

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R088 Podniková ekonomika a management provozu

**Analýza zdrojových systémů generující data
pro výpočet emisí CO₂ v logistice ŠKODA
AUTO, a.s.**

Barbora OPATRNÁ

Vedoucí práce: Ing. David Staš, Ph.D.

Tento list vyjměte a nahrad'te zadáním bakalářské práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne 20. 11. 2016

Děkuji Ing. Davidu Stašovi, PhD. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů. Dále bych ráda poděkovala kolegům ze Strategického týmu oddělení Logistiky značky ŠKODA AUTO a. s. za spolupráci.

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů.....	6
Úvod	8
1 Doprava a její vlivy na životní prostředí	9
1.1 Druhy dopravy pro přepravu materiálu a zboží	9
1.2 Spalovací motory a alternativní paliva do spalovacích motorů	16
1.3 Složení výfukových plynů	22
1.4 Měření, monitorování a vyhodnocování emisí CO ₂ v logistice	24
2 Analýza současného stavu zdrojových systémů pro výpočet emisí CO ₂	26
2.1 Vymezení zkoumané problematiky ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.	26
2.2 Výpočet emisí ve společnosti ŠKODA AUTO a. s.	28
2.3 Zdrojová data pro výpočet emisí dle procesů	30
2.4 Současné aktivity snižování emisí CO ₂	33
2.5 Kritické zhodnocení identifikovaných nedostatků.....	35
3 Navrhovaná opatření pro zlepšení současného stavu	37
3.1 Navrhovaná opatření	37
3.2 Předpokládané dopady navrhovaných opatření na budoucí stav	38
Závěr	39
Seznam literatury	40
Seznam obrázků a tabulek	41

Seznam použitých zkratk a symbolů

CFR	Cost and Freight
CIF	Cost Insurance and Freight
CIP	Carriage and Insurance Paid to
CPT	Carriage Paid to
CNG	Compressed Natural Gas
DAT	Delivered at Terminal
DAP	Delivered at Place
DDP	Delivery Duty Paid
EMS	Environmental Management Systems
EXW	Ex Works
FCA	Free Carrier
FAS	Free Alongside Ship
FBU	Fully Build Unit
FOB	Free On Board
HIFA	Historische Integrierte Fahrzeugauftragsdatenbank
IT	Informační technologie
KAK	Konzern Arbeits Kreis
LISON	Ladungsträger Informations-System Online
LOAD-WE	LOAD-Wareneingängen
LPG	Liquefied Petroleum Gas

LUIS	Logistisches Umweltinformationssystem
MTB	Maschinelle Transportdaten Bewertung
MV	Motorové vozidlo
NLK	Nové logistické koncepty
PČ	Pevné částice
PM	Particulate Matter
UV	Ultrafialové záření
VTS	Versand &Transport System

Úvod

Automobilový průmysl je v dnešní moderní době naprostou samozřejmostí našich životů. Doprava nákladů a osob je jádrem hospodářství všech zemí. Miliony pracovních míst jsou přímo anebo nepřímo, spojeny s automobilovým průmyslem. Zvláště pak v Mladé Boleslavi, která je sídlem největší české automobilky – ŠKODA AUTO a.s. S automobily jako takovými, dopravou materiálu pro jejich výrobu, jejich výrobou a dopravou k zákazníkům však úzce souvisí problém emisí, které jsou v tomto procesu vyprodukovány. V rámci vývoje automobilového průmyslu je potřeba v celosvětovém měřítku eliminovat negativní stránky nárůstu počtu vozidel a nárůstu obsahu škodlivých látek ve výfukových plynech.

V rámci praxe ve Strategickém týmu na oddělení Plánování logistiky ve společnosti ŠKODA AUTO a.s., mi bylo umožněno nahlédnout, jakým způsobem se s tématem emisí vypořádává podnik takové velikosti.

Teoretická část bakalářské práce je věnována druhům dopravy pro přepravu materiálu a zboží a zároveň doložkám Incoterms. Dále jsou v této části popsány spalovací motory, alternativní paliva, emisní normy a měření, monitorování a vyhodnocování emisí CO₂ v logistice.

Část druhá je částí praktickou. Je zde popsána společnost ŠKODA AUTO a.s. a oddělení Plánování logistiky. Dále je zde vysvětlen vzorec pro výpočet emisí a systémy, které tento výpočet umožňují. V neposlední řadě jsou zde uvedeny informace o současném a budoucím stavu výpočtu emisí.

Cílem bakalářské práce je návrh takových opatření, které povedou k eliminaci příčin v současnosti zkreslujících výsledků monitorování produkce CO₂ a uplatnění těchto opatření nejenom lokálně ve společnosti ŠKODA AUTO, a.s., ale i plošně v nově vyvíjeném korporátním systému monitorování.

1 Doprava a její vlivy na životní prostředí

Doprava má jak pozitivní tak ale i negativní efekt. Dopravní prostředky produkují značné množství látek, které znečišťují ovzduší a rovněž zatěžují obyvatele, kteří bydlí v blízkosti dopravních tepen, hlukem. Doprava produkuje zplodiny, které jsou značným zdrojem především oxidu uhlíku a dusíku. Nejen, že se tyto látky nepříznivě podílejí na celkovém stavu životního prostředí, ale dokonce i na zdravotním stavu obyvatelstva.

1.1 Druhy dopravy pro přepravu materiálu a zboží

Silniční doprava

„Silniční doprava je doprava, při níž se zajišťuje přemísťování osob a věcí silničními vozidly (silničními dopravními prostředky), jakož i přemísťování silničních vozidel samých po pozemních komunikacích, dopravních plochách a volném terénu.“ (Široký a kol., 2005, strana 86)

Největší část zboží je neustále přemísťována po silnici a tím se silniční doprava stává nejpoužívanějším druhem dopravy na světě. Na druhé straně je tento druh dopravy nejméně bezpečným. I přes to je silniční doprava v rychlosti a operativnosti nenahraditelná a proto se stala významnou součástí logistických sítí.

Výhody:

- časová úspora,
- používání moderních systémů pro kombinované přepravy (výměnné nástavby, kontejnery),
- možnost doručení zboží přímo k místu určení,
- univerzálnost dopravních prostředků dle velikosti přepravovaného zboží,
- hustá dopravní síť.

Nevýhody:

- dopravní zácpy,
- znečišťování životního prostředí hlukem a škodlivinami,
- závislost na počasí,
- vysoká nehodovost a poruchovost.

Velkým vnitrostátním konkurentem však zůstává doprava železniční a to zejména při přepravě větších zásilek, sypkých materiálů (uhlí, stavební materiály), tekutin (pohonné hmoty, chemikálie).

Železniční doprava

„Železniční trať je obecně chápána jako dráha, která je určena k pohybu drážních vozidel včetně pevných zařízení potřebných k zajištění bezpečnosti a plynulosti dopravy.“ (Široký a kol., 2005, strana 66)

Železniční doprava se používá hlavně pro přepravu větších a těžších nákladů na střední a delší vzdálenosti. Tento dopravní obor se využívá především v Rusku a Číně zatímco v Evropě a USA je čím dál tím více komodit přepravováno pomocí silniční dopravy. Některé podniky však v rámci tzv. „Green řešení“ přesouvají dopravu zboží z kamionů na vlaky a to díky tomu, že vlaky mají nižší dopady na znečišťování životního prostředí. (GRANT, 2015, strana 55)

Výhody:

- přeprava velkorozměrových a velkotonážních komodit,
- nižší náklady při větších vzdálenostech,
- rychlost a spolehlivost,
- nízká nehodovost a poruchovost,
- šetrnost k životnímu prostředí.

Nevýhody:

- nemožnost doručení zboží přímo k místu určení,
- nižší flexibilita z důvodu jízdních řádů a železniční sítě,
- vysoké náklady.

Vodní doprava

„Vodní doprava je doprava uskutečňovaná dopravními prostředky – plavidly po vodních cestách.“ (Široký a kol., 2005, strana 118)

Vodní přeprava je rozdělována na námořní a říční. Používá se hlavně k transportu těžkého a rozměrného zboží především na dlouhé vzdálenosti. Dodávka materiálu

sice trvá déle než u přepravy silniční či železniční, ale díky objemu přepravovaného nákladu je i tak negativní dopad na životní prostředí menší než u přepravy silniční i železniční. České republice chybí kvalitní spojení s mezinárodním vodním systémem, a tudíž se musí mezinárodní zásilky kombinovat s ostatními druhy doprav.

Výhody:

- možnost přepravy velkého objemu zásilek,
- při takovém objemu přepravovaného zboží poměrně malé zatížení životního prostředí,
- použití moderních systémů nakládky a vykládky např. snadná manipulace s kontejnery nebo systémy roll-on, roll-off.

Nevýhody:

- rychlost,
- nutno kombinovat s ostatními druhy dopravy,
- závislost na počasí,
- vysoké náklady na pořízení přepravních prostředků (nižší flexibilita v regulaci kapacit přepravy),
- omezené dopravní cesty.

Letecká doprava

„Letecká doprava je využívána pro dopravu osob a nákladů vzdušnou dopravní cestou. Základními prvky dopravního systému jsou letadlo (letouny, vrtulníky, družice) a letecká dopravní cesta. Ta je tvořena letištěm, leteckými službami a vymezenou částí vzdušného prostoru.“ (Široký a kol., 2005, strana 103)

Letecká doprava je využívána pro přepravy zboží do velkých vzdáleností za nejkratší dostupné přepravní časy. Letecká přeprava materiálu a zboží je pro výrobní podniky minoritním způsobem dopravy. Výrobní podniky využívají leteckou dopravu v případě potřeby rychlého doručení materiálu, v případě potřeby doručení kusových zásilek, v případě potřeby zásilek s vysokou hodnotou a malým objemem a zároveň jsou ochotni za tuto službu připlatit. Často jsou letecky přepravovány také předměty a zboží, které rychle podléhají zkáze.

Výhody:

- rychlost a spolehlivost,
- bezpečnost přeprav,
- použití leteckých transportních kontejnerů,
- minimální vnější vlivy.

Nevýhody:

- vyšší náklady,
- větší časová náročnost organizace přepravy (před odletem a po přeletu),
- nutnost kombinace s ostatními druhy dopravy.

Green doprava

Green doprava, v překladu Zelená doprava, je taková doprava, která splňuje podmínky malé zátěže životního prostředí. Tento druh dopravy zahrnuje také nemotorové způsoby přepravy jako například jízdu na kole či chůzi. Zelená doprava, jinak také udržitelná doprava, má pozitivní vliv na životní prostředí, ale také na ekonomii. Být tzv. zelený je dobré také pro jednotlivé podniky. Zákazníkům stále častěji záleží na způsobu doručení objednaného zboží, a pokud jsou společnosti Green, mohou v budoucnu získávat větší podíl na trhu přepravy. *„Organizace by měli využívat nejefektivnější a nejúčinnější způsoby dopravy, to jim přinese nejen snížení nákladů, ale také snížení zátěže životního prostředí.“* (Green Supply Chains: An Action Manifesto, 2010, Emmett & Sood). Námořní přeprava by proto měla být primárním způsobem přepravy. Jako druhou možnost by pak měli podniky využívat přepravu železniční a leteckou.

Časopis Transportation Alternatives vytvořil hierarchii zelené dopravy, viz obrázek č. 1. Tato pyramida vychází z potravinové pyramidy, pouze je zde obrácen postup.

Chodci jsou v pyramidě nejvýše. Z ekologického hlediska je tento druh dopravy nejlepší, protože nejméně zatěžuje životní prostředí.

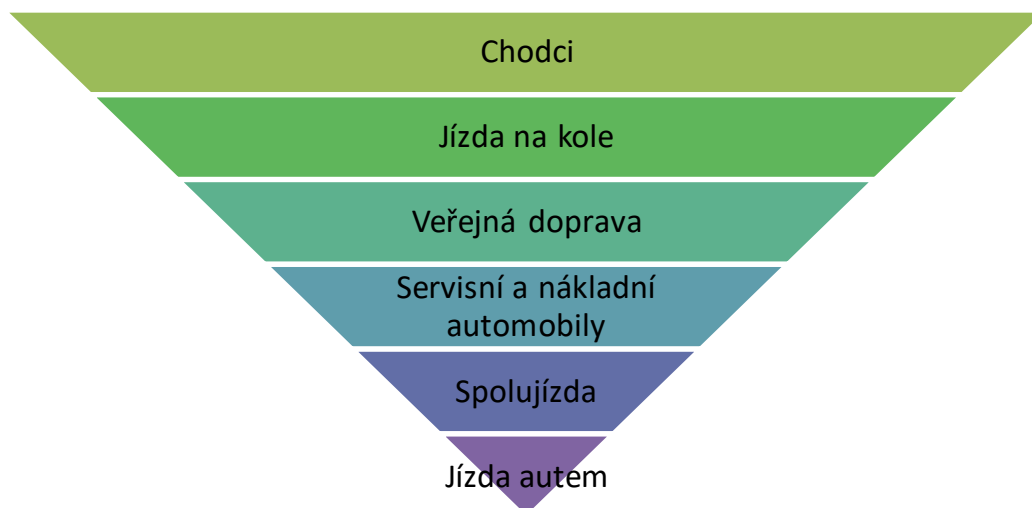
Jízda na kole je v hierarchii hned na druhém místě. Cyklisti nevypouštějí do ovzduší žádné nebezpečné látky, které by škodili okolí.

Veřejná doprava je na místě třetím. Většina velkých měst tento druh dopravy podporuje a vytváří bohatou infrastrukturu ať už tramvajovou, trolejbusovou či autobusovou.

Servisní a nákladní automobily vypouštějí do ovzduší kolem 9 % emisí skleníkových plynů a to podle časopisu Transportation Alternatives. Klíčem ke snížení těchto emisí by bylo použití bio dieselů nebo elektřiny jako alternativy ke klasickým palivům.

Spolujízda je dalším způsobem jak snižovat ekologický dopad automobilů na životní prostředí. Je to jednak ekologické tak i ekonomické.

Pokud však v automobilu jede pouze řidič, jedná se o nejhorší způsob dopravy v oblasti Green dopravy. Je možné však využívat alternativní paliva či alternativní zdroje energie pro pohon vozidla a tím tak snížit množství skleníkových plynů.



Zdroj: <http://www.conserve-energy-future.com/modes-and-benefits-of-green-transportation.php>

Obr. 1 Hierarchie zelené dopravy

Incoterms

„Incoterms je soubor mezinárodních výkladových pravidel, který je připravován a vydáván Mezinárodní obchodní komorou v Paříži (ICC) od roku 1936. Do dnešní doby byly Incoterms publikovány v letech 1953, 1967, 1980, 1990, 2000 a 2010.

Časté nedorozumění se týká samotného účelu pravidel Incoterms. I když jsou potřebné pro stanovení klíčových povinností prodávajících a kupujících s ohledem na různé způsoby dodávek, přenosy rizik a nákladů, doložky nerepresentují celou smlouvu. Je také nutné určit, jaká pravidla platí, pokud smlouva nebyla dodržena, jak se očekávalo, vzhledem k různým okolnostem, a jak by měli být spory mezi stranami vyřešeny. Pravidla Incoterms sdělují stranám, co mají dělat, ale nevysvětlují, co se stane v případě, že tak neučiní!“ (Ramberg, 2011, strana 10)

Doložky Incoterms jsou zobrazeny na obrázku č. 2.



Zdroj: <https://www.linkedin.com/pulse/20141106235713-94168577-an-introduction-to-incoterms>

Obr. 2 Doložky Incoterms

Doložky Incoterms jsou rozděleny do čtyř kategorií dle počátečního písmena anglické zkratky.

EXW = Ex Works (ze závodu), tato doložka určuje, že rizika a náklady, spojeny s dodávkou materiálu či zboží, přecházejí na zákazníka v momentě, kdy je zboží připraveno k odebrání tzn. již v závodě dodavatele. Po převzetí jsou všechny další náležitosti zajišťovány kupujícím.

FCA = Free Carrier (vyplaceně dopravci), prodávající dodá zboží dopravci a to ve svém objektu nebo v jiném, předem stanoveném místě. V místě předání dochází k přechodu rizik z prodávajícího na zákazníka.

FAS = Free Alongside Ship (vyplaceně k boku lodi), prodávající je zavázán dodat zboží tzv. k boku lodi, jmenované zákazníkem v předem stanoveném přístavu. V tomto momentě přebírá kupující veškerá nadcházející rizika a náklady spojená s dodávkou zboží.

FOB = Free On Board (vyplaceně loď), prodávající se zavazuje dodat zboží přímo na palubu určené lodi. Od tohoto okamžiku přebírá veškerou následující zodpovědnost za zboží zákazník.

CFR = Cost and Freight (náklady a přepravné), FOB + povinnost prodávajícího je sjednání a připravení smlouvy a to včetně zaplacení veškerých nákladů a přepravného, které je nutné pro dodávku zboží na místo určení.

CIF = Cost Insurance and Freight (náklady, pojištění a přepravné), CFR + prodávající se zavazuje sjednat pojištění, které by případně pokrylo riziko kupujícího v případě ztráty či poškození zboží během přepravy.

CPT = Carriage paid to (přeprava placena do), FCA + tato doložka má dva kritické body, riziko a náklady totiž přecházejí z prodávajícího na kupujícího v odlišných bodech. Proávající je navíc povinen celně odbavit zboží pro vývoz, ale není povinen hradit dovozní clo.

CIP = Carriage and insurance paid to (přeprava a pojištění placeny do), CPT + prodávající je rovněž povinen zajistit pojištění, které by pokrylo ztrátu kupujícího v případě poškození zboží během přepravy.

DAT = Delivered at Terminal (s dodáním do překladiště), prodávající nese veškeré riziko a náklady spojené s dodáním zboží a vykládkou tohoto zboží na místě určení. Dále tato doložka požaduje celní odbavení zboží pro vývoz.

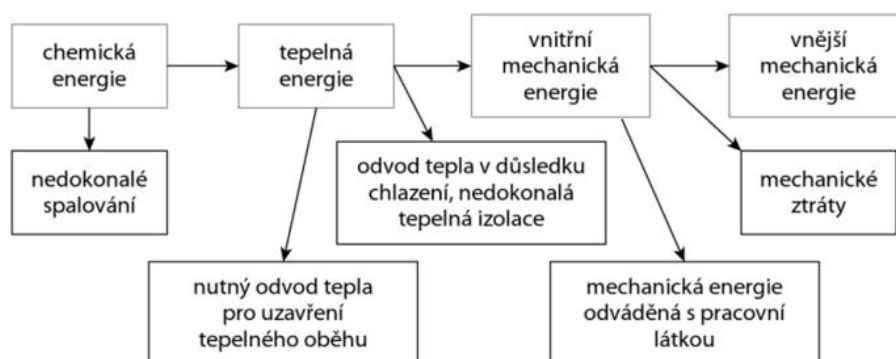
DAP = Delivered at Place (s dodáním v místě určení), prodávající hradí všechny náklady na přepravu zboží na předem stanovené místo, veškerá rizika přebírá prodávající až do doby vykládky u kupujícího s výjimkou cla.

DDP = Delivery Duty Paid (s dodáním clo placeno), DAP + prodávající se zavazuje sjednat dovozní povolení pro zboží, zaplacení cla a dovozní daně. Zákazník přebírá zodpovědnost a náklady za zboží až v místě cílového závodu. Pokud není ve smlouvě stanoveno jinak, prodávající není povinen zajistit pojištění zboží.

1.2 Spalovací motory a alternativní paliva do spalovacích motorů

Spalovací motory

„Spalovací motor je tepelný stroj, který spalováním paliva získává tepelnou energii a využitím vhodného plynného média ji převádí na mechanickou práci.“ (Hromádko, 2011, strana 11). Existují dva základní způsoby, jak do motoru přivést palivo. Podle způsobu zážehu tohoto paliva se motory dělí na zážehové spalovací motory a vznětové spalovací motory. U obou typů motorů dochází vždy ke čtyřem fázím: Sání, stlačení, expanze a výfuk. Na obrázku č. 3 je znázorněná přeměna energie ve spalovacím motoru.



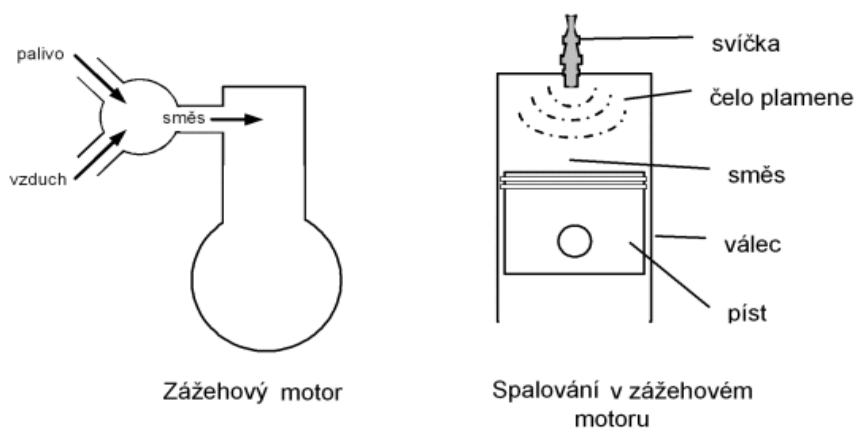
Zdroj: Hromádko, 2011, strana 11

Obr. 3 Schéma přeměny energie ve spalovacím motoru

Zážehový spalovací motor

U zážehového motoru je používána směs benzínu, která se skládá především z uhlovodíků získávaných rektifikací - frakční destilací ropy. Do benzínu se přidávají malá množství různých látek, která mají napomoci ke zvýšení výkonu motoru a případně i ke snížení emisí. U zážehového motoru je do válce nasávána směs paliva a vzduchu, která je v dalším taktu stlačována. Tím narůstá tlak a teplota směsi uvnitř válce. Když je píst téměř v nejvyšším bodě, zažehnutím dvou

elektrod dojde ke vzniku jiskry, která výše zmíněnou směs zapálí. Zapálením vzniká proces hoření ve směru od svíčky, směs je tím rozdělena na již zapálenou a nezapálenou. Toto rozhraní je popisováno jako čelo plamene. Hoření směsi tlačí píst směrem dolů díky vzniklému tlaku a teple. Stlačení pístu je následně v motoru přeměněno na mechanickou energii. Zážehový motor a jeho spalování lze vidět na obrázku č. 4.

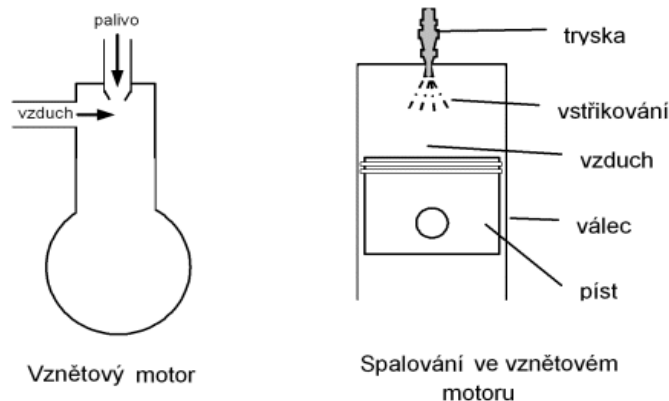


Zdroj: BOŘIL, Tomáš. *Spalovací motory [online]. [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: http://www.tomasboril.cz/files/variousdocs/spalovaci_motory.html*

Obr. 4 Zážehový motor a spalování v zážehovém motoru

Vznětový spalovací motor

Ve válci tohoto typu motoru je spalovací prostor, který se naplní vzduchem a to v oblasti nad pístem. Při pohybu pístu směrem nahoru je vzduch stlačen a tím prudce vzroste tlak a zároveň také teplota ve válci. V momentě, kdy je píst v horní poloze, je do čerpadla vstříknuta přesná dávka nafty. Tím, jak je nafta vstříknuta do teplého stlačeného vzduchu, začne hořet a stejně jako u zážehového motoru, se začne čelo plamene rozšiřovat. V momentě výbuchu dojde k nárůstu tlaku, který způsobí, že se píst začne pohybovat směrem dolů. A opět je stlačení pístu přeměněno na mechanickou energii. Vznětový spalovací motor je znázorněn na obrázku č. 5.



Zdroj: BOŘIL, Tomáš. *Spalovací motory* [online]. [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: http://www.tomasboril.cz/files/variousdocs/spalovaci_motory.html

Obr. 5 Vznětový motor a spalování ve vznětovém motoru

Wankelův rotační motor

Wankelův motor je speciálním typem spalovacího motoru s rotačním pístem. Prvním vývojovým prototypem navrženým Dr. Felixem Wankelem byl motor DKM 54. U tohoto motoru rotoval píst i samotný blok. Každá z těchto částí rotovala kolem jiné osy. Tato konstrukce však byla velmi složitá. V případě výměny zapalovací svíčky, bylo nutné rozebrat celý motor. (Hromádko, 2012, strana 34)

Dalším vývojovým typem byl motor KKM z roku 1958. V této podobě se motor používá dodnes. Motor zde používá „*stacionární blok a krouživý píst, který rotoval excentricky okolo hřídele. Tím částečně přišel o schopnost dosahovat vysokých otáček, výrazně se však zjednodušila konstrukce a odpadla nutnost rozebírat motor při výměně svíček.*“ (Hromádko, 2012, strana 35)

Wankelův motor byl používán, například u automobilek Mazda, Rolls-Royce či Mercedes-Benz. „*Do prominentních vozů montovala Wankely i ruská Lada.*“ (Hromádko, 2012, strana 35)

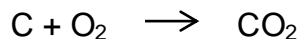
Automobilka Mazda použila Wankelův motor s přímým vstřikováním pro model Mazda RX7 a pro koncept Taiki. Jedná se však o upravený motor s názvem Renesis 16X. „*U koncepce Taiki se předpokládá, že Wankelův motor by mohl pracovat i na vodík.*“ (Hromádko, 2012, strana 37)

Podle toho, jak spalování probíhá, je možné rozdělit také druhy spalování na dokonalé a nedokonalé spalování.

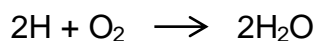
Druhy spalování

Dokonalé spalování

Při dokonalém spalování probíhají tyto reakce:



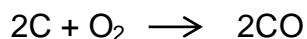
Zde se uhlík slučuje s kyslíkem na oxid uhličitý.



V tomto případě se vodík slučuje s kyslíkem na vodu.

Nedokonalé spalování

Při nedokonalém spalování se uhlík slučuje s kyslíkem a vzniká oxid uhelnatý, to je příčinou nedostatku kyslíku.



V reálném spalovacím motoru však nevzniká pouze CO, ale i řada jiných škodlivých látek. Celý proces spalování je však podřízen celé řadě významných faktorů, které mají na toto spalování vliv.

Faktory, ovlivňující kvalitu spalování:

- nedostatek vzduchu a času ke spalování,
- vysoké spalovací teploty a tlaky.

Alternativní paliva

V dnešní době na silnicích převážně potkáváme motorová vozidla (MV) využívající pohon směsí benzínu nebo nafty. Mimo tyto běžná paliva existují i další, a to alternativní paliva.

Stlačený zemní plyn - CNG

CNG je hořlavý plyn, který je uchováván v tlakových nádobách. Složení zemního plynu můžeme vidět v tabulce č. 1.

Tab. 1 Složení zemního plynu

Složka	Zemní plyn složení (% hm.)					
	Chudý	Bohatý	Těžený spolu s ropou	Těžený v Le Lacq (Francie)	S obsahem helia	
					Cliffside (USA)	Kostelany (ČR)
Metan	98–99	75–97	20–75	70	66	65,9
Ethan	až 0,5	0,5–18	5–30	3	4	1,2
Propan	0,2	0,2-7	3–30	1,4	1,5	1,2
Butany	-	0,1-2	5–15	0,6	1	1,2
Pentany a vyšší	-	0,1	3–10	0,5	0,5	1,2
Sulfan	+	+	+	15	–	–
Oxid uhličitý	až 0,3	0,1	0,1	10	–	0,7
Dusík	až 0,1	až 0,3	1–18	0,4	25,6	31,2
Helium	+	+	–	–	1,8	0,45
Argon	+	+	–	–	+	0,25

Zdroj: http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/F2EF24EF-5E59-42C7-B6C7-A5508CE8F820/0/Technickoekonomicka_analyza_vhodnych_alternativnich_paliv_v_dopravecast_1.pdf

Díky vysokému oktanovému číslu je toto alternativní palivo šetrné k životnímu prostředí. To je také jeden z důvodů, proč je CNG zařazeno do koncepce ministerstva dopravy ČR, která podporuje ekologická paliva. Díky této koncepci je podporován rozvoj infrastruktury pro CNG. Cena tohoto paliva je nižší než cena benzínu i nafty. CNG však není počítáno v litrech, ale v kilogramech. Jeden kilogram stlačeného zemního plynu je roven přibližně 1,5 l benzínu a 1,3 l nafty.

Výhody:

- nižší náklady na ujetý kilometr,
- ekologický provoz automobilu,
- při tankování nevznikají ztráty paliva,
- vyšší bezpečnost - zápalná teplota CNG je dvojnásobná oproti benzínu,
- možnost kombinace s dalšími druhy paliv,
- stejný výkon motoru jako u dalších druhů paliv (benzín, nafta).

Nevýhody:

- nemožnost parkování v podzemních garážích v ČR,
- menší dojezd na jedno natankování,
- zmenšení zavazadlového prostoru - tlaková nádrž,
- malá síť čerpacích stanic.

Kapalný ropný plyn - LPG

LPG, někdy označován jako propan-butan, je směs zkapalněných uhlovodíkových plynů, která je používána jako poměrně levné a ekologické palivo. Jedná se o vedlejší produkt při těžbě ropy, který je však možné získat také ze zemního plynu. V nádržích vozidel je LPG udržováno v kapalném stavu.

Výhody:

- malá zátěž životního prostředí,
- nižší náklady na ujetý kilometr,
- možnost kombinace s dalšími druhy paliv.

Nevýhody:

- vyšší spotřeba,
- síť čerpacích stanic s LPG,
- kvalita plynu je proměnlivá,
- zákaz vjezdu do podzemních garáží.

Emisní normy

Evropské emisní standardy neboli Evropské standardy, definují emisní třídy pro nové automobily. Škodlivé emise automobilů hrají důležitou roli při kontrole vozidel. Číslo kódu v osvědčení o registraci vozidla označuje emisní třídy pro každý automobil. Legislativa jde ruku v ruce s klasifikací EURO norem. Tyto EURO normy jsou určeny pro vozidla silničního provozu. Normy jsou rozděleny do šesti úrovní a jsou známé jako EURO 1 až EURO 6. Tyto předpisy upravují emise, CO – oxidu uhelnatého, NO_x – oxidů dusíku, HC – uhlovodíků a PČ – pevných částic. Jednotlivé emisní normy lze nalézt v tabulce č. 2.

Tab. 2 Přehled emisních norem

Rok/norma		CO (g/km)		NO _x (g/km)		HC + NO _x (g/km)		HC (g/km)	PČ (g/km)
1992	I	3,16	3,16	-	-	1,13	1,13	-	0,18
1996	II	2,20	1,00	-	-	0,50	0,70*	-	0,08**
2000	III	2,30	0,64	0,15	0,50	-	0,56	0,20	0,05
2005	IV	1,00	0,50	0,08	0,25	-	0,30	0,10	0,025
2009	V	1,00	0,50	0,06	0,18	-	0,23	0,10	0,005
2014	VI	1,00	0,50	0,06	0,08	-	0,17	0,10	0,005

BENZÍNOVÉ MOTORY, NAFTOVÉ MOTORY

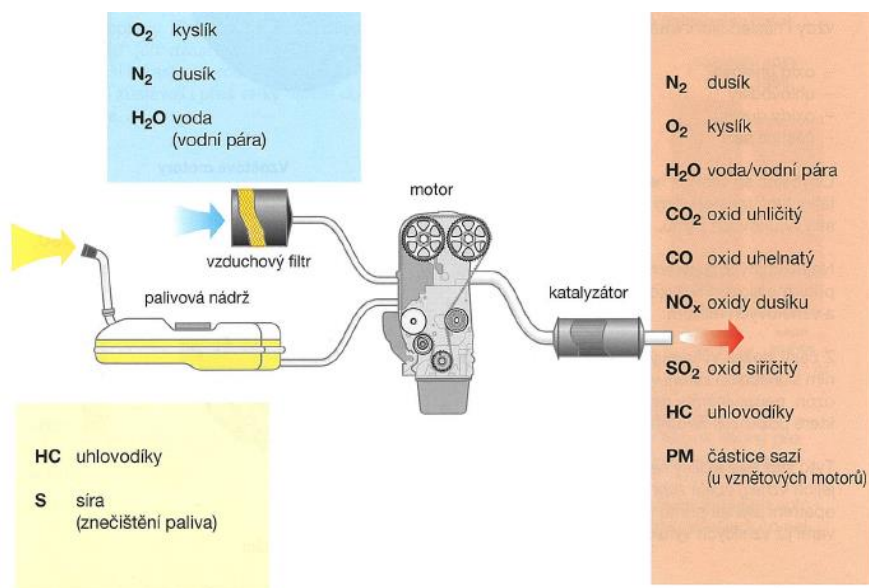
* 0,90 pro motory s přímým vstřikováním paliva

** 0,10 pro motory s přímým vstřikováním paliva

Zdroj: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/emisni-norma-euro/>

1.3 Složení výfukových plynů

Na obrázku č. 6 je znázorněno, které složky jsou produktem spalování a které jsou během tohoto procesu spalovány.



Zdroj: Zdroj: Service 43. Emise - 06/00. Mladá Boleslav: Škoda Auto a. s., 2000, s. 6

Obr. 6 Vstupní a výstupní složky procesu spalování

Dusík – N_2 . Chemické označení dusíku pochází z latinského názvu Nitrogenium. Tento nehořlavý, nejedovatý a bezbarvý plyn bez zápachu je hlavní součástí vzduchu (78% N_2 , 21% O_2 a 1% ostatních plynů), který je nasáván do motoru. Po skončení spalovacího procesu se do ovzduší vrací převážná část dusíku ve výfukových plynech. Malá část reaguje s kyslíkem a vznikají oxidy dusíku – NO_x .

Oxygenium neboli kyslík, O_2 , je chemické označení pro plynný prvek. Kyslík je bezbarvý a nejedovatý plyn bez chuti a zápachu. Je také součástí vzduchu a je jedním z nejvýznamnějších prvků naší atmosféry.

Plumbum, Pb olovo, je těžký a toxický kov. Sloučeniny tohoto prvku vznikají pouze při spalování benzínových paliv, která jsou tímto prvkem obohacena. U čerpacích stanic však v dnešní době můžeme nalézt pouze bezolovnatá paliva. Olovo totiž poškozuje katalyzátor.

Oxid uhelnatý, CO, známý i pod názvem kysličník uhelnatý, je bezbarvý, jedovatý a výbušný plyn bez zápachu. Vzniká při nedokonalém spalování v důsledku nedostatku kyslíku, který je potřebný pro oxidaci uhlíku na oxid uhličitý, který je neškodný. CO se při vdechování váže na hemoglobin a je tím zabraňováno přenosu kyslíku z plic do tkání, krevního oběhu.

Oxid uhličitý, CO_2 , je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu. Je nehořlavý a nejedovatý. Vzniká při spalování látek, které obsahují uhlík C, například nafta nebo benzín. Na jeden atom C se vážou dva atomy O. CO_2 snižuje ochranné účinky ozonové vrstvy proti UV – ultrafialové záření.

Oxid siřičitý – SO_2 je bezbarvý, nehořlavý a štiplavě páchnoucí plyn, který podporuje vznik onemocnění dýchacích cest. Vzniká při spalování síry, která je obsažena v naftě. Oxid siřičitý je základní surovinou pro výrobu H_2SO_4 – kyseliny sírové.

Oxidy dusíku jsou sloučeniny dusíku s kyslíkem. Například NO, N_2O , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 . V motoru vznikají za vysokého tlaku a teplot během hoření za nadbytku kyslíku. Některé sloučeniny jsou zdraví škodlivé.

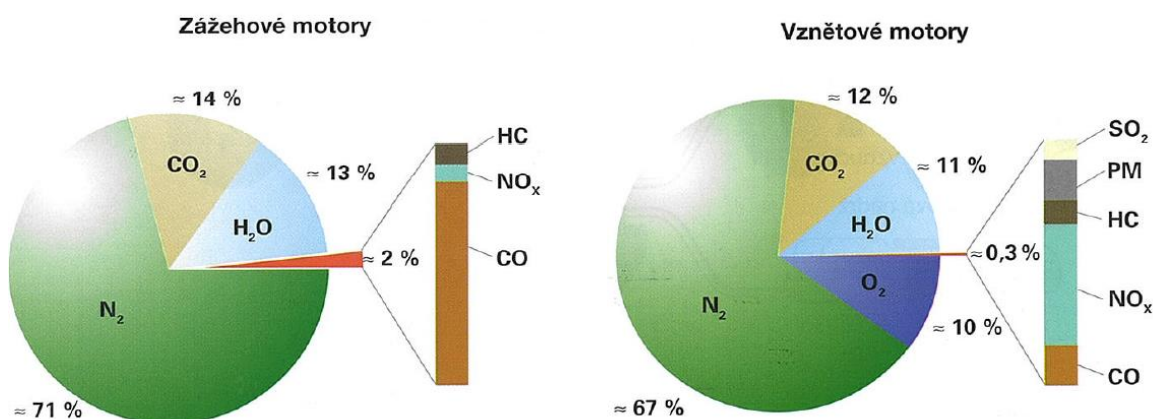
Pevné částice, PM, z anglického spojení Particulate Matter. *„Dle zákonů USA každá látka, která je za normálních podmínek ve výfukových plynech obsažena*

jako pevná částice (popílek, saze) nebo jako kapalina.“ (Service 43, 2000, strana 9). Tyto částice jsou různě velké a karcinogenní.

Uhlovodíky vznikají při nedokonalém spalování směsi – vzduch a palivo. Části paliva, které se po nedokonalém spalování objevují ve výfukových plynech. Mohou se objevit jako nespálené nebo částečně spálené části paliva – C_6H_6 , C_8H_{18} . Uhlovodíky jsou zdraví škodlivé, jsou karcinogenní a jedovaté.

Voda, H_2O , je jako neviditelná vlhkost vzduchu nasávána do motoru spolu se vzduchem.

Na uvedených diagramech v obrázku č. 7 je znázorněno složení výše zmíněných výfukových plynů a to u zážehových a vznětových motorů. Množství dalších škodlivin obsažených ve výfukových plynech je ovlivněn poměrem paliva a vzduchu.



Zdroj:Service43.Emise - 06/00. Mladá Boleslav: Škoda Auto a. s., 2000, s. 5

Obr. 7 Složení výfukových plynů zážehových a vznětových motorů

1.4 Měření, monitorování a vyhodnocování emisí CO_2 v logistice

Přeprava osob a nákladů má velký podíl na celkových emisích CO_2 a tento podíl neustále roste. Proto je třeba učinit nějaká opatření, nastavit určité způsoby měření, abychom byli schopni emise CO_2 snižovat. Při vývoji a strategii akčního plánu, ke snižování emisí oxidu uhličitého, je potřeba postupovat dle určitých kroků jako např.:

- stanovení rámce pro strategii snižování oxidu uhličitého při transportu – cíle, rozsah, časové rozmezí,
- provedení základního výpočtu emisí (uhlíková stopa v daném roce),
- určení reálně dosažitelné hranice snížení emisí, která může být absolutní nebo relativní,
- zhotovení akčního plánu, který bude identifikovat konkrétní měření ke snížení transportních karbonových otisků,
- monitorování pokroků a reportování ročních výsledků.¹

V závislosti na měření a snižování emisí vzniká také otázka, jestli je možné, při snaze omezovat negativní vlivy firemních činností na životní prostředí, zároveň zvyšovat podnikovou efektivnost. Odpovědí jsou tzv. Environmental Management Systems (dále EMS). EMS představují jednu z možností, jak ovlivnit podnikové náklady, které jsou spojené s ochranou životního prostředí. Tyto systémy zároveň vyhovují ekologickým požadavkům daných legislativou. Přínosy těchto systémů jsou následující:

- redukce provozních nákladů,
- dosažení shody s legislativou,
- pozitivní image (pozitivní vztah s veřejností a dalšími institucemi, zvýšení důvěryhodnosti pro investory). (BUTOROVÁ, 2004)

EMS dodržuje PDCA cyklus – Plan, Do, Check, Act.

Logistika se však odkazuje hlavně na emisní normy EURO (více viz kapitola 2.4), které jsou pro ni směrodatné. Při uzavírání smluv s dopravci se logistika drží těchto norem a dopravci jsou přísně kontrolováni a postihováni v případě nedodržení.

¹ *Guidelines for Measuring and Managing CO 2 Emission from Freight Transport Operations* [online]. 2011, 2011(1) [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: https://www.ecta.com/resources/Documents/Best%20Practices%20Guidelines/guideline_for_measuring_and_managing_co2.pdf

2 Analýza současného stavu zdrojových systémů pro výpočet emisí CO₂

Pro transparentní bilanci emisí CO₂ je potřeba rozebrat jednotlivé zdrojové systémy, pomocí kterých je následně tato bilance vytvářena. Pouze tehdy, když jsou zdrojové systémy takzvaně čisté a přehledné, lze celkový výsledek považovat za transparentní a nezkreslený.

2.1 Vymezení zkoumané problematiky ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.

ŠKODA AUTO a.s. (dále jen ŠA), je Česká automobilka založena v roce 1895 Václavem Laurinem a Václavem Klementem. Původním záměrem zakladatelů byla výroba, oprava a prodej jízdních kol. Nejslavnějším modelem byla kola značky Slavia. Po několika letech Václav Klement a Václav Laurin přesedlali z výroby kol na výrobu motocyklů a tím se stali první továrnou vyrábějící motocykly v Německu a Rakousko-Uhersku. První automobil vyrobený společností Laurin a Klement v roce 1905 byl typ Voiturette A, a stal se naprostým hitem. Díky úspěchu vozu Voiturette A mohla společnost dále rozvíjet své postavení na trhu s automobily.

V roce 1925 se Laurin a Klement spojil s plzeňskými Škodovými závody a postupně tak zaniká značka L & K. Pod značkou ŠKODA začaly vznikat automobily Škoda Popular, Škoda Superb, Škoda Rapid a Škoda Favorit. Díky těmto modelům se společnost vyšplhala na první místo v prodeji vozů.

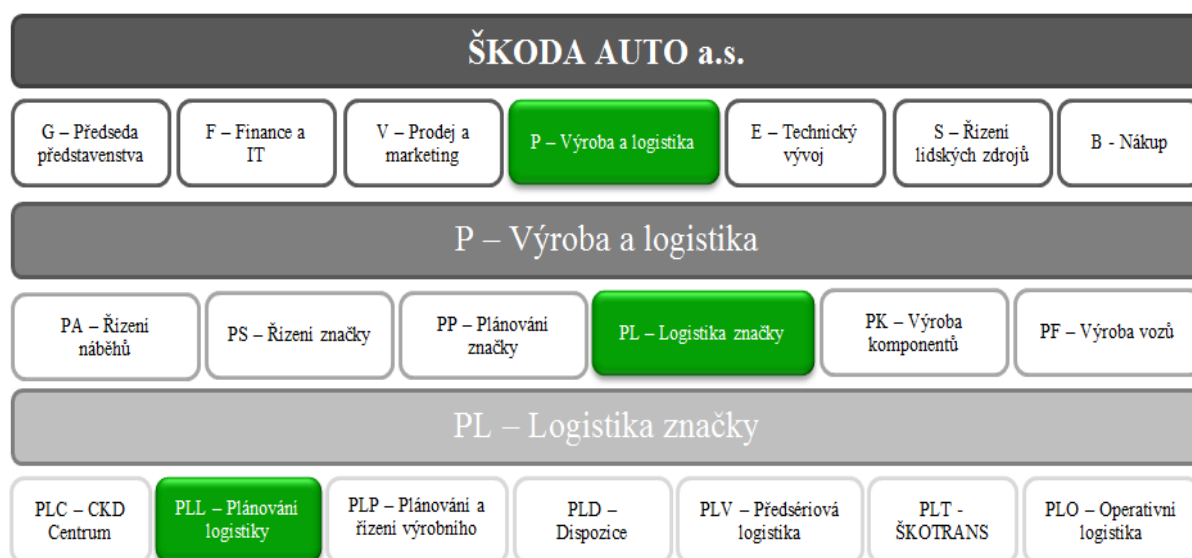
Další zlomový bod nastal v 90. letech. Konkrétně 16. dubna 1991 se ŠA stala jednou ze 4 společností patřící ke koncernu VW. (Archiv společnosti ŠA). Více než 20 let je ŠA součástí koncernu VW. Během těchto dvaceti let se produktová paleta ŠA mnohonásobně rozrostla. Momentálně ŠA vyrábí 8 modelových řad a to Citigo, Fabia, Rapid, Rapid Spaceback, Octavia, Superb, Yeti a Kodiaq. Modely Superb, Octavia a Fabia jsou vyráběny také ve verzi Combi. A model Citigo je vyráběn ve verzi tří- a pětidvéřové. (Výroční zpráva, 2015)

ŠA má v České Republice 3 výrobní závody. Závod Mladá Boleslav vyrábí vozy Octavia, Rapid, Fabia a Seat Toledo. V závodě v Kvasinách jsou vyráběny modely

Yeti, Superb a Kodiaq. Vůz Citigo se vyrábí na Slovensku, konkrétně v Bratislavě, a to v obou možných verzích. V posledním závodě ve Vrchlabí se vyrábí automatické převodovky DQ200.

V automobilovém průmyslu není mnoho značek, které by se mohly pyšnit více jak stoletou tradicí výroby automobilů. ŠKODA AUTO a.s. však mezi tyto značky patří.

Organizační struktura společnosti ŠA



Zdroj: portál ŠA – ORGANIZACE 2016

Obr. 8 Organizační schéma ŠA

Na obrázku č. 8 je znázorněna organizační struktura ŠA. Oddělení PLL zastřešuje veškeré činnosti spojené s optimalizací a tvorbou logistických procesů, logistických ploch a manipulační techniky. Do tohoto útvaru také patří plánování toku materiálu a koordinace procesů JIS včetně tvorby balících předpisů a utváření NLK (Nové logistické koncepty). (<https://eportal.skoda.wvg>, 2016)

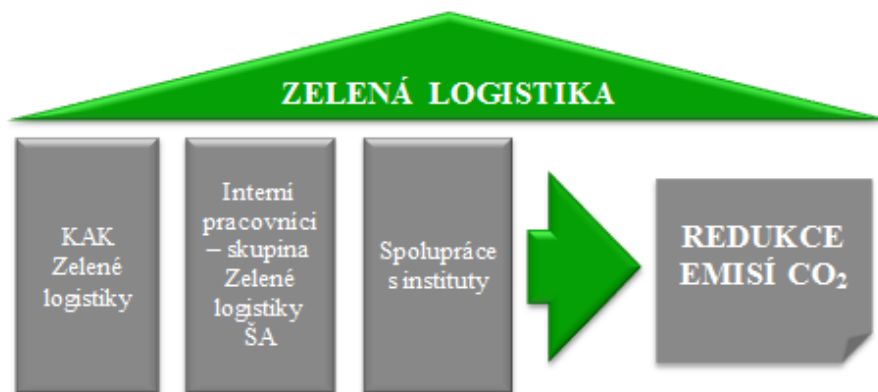
Strategický tým

V rámci oddělení PLL byl vytvořen Strategický tým logistiky ŠA, který zastřešuje následující oblasti:

- vzdělávací instituty (Vysoké školy a SOU ŠKODA AUTO),
- strategie logistiky,

- inovační projekty,
- zelená logistika,
- PR.

Strategický tým řeší v rámci interní skupiny Zelené logistiky jak správně a efektivně počítat emise CO₂ v logistice ŠKODA AUTO a také jak tyto emise snižovat. Zelená logistika je také jedním z témat v koncernu VW, kde se v tzv. KAK Green Logistik tento předmět probírá mezi jednotlivými koncernovými značkami, viz obrázek č. 9.



Zdroj: Strategický tým

Obr. 9 Pyramida Zelené logistiky

2.2 Výpočet emisí ve společnosti ŠKODA AUTO a. s.

Každá doprava vytváří emise skleníkových plynů - přímé emise. Přímé emise závisí na typu vozidla, nákladu, na vzdálenosti a spotřebě paliva. Nicméně, výroba elektřiny a pohonných hmot, výroba vozidel, výstavba silnic a údržba dopravní sítě – to vše spotřebovává energii. Toto spotřebování energie utváří emise nepřímé. Výpočet a vzorec výpočtu emisí vzniká na základě logistických procesů, zabývá se tedy emisemi přímými. Emise jsou také rozdělovány na globální, výroba elektrické energie pro elektromotory, a emise lokální, spalovací motory.

Vznik emisí v logistice ŠKODA AUTO a.s. závisí na:

- druhu obalu (skladatelnost, váha apod.),
- vytiženosti kamionu,
- dopravním prostředku,

- vzdálenosti dané jízdy,
- logistických procesech.

Aby se tyto emise daly snižovat, je potřeba nejprve provést výpočet. Pro výpočet emisí CO₂ používá ŠA, stejně jako celý koncern VW, vzorec, který je uveden na obrázku č. 10.

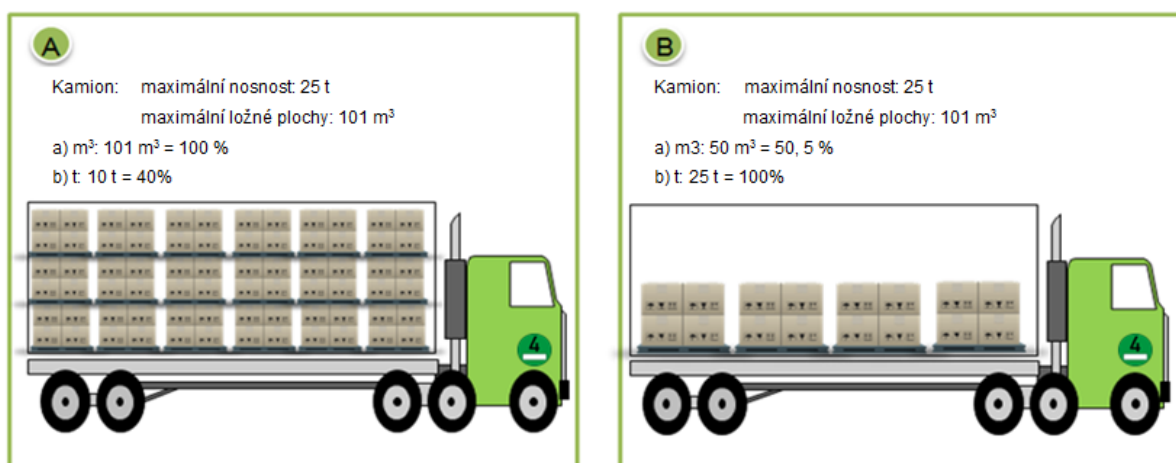


Zdroj: Strategický tým

Obr. 10 Vzorec pro výpočet emisí CO₂

CO₂ Faktor

CO₂ faktor vychází z tabulky, ve které je uveden typ dopravního prostředku, vytížení a typ EURO normy. Obecně jsou v logistické praxi uvažovány dva typy vytížení. Vytížení dle kubických metrů (objemové) a vytížení tonážní (hmotnostní).



Zdroj: Strategický tým

Obr. 11 Příklad vytížení kamionů

Na obrázku č. 11 jsou znázorněny dva 25 tunové kamiony. V příkladu A si můžeme všimnout, že je kamion plně vytížen, ale pouze dle metrů kubických.

Tonážně je vytiženo pouze na 40%, protože náklad váží 10 tun. Příklad B zobrazuje druhou možnost, a to plné tonážní vytižení. Náklad váží 25t a je převážen kamionem s maximální nosností 25 tun. Kubikově je však tento kamion vytižen pouze na necelých 51%. Pro výpočet emisí je směřodonné tonážní vytižení. Tabulka č. 3 je tabulka CO₂ faktoru, kde můžeme vidět emise CO₂ pro jednotlivá vytižení kamionu. Kamion má v tomto případě normu EURO 4.

Tab. 3 Tabulka CO₂ faktoru

Typ LKW	Vytižení (tonážní)	g CO ₂
LKW-25to_EU4	0,5	4,35713844
LKW-25to_EU4	1	2,76698645

Zdroj: Koncern VW

Vytižení

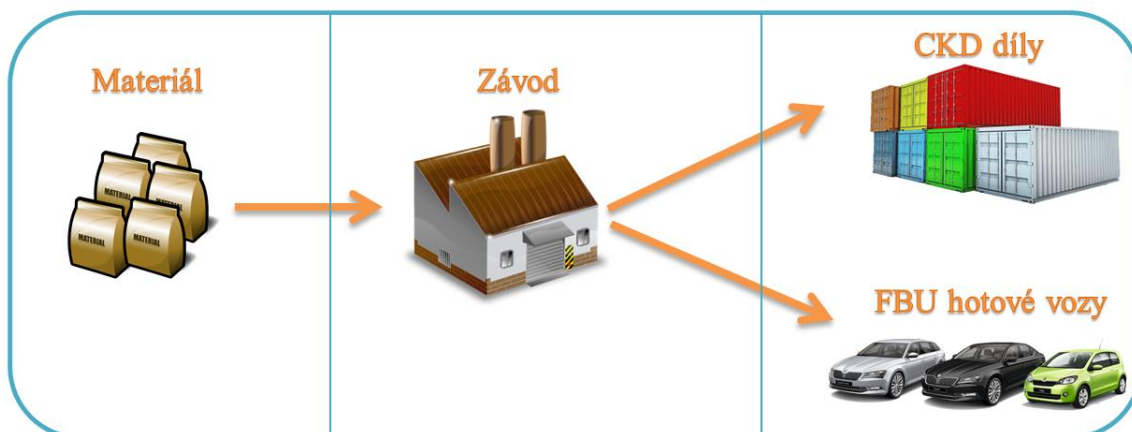
Vytižení se počítá jako hmotnost daného přepravního vozidla, které materiál převáží, plus hmotnost přepravovaného materiálu včetně obalů. Do vzorce se tedy bere celková hmotnost celého nákladu.

Vzdálenost

Vzdálenost se počítá pomocí systému Microsoft MapPoint, který je vždy aktualizován pro dané země. Pro vlakovou a nákladní přepravu je používán stejný údaj a to proto, že Microsoft MapPoint určuje vzdálenost vzdušnou čarou. Microsoft MapPoint je určen pouze pro vzdálenosti v Evropě, pro vzdálenosti mimo Evropu je používán internetový program Google Maps. Pro přepravu námořní existuje speciální systém, který vypočítává námořní vzdálenosti. Tento systém je k dispozici online na WWW.SEARATES.COM/DE/REFERENCE/PORTDISTANCE.

2.3 Zdrojová data pro výpočet emisí dle procesů

Zdrojová data pro výpočet emisí CO₂ se rozdělují dle jednotlivých logistických procesů. Na obrázku č. 12 je vidět rozdělení logistických procesů ve firmě ŠA. Jednotlivé procesy jsou popsány níže.



Zdroj: Strategický tým

Obr. 12 Rozdělení logistických procesů ve firmě ŠA

2.3.1 Systémy řízení materiálového toku využívané ve ŠA

Část obrázku s názvem materiál, je materiál, který je dovážen do firmy ŠA za účelem výroby vozů a komponentů. Údaje jsou vykazovány v následujících systémech:

- LISON,
- MTB,
- LOAD-WE,
- CargoSoft.

LISON

Systém LISON (Ladungsträgermanagement- und Informationssystem Online) je online informační systém řízení. Softwarový systém LISON nabízí všechny funkce a znaky, které jsou nutné pro podporu procesů v logistice palet. Tento systém je používán pro všechny 3 závody ŠA, tedy Mladá Boleslav, Kvasiny a Vrchlabí. V tomto systému můžeme nalézt veškerá data ohledně přepravy materiálu a také druhy přeprav. U systému LISON se jedná o dopravu železniční a kamionovou.

MTB

Systém MTB (Maschinelle Transportleistungsbewertung) slouží ke strojovému vytvoření dobropisů za přepravu. Dále také slouží ke kontrole faktur za dopravu přepravci, kterou vystaví na základě údajů o zákaznících a o pohybu zboží (příjem a výdej). Tento systém je používán v závodě Mladá Boleslav. V systému MTB můžeme nalézt všechny data týkající se přepravy materiálu a zároveň druhy dopravy. V MTB jde o dopravu železniční a kamionovou.

LOAD-WE

LOAD-Wareneingängen je používán v závodech Mladá Boleslav a Kvasiny. V tomto systému můžeme nalézt data ohledně přepravy materiálu do závodu ŠA. Druh přepravy pro tento systém je přeprava železniční.

CargoSoft

Aplikační systém CargoSoft slouží ke kompletní podpoře procesu realizace námořní přepravy u VW-Logistics. Je založen na standardním softwaru CargoSoft „Seefracht“ firmy CargoSoft. V tomto systému můžeme nalézt data ohledně přepravy materiálu do závodu ŠA. Druhy přepravy pro tento systém jsou lodní přeprava, železniční přeprava a kamionová přeprava – nutnost kombinace lodní přepravy s dalšími druhy přeprav.

2.3.2 Systémy pro řízení výrobního toku

Systémy pro řízení CKD dílů

CKD díly jsou díly odesílané do zahraničních závodů, kde jsou montovány. Jedná se o výrobní závody ŠA a VW. Údaje pro díly CKD jsou vykazovány v systému ProCKD. Data týkající se přeprav materiálů v rámci CKD Centra. Letecká, kamionová a železniční přeprava.

Systémy pro řízení FBU vozů

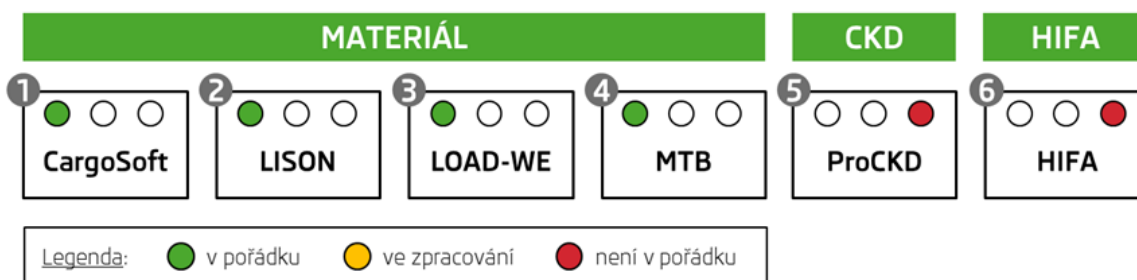
FBU, Fully Build Unit, jedná se o transport hotových vozů. Pro výpočet těchto hodnot slouží celokoncernový systém HIFA. Historische Integrierte

Fahrzeugauftragsdatenbank je historicky sledované integrované řízení zakázek vozů. Tzv. HIFA REPORT je systém výkaznictví a obsahuje veškeré vozy vyrobené v koncernu VW. HIFA je uvnitř firmy ŠA používána pro závody Mladá Boleslav, Kvasiny a Aurangabad. Systém obsahuje následující typy dopravy – železniční, lodní, kamionová.

Uvnitř závodu se produkované emise CO₂ do vzorce nezapočítávají. Cílem je ale tyto emise zohledňovat.

2.4 Současné aktivity snižování emisí CO₂

Koncern VW přišel na základě každoročního reportu na chybová hlášení uvnitř zdrojových systémů. Výpočet emisí tak nebyl transparentní a bylo potřeba tyto systémy prověřit. Jednotlivá hlášení můžeme vidět na obrázku č. 13.



Zdroj: Strategický tým

Obr. 13 Stav jednotlivých systémů

Systémy CargoSoft, LISON, LOAD-WE a MTB jsou v pořádku. Zatímco systémy HIFA a ProCKD byly označeny červeně a bylo potřeba najít chybová hlášení uvnitř systémů.

ProCKD

Uvnitř tohoto systému bylo potřeba dodat chybějící údaje o váze kontejnerů. Bez těchto údajů nebylo možné spočítat transparentní bilanci emisí CO₂. Původní a doplněný stav je znázorněn na obrázku č. 14.

Původní stav					Doplňný stav				
Volumen umschl. HU	Bruttogew icht der HUS	Nettogew icht Contair	Bruttogew icht Contair		Volumen umschl. HU	Bruttogew icht der HUS	Nettogew icht Contair	Bruttogew icht Contair	
68.202	7 225,200	0	7 225		M3	KG	KG	KG	
66.983	1 627,975	0	1 628		68.681	5 648,306	3 850	9 498	
28.797	7 046,248	0	7 046		66.983	1 627,975	3 880	5 508	
66.992	1 712,845	0	1 713		68.928	3 533,555	3 990	7 524	
71.349	15 770,053	0	15 770		69.236	6 850,392	3 890	10 740	
70.193	12 878,777	0	12 879		30.312	3 211,200	3 880	7 091	
65.094	13 905,100	0	13 905		68.375	8 195,601	4 380	12 576	
72.311	5 842,189	0	5 842		67.755	13 928,696	4 380	18 309	
67.770	19 645,200	0	19 645		40.807	8 175,171	4 380	12 555	
27.328	6 307,200	0	6 307		15.114	1 978,857	4 380	6 359	
27.328	6 264,000	0	6 264		68.599	18 414,667	4 380	22 795	
67.334	2 496,641	0	2 496		72.707	8 942,075	4 380	13 322	
					70.235	16 894,320	4 280	21 174	

Zdroj: Strategický tým

Obr. 14 Systém ProCKD bez údajů o váze kontejnerů a po doplnění vah kontejnerů

Dále se do tohoto systému chybně zadával typ transportů. Používalo se značení ZASG, které však bylo pouze interním značením ŠA a nebylo transparentní pro výpočet emisí. Správné zkratky jsou následující: ZADL (pro leteckou dopravu), ZADB (pro vlakovou dopravu) a ZADK (pro kamionovou dopravu). Tyto zkratky jsou zobrazeny na obrázku č. 15.

Původní stav				Doplňný stav			
Transportart	Warempfänger	Transportart		TransportPlanningP	Ship-To Party	Shipment type	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADB	VOLKSWAGEN RUS OOO	ZADB	
ZASG	Skoda Auto India Pvt Ltd	ZASG		ZADL	Shanghai Volkswagen Automotive Co.L	ZADL	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADL	Shanghai Volkswagen Automotive Co.L	ZADL	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADS	Shanghai Volkswagen Automotive Co.L	ZADS	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADB	OOO VW Group Rus	ZADB	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADB	OOO VW Group Rus	ZADB	
ZASG	Shanghai Volkswagen Automotive Co.L	ZASG		ZADB	OOO VW Group Rus	ZADB	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADK	OOO VW Group Rus	ZADK	
ZASG	OOO VW Group Rus	ZASG		ZADK	OOO VW Group Rus	ZADK	
ZASG	VOLKSWAGEN GROUP RUS OOO	ZASG		ZADL	Shanghai Volkswagen Automotive Co.L	ZADL	
ZASG	OOO VW Group Rus	ZASG		ZADL	Shanghai Volkswagen Automotive Co.L	ZADL	
ZASG	Skoda Auto India Pvt Ltd	ZASG		ZADK	OOO VW Group Rus	ZADK	

Zdroj: Strategický tým

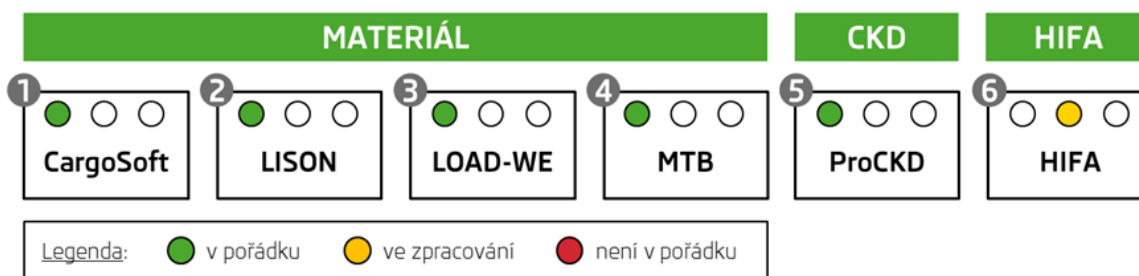
Obr. 15 Systém ProCKD s chybnými typy transportů

Systém ProCKD tak byl ze strany ŠA vyčištěn.

HIFA

Systém HIFA je v procesu řešení. Uvnitř tohoto systému jsou chybně nastaveny názvy distribučních oblastí. Dochází tak ke zkreslení vzdáleností při transportu FBU vozů. Názvy distribučních oblastí jsou definovány ze strany VW. Nyní je třeba rozdělit odpovědnosti a následně stanovit nápravná opatření v kooperaci s koncernem VW.

Současný stav po zapracování změn můžeme videt na obrázku č. 16.



Zdroj: Strategický tým

Obr. 16 Současný stav jednotlivých systémů

Všechny výše zmiňované systémy však pouze emise CO₂ určitým způsobem monitorují, měří a vyhodnocují. Žádný z nich dané emise nesnižuje. I přes to je však nutné tyto systémy podporovat. Jelikož data z nich získaná lze použít pro kontrolu a zpětnou vazbu při snaze o snižování emisí. Ke snižování emisí CO₂ jsou však nutné i další navrhované kroky:

- přísné kontroly dopravců,
- dodržování smluvně stanovených emisních norem EURO,
- přísné postihy dopravců při nedodržování EURO norem,
- maximální vytěžování kamionů,
- neustálá optimalizace tras,
- obaly šité na míru,
- recyklovatelné obaly,
- zvyšování podílu vlakové dopravy,
- alternativní pohony kamionů,
- zavedení CNG a elektrického pohonu pro externí a interní dopravu (např. trasa Mladá Boleslav - Kvasiny)
- nové druhy dopravních prostředků - gigalinery,
- spolupráce s odbornými útvary a vzdělávacími instituty.

2.5 Kritické zhodnocení identifikovaných nedostatků

V rámci analýzy současného stavu byly identifikovány následující nedostatky. Mezi nejzávažnější nedostatky lze definovat následující:

- v systému ProCKD byly identifikovány chybějící údaje o váze kontejnerů a také byly chybně zadávány typy transportů,
- v systému HIFA neodpovídají názvy distribučních oblastí,
- systém monitorování vytěžování přepravních kapacit je zastaralé a mnohdy poskytuje zkreslené výsledky.

Tyto nedostatky musí být opraveny k transparentnosti a přesnosti výsledného výpočtu emisí CO₂ v logistice ŠKODA AUTO.

3 Navrhovaná opatření pro zlepšení současného stavu

Současný stav je potřeba nejen sledovat, ale také analyzovat, aby bylo možné navrhnout opatření, které povede ke zlepšení aktuálního stavu.

3.1 Navrhovaná opatření

Primárně je potřeba eliminovat identifikované nedostatky (viz kapitola 2.5). Jedná se především o doplnění chybějících údajů v systému ProCKD, opravení názvů distribučních oblastí v systému HIFA a vytvoření relevantního systému sledování vytěžování přepravních kapacit.

Na základě uvedených vyskytujících se nedostatků identifikovaných našim Strategickým týmem Logistiky ŠA je nutné vytvořit správný nástroj pro měření, monitorování a vyhodnocování emisí CO₂ v logistických procesech. Z těchto důvodů se v koncernu VW začal vyvíjet nový IT nástroj, který bude výše zmíněné systémy zastřešovat. Všechna data ze zdrojových, základních systémů, budou směřována do budoucí zdrojové databáze vyvíjeného IT systému. Je proto i nadále potřeba stávající systémy udržovat v přehledné a tzv. čisté formě. Důvodem je, že by se chyby automaticky promítly dále. A proto je třeba zavést pravidelné kontroly těchto systémů.

Těchto 6 systémů lze rozdělit do dvou skupin dle nastavení kontrolních mechanismů. Jedná se o kontrolu správného fungování následně uvedených systémů:

- První skupina systémů je pod správou VW. Mezi ně patří systémy CargoSoft, LISON, LOAD-WE, MTB, a HIFA. Správu těchto systémů a jejich udržování má primárně na starost koncern VW. Návrh na kontrolu těchto systémů v Logistice ŠA je vytvoření kontrolních reportů, které budou diskutovány formou videokonferencí mezi VW a Logistikou ŠA a to každý měsíc do doby zavedení nového systému.
- Do druhé skupiny patří pouze jeden systém a to ProCKD. U tohoto systému je kontrola snazší a proto je možná v kratším intervalu. Zde nejsou nutné pravidelné videokonference s VW, protože systém je primárně spravován

ve ŠA. U ProCKD jsou možná také přímá zaškolování zaměstnanců a vytvoření pracovních návodů pro zaměstnance. Kontrola je ze strany Strategického týmu doporučována na 14 denní bázi po dobu 2 měsíců. V případě, že bude vše v pořádku, je možné přejít na kontrolu čtvrtletní, a to do doby zavedení nového systému.

3.2 Předpokládané dopady navrhovaných opatření na budoucí stav

Nový IT systém, LUIS (Logistisches Umweltinformationssystem) bude podporovat tvorbu konečné bilance výsledků emisí CO₂ a tím usnadní tvorbu celokoncernových reportů. Zavedení systému LUIS také zredukuje manuální překlápění, které bylo doposud nutné pro cílové bilancování. Tím se odstraní chyby, které při tomto přepisování dat vznikaly a negativně ovlivňovaly konečný stav emisí. LUIS také podpoří uživatele, a to tím, že bilancování bude možné vidět online kdekoliv a kdykoliv. Na rozdíl od současnosti kdy je bilance emisí zveřejněna v závěrečné zprávě o emisích CO₂, která je vydávána pouze jednou ročně, a to vždy zpětně. Výsledné hodnocení o emisích za rok 2016 je k dispozici až v závěrečné zprávě vydané v květnu 2017. Politikou firmy ŠA totiž není jenom implementovat nákladná a náročná řešení, vyžadující dlouhé realizační časy, ale také jít cestou nasazování drobných zlepšení. Právě proto je potřeba mít neustálý přehled, zda mají tato drobná zlepšení nějaký efekt. LUIS nebude pouze emise vyhodnocovat, ale také měřit a monitorovat - např. bude upozorňovat na špatné zadávání dat a bude schopen navrhnout optimální plánování tras popřípadě zvolit lepší, úspornější, typ dopravy či kombinaci více doprav. Nespornou výhodou tohoto nového systému bude také lepší celková přehlednost a snadné, uživatelsky nenáročné, prostředí. Předběžné datum spuštění systému LUIS je stanoveno na přelom roku 2017 a 2018.

Závěr

Cílem bakalářské práce je analýza procesu získávání dat pro výpočet emisí CO₂ v logistice ŠKODA AUTO, a.s. Ve ŠA se pro tento výpočet aktivně používá celá řada systémů generujících data pro výpočet emisí CO₂, což s sebou bohužel nese problémy v jejich vzájemné provázanosti a nutnosti data manuálně přepisovat. Při této činnosti vzniká určité procento chybných nebo nepřesných údajů, které mají za následek zkreslení konečného výsledku. Tento problém může vyřešit nově vyvíjený IT systém LUIS, který tyto manuální chyby eliminuje.

Předpokládanými přínosy tohoto systému jsou transparentnost zadávaných hodnot a čisté vyhodnocení zadaných dat. Výhodou LUIS je neustálá dostupnost pro uživatele a možnost vyhodnocení kdekoliv a kdykoliv, nikoliv pouze jednou za kalendářní rok.

Mezi nevýhody systému LUIS lze zařadit nutnost neustálé údržby, která je finančně a časově velmi náročná. Rizikem, které je společné pro většinu nově zaváděných systémů, je fakt, že ačkoliv bude veliká snaha o jeho dokonalost, tak se stále jedná pouze o systém. Systém jako takový může postihnout neočekávaný výpadek a následná údržba, po kterou budou data nedostupná.

Mezi silné stránky ŠKODA AUTO a.s. patří neustálé dohledávání chyb v jednotlivých systémech pro co nejtransparentnější bilanci emisí CO₂. Přispění mé osoby k řešení tohoto problému bylo pozitivně oceněno a díky tomu, naše oddělení získalo přední pozici pro ŠA před ostatními koncernovými značkami.

Do budoucna by měl být kladen důraz na snahu o co možná nejpřesnější měření emisí od doručování veškerého materiálu do ŠA, včetně JIT a JIS dílů, až po doručení produktu ke konečnému zákazníkovi. Tyto kompletní údaje musí být zahrnuty do systémů, které jsou nezbytné k celkové transparentnosti vyprodukovaných emisí CO₂. Až poté, co budou tyto kroky 100% splněny, lze začít se systematickým snižováním emisí ve všech podnikových sférách automobilového průmyslu.

Seznam literatury

ŠIROKÝ, Jaromír a kol. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-85630-29-9.

RAMBERG, Jan. *ICC Guide to Incoterms 2010* [online]. Paris, France: ICC Publications No. 720E, 2011 [cit. 2016-03-25]. ISBN 978-92-842-0226-3. Dostupné z: <http://store.iccwbo.org/content/uploaded/pdf/ICC-Guide-To-Incoterms%C2%AE-2010.pdf>

HROMÁDKO, Jan. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony: komplexní přehled problematiky pro všechny typy technických automobilních škol*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4455-1.

HROMÁDKO, Jan. *Spalovací motory: komplexní přehled problematiky pro všechny typy technických automobilních škol*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3475-0.

Cngplus. CNG+: +přírodě+Vám [online]. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.cngplus.cz>

INCOTERMS2010: by the International Chamber of Commerce (ICC) [online]. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <https://sites.google.com/site/iccincoterms2010/>

ŠEBOR, Gustav, Milan POSPÍŠIL a Jan ŽAKOVEC. *Technicko – ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě: 1. část* [online]. Praha, 2006 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/F2EF24EF-5E59-42C7-B6C7-A5508CE8F820/0/Technickoekonomicka_analyza_vhodnych_alternativnich_paliv_v_dopravecast_1.pdf

EMMETT, Stuart a Vivek SOOD. *Green supply chains: an action manifesto*. Chichester: Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-68941-7.

GRANT, D B. -- TRAUTRIMS, A. -- WONG, C Y. *Sustainable Logistics and Supply Chain Management./Principles and Practices for Sustainable Operations and Management*. USA: Kogan Page, 2015. 241 s. ISBN 978-0-7494-7386-0.

Guidelines for Measuring and Managing CO 2 Emission from Freight Transport Operations [online]. 2011, **2011**(1) [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: https://www.ecta.com/resources/Documents/Best%20Practices%20Guidelines/guideline_for_measuring_and_managing_co2.pdf

BUTOROVÁ, Petra. *Logistika* [online]. 2004, **2004** [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-14300760-ekologicka-logistika-a-moznosti-optimalizace-nakladu-spojnych-s-ochranou-zivotniho-prostredi>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Hierarchie zelené dopravy	13
Obr. 2 Doložky Incoterms	14
Obr. 3 Schéma přeměny energie ve spalovacím motoru	16
Obr. 4 Zážehový motor a spalování v zážehovém motoru	17
Obr. 5 Vznětový motor a spalování ve vznětovém motoru	18
Obr. 6 Vstupní a výstupní složky procesu spalování.....	22
Obr. 7 Složení výfukových plynů zážehových a vznětových motorů	24
Obr. 8 Organizační schéma ŠA	27
Obr. 9 Pyramida Zelené logistiky	28
Obr. 10 Vzorec pro výpočet emisí CO ₂	29
Obr. 11 Příklad vytížení kamionů.....	29
Obr. 12 Rozdělení logistických procesů ve firmě ŠA	31
Obr. 13 Stav jednotlivých systémů	33
Obr. 14 Systém ProCKD bez údajů o váze kontejnerů a po doplnění vah kontejnerů.....	34
Obr. 15 Systém ProCKD s chybnými typy transportů	34
Obr. 16 Současný stav jednotlivých systémů	35

Seznam tabulek

Tab. 1 Složení zemního plynu	20
Tab. 2 Přehled emisních norem	22
Tab. 3 Tabulka CO ₂ faktoru.....	30

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Barbora Opatrná		
STUDIJNÍ OBOR	6208R088 Podniková ekonomika a management provozu		
NÁZEV PRÁCE	Analýza zdrojových systémů generující data pro výpočet emisí CO ₂ v logistice ŠKODA AUTO, a.s.		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. David Staš, Ph.D.		
KATEDRA	KLRK - Katedra logistiky a řízení kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2016
POČET STRAN	41		
POČET OBRÁZKŮ	16		
POČET TABULEK	3		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	<p>Bakalářská práce je zaměřena na zdrojové systémy generující data pro výpočet emisí CO₂. Cílem bakalářské práce je analýza procesu získávání dat pro výpočet emisí CO₂ v logistice ŠKODA AUTO, a.s. Teoretická část bakalářské práce pojednává o současných poznatcích v green dopravě a aktuálních trendech v oblasti měření, monitorování a vyhodnocování ekologických dopadů se zaměřením na emise CO₂ v logistice. Praktická část analyzuje současný stav vymezené problematiky a navrhuje opatření pro eliminaci identifikovaných nedostatků, zjednodušení a zpřehlednění procesu. Dále jsou v praktické části vyhodnoceny očekávané přínosy, výhody a nevýhody, možná omezení a rizika plynoucí z navrhovaných opatření. Výsledkem bakalářské práce je návrh opatření pro eliminaci identifikovaných nedostatků, zjednodušení a zpřehlednění procesů.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	logistika, ŠKODA AUTO, emise, systémy, doprava, měření, monitorování, vyhodnocování, eliminace, incoterms, spalovací motory, alternativní paliva, emisní normy		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ne			

ANNOTATION

AUTHOR	Barbora Opatrná		
FIELD	6208R088 Business Management and Production		
THESIS TITLE	Analysis of source systems generating data for calculation of CO ₂ emissions in ŠKODA AUTO, a.s. logistics.		
SUPERVISOR	Ing. David Staš, Ph.D.		
DEPARTMENT	KLRK - Department of Logistics and Quality Management	YEAR	2016
NUMBER OF PAGES	41		
NUMBER OF PICTURES	16		
NUMBER OF TABLES	3		
NUMBER OF APPENDICES	0		
SUMMARY	<p>The bachelor thesis is focused on source systems generating data for calculation of CO₂ emissions. The goal of this bachelor thesis is to obtain data for calculations of CO₂ emissions in logistics department of ŠKODA AUTO, a.s. The theoretical part concerns about actual findings in green transportations and actual trends in measuring, tracking and evaluating of ecological waste focused on emissions CO₂ in logistics. The practical part analyzes actual condition of this problematic and suggest actions for elimination of identified imperfections, how to simplified and make the process easier to deal with. Then there is an evaluation of benefits, pros and cons, possible restrictions and risks that comes from proposed measures. The result of this bachelor thesis is proposal for elimination of identified shortages and mainly to make processes less difficult to work with.</p>		
KEY WORDS	<p>Logistics, ŠKODA AUTO, emission, transportation, measuring, monitoring, evaluating, elimination, incoterms, combustion engines, alternative fuel, emission standards</p>		
THIS IS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: No			