ bude opakován stejný postup jako v předchozím případě u silniční přepravy. Do vzorce doplníme příhodné hodnoty:

Emise CO₂ = faktor CO₂ * vzdálenost * hmotnost

Emise CO₂ = 33,74 gCO₂/tkm * 640 km * 7,1 t

Emise CO₂ = 153 314,56 gCO₂

Železniční doprava, jak vyplývá z hodnoty CO₂ faktoru, je k životnímu prostředí přátelštější než doprava po silnici. Za cestu dlouhou 640 km se emituje do ovzduší přibližně 153 kg oxidu uhličitého.

5.2.3 Trasa Hamburk – Bombaj

V námořním přístavu v Hamburku na řadu přichází naložení kontejnerů na loď. Cesta po moři až do indického přístavu Nava Sheva měří přes 12 tisíc kilometrů.

Emise CO₂ = faktor CO₂ * vzdálenost * hmotnost

Emise CO₂ = 17,93 gCO₂/tkm * 12 173 km * 7,1 t

Emise CO₂ = 1 549 659,4 gCO₂

Přesto, že je námořní přeprava považována za největšího znečišťovatele v oblasti dopravy, v přepočtu na přepravovaný náklad je tento druh stále brán jako ekologický. Po trase z Hamburku do indické Bombaje je do vzduchu vypuštěno přes 1,5 t CO₂.

5.2.4 Trasa Bombaj – Aurangabad

Poslední trasa, kterou musí naložený kontejner s karoseriemi urazit, je cesta z indického námořního přístavu do montážního závodu v Aurangabadu. Přepravu zajišťují tamní nasmlouvaní lokální dopravci.

Emise CO₂ = faktor CO₂ * vzdálenost * hmotnost

Emise CO₂ = 112,33 gCO₂/tkm * 410 km * 7,1 t

Emise CO₂ = 326 992,63 gCO₂

V konečném součtu, kde jsou obsaženy výsledky pro všechny čtyři trasy, vyjde celková produkce oxidu uhličitého po trase z hlavního závodu v Mladé Boleslavi do montážního závodu v Aurangabadu takto:

Emisí CO₂ = 37 484,52 gCO₂ + 153 314,56 gCO₂ + 1 549 659,4 gCO₂ + 326 992,63 gCO₂

Emise CO₂ = **2 067 451 gCO₂**

Výsledek tedy vypovídá, že cesta jednoho kontejneru dlouhá 13 270 km realizovaná silniční, železniční a námořní přepravou emituje celkové množství oxidu uhličitého okolo 2 tun.

5.3 Porovnání výsledků s kalkulátorem Eco TransIT World

Celý koncern VW používá k výpočtu emisí CO₂ při svých logistických aktivitách internetový kalkulátor s názvem Eco TransIT World, a proto je příhodné porovnat výsledky vlastního výpočtu z kapitoly 5.2 právě s touto aplikací a tím zjistit, zda hodnoty budou stejné nebo vzniknou jisté odchylky.

Tento software vznikl kvůli ideologii zvýšit transparentnost přepravy nákladu v důsledku dopadu na životní prostředí. Jelikož přeprava jako taková využívá zejména pohonů na naftu, petrolej nebo těžké topné oleje, je třeba se zabývat důležitou otázkou 21. století, a tou je znečištění a dopad na životní prostředí. Podle výzkumů doprava představuje zhruba čtvrtinu celosvětových uhlíkových emisí souvisejících s energií a příspěvek k znečištění ovzduší neustále roste.

Eco TransIT World znamená nástroj pro ekologickou dopravu. Jedná se bezplatnou internetovou aplikaci, která ukazuje dopad nákladní dopravy na životní prostředí pro jakoukoli druh dopravy a jakoukoli trasu na světě. Vzájemně také srovnává různé dopravní řetězce, čímž je zřejmé, které řešení má nejmenší dopad. Mezi cílové skupiny, které s aplikací pracují, zejména patří:

- firmy, které mají za cíl snížit environmentální dopad své přepravy,
- dopravci a logističtí poskytovatelé, kteří jsou konfrontováni s rostoucími požadavky od zákazníků, aby zlepšili své aktivity z hlediska životního prostředí,
- političtí činitelé, spotřebitelé a nevládní organizace, které se zajímají o důkladné srovnání logistických konceptů vzhledem k životnímu prostředí včetně srovnání jednotlivých druhů dopravy.

Mezi environmentální parametry, které aplikace sleduje, patří spotřeba energie, oxid uhličitý (CO₂), součet všech skleníkových plynů (vyjádřeno jako „CO₂ ekvivalenty“), a ostatní znečišťující látky ve vzduchu jako oxidy dusíku (NO_x), oxid siřičitý (SO₂) a pevné částice (PM).

Aplikace nabízí dvě úrovně. Ve standardním režimu vstupů umožňuje pouze hrubý odhad výpočtu. Tento univerzální mód může být vylepšen v rozšířeném režimu, kde si uživatel volí možnosti vstupů. Sám tak může nastavit trasu a vzdálenost, faktor zatížení, velikost vozidla nebo typ motoru, tyto parametry může libovolně měnit.

Spotřeba energie a emise z nákladní přepravy závisí na různých faktorech. Každý režim dopravy má specifické vlastnosti a podmínky. Následující aspekty mají důležitý význam pro všechny druhy dopravy:

- typ vozidla/plavidla (typ dopravního prostředku, hmotnost a velikost, druh motoru)
- využití kapacity (faktor zatížení, prázdné cesty)
- specifikace nákladu (hmotnostní omezení, celkový náklad, palety, kontejner)
- podmínky jízdy (počet zastávek, rychlost, odpor vzduchu/vody)
- dopravní trasa (kategorie silnice, třída železnice nebo vodní cesty, převýšení)
- celková hmotnost nákladu
- přepravní vzdálenost

Většina těchto parametrů může být měněna v rozšířeném uživatelském rozhraní. Některé z nich jsou vygenerovány přímo systémem, příkladem je například přepravní vzdálenost. Systém využije software Google Maps a sám si vytvoří nejvýhodnější cestu z počáteční destinace do místa určení. Další parametry, které systém vyhodnocuje jako méně důležité nebo snadno kvantifikované, jsou zahrnuty v průměrných hodnotách. Jedná se o údaje o meteorologických podmínkách, počtu zastávek nebo hustotě provozu. Následující tabulka poskytuje přehled o příslušných parametrech a jejich ovládání ve standardním režimu, rozšířeném režimu a režimu automatického směřování, kde si údaje volí aplikace sama.

5.4 Výpočet emisí CO₂ v kalkulátoru Eco TransIT World

V samotné kalkulaci si tedy lze zvolit druh přepravy, která je zrovna sledována. Stejně jako v předchozí kapitole je celková distribuční cesta rozdělena na jednotlivé úseky dle druhů přeprav, které jsou po cestě využívány.

5.4.1 Trasa Mladá Boleslav – Mělník

V rozšířeném modelu internetového kalkulátoru lze u silniční nákladní přepravy definovat parametry jako je váha a počet kontejnerů, typ tahače a jeho váhu, emisní normu, vytíženost a trasu.

Pro trasu z výrobního závodu do Mělníka jsou využívány tahače s hmotností zhruba 7,5 t a emisní normou EUR 5. Pro porovnání s ručním výpočtem je třeba zjistit emise za přepravu jednoho cca sedmitunového kontejneru s 91% vytížením. Na obrázku č. 18 je vidět, že podle kalkulátoru tato cesta uvolní do ovzduší 0,036 t CO₂.

GHG emissions as CO ₂ e (TTW)	
Climate changes	
	[Tonnes]
	TS 1
Truck	0.036
Sum:	0.036
© EcoTransIT.org	

Obrázek 18: Hodnota emisí CO₂ na trase Mladá Boleslav – Mělník
Zdroj: internetový kalkulátor emisí

Ve výpočtu v předcházející kapitole dle vzorečku vyšla produkce oxidu uhličitého na 37 484 g, tj. 0,037 t. Dá se tedy říct, že výsledek je přibližně stejný a nákladní přeprava v České republice vypustí přibližně 37 kg oxidu uhličitého.

5.4.2 Trasa Mělník – Hamburk

U přepravy železniční se do kalkulátoru zadávají opět obecné informace o kontejneru (váha, vytížení) a trasa. Dají se upravit také parametry ohledně váhy a typu vlakové soupravy a celkového vytížení soupravy. Výsledek je zachycen na obrázku č. 19.

GHG emissions as CO ₂ e	
Climate changes	
	[Tonnes]
	TS 1
Train	0.11
Sum:	0.11
© EcoTransIT.org	

Obrázek 19: Hodnota emisí CO₂ na trase Mělník – Hamburk

Zdroj: internetový kalkulátor emisí

V předchozím výpočtu produkce CO₂ u železniční přepravy vyšla na 153 kg. Aplikace Eco TransIT ale produkci vyčíslila na zhruba 110 kg. Rozdíl může být způsoben faktem, že aplikace ukazuje vzdálenost cesty mezi Mělníkem a Hamburkem 605 km, kdežto v ručním výpočtu je použita vzdálenost 640 km. Dále také přesně neznáme hmotnost vlakové soupravy, aplikace zde počítá s automatickou váhou 1000 t. Tyto nesrovnalosti mohou tedy vést k rozdílnému výsledku. Hodnota vyprodukovaných emisí po této trase se bude nejspíše pohybovat kolem hodnoty 150 kg, protože ruční výpočet vyplývá z CO₂ faktoru, který koncern vysledoval a vyjadřuje průměrnou hodnotu, v níž jsou obsaženy informace mimo jiné i o celkové hmotnosti soupravy.

5.4.3 Trasa Hamburk – Bombaj

Nejdelší trasou distribuční cesty do Indie je realizována pomocí námořní přepravy. Do kalkulátoru je třeba opět zadat informace, které známe. Obrázek č. 20 ukazuje výslednou hodnotu na trase z Hamburku do Bombaje.

GHG emissions as CO ₂ e Climate changes	
	[Tonnes]
	TS 1
Truck	0.0053
Sea ship	1.3567
Sum:	1.3621
© EcoTransIT.org	

Obrázek 20: Hodnota emisí CO₂ na trase Hamburk – Bombaj
Zdroj: internetový kalkulačtor emisí

Výsledek produkce emisí se oproti manuálnímu výpočtu liší zhruba o 10 %, což je pravděpodobně způsobeno tím, že v aplikaci je možné vybrat přesný typ nákladní lodi. Při navolení různých typů lodí se nám výsledek mění v rozmezí od 900-2000 kg CO₂. V případě, že uživatel nezvolí sám typ lodí, aplikace zvolí nejpravděpodobnější variantu dle trasy.

5.4.4 Trasa Bombaj – Aurangabad

Převahu v Indii zajišťují místní nasmlouvaní přepravci. Není zde vyvíjen tak silný tlak na parametry s úsporami emisí výfukových plynů, takže mnoho přepravních společností používá vozidla s emisní normou EUR 3. Výslednou hodnotu vyjadřuje obrázek č. 21.

GHG emissions as CO ₂ e (TTW) Climate changes	
	[Tonnes]
	TS 1
Truck	1.42
Sum:	1.42
© EcoTransIT.org	

Obrázek 21: Hodnota emisí CO₂ na trase Bombaj – Aurangabad
Zdroj: internetový kalkulačtor emisí

Aplikace vypočítala emise na neuvěřitelnou hodnotu okolo 1,5 t CO₂. Podle manuálního výpočtu se po trase však vypustí do ovzduší „pouhých“ 330 kg. Po hledání chyby lze ale zaregistrovat, že kalkulačtor chybně počítá vzdálenost, cestu z Bombaje do Aurangabadu měří na necelých 1700 km místo správných 410 km, což je ukázáno na obrázku č. 22.

Transport service TS 1			
Distance [km]	Transport mode	Origin	Destination
1,677.36	Truck	[City district] Mumbai	[City district] Aurangabad 
Summary: 1,677.36 km			

Obrázek 22: Chybná vzdálenost mezi Bombají a Aurangabadem
Zdroj: internetový kalkulačtor emisí

Správná vzdálenost tedy tvoří zhruba 25 % té, kterou počítá program. Lze tedy upravit hodnotu emisí, na kterou přišel kalkulačtor, výpočtem jedné čtvrtiny. Přibližná hodnota emisí CO₂ pro silniční nákladní přepravu v indické oblasti je 355 kg.

6 Návrh opatření a zlepšení

Z předchozích kapitol je zřejmé, že přeprava značnou mírou negativně dopadá na životní prostředí. Hned po výrobě energie je to druhý největší znečišťovatel ovzduší. V analytické části bylo zjištěno, že při přepravě pouhého jednoho kontejneru po trase vzdálené přibližně necelých 14 tisíc km se vyprodukují emise oxidu uhličitého v množství 2 tun. V roce 2014 takových kontejnerů bylo do montážního závodu v Aurangabadu přepraveno necelých 1400 kusů, z čehož vyplývá, že jen transfer do jednoho ze dvou indických závodů vyprodukovat emise CO₂ v množství přibližně 2800 tun.

Většina firem se v dnešní době snaží o trvalou udržitelnost a vyvíjí tlak, aby jejich výroba a celkově všechny aktivity byly co nejvíce přátelské k okolnímu prostředí. Tato práce se zabývá sledováním výparů oxidu uhličitého při přepravě vyrobených dílů a komponentů a objevil se tu i prostor pro zlepšení, co by společnost ŠA mohla udělat, aby se při transferu vyprodukovalo emisí méně. Nabízí se tedy následující řešení:

6.1 Využití nákladních automobilů s vyšší emisní normou

ŠA používá k přepravě z hlavního závodu nákladní automobily značky SCANIA s emisní normou EUR 5. Toto rozhodnutí závisí čistě na politice společnosti, která se rozhodla přejít z nižších typů norem a unifikovat všechny používané kamiony s emisní normou EURO 5. Prostor do budoucna tedy určitě představuje přechod k nejvyšší emisní normě EURO 6, společnost SCANIA garantuje, že při využití emisní normy o třídu vyšší se ušetří emise CO₂ vždy o 10 %.

V případě silniční nákladní přepravy z Mladé Boleslavi do Mělníka by to znamenalo snížení produkce oxidu uhličitého při jedné cestě jednoho kamionu o zhruba 3,7 kg. Na první pohled se to může zdát jako nepatrná změna, ale při zohlednění faktu, že je za rok touto cestou projede 1400 kontejnerů (a to berme v úvahu pouze ty, jejichž finální destinace je indický Aurangabad), unikne do vzduchu o 5 tun oxidu uhličitého méně.

Co se týká nákladní silniční přepravy v Indii, tam zajišťují přepravu nasmlouvaní přepravci. V Indii obecně není kladen od zákazníků ani ostatních subjektů tak velký důraz na úspory výfukových plynů. Přepravci často používají kamiony, které splňují emisní normu nanejvýš EURO 3. Jestliže tedy platí pravidla, že každá vyšší emisní norma přinese 10% úsporu emisí CO₂, vyplývá z toho, že přechod k vozidlům s normou EURO 6 znamená 20-25% celkovou úsporu. V tomto případě však není logické poptávat od smluvních přepravců nákladní automobily šetrnější k životnímu prostředí, protože k tomu nejsou tlačeni od svých zákazníků. Jediným způsobem, jak pomoci ovzduší zlepšením podmínek při přepravě na jihoasijské části kontinentu je, aby společnost ŠA sama zainvestovala a pořídila v Indii svůj vozový park s vlastními automobily.

Kdyby se společnost pro tuto možnost rozhodla, může to ve výsledku znamenat snížení emisí CO₂ z původních 327 kg za jeden kontejner na 245 kg. Při propočtu na 1400 kontejnerů za rok (soudě podle roku 2014), se ročně do ovzduší vypustí méně o 114 tun.

6.2 Použití nákladních automobilů s alternativním pohonem

V kapitole zabývající se zelenou logistikou se objevil graf, kde je názorně vidět, kolik emisí CO₂ v průměru vyprodukuje automobil poháněný jednotlivými druhy pohonů. Z těchto údajů je snadné vypočítat, jaké procentuální snížení emisí přinese změna pohonu.

Ropný plyn ušetří desetinu výparů oxidu uhličitého, použití pohonu na zemní plyn přinese více než 25% snížení, ještě šetrnější je potom ethanol s 30% úsporou. Nejekologičtější je dle průměrných hodnot bionafta, která vyprodukuje jen 60 % emisí oproti motorové naftě, úplně nejlépe jsou na tom elektromobily s pouze 50% produkcí v porovnání s klasickou naftou. Jediným alternativním pohonem, který v ohledech k životnímu prostředí vůbec nepomáhá, naopak mu přitěžuje, je vodík, takový motor vypustí zhruba o 12 % emisí CO₂ více a je pro řešení situace tedy nerelevantní.

Jak bylo již zmíněno, společnost ŠA již zahájila aktivity k tomu, aby vyměnila část svého vozového parku a používala kamiony jedoucí na CNG. Podle výzkumů tato varianta přináší 25% snížení emisí a zároveň snížení nákladů na pohonné hmoty o 30 %.

Podle těchto zjištěných procentuálních hodnot se dá zjistit i faktická redukce emisí CO₂ při transferu automobilů ve středním stupni rozloženosti do Indie. Přeprava pomocí nákladní silniční dopravy je realizována celkově na dvou trasách – z Mladé Boleslavi do Mělníka a z Bombaje do Aurangabadu.

První trasa z Mladé Boleslavi do Mělníka podle ručního výpočtu vyprodukuje celkem přibližně 37 500 g oxidu uhličitého. Nákladní automobily při cestě z Bombaje do Aurangabadu do ovzduší vypustí 327 000 g tohoto plynu. Celkové emise oxidu uhličitého ze silniční nákladní přepravy tedy tvoří 364,5 kg pro transfer jednoho kamionu.

Tabulka 4 - Porovnání emisí CO₂ u alternativních pohonů na trase ČR - Indie

Typ paliva	Procentuální redukce emisí CO ₂	Hodnota emisí CO ₂ (kg)
Diesel	-	364,5
CNG	25 %	273,4
LPG	10 %	328,1
Ethanol	30 %	255,2
Bionafta	40 %	218,7
Elektropohon	50 %	182,25

Zdroj: vlastní zpracování

Nejefektivněji z hlediska emisí samozřejmě vychází elektromobily. Ty s sebou nesou nízké provozní náklady, osobní elektromobil se může nabíjet v podstatě i doma, v případě, že má uživatel výhodnou sazbu za elektřinu, mohou se náklady vyčíslit zhruba na 60 Kč/km. Největší kámen úrazu je ovšem vysoká pořizovací cena. Nejlevnější osobní elektromobil se na konci minulého roku dal pořídit za 600 tisíc korun, nejběžnější modely se prodávají kolem jednoho milionu korun. Elektrické nákladní automobily jsou ale prozatím ve fázi vývoje, v roce 2013 přišel na svět první koncept kamionu poháněný elektřinou ve spolupráci firem Scania a Siemens. Momentálně největším problémem pro používání elektrických nákladních

automobilů je nedostatečná kapacita baterií. Do budoucna, s příchodem novějších technologií ale elektromotory představují jistě možnost, jak znatelně snížit dopad z přepravy na životní prostředí.

6.3 Navržení vlastního kalkulátoru

Není to sice zlepšení vedoucí přímo k redukci emisí CO₂ a ostatních výfukových plynů. Jak bylo již v dřívější kapitole uvedeno, ŠA používá k monitoringu vyprodukovaných škodlivých látek internetový kalkulátor Eco TransIT World. V porovnání s manuálním výpočtem, který je řešen emise přímo vlastními průměrnými hodnotami, se ale ne vždy dojde ke stejnému výsledku. Tento kalkulátor má řadu nevýhod, kterým je možné tvorbou vlastního softwaru předejít a vyvarovat se.

Mezi základní parametry, které by měl mít každý kalkulátor emisí, bezesporu patří hmotnost nákladu, vzdálenost a výběr dopravního prostředku. K přesnějšímu výpočtu pomohou samozřejmě detailnější informace o typu dopravního prostředku. U nákladních automobilů by bylo vhodné určit parametry týkající se druhu motoru, typu paliva (fosilní, alternativní), emisní normy. Ke specifikaci nákladu je na místě zadat i skupenství nákladu a procento vytížení kontejneru. U trasy by sledovatele mohlo zajímat, o jaký typ terénu se jedná. Když bude reliéf z velké části kopcovitý, znamená to častou změnu rychlosti vozidla a to bude znamenat náročnější typ řízení, větší spotřebu pohonných hmot a tím pádem i vyšší produkci emisí.

Co se týká vzdálenosti, bylo by dobré, kdyby se trasa dala ručně měnit, zvolit si reálnou vzdálenost. V internetovém kalkulátoru Eco TransIT World si systém počítá vzdálenost sám tím, že uživatel zadá počáteční a cílovou destinaci. Příkladem toho, že se může stát chyba, je například zrovna trasa z indické Bombaje do Aurangabadu. Vzdálenost mezi těmito místy je reálně přes 400 km, aplikaci ji ale vypočítala více než čtyřnásobnou a uživatel ji nemůže nikterak změnit.

System se nutně nemusí zabývat pouze emisemi oxidu uhličitého, můžeme sledovat dle určitých algoritmů i ostatní emise výfukových plynů, ale také například finance, na kolik

přeprava určitého nákladu vyjde. To ale samozřejmě vyžaduje plno interních informací týkající se finanční stránky celého logistického procesu. Pod vedením zkušených IT techniků by se vhodný kalkulátor také mohl zabývat srovnáním emisí nebo nákladů na pohonné hmoty v případě, že by se použila alternativní paliva nebo nákladní vozidla s vyšší třídou emisní normy.

Obecná charakteristika navrženého použitelného kalkulátoru emisí by se měla držet pravidlem, že webové rozhraní by nemělo být nepřehledné, matoucí, ale zároveň ani moc primitivní. Měla by se dát zohlednit všechna hlediska a charakteristiky, které se dají u nákladu a dopravního prostředku sledovat. Parametry, které uživatel nemusí s jistotou znát, by měly být vynechatelné, systém by měl pracovat s průměrnými hodnotami. Po sledování kalkulátoru, který ŠA momentálně používá, se jeví jako nejdůležitější vlastnost kontrola správnosti dat a možnost opravit parametr či zadat hodnotu ručně. Tento krok v aplikaci Eco TransIT znemožnil přepočítání výsledků v případě, kdy se zjistilo, že vzdálenost mezi destinacemi je chybná.

Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo na základě teoretické rešerše, sledování logistických procesů ve společnosti ŠKODA AUTO, jejích aktivit v oblasti životního prostředí a analýzy emisí oxidu uhličitého při přepravě dílů a komponentů ve středním stupni rozloženosti na trase z hlavního závodu v Mladé Boleslavi do indického Aurangabadu navrhnout řešení pro snížení dopadu těchto činností na životní prostředí. V první kapitole je teoreticky představen problém, kterým se práce zabývá. Jsou vysvětleny pojmy, jako je logistika, zelená logistika či alternativní pohony. V druhé části se práce zabývá představením společnosti ŠKODA AUTO, její historií, postavením logistického útvaru v organizační struktuře firmy, aktivitami spojené se zelenou logistikou. Je zmíněno, k čemu slouží CKD centrum pro přepravu automobilů a dílů do montážních závodů.

Emisí CO₂ jsou sledovány při přepravě dílů a komponentů z CKD centra v Mladé Boleslavi. Toto centrum patří do hlavního závodu v Mladé Boleslavi, připravují se tu automobily, které putují do ostatních montážních závodů v zahraničí. Vozidla se převážejí v tzv. stupni rozloženosti. Hlavním důvodem jsou náklady na dovozní clo, které v případě dílů a komponentů v středním nebo úplném stupni rozloženosti není tak vysoké jako při přepravě hotových vozů.

Konkrétní trasa, pro kterou byly sledovány všechny vyprodukované emise oxidu uhličitého, je mezi Mladou Boleslaví a Aurangabadem. Vzdálenost mezi oběma destinacemi je přes 13 tisíc km. Při této přepravě se využívá celkem 3 dopravních oborů – přeprava silniční, železniční a námořní. Pro silniční přepravu společnost využívá nákladních automobilů značky Scania, náklad se převáží v 40-osých kontejnerech zvaných High Cube s vytížením přes 91 %. Po silnici jezdí náklad na dvou trasách, první je v České republice z Mladé Boleslavi do Mělníka, druhou trasou je indický úsek Bombaj – Aurangabad. Z Mělníka do Hamburku se náklad dostane po železnici, dále lodní přepravou až do Indii.

Prvně jsem počítala emise, které se po cestě vyprodukují, manuálně pomocí vzorce, kde se vynásobí CO₂ faktor vycházející s průměrných hodnot koncernu, vzdálenost a hmotnost nákladu. Všechny výpočty byly sledovány pro transport jednoho kamionu o celkové

hmotnosti 7,1 t. Celková produkce oxidu uhličitého na celou sledovanou distribuční cestu vyšla přibližně na 2 t. Při porovnání výsledků s internetovým kalkulátorem Eco TransIT World, který koncern VW používá ke sledování dopadu svých aktivit na životní prostředí, byly nalezeny jisté odchylky. Vznikly převážně tím, že jako uživatel neznám konkrétní informace například o přesném typu lodi, která přepravuje náklad z Hamburku do Bombaje, dalším problémem byla špatně vypočtená vzdálenost mezi Bombají a Aurangabadem – aplikace ji vypočítala na čtyřnásobně vyšší, než ve skutečnosti je.

Během sledování logistických procesů během přepravy se ukázal prostor ke zlepšení. Za prvé ŠA používá nákladní automobily splňující emisní normu EURO 5. Společnost Scania, která je dodavatelem kamionů garantuje, že při využití dopravního prostředku s o třídu vyšší emisní normou se emise oxidu uhličitého sníží o desetinu. Druhou možností, která má spíše využití až v budoucnu, je přechod na ekologický druh alternativního paliva. Již v současné době firma pořizuje dopravní prostředky s pohonem na stlačený zemní plyn, který přináší úsporu emisí CO₂ v množství zhruba 25 %. Tyto automobily převážně zatím využívá k interní přepravě po závodu, ale začíná tuto formu preferovat i pro cesty k dodavatelům.

V budoucnu se jeví jako jako velká příležitost vývoj elektrických nákladních automobilů. Zatím je tento koncept ve svých začátcích, automobily i součástky jsou prozatím velmi drahé. I přesto, že náklady na provoz jsou oproti ostatním pohonům a pohonným hmotám nízké, průměrné finanční výdaje se vyšplhají vysoko, jakmile se započítají náklady v souvislosti s opotřebením baterie, výměnou součástek atd.

Posledním navrženým zlepšením je vyvinout vlastní kalkulátor emisí pro potřeby firmy, který mi zahrnoval všechny parametry, které společnost zná. Momentálně zainteresované osoby sledují emise pomocí internetového kalkulátoru Eco TransIT World, který je volně dostupný na internetu, je možnost přepínat ze standardního modelu do rozšířeného. Přesto by však vlastní software předešel jistým nedostatkům, které se u aplikace objevily. Při vývoji vlastního modelu by měl být největší důraz na možnost kontroly zadaných údajů a případnou manuální úpravu. U veřejného kalkulátoru si například software sám počítá vzdálenost mezi destinacemi, na jedné ze sledovaných tras ale vypočítal vzdálenost čtyřnásobnou. Když

uživatel nepřepočítá hodnoty sám pomocí manuálního výpočtu, nemusí si chyby ani všimnout a tato chyba může značně zkreslit celou výslednou hodnotu.

Při sledování aktivit společnosti ŠKODA AUTO bylo ukázáno, že rozhodně patří k subjektům, které se starají o životní prostředí a potřeby zákazníků i ostatní veřejnosti. Neustále vyvíjí nové technologie a inovace, které snižují dopad na okolní svět. Ale právě díky neustálému vývoji technologií bude vždy prostor, aby tyto snahy neustále pokračovaly a společnost se dál zabývala nápady, jak udělat svět hezčím a zdravějším místem.

Seznam použité literatury

Knižní zdroje:

BECKER, Udo, Regine GERIKE, Matthias Winter a kol. 2008. *Základy dopravní ekologie*. Praha: Ústav pro ekopolitiku. ISBN 978-80-87099-05-6.

CIMLER, Petr a Dana ZADRAŽILOVÁ. 2007. *Retail management*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-726-1167-6.

GANDALOVIČ, Petr a kolektiv. 2009. *Biopaliva: pomoc přírodě, nebo zločin proti lidskosti?* Praha: Centrum pro ekonomiku a politiku. ISBN 978-80-86547-73-2.

HAASIS, Hans-Dietrich and Hans-Jörg KREOWSKI. 2008. *Dynamics in Logistics: First International Conference*. Berlin: Springer Science & Business Media. ISBN 978-35-407-6862-3.

HANNE, Thomas and Rolf DORNBERGER. 2016. *Computational Intelligence in Logistics and Supply Chain Management*. Berlin: Springer Science & Business Media. ISBN 9783319407227.

INCOTERMS. 2010. *ICC rules for the use of domestic and international trade terms : entry into force 1 January 2011*. Paris: ICC Publications. ISBN 928-42-0080-6.

JUROVÁ, Marie a kolektiv. 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 80-271-9330-3.

KAŠPAROVÁ, Klára a Vilém KUNZ. 2013. *Moderní přístupy ke společenské odpovědnosti firem a CSR reportování*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-4480-3.

KLUG, Florian. 2010. *Logistikmanagement in der Automobilindustrie: Grundlagen der Logistik im Automobilbau*. München: Springer – Verlag. ISBN 978-3-642-05292-7.

KUŠNIER, Tomáš. 2011. *Prehľad a porovnanie emisných predpisov platných v jednotlivých regiónoch sveta*. Bratislava. Bakalárska práca (Bc.) Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta. Vedoucí práce Ing. Tomáš Neuschl.

MACHKOVÁ, Hana, Eva ČERNOHLÁVKOVÁ, Alexej SATO a kol. 2014. *Mezinárodní obchodní operace 6.*, aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-4874-0.

MACHKOVÁ, Hana, Alexej SATO, Miroslava ZAMYKALOVÁ a kol. 2002. *Mezinárodní obchod a marketing*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0364-5.

MULAČOVÁ, Věra a Petr MULAČ a kol. 2013. *Obchodní podnikání ve 21. století*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-4780-4.

NOVÁK, Radek a spol. 2011. *Přepravní, zásilatelské a logistické služby*. Praha: Wolters Kluwer ČR. ISBN 978-80-7357-735-3.

PAVLÍK, Marek, Martin BĚLČÍK a kol. 2010. *Společenská odpovědnost organizace*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-3157-5.

QUASCHNING, Volker. 2010. *Obnovitelné zdroje energií*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-3250-3.

SMEJKAL, Vladimír a Karel REIS. 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*, 4. aktualizované a rozšířené vyd. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-4644-9.

SVATOŠ, Miroslav a kolektiv. 2009. *Zahraniční obchod – teorie a praxe*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-2708-0.

ŠTŮSEK, Jaromír. 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: Nakladatelství C H Beck. ISBN 80-717-9534-8.

TOŠOVSKÁ, Eva, Egor SIDOROV a kol. 2010. *Makroekonomické souvislosti ochrany životního prostředí*. Praha: Nakladatelství C H Beck. ISBN 978-80-7400-308-0.

Internetové zdroje:

AUTO. *Škoda Auto začala montovat Kodiaq na Ukrajině* [online]. 2017 [vid. 2017-07-16]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/skoda-auto-zacala-montovat-kodiaq-na-ukrajine-104386>

AUTOMERCIA. *Škoda Auto rozšiřuje montážní závod v Indii* [online]. 2017 [vid. 2017-07-16]. Dostupné z: <https://www.automercia.cz/2004/02/25/skoda-auto-rozsiruje-montazni-zavod-v-indii/>

BUSINESS CENTER. *Díl XIII: Smlouva zasilatelská* [online]. 1998-2016 [vid. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/obchzak/cast3h2d13.aspx>

BUSINESS INFO. *Bílá kniha EU o dopravě* [online]. 2011 [vid. 2017-09-26]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/bila-kniha-eu-o-doprave-5164.html>

ČESKÁ TELEVIZE. *Schváleno: Pařížská klimatická dohoda má udržet oteplování výrazně pod dvěma stupni* [online]. 2015 [vid. 2017-08-27]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/svet/1634969-schvaleno-parizska-klimaticka-dohoda-ma-udrzet-oteplovani-vyrazne-pod-dvema-stupni>

DOWLER, Jerad. *What Is Outbound Logistics?* Paragon – U [online]. 2015 [vid. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.paragon-u.com/what-is-outbound-logistics>

DUSIL, Tomáš. *Evropské emisní normy: Jsou s námi už od roku 1970*. Auto [online]. 2016 [vid. 2017-08-27]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/technika-evropske-emisni-normy-jsou-s-nami-uz-od-roku-1970-94232>

DVOŘÁK, František. *Radost i starost Škody: Kvasiny. Nestíhají vyrábět nové SUV pro Seat*. Auto [online]. 2016 [vid. 2017-03-26]. Dostupné z: http://auto.idnes.cz/kvasiny-tovarna-skody-06s-/automoto.aspx?c=A160913_151039_automoto_fdv

ENVIWEB. *Zelená logistika* [online]. 2003 [vid. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/doprava/89692/zelena-logistika>

EULOG. *Téma měsíce dubna: Zelená logistika - přínosy na všech frontách* [online]. 2014 [vid. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://www.eulog.cz/clanky/tema-mesice-dubna-zelena-logistika-prinosy-na-vsech-frontach/?m=a03&id=5246>

FOLPRECHT, Radek. *Úspěch Škody před 80 lety odstartovala revoluce jménem Popular*. iDNES [online]. 2014 [vid. 2017-03-19]. Dostupné z: http://auto.idnes.cz/skoda-popular-osmdesatiny-d0j-/auto_ojetiny.aspx?c=A140414_101241_auto_ojetiny_fdv

HLOUŠKOVÁ, Lenka. *Škoda Auto, a. s. Novinky* [online]. 2009 [vid. 2017-03-19]. Dostupné z: <https://tema.novinky.cz/skoda-auto-as>

HOŘČÍK, Jan. *PRVNÍ DOJMY: vyzkoušeli jsme vodíkové auto Toyota Mirai*. Hybrid [online]. 2016 [vid. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/prvni-dojmy-vyzkoušeli-jsme-vodikove-auto-toyota-mirai>

INGRAM, David. *Outbound Vs. Inbound Logistics*. Chron [online]. 2013 [vid. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://smallbusiness.chron.com/outbound-vs-inbound-logistics-77016.html>

JIRKA, Tomáš. *PSA HybridAir a auto na vzduch od MDI*. O energetice [online]. 2016 [vid. 2016-12-22]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/cista-mobilita/psa-hybridair-a-auto-na-vzduch-od-mti/>

KLČOVÁ, Hana. *Procesy v dodavatelském řetězci*. Systém online [online]. 2012 [vid. 2017-12-04]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/procesy-v-dodavatelskem-retezci.htm>

KOKEMULLER, Neil. *What Is Inbound Logistics & Manufacturing?* Chron [online]. 2011 [vid. 2017-03-14]. Dostupné z: <http://smallbusiness.chron.com/inbound-logistics-manufacturing-14398.html>

KUNŠTÁTSKÝ, Tomáš. *Škoda Popular*. Euro Old Timers [online]. 2000-2007 [vid. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.eurooldtimers.com/cze/historie-clanek/1178-skoda-popular.html>

LÁNÍK, Ondřej. *Škoda Auto otevřela nové CKD centrum*. Auto [online]. 2006 [vid. 2017-07-14]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/skoda-auto-otevrela-nove-ckd-centrum-14088>

LOGISTIKA IHNEĎ. *Zelená logistika* [online]. 2003 [vid. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-54151090-zelena-logistika>

LOGISTIKA IHNEĎ. *Škodovka získala třetí místo v soutěži o nejlepší obal světa. Do kontejneru dostala čtyři auta* [online]. 2017 [vid. 2017-12-04]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-65743580-skodovka-ziskala-treti-misto-v-soutezi-o-nejlepsi-obal-sveta>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Pařížská dohoda* [online]. 2017 [vid. 2017-08-27]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda

NOVÁK, Radek. *Smluvní zajištění přepravně-právních vztahů*. Logistika iHned [online]. 2003 [vid. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-13575000-smluvni-zajisteni-prepravne-pravnich-vztahu>

NOVOTNÝ, Radek. *Skládání puzzle v CKD centru Škody Auto*. Logistika iHned [online]. 2016 [vid. 2017-07-15]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-65285700-skladani-puzzle-v-ckd-centru-skody-auto>

SAJDL, Jan. *Emise výfukových plynů*. Auto lexikon [online]. 2010 [vid. 2017-11-19]. Dostupné z: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/emise-vyfukovych-plynu/>

SAJDL, Jan. *Emisní norma EURO*. Auto lexikon [online]. 2014 [vid. 2017-08-26]. Dostupné z: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/emisni-norma-euro/>

SEHNALOVÁ. *Co možná ještě nevíte o Bílé knize o dopravě do roku 2050*. Sehnalova [online]. 2012 [vid. 2017-09-26]. Dostupné z: <http://www.sehnalova.cz/clanek/co-mozna-jeste-nevite-o-bile-knize-o-doprave-do-roku-2050-2012-1-12.html>

SŮRA, Jan. *Škoda vyrábí v cizině už 40 procent aut. Expanze pomáhá i Česku*. Ekonomika iDnes [online]. 2015 [vid. 2017-07-16]. Dostupné z: <http://ekonomika.idnes.cz/skoda->

vyrobi-v-cizine-uz-40-procent-aut-d87-/eko-doprava.aspx?c=A150326_175014_eko-doprava_nio

SŮRA, Jan. *V Česku se nejspíše bude vyvíjet nové auto pro Indii. Škoda nabere lidi.* Ekonomika iDnes [online]. 2017 [vid. 2017-07-16]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/automobilka-skoda-auto-a0-entry-indie-volkswagen-fu7-/ekoakcie.aspx?c=A170220_204602_ekonomika_ale

ŠLESINGR, Pavel. *Řízení logistiky výrobních podniků.* Systém online [online]. 2009 [vid. 2016-11-27]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/rizeni-logistiky-vyrobnich-podniku-1.htm>

ŠKODA AUTO. *120 let historie v pohybu* [online]. 2017 [vid. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/120-let-skoda>

ŠKODA AUTO. *Odpovědnost za životní prostředí je součástí strategie společnosti ŠKODA AUTO* [online]. 2017 [vid. 2017-07-16]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/zivotni-prostredi>

ŠKODA AUTO. *Výrobní závody* [online]. 2015 [vid. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://cs.skoda-auto.com/company/production-plants/>

ŠKODA AUTO. *Začala výroba nové Octavie na Ukrajině a v Kazachstánu* [online]. 2013 [vid. 2017-07-16]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/news/2013-07-04-octavia-zahajeni-vyroby-ukrajina-kazachstan>

ŠKODA STORYBOARD. *Výrobní závod ŠKODA AUTO slaví zahájení sériové výroby: Z Kvasin se staly „Qasiny“* [online]. 2016 [vid. 2017-06-08]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy/vyrobnni-zavod-skoda-auto-slavi-zahajeni-seriove-vyroby-z-kvasin-se-staly-qasiny/>

TICHÝ, Daniel. *Pařížská klimatická dohoda vstoupila v platnost. Mnohem rychleji než se čekalo.* Česká televize [online]. 2016 [vid. 2017-08-27]. Dostupné z:

<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/svet/1949850-parizska-klimaticka-dohoda-vstoupila-v-platnost-mnohem-rychleji-nez-se-cekalo>

TÝDEN. *Voiturette A, první auto z Mladé Boleslavi, slaví výročí.* [online]. 2015 [vid. 2017-03-19]. Dostupné z: http://www.tyden.cz/rubriky/auta/zajimavosti/voiturette-a-prvni-auto-z-mlade-boleslavi-slavi-vyroci_360372.html

VESELÁ SCHAUHUBEROVÁ, Markéta. *LNG vs CNG.* CNG plus [online]. 2014 [vid. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.cngplus.cz/lng-vs-cng.html>

ŽIŽKOVÁ, Jana. *Představujeme české a slovenské výherce z mezinárodního WorldStar! Dnes Škoda Auto!* Syba [online]. 2016 [vid. 2017-11-22]. Dostupné z: <http://syba.cz/predstavujeme-ceske-vyherce-z-mezinarodniho-worldstar-dnes-skoda-auto>