

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: N0413A050001 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: Specializace Řízení mezinárodních dodavatelských řetězců

Možnosti snižování ekologických dopadů distribuční logistiky automobilového průmyslu Diplomová práce

Bc. Nikolay Golev

Vedoucí práce: Ing. David Staš, Ph.D.

V tištěné verzi závěrečné práce tento list vyjměte a nahradte zadáním závěrečné práce. V elektronické verzi práce zde vložte oskenované zadání se všemi podpisy.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury a že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne

Děkuji Ing. Davidu Stašovi, Ph.D. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

Úvod.....	7
1 Ekologické dopady distribuční logistiky.....	9
1.1 Distribuční logistika	9
1.2 Environmentální problémy související s logistickými činnostmi.....	14
2 Udržitelná logistika.....	19
2.1 Green logistika	21
2.2 Reverzní logistika	23
3 Analýza trendů pro snižování ekologických dopadů distribuční logistiky v automobilovém průmyslu.....	26
3.1 Automobilový průmysl v ČR a EU a jeho přístup k řešení environmentálních problémů.....	27
3.1.1 Aktuální situace v České republice	29
3.1.2 Aktuální situace v Evropské unii	32
3.2 Trendy green logistiky u vybraných společností automobilového průmyslu 36	
3.2.1 Vybrané příklady ve společnosti ŠKODA AUTO, a.s.	37
3.2.2 Vybrané příklady ve společnosti Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. 40	
3.2.3 Vybrané příklady ve společnosti Mercedes-Benz	44
3.2.4 Vybrané příklady ve společnosti Peugeot.....	47
3.3 Shrnutí vybraných řešení pro eliminaci negativních environmentálních dopadů.....	49
4 Návrhy řešení pro snižování ekologických dopadů v distribuční logistice	50
4.1 Shrnutí navržených řešení	50
4.2 Výsledná doporučení pro automobilový průmysl v České republice.....	51
4.2.1 Hybridní pohon s využitím vodíku	53
4.2.2 Plně elektrické nákladní vozy	56
4.2.3 Complete Knock-Down (CKD)	57
Závěr	59
Seznam obrázků a tabulek.....	64

Seznam použitých zkratek a symbolů

ABS	Anti-lock Brake System
ASR	Anti-Slip Regulation
CNL	Council for Sustainable Logistics
CO ₂	Oxid uhličitý
CH ₄	Methan
CO	Kobalt
CKD	Complete knock-down
DL	Distribuční logistika
ESP	Electronic Stability Program
H ₂	Vodík
HC	Butadiyn
HDP	Hrubý domácí produkt
N ₂ O	Oxid dusný
NO _x	Souhrnné označení pro oxidy dusíku
Pm	Promethium
SBR	Senzor napájení
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu

Úvod

V současné době jsou problémy, které jsou spojené s ekologií, velmi důležitým tématem jak pro jednotlivé obyvatele naší planety, tak pro podniky, které se touto problematikou musí zabývat. V posledních letech se každá společnost, která vyrábí nebo nabízí služby pro zákazníky, snaží aplikovat myšlenky zelené politiky. Hlavní příčina těchto kroků spočívá ve skutečnosti, že naše planeta stejně jako kterákoliv jiná věc na světě podléhá době trvanlivosti. Kácení stromů, produkce emise CO₂, znečištění vody – to jsou jen malé části toho, čím lidé pro zajištění svého komfortu škodí planetě. Ve 21. století se všechno mění, lidé se začínají o ekologii více zajímat, a proto množství podniků mění svou politiku. Různé výrobní společnosti po celém světě začaly aplikovat a implementovat sluneční baterie, elektrické vozíky a dodávky či recyklaci použitých obalů a desítky jiných trendů. Automobilový průmysl je jedním z největších a nejperspektivnějších na světě. Společnosti celému světu vyrábí a dodávají velké množství vozů každý den. Výrobní a logistické procesy jsou samozřejmě velmi náročné a produkují velké množství CO₂ a jiných nečistot. Distribuce hotových vozů a jiných součástí aut je nejvýznamnější částí dodavatelského řetězce. Každá společnost má za cíl dodat svůj výrobek ve správném množství, ve správný čas a ve správné kvalitě, avšak v dnešní době je k těmto cílům nutné dojít při minimální emisi CO₂. Z toho důvodu se společnosti snaží do svého dodavatelského řetězce implementovat co nejvíce nových trendů spojených se snižováním negativních dopadů na životní prostředí. Pomocí tohoto jednání společnosti usilují jednak o to snížit ekologickou zátěž, jednak také vylepšit své renomé.

Tato diplomová práce se zaměřuje na snížení negativních ekologických dopadů v rámci distribuční logistiky v automobilovém průmyslu. Cílem práce je provést analýzu aktuální situace distribuční logistiky v rámci automobilového průmyslu s cílem identifikovat potenciální možnosti, které by vedly ke zlepšení, a navrhnout řešení ke snižování ekologických dopadů a provést vyhodnocení těchto návrhů z hlediska ekologických a ekonomických aspektů.

Na začátku práce se nachází teoretická část, ve které je představena základní charakteristika a úvod do problematiky distribuční logistiky, logistického řetězce a jsou vysvětlena rizika možného výskytu environmentálních problémů souvisejících

s logistickými činnostmi. Dále jsou popsány principy udržitelnosti v kontextu distribuční logistiky, včetně podobností a rozdílů „green logistiky“ a reverzní logistiky.

V praktické části jsou popsány automobilové společnosti v Evropské unii a v České republice, jejich dodavatelské řetězce a jejich přístup k řešení environmentálních problémů v rámci distribuční logistiky. Dalším krokem je analýza potenciálních možností, které by mohly vést ke zlepšení situace. Dále je prezentována sada vlastních možných řešení, které by mohly aktuální stav zlepšit a snížit ekologické dopady v rámci distribuční logistiky v automobilovém průmyslu. Po implementaci jsou následně v závěru práce popsány dopady představených řešení na základní ekonomické a ekologické ukazatele.

1 Ekologické dopady distribuční logistiky

V současné době jsou logistické procesy považovány za nejdůležitější prvky jakéhokoliv podniku. Provoz těchto logistických služeb je spojen nejen s velkými náklady, ale i s obrovskou produkcí CO₂ a jiných nečistot. Aby byly podniky konkurenceschopné, musí nabízet nejen logistické služby na vysoké úrovni, ale také minimalizovat negativní dopady svého působení na životní prostředí. Proto se společnosti snaží hledat a implementovat různé postupy, jejichž pomocí lze snížit náklady, minimalizovat spotřebu toxických chemikálií, zvýšit udržitelnost přírodních zdrojů a snížit produkování skleníkových plynů. V celém dodavatelském řetězci existuje mnoho prvků, které vytváří obrovské množství skleníkových plynů a jiných environmentálních problémů. Téměř každý subdodavatel, dodavatel nebo velkoobchod má na životní prostředí vliv. Přesto lze v rámci logistiky vymezit nejvýznamnější prvek, jenž vede k produkování skleníkových plynů – je to distribuční logistika, která má na starosti dodávání hotových výrobků nebo polotovarů ke konečnému spotřebiteli.

1.1 Distribuční logistika

Distribuční logistika je soubor činností, které patří do základních logistických procesů a které spojují výrobu a konečného spotřebitele. Distribuční logistika v sobě zahrnuje proces plánování, realizace a kontroly výkonného a efektivního toku a skladování zboží, hotových výrobků, služeb a s tím spojených informačních činností. Hlavním cílem je dodat výrobky nebo služby na správné místo, ve správné době, ve správném množství a ve správné kvalitě a vytvořit tak co nejlepší poměr mezi úrovní nabízených logistických služeb a jim odpovídajícím množstvím nákladů.

Rushton, Croucher a Baker uvádí: „*Fyzický distribuční kanál je pojem používaný pro popis metod a prostředků, pomocí nichž jsou výrobky nebo skupiny výrobků fyzicky dopravovány nebo distribuovány z místa výroby do místa, ve kterém jsou dostupné konečnému zákazníkovi*“ (Rushton, Croucher, Baker, 2006, str. 76).

Úkolem distribuční logistiky je řízení dodávek k zákazníkovi, plánování přepravních tras a snižování provozních nákladů. Distribuční logistika patří do takzvaného distribučního řetězce. Distribuční řetězec je soubor činností, prostřednictvím kterých se výrobek dostává od výrobce k zákazníkovi.

Gros uvádí: „*Distribuční řetězec můžeme chápat jako část logistického řetězce, která začíná okamžikem, kdy výrobek opustí výrobní podnik a končí u konečného zákazníka*“ (Gros, 2016 str. 62–64).

Hlavním cílem distribučního řetězce je zajistit pohyb výrobků a služeb k zákazníkům a překonat časový, prostorový a vlastnický nesoulad. Distribuční řetězec má několik prvků:

- expediční (odbytové) sklady výrobců – sklady hotových výrobků, podnikové prodejny,
- logistické / distribuční sklady distributorů,
- sklady velkoobchodů,
- sklady a mezisklady poskytovatelů logistických služeb,
- sklady maloobchodních prodejen,
- sklady zákazníků (konsignační sklady).

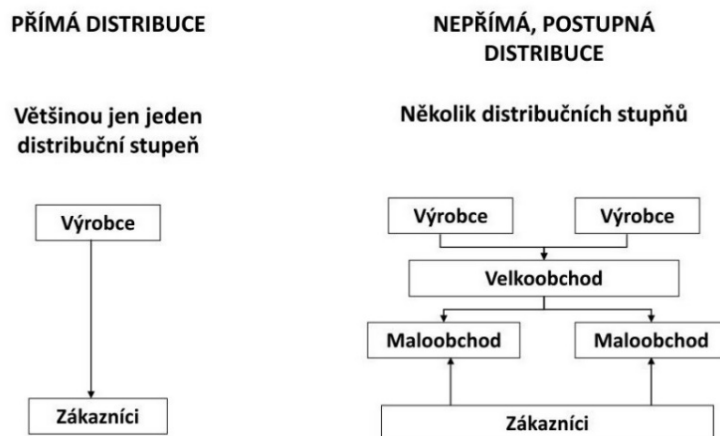
Kromě těchto základních součástí samozřejmě existuje obrovské množství jiných vedlejších prvků, které mají na starosti vedlejší činnosti jako nakládku, vykládku aj.

Mezi hlavní procesy distribučního řetězce patří: doprava, manipulační operace (nakládka, fixace zboží, vykládka) v dopravě, balení, skladování, fakturace, kompletace, manipulace se zbožím v prodejnách atd. K distribučním nákladům je možné zařadit: náklady na požadovaný tok informací, náklady spojené s existencí zásob a jejich skladováním a náklady na dopravu.

Lambert uvádí: „*Funkce/činnosti, které jednotlivé prvky v řetězci vykonávají, určují strukturu distribučního řetězce*“ (Lambert, 2000, str. 589).

Každý prvek distribučního řetězce má na starosti jednu (dopravci přepravují zboží, sklady ho skladují), nebo několik funkcí (poskytovatelé logistických služeb nebo velkoobchodní firmy). Existují dva typy distribučních řetězců (viz Obrázek 1):

- přímá distribuce,
- nepřímá (postupná) distribuce.



Obrázek 1: Typy distribučních řetězců
Zdroj: (Logistika, 1996)

V případě přímé distribuce většinou existuje jen jeden distribuční stupeň, což znamená, že je přímé spojení mezi výrobcem a konečným zákazníkem bez dalších mezičlánků. Výhodami tohoto typu distribučního řetězce jsou přímá kontrola distribuce, přímé a nezkrácené informace o trhu a rychlá reakce na přání zákazníka. Mezi nevýhody patří vysoké provozní a distribuční náklady a vysoké zásoby u výrobce. V případě nepřímé (postupné) distribuce se výrobky ke konečnému zákazníkovi dostávají přes několik distribučních stupňů (velkoobchody, maloobchody).

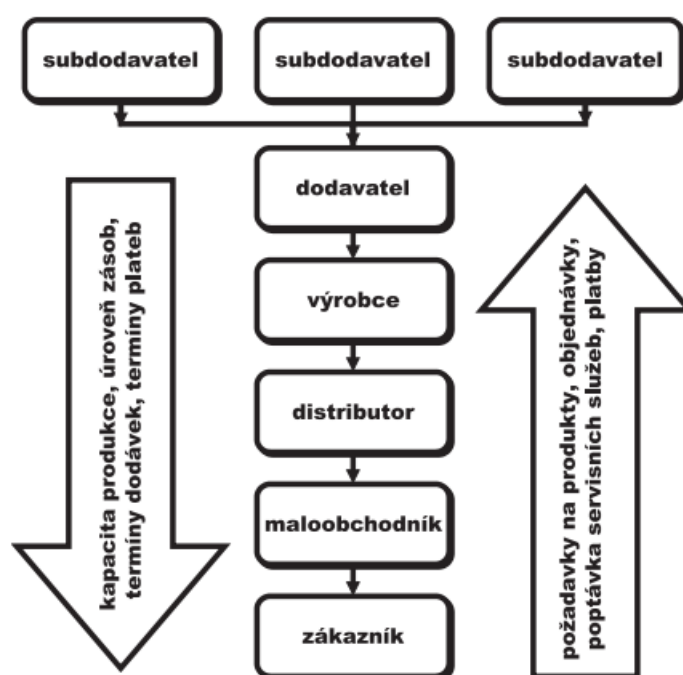
Následující faktory vysvětlují vznik nepřímých distribučních řetězců (Lambert, 2000, str. 589):

1. V případě existence jisté formy přidané hodnoty místa, vlastnictví a času mezičlánku jsou tyto schopny zvýšit výkonnost procesu.
2. Mezičlánky jsou schopny stabilizovat nesoulad sortimentu pomocí vykonávání funkce sdružování a třídění zboží.
3. Obchodní firmy organizují takové struktury, aby mohlo dojít k uplatnění rutinních transakcí.
4. Distribuční kanál zákazníkům zjednoduší vyhledávání zboží a orientaci na trhu.

Distribuční řetězec je součástí dodavatelského řetězce. Jak už bylo zmíněno v této kapitole, distribuční řetězec má na starosti dopravu hotových výrobků ke koncovému zákazníkovi.

Kličová a Sodomka uvádí: „Dodavatelský řetězec (SC – Supply Chain) je systém tvořený podnikovými procesy všech organizací, které jsou přímo či nepřímo zapojeny do uspokojování požadavků zákazníka“ (Kličová a Sodomka, 2011, str. 296).

Druhá část dodavatelského řetězce má na starosti materiálové, informační a finanční toky, které proudí od veškerých dodavatelů k továrně. K této části patří dopravce a společnosti, které dodávají suroviny a polotovary do továrny. Posléze se v továrně vstupní materiály transformují ve finální produkty, které budou prostřednictvím distribučního řetězce dodány ke konečným zákazníkům.



Obrázek 2: Struktura dodavatelského řetězce
Zdroj: (Informační systémy v podnikové praxi, 2011)

Kličová a Sodomka uvádí: „Dodavatelský řetězec je charakteristický oboustranným prouděním hmotných, finančních a informačních toků mezi jeho jednotlivými úrovněmi. Dodavatelský řetězec tedy zahrnuje nejen producenty a dodavatele, ale také dopravce, velkoobchody a skladové prostory, maloobchody i samotné zákazníky. K důležitým činnostem vykonávaným v procesech řetězce tak patří např. výzkum a vývoj, marketingový průzkum trhu, plánování výroby, nákup, controlling nebo řízení servisu pro zákazníky“ (Kličová, Sodomka, 2011, str. 296–297).

Hlavním přínosem celého dodavatelského řetězce je systémové myšlení. Zavedení systémového myšlení je jedním z nejlepších způsobů, jak optimalizovat materiálové

a informační toky, snížit náklady spojené se všemi základními činnostmi celého řetězce a zlepšit poskytované logistické služby.

Díky správnému řízení dodavatelského řetězce lze zavést obrovské množství řešení, která mohou přispět ke zlepšení ekonomické a ekologické situace. Například: při plné digitalizaci všech prvků dodavatelského řetězce společnost může zavést reverzní logistiku, snížit náklady spojené s označováním výrobků nebo zlepšit informační toky.

Doprava je nejdůležitější částí distribuční logistiky. Na přelomu 70. a 80 let minulého století začala logistika v oblasti dopravy nabývat na důležitosti. V rámci existujících druhů dopravy (vzdušná, pozemní aj.) i vzájemně mezi jednotlivými způsoby (např. silniční vs. železniční) nastal velký nárůst konkurence. Doprava zajišťuje přesun výrobků z místa výroby do místa spotřeby a přesun výrobků ve skladech a navyšuje tak jejich hodnotu (náklady spojené s dopravou).

Sixta a Mačát uvádí: *„Včasné a kvalitní dodání výrobků zvyšuje přidanou hodnotu pro zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu. Náklady spojené s přepravou jsou ale jedny z největších v logistice a často se významnou měrou podílejí na ceně výrobků“* (Sixta, Mačát, 2005, str. 315).

Doprava má na starosti propojení jednotlivých článků logistického řetězce. Zajistit toto propojení je pro ni v zásadě jednodušší, přepravní jednotky mohou plnit i funkce skladovací, obalové a manipulační.

Dopravu můžeme členit podle rozmanitých hledisek (Sixta, Mačát, 2005, str. 160):

- podle druhu (železniční, letecká, vodní, silniční, nekonvenční a kombinovaná),
- podle předmětu dopravy (nákladní a osobní),
- podle pravidelnosti (nepravidelná, pravidelná a mimořádná),
- podle místa dopravy (vnější a vnitřní),
- podle vztahu dopravce a přepravce (individuální, neveřejná a veřejná),
- podle obsluhovaného území (mezinárodní a vnitrostátní),
- podle prostředí (podzemní, vodní, vzdušná a pozemní).

V dnešní době postupuje distribuční logistika na novou úroveň. Poměrně velký počet společností se snaží zavést takzvanou Logistiku 4.0. Tento pojem vznikl spolu s Průmyslem 4.0 a označil přechod na 4. stupeň průmyslové revoluce. Hlavní myšlenkou této revoluce je plná digitalizace všech výrobních a logistických procesů. Dodavatelský řetězec, který funguje na principu chytré logistiky pomocí propojeného systému zařízení, strojů a lidí dokáže dodávat větší počet výrobků a efektivně se přizpůsobit různým podmínkám. Hlavním cílem chytré logistiky je propojit přepravní technologie, interní logistiku, skladové systémy, plánovací systémy a dopravní logistiku v jednu vzájemně propojenou síť, která umožní automaticky vytvářet a upravovat logistické činnosti s cílem dosažení lepšího výsledku. Digitalizace umožňuje společností naplánovat přepravu, pomocí moderních systémů zadat časy a místa nakládky a vykládky a systém na základě vložených informací vygeneruje ideální cesty. Taková automatizace šetří palivo, pracovní síly, čas a další náklady spojené s provozem a umožňuje snížit dopady na životní prostředí.

1.2 Environmentální problémy související s logistickými činnostmi

V procesu výroby nebo dodávání výrobků ke konečnému zákazníkovi se produkuje obrovské množství skleníkových plynů. Nejznámějším z těchto plynů je CO₂. Oxid uhličitý (CO₂) je plyn bez barvy, chuti a zápachu, který se vyskytuje v přírodě a v rámci technologických procesů. Mezi skleníkové plyny kromě oxidu uhličitého patří také vodní pára, methan (CH₄) a oxid dusný (N₂O). Tyto plyny se podílí na vzniku takzvaného skleníkového efektu a jsou též považovány za základní příčinu globálního oteplování. Podle Evropské komise je silniční doprava nejpoužívanější druh nákladní dopravy, proto produkuje přibližně 70 % emisí CO₂, což je největší objem znečištění, a tvoří velkou část objemu pozemní přepravy nákladů v EU.

Svoboda, Kutílek, Motl uvádí: „*Klimatické změny, které v posledních letech postihují Zemi, se v současnosti dávají do spojitosti se skleníkovým efektem. Zdůrazňuje se, že nárůst obsahu CO₂ a jiných skleníkových plynů v atmosféře vyvolává oteplování zemského povrchu a následně klimatické změny s katastrofálními důsledky*“ (Svoboda, Kutílek, Motl, 2008, str. 120–150).

Existují dva typy dopadů na životní prostředí:

- lokální dopady na životní prostředí,

- globální dopady na životní prostředí.

Lokální dopady na životní prostředí jsou v konkrétních lokalitách a územích. Tyto problémy samozřejmě v konečném důsledku působí na celosvětovou biosféru, ale především zasahují určitý region, podnik nebo město. Nejznámější příklady jsou města Ghaziabád (Indie) a Chotan (Čína).

V případě globálních dopadů na životní prostředí se zkoumá celosvětová biosféra. Tyto dopady jsou spojeny se znečišťováním podzemních a povrchových vod, znečišťováním ovzduší a změnami v zemské atmosféře. Globální i lokální dopady spolu souvisejí, odstranění problému v jednotlivých regionech, městech a podnicích představuje pro zlepšení globální celosvětové situace základní krok.

Výrobní společnosti mají obrovské environmentální problémy v rámci výrobních a logistických procesů, které jim přináší velké provozní a logistické náklady. Během toho, jak se výrobky pohybují skrze dodavatelské řetězce, vzniká velké množství negativních dopadů na životní prostředí, proto moderní podniky stále silněji propagují tzv. udržitelné podnikání. Mezi základní ukazatele environmentálních problémů patří:

1. obrovská produkce skleníkových plynů (CO₂, CH₄, N₂O aj.),
2. nadměrná spotřeba přírodních zdrojů,
3. nadměrné produkování odpadků,
4. velká hlučnost.

Tyto problémy jsou spojeny nejen s vysokými vedlejšími náklady, ale také s poklesem reputace podniků. Proto jsou společnosti nuceny se vydat zelenou cestou nejen ze strany legislativy, ale též pod silným tlakem veřejnosti a nejvýznamnějších světových korporací, které si stále více uvědomují, jak výrobní a logistické činnosti životní prostředí ovlivňují. Nejvýznamnější oblastí, ve které se environmentální problémy v distribuční logistice vyskytují, jsou:

- přeprava,
- manipulace,
- balení,
- skladování.

V těchto oblastech se vyskytují největší problémy, které bez včasného řešení mohou vést k velkému růstu nákladů. Proto se každá společnost snaží co nejvíce zlepšit jednotlivé prvky v každé z těchto oblastí, implementovat nejnovější trendy z oblasti green logistiky a dodržet stanovené emisní standardy.

Evropská unie stanovila limitní hodnoty EURO, které se mění a upřesňují a které též omezují prodej nových vozidel pro osobní a nákladní dopravu, které tyto limity nesplňují.

Staf uvádí: „*Emisní standardy (EURO) jsou emisním limitem nejvyššího přípustného množství znečišťujících látek, které jsou vypuštěny do ovzduší ze zdroje znečišťování. Toto množství je vyjádřené jako koncentrace znečišťující látky v odpadních plynech a je vztažené na jednotku produkce nebo stupeň znečišťování ovzduší daným zdrojem*“ (Staf, 2019, str. 38–59).

Emisní standardy patří mezi nejvýznamnější opatření, které mají na starost snížení negativních vlivů na životní prostředí, které vznikají z výfukových exhalací benzínových a naftových motorů. Existují dva typy normy: pro osobní vozy (od Euro 1 až po Euro 6) a pro nákladní vozy a autobusy (od Euro I do Euro VI).

Těžké nákladní vozy (nad 3,5 tuny) produkují velké množství výfukových plynů a životní prostředí ovlivňují nejvíce. Mezi složky výfukových plynů patří už zmíněný CO₂ a několik dalších:

- oxid uhelnatý (CO),
- methan (CH₄),
- prachové částice (PM),
- nespálené uhlovodíky (HC),
- oxidy dusíku (NO_x).

Emisní normy se snaží omezovat výrobu a provoz nákladních vozů tak, aby výfukové plyny produkovaly co nejméně. DIESELNET (2019) uvádí současné limity norem EURO (viz Tabulka 1).

Tabulka 1: Limity emisí výfukových plynů

Polutant [g/kWh]	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
CO	4,5	4	2,1	1,5	1,5	1,5
NOx	8	7	5	3,5	2	0,4
PM	0,36	0,15	0,1	0,02	0,02	0,01
HC	1,1	1,1	0,66	0,46	0,46	0,13

Zdroj: (Dieselnet, 2019)

Při plánování logistických činností musí s těmito hodnotami počítat jakákoliv společnost. De facto společnosti nebo oddělení, které mají na starosti logistické činnosti, musí každých několik let zařídit obrovskou výměnu logistického parku a přejít na nové vozy. Ty nejenže musí splňovat nové emisní normy, ale navíc musí být rychlejší, modernější a zvládat větší vytiženost než jejich předchůdci. Hlavním cílem je zmenšení produkce skleníkových plynů, avšak za podmínek, že nedojde ke zhoršení ostatních ukazatelů (rychlost dodání, vytiženost vozu, kvalita výrobků aj.). Tato cesta pomůže firmě zajistit spokojenost ze strany vlády a zákazníků a zároveň bude konkurenceschopnější než ostatní společnosti. Z tohoto důvodu se velké společnosti pokouší vyvíjet a implementovat různé alternativní pohony:

- CNG – stlačený zemní plyn,
- LPG – zkapalněný ropný plyn,
- hybridní pohon – kombinace několika druhů motorů, nejčastěji spalovacího motoru a elektromotoru,
- elektromotor – plně elektrický pohon,
- vodík – pohon s aktivním palivovým článkem.

Přesto existuje značný počet menších podniků, které nemají finanční zdroje na vyvinutí těchto alternativních pohonů. Jejich hlavním cílem je najít řešení s minimálními náklady. Právě proto hledají logistická oddělení řešení v jiných druzích nákladní dopravy.

Jak už bylo zmíněno, existují různé druhy nákladní dopravy. Každý z nich v procesu provozu produkuje velké množství skleníkových plynů a jiných nečistot (viz Tabulka 2). Společnosti, které se snaží snížit dopady na životní prostředí, musí naplánovat

distribuční logistiku tak, aby byly využity ty druhy dopravy, které vytváří nejméně nečistot.

Tabulka 2: Produkce CO₂ jednotlivými druhy dopravy (t) na stejných úsecích v ČR

Rok	Silniční nákladní doprava	Železniční doprava	Vodní doprava	Letecká doprava	Celkem
1990	2318000	738000	54000	294000	3404000
1995	3962000	476000	48000	211000	4697000
2000	4782715	408335	48573	297042	5536665
2003	5052065	460165	66958	325250	5904438
2005	5216250	497013	86822	449630	6249715
2010	5367253	529599	103854	445653	6446359
2015	5594636	585050	119221	457573	6756480

Zdroj: (Produkce CO₂, 2020)

V Tabulce 2 je vidět, že nejšetrnějším druhem dopravy je ta vodní, za ní se umístila železniční doprava, letecká a nakonec silniční. Z toho vyplývá, že používat kamiony v distribuční logistice je z hlediska produkování CO₂ a jiných skleníkových plynů nejhorší variantou. Přesto je silniční doprava nejpoblárnějším druhem nákladní dopravy.

Dá se říct, že každý podnik by chtěl používat vodní nebo železniční dopravu. Avšak bohužel ne v každém státě existuje přístup k vodě nebo rozvinutá železniční síť, proto se společnosti snaží najít v sousedních státech partnery, kteří mohou zprostředkovat různé druhy dopravy.

2 Udržitelná logistika

Moderní společnosti ročně vyrábí a dodávají obrovské množství výrobků. Výrobní a logistické procesy jsou nejen velmi drahé, ale také produkují již několikrát zmíněné množství CO₂ a jiné výfukové plyny či nečistoty. Společnosti se kvůli tomu snaží zavádět do své strategie zelené myšlenky a implementovat nové postupy, které zvýší jejich konkurenceschopnost a sníží provozní a logistické náklady. Jedná se například o zavádění udržitelného rozvoje nebo green logistiky.

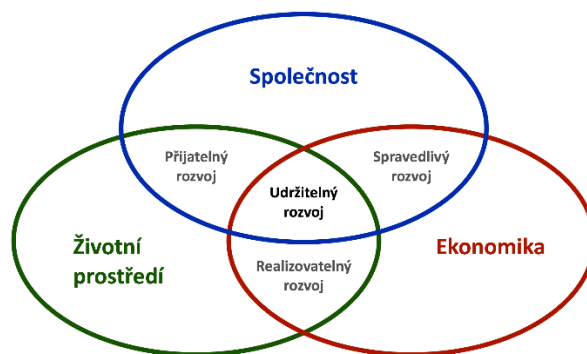
Udržitelnost neboli udržitelný rozvoj je způsob rozvoje společnosti, který uspokojuje potřeby současné generace a neohrožuje uspokojování generací budoucích. Tato definice říká, že podniky, které zavádějí do své strategie principy udržitelnosti, se snaží maximálně zlepšit své výrobní a logistické procesy tak, aby co nejméně ovlivňovaly životní prostředí.

Rynda uvádí: *„Trvale udržitelný rozvoj je komplexní soubor strategií, které umožňují pomocí ekonomických prostředků a technologií uspokojovat lidské potřeby, materiální, kulturní i duchovní, při plném respektování environmentálních limitů; aby to bylo v globálním měřítku současného světa možné, je nutné redefinovat na lokální, regionální i globální úrovni jejich sociálněpolitické instituce a procesy“* (Rynda, 2015, web).

Mezi základní principy udržitelného rozvoje patří:

- obnovitelné zdroje nesmí být čerpány rychleji, než se mohou obnovovat,
- vyčerpatelné zdroje nesmí být čerpány rychleji, než budou vyvinuty jejich náhrady, které je mohou v plné míře nahradit,
- intenzita znečišťování nesmí překročit asimilační kapacitu životního prostředí,
- maximální část současných zdrojů a technologií musí být investována do snížení plýtvání, redukce znečištění a zvýšení efektivity (výrobních procesů, energií, výrobků aj.).

V dnešní době je udržitelný rozvoj spojován pouze s environmentální oblastí, což je chybné myšlení. Ve skutečnosti strategie udržitelného rozvoje vychází ze tří oblastí. Tvoří ji environmentální, sociální a ekonomická oblast (viz Obrázek 3).



Obrázek 3: Oblasti udržitelného rozvoje
Zdroj: (Udržitelný rozvoj, 2020)

Každá z oblastí má konkrétní cíle, při jejichž dodržování může být dosaženo udržitelného rozvoje:

- Sociální oblast – zabývá se především problémy občanů: odstraňování nerovností mezi společenskými skupinami, pomoc nezaměstnaným, odstraňování chudoby, zlepšení zdravotní péče a hygienických podmínek. Rynda uvádí: „Skutečně vyšší kvalita života, který není založen na spotřebě vedoucí k odcizení, ale na vlastním aktivním a tvořivém přístupu ke světu, umožňuje především paradigma uvědomělé skromnosti, jež si uvážlivě dovede odřici vše zbytné. Komplementární hodnotou je však výběrová náročnost, totiž právo na užívání lidského důmyslu a jeho produktů všude tam, kde skutečně umožňují a podporují naplnění lidského úkolu, totiž sebezdokonalování a naplňování dobra.“ (Rynda, 2015, web).
- Ekonomická oblast – tato oblast zahrnuje veškeré hospodářské aktivity v konkrétní společnosti, interakce mezi těmito aktivitami a interakce mezi dopady na životní prostředí a společností. Ekonomická oblast se zaměřuje na fungování ekonomiky takovým způsobem, aby byl občanům poskytnut kvalitní život bez ekonomických a zdravotních rizik. Snaží se zabezpečit kvalitní život bez ohrožení dlouhodobé ekologické udržitelnosti přírodních systémů.
- Environmentální oblast – zabývá se ekosystémem planety, vychází ze skutečnosti, že neomezený růst není možný v omezeném systému. Tato oblast má na starosti pozorování lidského vlivu na životní prostředí. Například

při provozních a logistických procesech v různých výrobních společnostech. Environmentální oblast má tedy na starosti ochranu biodiverzity.

V rámci distribuční logistiky existují značné možnosti pro zlepšení a zavádění udržitelnosti (viz Obrázek 4). Moderní podniky se snaží implementovat green myšlení do všech prvků distribučního řetězce. Přístup k logistice s faktorem maximální šetrnosti k životnímu prostředí se tedy nazývá green logistika.



Obrázek 4: Udržitelná logistika
Zdroj: (Udržitelná logistika, 2020)

2.1 Green logistika

Hlavním cílem green logistiky je zkoumání dopadů logistických činností na životní prostředí a implementování nových trendů s cílem dosažení lepších hodnot environmentálních ukazatelů.

McKinnon uvádí: „Green logistika si klade za cíl zajistit pohyb a dodávky surovin, materiálu, výrobků a zboží s nejnižšími možnými náklady při zachování nejvyšších standardů a s minimálními dopady na životní prostředí“ (McKinnon, 2010, str. 5).

Green logistika řeší problémy ve čtyřech základních oblastech:

- green manipulace,
- green obalové hospodářství,
- green skladování,
- green přeprava.

Oblast přepravy je z hlediska negativních dopadů na životní prostředí považována za nejhorší. Z tohoto důvodu má tato oblast značný potenciál v rámci implementace

green řešení. Společnosti se snaží zaměřit na snížení spotřeby paliva, znečištění ovzduší, hluku aj. Nejvýznamnější postupy v dosažení těchto cílů jsou spojeny především s výměnou pohonů, které produkují výfukové plyny – na elektrické, hybridní či plynové. Navíc se poměrně hodně firem snaží zavést pohony, které využívají vodík (H₂). Hlavní myšlenka tkví v tom, aby byly využívány palivové články v těžkých kamionech a díky tomu byl dodáván velký počet výrobků při nízkých dopadech na životní prostředí.

Skladování je poměrně důležitou oblastí. Moderní společnosti rozšiřují své sklady kvůli možnosti lepších vazeb na zákazníky a propojení výroby se sklady. Správné využití skladů a meziskladových prostor výrazně pomůže snížit logistické náklady. Green myšlenky tedy mohou být aplikovány se zaměřením na úsporu energií a vody, což sníží náklady na údržbu skladu a techniky. Navíc podniky a automobilový průmysl mají tendence stavět nebo pořizovat distribuční sklady vedle vody. Díky lokalitě poblíž vodního toku mají společnosti možnost využívat vodní dopravu, což je nejšetrnějším způsobem přepravy výrobků do jiných států a kontinentů.

Manipulace – oblast spojená s manipulací výrobků a polotovarů na skladech a v meziskladových prostorách. V této oblasti se společnosti snaží zavést alternativní možnosti přepravy. Například hybridní, elektrické či plynové vozíky. Neméně populárním trendem je instalování slunečních baterií na vozy pro dosažení minimálních logistických nákladů. Mezi další postupy v oblasti manipulace patří využití samochodných systémů (magnetismus a gravitace) a optimalizace celého procesu (Layout). Tyto trendy přináší růst produktivity práce zaměstnanců a nové manipulační techniky.

Logistika balení a obalů se soustředí na množství přírodních zdrojů potřebných pro balící techniku a snížení množství obalového odpadu s cílem eliminovat logistické a materiálové náklady. Navíc má tato oblast na starosti ergonomické využití prostoru. Pracovníci v této oblasti se snaží vymyslet balení, díky kterému lze bezpečně naložit a dopravit větší počet výrobků a přesto použít ekologicky čisté balení, které je k životnímu prostředí nejšetrnější. Do oblasti balení a obalů vstupují také legislativní omezení, jež musí dodržovat všechny podniky. Nevýznamnější v této oblasti je zavádění reverzní logistiky.

Protože je 21. století dobou zeleného myšlení, snaží se v posledních letech velké výrobní společnosti zlepšit svůj logistický řetězec. Výrobní společnosti začaly od všech prvků svého logistického řetězce požadovat, aby green myšlenky implementovaly do provozu. Zavádění těchto postupů je samozřejmě poměrně těžkým, zdlouhavým a velmi nákladným procesem, což vede k tomu, že společnosti musí velmi často zrušit spolupráci s dodavateli, kteří se nechtějí vydat podobným směrem nebo potřebují více času, než jim nabízí továrna. Po implementaci všech green myšlenek do každého z prvků dodavatelského a distribučního řetězce mohou společnosti oprávněně říct, že se jejich řetězec řídí zelenou politikou. Díky tomu jsou v podnicích vždycky zaznamenány velké změny. Zlepšily se například materiálové toky, snížily se dopady na životní prostředí a zavedení reverzní logistiky do všech prvků logistického řetězce se stalo reálným.

2.2 Reverzní logistika

Reverzní logistika je soubor činností, jejichž hlavním cílem je materiálová recyklace. Hlavní myšlenka reverzní logistiky spočívá v minimalizaci odpadu z výroby a obalů.

Vaněček uvádí: *„Reverzní logistiku tvoří odpady, které jsou přetříděny a částečně vráceny k dalšímu použití. Tyto odpady jsou tvořeny reklamovanými nebo vrácenými výrobky či výrobky, které již dosloužily. Jejich části se dají odmontovat, renovovat nebo opět použít. Ve zpětném toku také představují velkou část vratné obaly, které se dají používat až v několika desítkách cyklů. Proto zákazníci vracejí tyto obaly dodavatelům“* (Vaněček, 2008, str. 126).

Reverzní logistika má za úkol dopravit použitý materiál (zboží, odpad, obaly) směrem od konečných spotřebitelů k distributorovi nebo výrobcí. Cílem tohoto procesu je realizace zpětného toku zboží tak, aby při optimálně vynaložených nákladech bylo zajištěno zhodnocení materiálů nebo jejich opětovné využití. Jak už bylo řečeno, použitý materiál musí být vrácen ve správném čase, ve správném množství a na správné místo takovým způsobem, který přinese ekonomický prospěch a bude šetrný k životnímu prostředí. Hlavními činnostmi reverzní logistiky jsou:

- reklamace,
- recyklace,

- opětovné použití,
- likvidace šetrným způsobem.

Nejnámější součástí reverzní logistiky je separace a následná recyklace reklamovaných a vrácených obalů a výrobků. Proto mezi vedlejší činnosti reverzní logistiky patří: demontáž, třídění, sběr a zpracování použitých výrobků, součástek, obalů nebo dílů apod.

Reverzní logistika bývá velmi často zaměňována s green logistikou. Tyto dvě oblasti mají několik stejných nástrojů, ale základní cíle se liší. Reverzní logistika se zabývá především tokem zboží z místa spotřeby za účelem dalšího použití. Green logistika, jak už bylo zmíněno, minimalizuje logistické dopady na životní prostředí. Některé činnosti green logistiky patří do oblasti reverzní logistiky (viz Tabulka 3). Například přepracování použitých obalů, zboží a výrobků za účelem opětovného použití je součástí reverzní i green logistiky. Proto je možné považovat reverzní logistiku za součást udržitelného rozvoje. Kromě toho existuje spousta aktivit green logistiky, které se nevztahují k reverzní logistice, například používání jednorázových obalů se sníženou spotřebou materiálu nebo snižování spotřeby přírodních zdrojů.

Tabulka 3: Vztah mezi green logistikou a reverzní logistikou

Green logistika	Společné přístupy	Reverzní logistika
Volba dopravních prostředků z hlediska znečištění prostředí	Přepracování	Prodej neprodaného sezónního zboží ve specializovaných obchodech
Sledování znečištění vzduchu a hluku vlivem dopravy	Vratné obaly	Vrácení nevhodně zakoupených výrobků
Snižování materiálové náročnosti obalů	Recyklace obalů, odpadů aj.	Reklamované výrobky

V Tabulce č. 3 jsou zelenou barvou vyznačeny aktivity, které patří ke green logistice, a růžovou barvou aktivity reverzní logistiky. Prostřední – žlutá část – ukazuje činnosti, které patří do obou oblastí.

Reverzní logistika přináší nové trendy a podněty pro plánování produkce, řízení distribuce a řízení zásob. Řízení zpětných materiálových toků potřebuje vzájemné propojení a koordinaci se spoustou dalších podnikových aktivit. Výběrem vhodné

technologie a materiálů lze v oblasti reverzní logistiky ušetřit velké množství finančních prostředků. Prvním cílem managementu by mělo být omezení vzniku zpětných materiálových toků (platí v případě reklamace).

3 Analýza trendů pro snižování ekologických dopadů distribuční logistiky v automobilovém průmyslu

Distribuční logistika má jako součást dodavatelského řetězce na starosti velmi těžký úkol: dodání potřebného zboží ve správném množství a kvalitě, a to na správné místo. Právě z těchto důvodů se podniky snažily desítky let nastavit distribuční procesy tak, aby byly konkurenceschopné a dosahovaly většího zisku než ostatní firmy. Environmentální problémy nikoho nezajímaly, a proto nebyly společnosti nuceny vyvíjet a zavádět postupy, které by vedly ke snížení ekologických dopadů na životní prostředí.

V posledních letech vědci začali chápat, že při stejných podmínkách, jaké fungují dnes, nezvládne naše planeta v takovém stavu dlouho existovat. Pod tlakem veřejnosti musely podniky změnit své strategie a začít využívat šetrnější způsoby dopravy hotových výrobků a náhradních dílů. Plynulé dodání veškerých potřebných dílů a hotových výrobků je však velmi náročné. Oddělení logistiky vyvíjí a implementují různé trendy pro snížení produkce nečistot, které vznikají během procesu dodávání výrobků. Nejvýznamnějším způsobem, jak dosáhnout tohoto cíle, je využití dopravních prostředků, které jsou k životnímu prostředí nejšetrnější. V Tabulce č. 2 je vidět, že tímto druhem dopravy je právě ta vodní, nicméně v některých státech bohužel nejsou sítě dopravních cest, jež by tento druh dopravy umožňovaly. Kvůli tomu většina automobilových společností na světě distribuuje výrobky prostřednictvím železniční a silniční dopravy. Železniční doprava se využívá především pro distribuci velkého počtu aut na velké a střední vzdálenosti.

Avšak trendy, které už byly vyvinuty, neodpovídaly předpokládaným očekáváním. Například nějaký postup po svém zavedení vykazoval jiné výsledky a jeho další existence neměla z hlediska ekonomických nebo ekologických ukazatelů téměř žádný smysl. Výsledek tak může snížit lokální ekologické dopady na nějakém konkrétním místě, ale výrazně zhoršit globální vlivy a směřovat k nevratnému procesu. V takovém případě je nejlepším postupem návrat k současné situaci a pokračování jiným způsobem, který může vykazovat mnohem větší přínos, a to s minimálním rizikem.

3.1 Automobilový průmysl v ČR a EU a jeho přístup k řešení enviromentálních problémů

Automobilový průmysl patří mezi základní hospodářská odvětví nejen v ČR, ale i v celé Evropě. V automobilových společnostech a v navazujícím průmyslu je zaměstnáno více než 12 milionů lidí. Právě kvůli tomu tento obor tvoří přibližně 4 % HDP Evropské unie. Do automobilového průmyslu patří nejen výroba osobních automobilů, ale také výroba speciálních a nákladních aut, karoserií, přívěsů, motorů nebo náhradních dílů. Mezi nejvýznamnější výrobce osobních automobilů v České republice patří ŠKODA AUTO a.s. v Mladé Boleslavi, nošovická Hyundai a kolínská TPCA. Česká republika je patnáctým největším výrobcem aut na světě a pátým v Evropě. Podle ukazatele je v poměru výroba aut/počet obyvatel ČR na druhém místě v EU. V automobilovém průmyslu je produktivita práce mnohem vyšší než v ostatních oblastech v České republice. Český automobilový průmysl má zhruba 7,5% podíl na HDP a 25% podíl na celkovém exportu České republiky.

V současné době čeká automobilový průmysl na řadu velkých změn, jejichž implementace může výrazně změnit celý sektor. Nové trendy se skrývají nejen v technických novinkách v rámci výbavy samotných automobilů, ale i v obchodním modelu a v procesech výroby a dodání hotových výrobků ke konečným spotřebitelům. Mezi základní trendy patří zvyšování efektivity a snižování nákladů v rámci výroby a logistiky celého dodavatelského řetězce. Budoucí cíle automobilového průmyslu spočívají v diverzifikaci portfolia produktů, globálních trzích a investicích do inovace a vývoje. Dalším důležitým faktorem, který ovlivňuje automobilový průmysl, je pokračující regulace spojená s výrobou a provozem automobilů. K těmto regulacím patří:

- regulace ekologických požadavků (snížení produkce CO₂, omezení hluku, snížení spotřeby energií a vody),
- regulace bezpečnostních standardů (požadavky na systémy ESP, airbagy aj.),
- využití alternativních pohonů (CNG, elektromobilita).

Automobilový průmysl je na cestě k Průmyslu 4.0 nejdále ze všech ostatních průmyslových odvětví. Výroba na principu just-in-time, komplexní řetězce tvorby hodnot a síťově propojená výroba vyžadují vhodnou manipulační techniku,

inteligentní součásti a přizpůsobivá integrovaná řešení, která jsou tvořená elektrickými, pneumatickými nebo smíšenými technologiemi. Právě tyto zvládnuté dodavatelské, logistické a výrobní procesy přispěly ke zvýšení produktivity automobilového průmyslu.

V dodavatelských řetězcích automobilových společností existuje mnoho prvků, které se snaží fungovat jako jeden celek. V rámci těchto řetězců existují dodavatelé 1. až 4. řady. V automobilovém průmyslu počet dodavatelů první úrovně dosahuje několika tisíc. Počet dodavatelů druhé a třetí úrovně je mnohem větší. Z toho vyplývá, že v dodavatelském řetězci jakékoliv automobilové společnosti může figurovat několik tisíc prvků.

Dodavatelé 3. a 4. řady mají na starosti těžbu a dodání surovin (ropa, uhlí aj.) k dodavatelům 2. řady. Dodavatelé 2. řady zpracovávají suroviny v polotovary (plast, železo aj.) a následně je dodávají k dodavatelům 1. řady. Po předání veškerých polotovarů, dodavatelé 1. řady musí vyrobit potřebné díly (kola, pneumatiky aj.) a dodat do továrny, kde pak společnost vyrábí automobily, náhradní díly apod. Z toho vyplývá, že v souvislosti s dodavatelským řetězcem životnímu prostředí nejvíce škodí dodavatelé, kteří produkují skleníkové plyny a další nečistoty související s procesem těžby, výroby a dodání potřebných surovin a polotovarů. V samotné továrně se tyto plyny produkují ve slévárně, kovárně, svařovně a lakovně, což je mnohem menší podíl na celkových nečistotách. V ostatních halách provozních a logistických činnostech produkují množství nečistot již minimální.

Každý dodavatel 1. řady nebo 2. řady se snaží dodat potřebné suroviny nebo polotovary co nejrychleji a nejlevněji. V tomto procesu jednotliví účastníci dodavatelského řetězce poměrně často zapomínají na velké znečišťování životního prostředí, které způsobují. Z toho důvodu dodavatelský řetězec kterékoli automobilové společnosti v rámci provozních procesů od pořízení jednotlivých surovin až do dodání hotového vozu konečnému spotřebiteli produkuje více než 500 kg CO₂ a jiných skleníkových plynů. Mezi nejvýznamnější prvky dodavatelského řetězce, které mají největší vliv na životní prostředí v rámci svého provozu, patří:

- dodavatelé a subdodavatelé 4. až 1. řady,
- interakce – logistické procesy mezi jednotlivými prvky dodavatelského řetězce (inbound logistika, outbound logistika, interní logistika),

- výrobní a montážní procesy (slévárna, svařovna, kovárna, lakovna).

Velké automobilové společnosti se snaží řešit environmentální problémy uvnitř svého dodavatelského řetězce co nejrychleji. Jedním z primárních důvodů je nátlak ze strany státu, ve kterém jsou továrny fyzicky umístěny.

3.1.1 Aktuální situace v České republice

Česká republika je poměrně malý stát. Přesto na jejím území existuje obrovské množství společností, které spadají do automobilového průmyslu. Mnoho firem se snaží na území ČR pronajmout nebo koupit místo, kam by umístily svou továrnu, distribuční sklady nebo kanceláře, a to právě kvůli výhodné lokalitě. Stát se nachází v centru Evropy a má obrovské množství silničních a železničních tratí, což umožňuje rozvíjet velkou logistickou síť v rámci dodavatelského řetězce.

Automobilový průmysl české ekonomice ekonomicky pomáhá, avšak na druhou stranu poměrně silně zatěžuje životní prostředí státu. Vláda se snaží regulovat možné vlivy. Existuje velké množství zákonů, opatření a limitů, které musí dodržovat jakákoliv výrobní či průmyslová společnost.

Momentálně jsou na území České republiky v provozu tři velké automobilové společnosti. Každá z nich disponuje velkým množstvím dodavatelů, subdodavatelů, továren, distribučních center, velkoobchodů a maloobchodů nejen na území ČR, ale i v celém světě.

Aktuální největší automobilovou společností v České republice je ŠKODA AUTO, a.s. Společnost produkty vyrábí ve třech továrnách, které jsou umístěny v Mladé Boleslavi, Kvasinech a ve Vrchlabí. Výroba dnes stojí nejen na továrnách, ale též na dodavatelích, kteří vyvíjí celé soustavy a jejich komponenty. Pořízení součástek, komponentů a polotovarů od dodavatelů a jejich následná doprava do továrny se nazývá pořizovací logistikou. Moderní auta jsou složená přibližně z 5000–6000 součástek, 75–80 % z nich ŠKODA AUTO, a.s. nakupuje od různých tuzemských a mezinárodních dodavatelů. Tito dodavatelé pochází ze 45 zemí a mají na starosti poskytovat potřebné polotovary a díly přesně v tu dobu, která zajistí plynulou výrobu. Největší počet dodavatelů se nachází na území České republiky a Německa. Poměrně dost se jich nachází také Číně, Turecku, USA, Mexiku a v Jižní Koreji. Celkový počet dodavatelů společnosti ŠKODA AUTO, a.s. kolísá kolem hodnoty 2000.

Mezi nejvýznamnější dodavatele patří:

- Robert Bosch GmbH – zabývá se především elektrickou výbavou vozidel. Například: senzory pro palivová čerpadla, zamykání a ovládání sedadel, dveří a oken,
- Eissmann Group Automotive – výrobce součástí obložení, ovládacích modulů a kompletního interiéru vozidel,
- Takata – Petri Parts, s.r.o. – výrobce autodoplňků, airbagů, pásů a jiných bezpečnostních dílů,
- ZF Automotive Czech (TRW) – výrobce a dodavatel brzdových systémů, kotoučů a elektronických modulů,
- Brembo Czech – výrobce kovových komponentů a brzdových systémů, především pro užitková vozidla a také pro osobní automobily,
- Brisk Tábor a.s. – dodavatel zapalovacích a žhavicích svíček. Jedná se o jednoho z hlavních konkurentů společnosti Robert Bosch GmbH v České republice.

Zhruba 2000 kamionů a 5 ucelených vlaků dodává denně do továren a ŠKODA Parts Center různé součásti. To znamená, že v rámci pořizovací logistiky má silniční doprava 90% a železniční doprava jen 10% podíl. Expedování hotových výrobků a náhradních dílů probíhá prostřednictvím silniční, železniční, vodní nebo letecké dopravy. Nevýznamnějšími druhy dopravy, které používá ŠKODA AUTO a.s. na území České republiky, jsou železniční (60 %) a silniční (40 %). Přepravu dílů zajišťuje denně více než 200 nákladních vozů. Každý měsíc společnost posílá více než 100 kontejnerů s díly do zámoří. Nejvzdálenější destinace, kam tyto kontejnery směřují, je Nový Zéland. Délka této cesty činí 18135 kilometrů. Firma si uvědomuje, že provozní a logistické činnosti spojené s výrobou a dodáváním aut mají velký vliv na životní prostředí, proto od roku 2007 existuje Strategie GreenFuture, v jejímž rámci již patnáct let společnost obohacuje území České republiky novými stromy. Myšlenka spočívá v tom, že společnost za každý prodaný automobil v České republice vysadí jeden strom. Díky tomuto projektu bude ke konci roku 2021 vysazeno 1 010 000 stromů, což představuje přibližně 210 hektarů nového lesa ve 150 různých lokalitách na území celého státu.

Další společností, která na území České republiky vyrábí auta, je Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. Firma byla založena jihokorejskou společností Hyundai Motor Company 7. července 2006 a má sídlo ve městě Nižní Lhoty. Továrna se nachází v průmyslové zóně Nošovice. Má plochu více než 200 hektarů a je první na území Evropy. Minimalizace dopadů na životní prostředí je velkou prioritou společnosti Hyundai, která při výstavbě továrny přesadila více než tisíc stromů, které se nacházely v oblasti areálu, a po dokončení stavby je navrátila zpět na jejich původní místo. Dodavatelský řetězec Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. je tvořen z 90 % jihokorejskými podniky, které otevřely své dceřiné společnosti v blízkosti továrny v Nošovicích. Přesto poměrně velká část materiálu a malých dílů pochází s Jižní Koreje. Společnost se snaží vyhledat další partnery pro navýšení podílu dodávaného materiálu ze států EU.

Mezi nejvýznamnější dodavatele patří:

- SEJONG Czech, s.r.o. – výrobce a dodavatel moderních výfukových systémů pro osobní automobily společností Hyundai a KIA,
- Sungwoo Hitech s.r.o. – hlavní dodavatel surovin, komponent a polotovarů pro společnosti Hyundai Motors v Nošovicích a KIA Motors v Žilině,
- PLAKOR Czech s.r.o. – společnost, která nabízí kompletní řešení v oblasti automobilových plastů. Mezi hlavní výrobky patří: palubní desky, spojery, nárazníky a další exteriérové a interiérové automobilové části,
- Hyundai Steel Czech s.r.o. – výrobní společnost, která patří do Hyundai Steel Co. Ltd. Společnost provozuje tři výrobní linky, jejichž prostřednictvím zabezpečuje laserové svařování plechů nebo dělení ocelových svitků,
- Hyundai Transys Czech, s.r.o. – globální výrobce a dodavatel autosedaček, senzorů zapásání (SBR), stranových airbagů a dalších bezpečnostních prvků (ABS, ASR a ESP),
- Hyundai Mobis Czech, s.r.o. – výrobce automodulů (moduly přední a zadní nápravy, modul přední masky aj.), elektronických součástí a předních a zadních světlometů.

Hyundai Transys Czech, s.r.o. a Hyundai Mobis Czech, s.r.o. jsou hlavní strategičtí subdodavatelé, a proto jsou tyto společnosti umístěny přímo v průmyslové zóně.

Navíc jsou pomocí speciálních krytých mostů propojeny s montážní halou Hyundai. Díky tomuto systému objem dílů, které jsou čisté a nehlukně dodávány do montážní haly, odpovídá více než 200 kamionů, což znamená velké snížení denního zatížení životního prostředí.

Pod dodavatelský řetězec spadá také sesterská automobilová společnost Kia Motors Slovakia s.r.o., která se nachází 80 km od Nošovic ve slovenském městě Teplička nad Váhom. Společnost hotové vozy nejvíce expeduje do Španělska, Velké Británie, Itálie a Německa. Na území České republiky se hotové vozy distribuují prostřednictvím silniční (60 %) a železniční dopravy (40 %). Vlaky se využívají především při velkých zakázkách a při distribuci výrobků do přístavů.

3.1.2 Aktuální situace v Evropské unii

V současné době má Evropská unie 27 členských států. Na malém území se nachází obrovské množství různých výrobních a průmyslových továren, distribučních skladů, kanceláří a ostatních prvků dodavatelských řetězců velkých a malých společností. Provoz těchto prvků je poměrně složitý a některé z činností produkují obrovské množství skleníkových plynů, hluku a ostatních nečistot, které škodí jak lidstvu, tak planetě.

Obecným cílem EU je proto v posledních letech udržitelný rozvoj. Mezi jeho záměry v rámci EU patří (ec.europa.eu, 2021):

- zajistit vysokou úroveň ochrany životního prostředí, zvyšovat jeho kvalitu a obeznámit co nejvíce lidí s tím, jak důležitá tato ochrana je,
- dosahovat účinnějšího řešení mezinárodních problémů v oblasti životního prostředí a klimatu,
- dosáhnout větší udržitelnosti měst v Unii,
- chránit lidské zdraví, uvážlivě a racionálně využívat přírodní zdroje, podporovat na mezinárodní úrovni opatření, která jsou určena k řešení regionálních i celosvětových problémů životního prostředí.

V tomto směru existuje velké množství opatření, zákonů a jiných nástrojů, které vládě pomáhají situaci regulovat.

V EU existuje přibližně 230 výrobních závodů, které mají spojitost s automobilovým průmyslem. De facto 25 % všech vyrobených aut na světě pochází z Evropy. Kolem pěti milionů vozů vyrobených na území EU je určeno na export. Auta musí být dodána z různých částí EU do celého světa. Z toho vyplývá, že logistická síť, která auta dodává, musí perfektně fungovat na celém území Unie. Nicméně – jak zajistit plynulý tok výrobků, informací a peněz a přesto nepoškodit životní prostředí? Na tuto otázku hledají odpověď nejen odborníci ve sféře zdravotnictví a dopravy, ale i samotné automobilové společnosti a jejich dodavatelské řetězce.

Jednou z nejvýznamnějších automobilových společností v EU je Mercedes-Benz. Je to obchodní automobilová značka německého původu, která patří společnosti Daimler AG a její divizi. Společnost existuje od roku 1886 a má sídlo v německém Stuttgartu. Výroba probíhá globálně, prakticky na území celého světa. Společnost má továrny ve více než 30 státech, což pomáhá rychlému informačnímu a materiálovému toku mezi dodavateli, zákazníky a továrnami. Mercedes-Benz má v rámci svého dodavatelského řetězce více než 100 dodavatelů. Jsou to především luxusní společnosti německého původu, které spolupracují pouze s touto automobilkou.

Mezi hlavní dodavatele patří:

- Thyssen Krupp – výrobce a dodavatel součástí motorů (klikové hřídele, ojnice aj.), podvozků (tlumiče, pružiny a stabilizátory) a automatických převodovek (hnací hřídele, planetové soukolí). Navíc je společnost lídrem ve výrobě oceli značky SAE,
- Inteva Products – společnost, která má na starosti výrobu a dodávání tichých, lehkých, kvalitních a velmi výkonných systémů pro ovládní automobilových sedaček, střešních systémů, oken, odkládacích přihrádek a volantů. Navíc vyrábí součásti interiéru pro luxusní německé automobily,
- Nemač – výrobce a dodavatel součástí pro hnací motory a alternativní pohony,
- ZF Lenksysteme – velká společnost, která vyrábí díly pro osobní automobily, nákladní automobily a autobusy. V rámci výroby pro osobní vozy společnost zajišťuje výrobu aktivních a pasivních bezpečnostních prvků a součástí pro podvozky a systémy řízení,

- Eagle Ottawa Leather – největší dodavatel luxusní kůže. Společnost má největší sortiment kvalitní kůže, a navíc nabízí inovativní design interiéru jak pro nové, tak i pro staré osobní automobily,
- Carcoustics – společnost, která vyrábí akustické a termodynamické komponenty pro všechny významné automobilové společnosti. Hlavní záměr společnosti spočívá v tom, že moderní osobní a nákladní vozidla musí splňovat nejvyšší standardy pro emise hluku a energetickou účinnost.

Mercedes-Benz se zaměřuje na prodej aut zejména v zemích BRIC (Brazílie, Rusko, Indie a Čína), a to z toho důvodu, že mají státy BRIC jednak o auta této značky velký zájem, a jednak se jejich ekonomika velmi rychle rozvíjí.auta značky Mercedes-Benz jsou považována za nejluxusnější na světě.

K tomu, aby společnost šla s dobou, má přispět propojení dvou základních cílů – zvýšení ekonomického prospěchu a snížení dopadů na životní prostředí. Hlavní nástroje pro jejich dosažení jsou intenzivní výzkum a rychlé zavádění nových poznatků do praxe. Navíc se firma snaží vyvíjet vozy zaměřené na snižování ekologické zátěže a implementovat opatření, která směřují k ochraně zdrojů během výrobních a logistických procesů. Zachování přírodních zdrojů je primárním a dlouhodobým cílem společnosti. Již ve fázi vývoje plánuje budoucí recyklaci jednotlivých komponentů za účelem efektivního využití materiálů, což by mělo podpořit úvahu, že než likvidovat je lepší recyklovat a omezit odpady. Díky tomu Mercedes vytvořil stabilní síť pro recyklaci nebo opětovné využití spotřebovaného materiálu.

Další významnou automobilovou společností v EU je francouzský Peugeot, který existuje od roku 1810 a má sídlo ve městě Reuil-Malmaison. Společnost Peugeot je zakladatelem koncernu Groupe PSA. Dalšími automobilkami, které patří do koncernu, jsou Citroën, Opel, Vauxhall Motors, Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech, s.r.o. aj. V současné době má více než 25 továren po celém světě. Některé z nich vznikly ve spolupráci s dalšími automobilkami ve společných závodech, jako je například závod TPCA (spolupráce s Toyotou), který se nachází v českém městě Kolín. Ve vlastnictví má také několik závodů, ve kterých jsou vyráběny různé součásti a náhradní díly vozů. Díky velkému počtu továren zvládá dodávat automobily a další příslušenství do celého světa bez velkých zdržení a za nízké

náklady. Společnost má přes 100 dodavatelů z 46 různých zemí. Mezi nejvýznamnější dodavatele patří:

- Bridgestone Corporation – jeden z největších a nejvýznamnějších výrobců pneumatik. Navíc společnost vyrábí polyuretanové a antivibrační výrobky pro osobní a nákladní automobily,
- Ibiden Co., Ltd. – japonská společnost, která vyrábí keramické výrobky, včetně filtrů pevných částic pro vznětové motory. Díky velkému zájmu o tyto filtry má 50% podíl na evropském trhu,
- Hutchinson Paulstra – evropsky lídr v oblasti vibrací a akustické izolace. Společnost inovuje a implementuje antivibrační řešení pro motory v osobních a nákladních vozech, pro obráběcí stroje a plovoucí podlahy,
- Snop Automotive – je francouzská společnost, která má více než 40 výrobních závodů po celém světě. Společnost vyrábí a dodává kovové díly pro automobilový průmysl,
- REINZ Dichtungs GmbH – výrobce a dodavatel obrovské řady vynikajících produktů v globálním měřítku, včetně systému těsnění a stínění pro automobilový průmysl, komponent pro palivové články a velkého množství náhradních dílů pro různé automobilové značky,
- Valeo Thermal Commercial Vehicles North America – je přední a dynamický designér, výrobce a instalátor mobilních klimatizačních a topných systémů, stejně jako střešních poklopů a inteligentních řídicích systémů. Výrobky a systémy Valeo jsou využívány především ve školních a komerčních autobusech, sanitkách, pohotovostních vozidlech, dodávkách a speciálních kamionech.

Vzhledem k tomu, že automobilový průmysl nejvíce ovlivňuje životní prostředí prostřednictvím recyklace vyvážených vozidel a využíváním přírodních zdrojů, všechny automobilové společnosti berou tento problém vážně. Ve vozech Peugeot se používá více než 30 % přírodních a recyklovaných materiálů, ale tato hodnota je poměrně nízká, proto je posledních pár let hlavním cílem společnosti Peugeot zlepšení recyklovatelnosti jednotlivých součástí automobilů. Prostřednictvím optimalizování využití zdrojů a upřednostňování ekologických a recyklovaných

materiálů při výrobě se francouzská společnost snaží zajistit trvale stabilní fungování recyklačního řetězce a snížit tak ekologickou zátěž na životní prostředí.

3.2 Trendy green logistiky u vybraných společností automobilového průmyslu

Každá z výše popsaných společností denně pracuje na zlepšení aktuální ekologické situace. Některé z nich se navíc snaží změnit nejen průběh logistických činností, ale přímo celou strategii firmy.

Dále budou u vybraných společností automobilového průmyslu popsány příklady, které budou směřovat především k řešení následujících ekologických problémů:

- emise skleníkových plynů,
- využití alternativních způsobů dopravy,
- používání levnějších paliv, jejichž zpracování ovlivňuje životní prostředí a lidské zdraví,
- produkování hluku a vibrací,
- využití alternativních pohonů.

Každé z jednotlivých řešení bude ohodnoceno pomocí jednotlivých ekonomických (očekávané náklady, náročnost implementace) a environmentálních ukazatelů (snížení eliminace skleníkových plynů, neobnovitelných zdrojů, energie, hluku, vibrace a odpadů) (viz Tabulka 4).

Tabulka 4: Hodnocení pomocí jednotlivých ekonomických a environmentálních ukazatelů

Hodnocení	Nízké	Střední	Vysoké
Očekávané náklady	do 200 tisíc Kč	do 1 mil. Kč	vyšší než 1 mil. Kč
Náročnost implementace	do 3 měsíců	do 1 roku	delší než 1 rok
Eliminace skleníkových plynů	do 20 %	do 50 %	vice než 50 %
Snížení ostatních environmentálních dopadů			

Na základě hodnocení lze určit několik nejvhodnějších řešení, která mohou po implementaci zlepšit situaci v jakémkoliv podniku.

3.2.1 Vybrané příklady ve společnosti ŠKODA AUTO, a.s.

Společnost ŠKODA AUTO, a.s. vyvíjela a implementovala obrovské množství trendů, které pomohly ušetřit peníze, snížit produkovaní skleníkových plynů a využívání neobnovitelných zdrojů. Jeden z posledních pilotních projektů, který byl spuštěn, se týká kompostovatelné folie (viz Obrázek 5).



Obrázek 5: Kompostovatelný obal
Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

Koncept funguje na principu výměny současných recyklovatelných plastů z ropy nebo fosilních paliv za kompostovatelné (biodegradovatelné) obaly. Tento materiál je rostlinného původu a vzniká ze zbytku kukuřice, bavlníkového odpadu a škrobu. Tyto obaly mají jiné značení, což umožňuje poznat, že patří do kompostéru, kde po rozložení obohatí půdu o živiny. Rozklad biodegradovatelného obalu trvá 90 až 180 dní a například v Indii díky vysokým teplotám předpokládá dokonce kratší dobu rozkladu.

Tento postup patří ke skupině trendů, které byly po implementaci úplně zamítnuty. Hlavní příčinou jsou nanoplasty. Nanoplast je nejmenší druh mikroplastů. Rozměr těchto částic se pohybuje kolem 20 mikrometrů a méně. Takový malý rozměr umožňuje pronikat skrz různé biologické bariéry. Několik posledních let mají

odborníci podezření, že právě tento druh odpadu může působit nejhorší škody. Kompostovatelné obaly jsou po rozkladu na 95 % organické, ale ze zbývajících 5 % jsou to nanoplasty. Znovuzavedení kompostovatelných obalů bude obnoveno po nalezení způsobu, jak odstranit nanoplasty.

Podle Tabulky č. 4 můžeme u tohoto řešení dojít k těmto hodnotám:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – střední (do 1 roku),
- eliminace skleníkových plynů – nízké (do 20 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – vysoké (více než 50 %).

Dalším trendem, který je do distribuční logistiky ve společnosti ŠKODA AUTO, a.s. zaváděn, je obalový koncept 4v1. V rámci konceptu společnost využívá takzvanou CKD technologii. CKD (z angličtiny Complete knock-down – částečně rozložené vozy) je technologie pro montáž automobilů, traktorů a jiných zemědělských strojů, při které je vozidlo sestaveno z jednotlivých dílů a součástí přivezených od výrobce. Po dodání na místo výroby se provádí montáž jednotlivých součástí a další technologické operace, jako jsou například svařování, lakování, dekorace interiérů atd. Navíc tento typ montáže brání vysokým clům jak pro vývozce, tak i dovozce, a výrazně snižuje náklady na dopravu při dovozu kompletních vozidel a dalšího vybavení.

Tento postup byl vyvinut především pro přepravu lakovaných karoserií z továrny v Mladé Boleslavi do závodu v Indii. Byly speciálně zhotoveny dřevěné konstrukce, jejichž prostřednictvím šlo optimalizovat přepravní prostor v kontejneru. Díky tomu je do jednoho kontejneru možné naložit 4 karoserie a všechny potřebné náhradní díly pro budoucí montáž. Toto řešení snížilo počet kontejnerů o čtvrtinu, což pomáhá ušetřit na trase s délkou 13270 km více než 800 tun CO₂ ročně. Navíc jsou všechny tímto způsobem použité materiály pro přepravu plně recyklovatelné. Mezi hlavní přínosy patří:

- nižší počet kontejnerů v oběhu, což navíc vede k poklesu nákladů spojených s nakládkou, vykládkou a ostatními logistickými činnostmi,
- větší využitelnost kontejnerů díky zvýšení kapacity o jedno auto,

- snížení emisí skleníkových plynů a ostatních environmentálních ukazatelů vázaných na přepravu.

Podle Tabulky č. 4 lze vyhodnotit toto řešení následujícím způsobem:

- očekávané náklady – střední (do 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – střední (do 1 roku),
- eliminace skleníkových plynů – střední (do 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – střední (do 50 %).

Třetí významný trend se týká železniční přepravy. V květnu 2018 byl vlečkový provoz v závodě Mladá Boleslav posílen o dvě nové zelené lokomotivy EffiShunter 500. Lokomotivy fungují v třísměnném nepřetržitém provozu a zajišťují expedici hotových vozů, náhradních dílů a kontejnerové dopravy do zahraničních závodů. Nové lokomotivy odpovídají současným trendům, zvyšují ergonomické a bezpečnostní podmínky pracovníků obsluhujících vlečku, a navíc významně snižují spotřebu pohonných hmot a tím i emise skleníkových plynů. Společnost ŠKODA AUTO, a.s. se několik let zabývá možnostmi přenosu většího podílu expedice hotových vozů ze silniční dopravy na dopravu železniční. V roce 2017 bylo z továrny v Mladé Boleslavi expedováno celkem 33465 vagónů s hotovými vozy. Každý plně naložený ucelený vlak se rovná 23 kamionům na silnici. Díky tomuto postupu podnik zvýšil podíl železniční dopravy na 58 % oproti silniční dopravě.

Mezi hlavní přínosy patří:

- snížení produkce skleníkových plynů a zlepšení ostatních environmentálních ukazatelů,
- podpora železniční přepravy,
- 1 plně ucelená vlaková souprava nahradí 23 kamionů, což znamená menší vytíženost silnic.

Vyhodnocení řešení na základě Tabulky č. 4 :

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – nízké (do 3 měsíců),
- eliminace skleníkových plynů – střední (do 50 %),

- snížení ostatních environmentálních dopadů – střední (do 50 %).

Další metoda byla nasazena v říjnu 2016 a týkala se využití alternativních pohonů v silniční dopravě. Společnost ŠKODA AUTO, a.s. vyvinula strategii GreenFuture, jejímž hlavním záměrem je shrnutí veškerých aktivit, které mají za úkol snížit ekologické dopady výrobních a logistických činností. Součástí této strategie je GreenLogistics. Společnost sleduje vizi, že dodání součástí, polotovarů a hotových vozů v blízkosti českých závodů bude prováděno výhradně za využití kamionů s alternativním pohonem, které mají podstatně nižší emise a pomáhají snížit náklady na pohonné hmoty.

Podobnou strategii má de facto téměř každá automobilová společnost. Hlavním cílem podobných strategií je snížení lokálních dopadů na životní prostředí.

Mezi hlavní přínosy patří:

- snížení přepravních nákladů o 30 %,
- snížení emisí oxidu dusíku (NO_x) o 85 %,
- snížení emisí oxidu uhelnatého o 90 %,
- snížení emisí poletavého prachu až o 95 %,
- snížení emisí CO₂ o 25 %.

Podle Tabulky č. 4 u řešení docházíme k těmto výsledkům:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – nízké (do 3 měsíců),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – vysoké (více než 50 %).

3.2.2 Vybrané příklady ve společnosti Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o.

Společnost Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. vyrábí auta na území České republiky od listopadu 2008. Společnost od začátku své existence směřovala své provozní a logistické činnosti k minimálnímu vlivu na životní prostředí. Na území České republiky má dceřinou společnost Hyundai Glovis Czech Republic, s.r.o., která má na starosti veškeré logistické činnosti.

Společnost Hyundai Glovis vyvinula jeden z nejvýznamnějších trendů, který se zatím nachází v pilotní fázi. Hlavním záměrem je využití vodíku (H₂) v logistice, s cílem minimalizovat dopady na životní prostředí. Budou vyrobeny speciální nabíjecí stanice, které umožní provozovat kamiony XCIENT Fuel Cell, což jsou první těžké nákladní vozy s palivovými články na světě (viz Obrázek 6). Kamion s plnou nádrží může ujet až 400 km bez doplňování paliva.



Obrázek 6: Kamion XCIENT Fuel Cell s palivovým článkem
Zdroj: (news.hyundaimotorgroup.com, 2017)

Díky tomuto řešení se přepravní náklady na kilometr dostávají na úroveň využití obyčejného vznětového motoru, ale vliv na životní prostředí je minimální. Navíc společnost předpokládá, že užívání vozidel s pohonem na vodík pomůže v silniční nákladní dopravě snížit poptávku po naftě a zvýšit poptávku po vodíku. Navíc provozovatelé, kteří provozují vozy s palivovými články, mohou mít vlastní zdroj pitné vody. Korejští a japonské vědci zjistili, že díky pohybu automobilu dochází v motoru k interakci vodíku a kyslíku, produkty této reakce se nakonec stávají elektrickým proudem a vodou. Kvalita vody je natolik vysoká, že ji člověk může bez obav konzumovat.

Mezi hlavní přínosy patří:

- snížení produkce skleníkových plynů, hlučnosti a zlepšení ostatních environmentálních ukazatelů,
- větší dojezd než u ostatních alternativních pohonů, které už byly implementovány,

- snížení využívání neobnovitelných přírodních zdrojů planety, především nafty a benzínu.

Podle Tabulky č. 4 lze vyhodnotit toto řešení následujícím způsobem:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – vysoké (delší než 1 rok),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – střední (do 50 %).

Jednou z dalších snah společnosti Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. je zvýšení využití železniční dopravy o 0,5–1 % ročně. Hlavním nástrojem pro dosažení tohoto výsledku je spolupráce s Kia Motors Slovakia s.r.o. Automobilové společnosti vytvořily železniční síť mezi továrnami a nejbližšími dodavateli a propojili k nim i veřejnou železniční síť pro rychlejší převoz hotových výrobků po celé České republice, na Slovensku a v nejbližších sousedních státech. Hlavním důvodem pro vývoj tohoto postupu je poměrně velká produkce skleníkových plynů při využívání letecké a silniční dopravy. Železnice je navíc poměrně levným způsobem přepravy velkého množství zboží na velké vzdálenosti.

Mezi hlavní přínosy patří:

- zvýšení podílu dodání hotových výrobků pomocí železniční přepravy o 10 % za 10 let,
- snížení produkce skleníkových plynů a zlepšení ostatních environmentálních ukazatelů,
- rychlejší dodávka materiálů, polotovarů, náhradních dílů a hotových automobilů,
- rychlejší zpětný materiálový tok se subdodavateli, dodavateli a ostatními prvky distribučního řetězce,
- snížení nákladů spojených s nakládkou, vykládkou a ostatními logistickými činnostmi.

Na základě Tabulky č. 4 dojdeme k následujícím hodnotám:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),

- náročnost implementace – vysoké (delší než 1 rok),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních ukazatelů – střední (do 50 %).

Uvedeme si další trend, který je zaměřen na obalové hospodářství. Společnost Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. změnila obalové materiály u nových modelů aut. Starší druh obalových materiálů byl vyráběn především z ropy a fosilních paliv, což je poměrně zastaralá technologie, která je sice levná, ale v současné době není aktuální z hlediska ekologického. Nový materiál, který obsahuje na 88 % větší množství ekologicky recyklovatelných prvků, pomáhá přispět ke snadnější recyklaci a snížení používání obalů z plastu. Nová technologie navíc umožňuje zaručit delší dobu použití obalů, což je dobrá cesta k implementování reverzní logistiky. Pro dosažení tohoto cíle společnost poměrně dlouho hledala dodavatele takových ekologických obalů, které by odpovídaly evropským standardům a současně by nebyly příliš drahé.

Mezi hlavní přínosy patří:

- snížení využití plastových obalů z ropy a fosilních paliv, což vede k poklesu ekologických dopadů v distribuční logistice této společnosti,
- snížení nákladů spojených s recyklací použitých obalů,
- možnost implementování reverzní logistiky.

Podle Tabulky č. 4 lze vyhodnotit toto řešení následujícím způsobem:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – nízká (do 3 měsíců),
- eliminace skleníkových plynů – nízké (do 20 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – vysoké (více než 50 %).

Právě některé z těchto postupů pomohly společnosti stát se jedinou automobilkou v České republice, která je držitelem certifikátu EMAS, což je ověřený systém environmentálního řízení.

3.2.3 Vybrané příklady ve společnosti Mercedes-Benz

Společnost Mercedes-Benz (Daimler AG) se již několik desítek let také snaží zlepšit dopravu a logistiku. Jedním ze základních kroků z posledních let je modernizace kamionů, které zvládnou velké vzdálenosti a těžký náklad při minimálním vlivu na životního prostředí. Velkých úspěchů se v tomto směru společnost snaží dosáhnout prostřednictvím užívání elektrických pohonných jednotek s energií, která přichází z přeměny vodíku nebo z akumulátorů.

Společnost Daimler AG a skupina Volvo podepsaly smlouvu o spolupráci. Spolu se budou zaměřovat na vývoj, výrobu a implementaci systémů palivových článků pro těžká vozidla, a to za účelem snížení produkce nečistot v rámci logistických a provozních procesů automobilových společností. Tento trend souvisí s vizí Green Deal a Zelenou dohodou. Jedná se o balíček opatření Evropské komise, jehož hlavním cílem je, aby se EU stala první klimaticky neutrální zemí na světě.

Prezident a generální ředitel skupiny Volvo, Martin Lundstedt, říká: *„Elektrifikace silniční dopravy je klíčovým prvkem při realizaci tzv. Green Deal, uhlíkově neutrální Evropy a nakonec uhlíkově neutrálního světa. Použití vodíku jako nosiče zelené elektřiny k pohonu elektrických nákladních vozidel v dálkovém provozu je zásadním doplněním nabídky k akumulátorovým elektrickým vozidlům a obnovitelným palivům. Kombinace zkušeností skupiny Volvo a zkušeností společnosti Daimler v této oblasti s cílem urychlit tempo rozvoje jsou dobré jak pro naše zákazníky, tak pro společnost jako celek. Vytvořením tohoto projektu jasně dokazujeme, že věříme ve vodíkové palivové články pro užitková vozidla. Aby se však tato vize stala skutečností, je třeba, aby k rozvoji přispěly i další společnosti a instituce, v neposlední řadě za účelem vytvoření potřebné palivové infrastruktury.“*

Mezi hlavní přínosy patří:

- snížení produkce skleníkových plynů a zlepšení ostatních environmentálních ukazatelů,
- rychlejší vyvinutí, implementace a globalizace trendu díky spolupráci mezi velkými automobilovými společnostmi,
- snadné lokální vyrábění zeleného vodíku,

- snížení logistických a provozních nákladů spojených s poskytováním, dodáním a využitím nafty,
- zlepšení reputace v EU, protože trend přímo souvisí s vizí Green Deal a Zelenou dohodou.

S přihlédnutím k Tabulce č. 4 lze vyhodnotit řešení takto:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – střední (do 1 roku),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – vysoké (více než 50 %).

Jedním z dalších využití nových nákladních vozů je prototyp eActros. eActros je plně eklektické 18tunové vozidlo od značky Mercedes-Benz. Je to bezkonkurenční řešení na malé a střední vzdálenosti v distribuční logistice náhradních dílů. Tento vůz má užitečnou hmotnost čtyři až pět tun v závislosti na typu provedení. Nákladní vozidlo eActros nabízí prostor pro 18 palet a dojezd 200 kilometrů. Vozidlo má lithium-iontové baterie, které mají kapacitu 240 kWh a při výkonu 150 kW se nabíjejí jen dvě hodiny. Navíc eActros neprodukuje žádné skleníkové plyny a hlučnost vozu je minimální. V letošním roce 2021 se po ukončení posledních zkoušek tento prototyp musí dostat do sériové výroby.

Mezi hlavní přínosy patří:

- snížení logistických nákladů spojené s využitím pohonných hmot,
- snížení hlučnosti při distribuci náhradních dílů,
- rychlé nabíjení velkých baterií,
- žádná produkce skleníkových plynů.

Podle Tabulky č. 4 lze vyhodnotit řešení jako:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – střední (do 1 roku),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – vysoké (více než 50 %).

Jedná se o trend, který je zaměřený na využití dronů v distribuční logistice (viz Obrázek 7). Společnost Mercedes-Benz začala spolupráci s vývojářskou firmou Matternet za účelem sběru informací o celém dodavatelském řetězci, počínaje objednávkou, kterou vytvořil zákazník, až po doručení konečnému spotřebiteli. Cílem je porovnat výsledky mezi distribucí s využitím dronů a běžnou logistikou.



Obrázek 7: Využívání dronů v distribuční logistice
Zdroj: (logistika.ihned, 2017)

Oproti obyčejným projektům, ve kterých se využívají drony, se tato oblast zaměřuje pouze na část balíkové distribuce. Drony budou dodávat především malé náhradní díly (filtry) nebo lehké součásti (šrouby, matice aj.). Dron nakládá ve speciálním skladu prodejce a pak zásilka míří letecky k určenému distribučnímu vozu. Na voze je speciální přistávací plošina. Po přistání řidič přebere zásilku a pokračuje distribuce ke konečnému spotřebiteli silniční dopravou, zatímco dron pokračuje v dalších úkolech. Drony mohou být řízeny jak automaticky, tak i manuálně.

Největšími problémy využívání dronů jsou bezpečnost, legislativa a omezená funkčnost. Ve městech existuje spousta míst, kde je zakázáno drony používat z důvodu bezpečnosti. Například:

- v blízkosti letiště,
- nad zakázanými a nebezpečnými zónami,
- nad dálnicemi a železnicemi.

Navíc mají drony poměrně malou nosnost, což umožňuje dodávat opravdu malé zásilky do 2 kg. Využívání dronů je omezeno také legislativou jednotlivých států. Společnost, která chce drony v rámci logistických a provozních činností zavádět,

musí požádat o povolení (v České republice – Úřad civilního letectví nebo Řízení letového provozu). Přesto je z důvodu povětrnostních podmínek maximální výška využití dronů 300 metrů nad zemí.

Mezi hlavní přínosy patří:

- rychlé dodání malých balíčků na malé a střední vzdálenosti,
- žádná produkce skleníkových plynů,
- snadné ovládání, nakládka a vykládka.

Podle Tabulky č. 4 lze vyhodnotit řešení následujícím způsobem:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – vysoké (delší než 1 rok),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – střední (do 50 %).

3.2.4 Vybrané příklady ve společnosti Peugeot

Společnost Peugeot patří do francouzské skupiny PSA. Tato skupina je druhá největší v Evropě, z toho důvodu se společnost snaží vyvíjet obrovské množství inovací, které snižují vliv na životní prostředí v rámci celého distribučního řetězce.

Jedním z nejvýznamnějších řešení v tomto směru je pořízení moderních distribučních center, které pomáhají distribuovat vozidla nebo náhradní díly rychle, levně a šetrně k životnímu prostředí. Navíc se v distribučním centru nachází efektivně využívaná plocha, což umožňuje chránit přírodu. Jedno z těchto center se nachází na území Německa. Skupina PSA převzala budovu v roce 2016.

Distribuční centrum má rozlohu kolem 20000 m² a zahrnuje:

- parkovací a manipulační plochy,
- skladový prostor,
- kanceláře.

Distribuční centrum má několik ekologických řešení, která pomáhají dodávat náhradní díly při minimálních vlivech na životní prostředí. Například na území skladu společnost vyrábí speciální ochranné folie, které se používají při logistických

činnostech. Díky tomuto řešení zvládla skupina PSA zavést reverzní logistiku do celého dodavatelského řetězce a výrazně snížit produkovaní odpadů. Ochranná folie nejen výborně chrání výrobky a může být použita několikrát, ale navíc je velmi dobře recyklovatelná.

Distribuční centrum má energeticky efektivní obvodový plášť:

- speciální dobíjecí stanice pro elektromobily se nachází na několika místech areálu,
- pro ohřev vody jsou vybaveny solárními panely.

Na území distribučního centra se 60 % manipulace s výrobky provádí prostřednictvím elektrických vozíků a strojů, avšak společnost Peugeot nadále investuje velké peníze do rozšíření vozového parku nákladních vozů pro vykládku a nakládku hotových aut a náhradních dílů.

Dalším přínosem je vlastní sjezd z dálnice a přímé propojení se severozápadní částí Německa, dále s Dánskem a Nizozemskem.

Pomocí Tabulky č. 4 dojdeme k těmto hodnotám:

- očekávané náklady – vysoké (vyšší než 1 mil. Kč),
- náročnost implementace – vysoké (delší než 1 rok),
- eliminace skleníkových plynů – vysoké (více než 50 %),
- snížení ostatních environmentálních dopadů – vysoké (více než 50 %).

Stejně jako i ostatní společnosti zkoumané v této práci, pracuje skupina PSA na zavedení těžkých nákladních vozů fungujících na alternativním pohonu, které by sloužily pro dodání výrobků na blízké a střední vzdálenosti od distribučních center. Navíc od roku 2019 při výběru lokalit pro stavbu dalších distribučních skladů společnost preferuje místa s vyvinutou sítí železničních drah nebo s přístavem pro využití vodní dopravy.

Mezi hlavní přínosy ekologických řešení společnosti Peugeot patří:

- využívání ekologických ochranných folií,
- zavedení reverzní logistiky,
- vyvinutí alternativních pohonů,

- preferování železniční dopravy,
- využívání elektrických vozů pro manipulaci s výrobky.

3.3 Shrnutí vybraných řešení pro eliminaci negativních environmentálních dopadů

Každá ze 4 společností, které byly popsány v kapitole 3 a 4 této práce, se snaží najít potenciální možnosti, které by vedly ke zlepšení aktuální situace. Každá z nich směřuje k automatizaci logistických procesů, využívání alternativních pohonů a jiných druhů dopravy. Bohužel ne vždy zavedený postup splňuje po implementaci očekávané předpoklady, proto v distribuční logistice kterékoli společnosti existuje obrovské množství potenciálních míst pro zlepšení. V následující tabulce (viz Tabulka 5) bude shrnuto několik základních přístupů ke zlepšování, které mají potenciál pro snížení ekologických dopadů v rámci distribuční logistiky jakékoliv automobilové společnosti.

Tabulka 5: Rozdělení oblastí a trendů k eliminaci environmentálních dopadů

Rozdělení oblastí a trendů k eliminaci environmentálních dopadů	
Oblasti řešení	Existující trendy
Vývoj alternativních pohonů	Využití CNG, LPG, hybridních pohonů, elektromotorů a vodíků
Optimalizace způsobu dopravy	Vyšší využívání železniční a vodní dopravy, zvýšení kapacity silniční dopravy
Zefektivnění distribučních cest	Pořízení skladů v přístavech, vedle velkých železničních sítí nebo hlavních státních dálnic
Zavádění nových, netradičních způsobů dopravy	Využívání dronů pro dopravu malých zásilek

Tabulka č. 5 je rozdělena na dvě základní zóny. V modré části jsou napsány přístupy ke zlepšování v rámci distribuční logistiky, které jsou vhodné pro snížení lokálních a globálních ekologických dopadů. V zelené části jsou uvedeny již vyvinuté a implementované kroky, které jsou aplikovány u představených automobilových společností.

4 Návrhy řešení pro snižování ekologických dopadů v distribuční logistice

Bohužel ne všechna zavedená řešení přispívají ke zlepšení současné ekologické situace ve světě, proto si green logistika dává za cíl stále vymýšlet nové způsoby nebo optimalizovat již existující varianty, jak změnit současnou situaci.

V této kapitole budou představeny nejlepší z řešení, které už byly popsány v kapitole č. 3. Hlavním cílem je určení nejvhodnějších východisek, které lze uplatnit v jakémkoliv podniku, a tím výrazně snížit počet ekologických lokálních a globálních účinků na životní prostředí a zlepšit celkovou ekologickou situaci v rámci distribuční logistiky automobilového průmyslu.

4.1 Shrnutí navržených řešení

Prvním krokem je přiřazení hodnot, jejichž pomocí lze určit, která z řešení jsou nejvhodnější. Pro správné posouzení a lepší přehlednost musí být ke každému z hodnocení (nízké, střední a vysoké) přiřazena číselná hodnota (viz Tabulka 6). Pomocí těchto hodnot lze spočítat, jaké z řešení jsou nejperspektivnější.

Tabulka 6: Přiřazení hodnot

Očekávané náklady na implementaci		Očekávané environmentální dopady	
Nízké	3	Nízké	1
Střední	2	Střední	2
Vysoké	1	Vysoké	3

Hodnoty ekonomických ukazatelů jsou uvedeny od největší (3) k nejmenší (1), jelikož čím nižší očekávané náklady a náročnost implementace jsou, tím lépe. Hodnoty environmentálních ukazatelů jsou pak seřazeny opačně, od nejmenší (1) k největší (3), jelikož čím větší snížení eliminace skleníkových plynů a ostatních environmentálních ukazatelů je, tím lépe.

Dále je potřeba vytvořit tabulku, která bude zahrnovat všechna popsána řešení a jejich hodnocení (viz Tabulka 7). Tabulka bude mít 4 části. První (růžová) ukazuje názvy existujících řešení, které byly popsány v předchozí kapitole. Druhá (modrá) obsahuje hodnocení (viz Tabulka 4) jednotlivých řešení pomocí ekonomických ukazatelů (očekávané náklady a náročnost implementace). Třetí část (zelená) prezentuje hodnocení (viz Tabulka 4) jednotlivých řešení pomocí environmentálních

ukazatelů (snížení eliminace skleníkových plynů, neobnovitelných zdrojů, energie, hluku, vibrační a odpadů).

Posledním krokem je součet hodnot ekonomických a environmentálních ukazatelů pro jednotlivá řešení a jejich zavedení do poslední části tabulky (viz Tabulka 7).

Tabulka číslo 7 ukazuje, jaké z nabízených řešení jsou pro implementaci v jakékoliv společnosti v automobilovém průmyslu nejlepší.

Tabulka 7: Seznam aktuálních řešení včetně součtu hodnot

Poř.	Název řešení	Ekonomické ukazatele		Environ. ukazatele		Součet hodnot
		Očekávané náklady	Náročnost implem.	Eliminace skleníkov. plynů	Snížení ostatních ekolog. ukazatelů	
1	Hybridní pohon s využitím vodíku	1	2	3	3	9
2	eActros	1	2	3	3	9
3	Complete Knock-Down (CKD)	2	2	2	2	8
4	Elektrické pohony v železniční dopravě	1	3	2	2	8
5	Pořízení moderních distribučních skladů	1	1	3	3	8
6	Ekologické obaly	1	3	1	3	8
7	Využití dronů v distribuční logistice	1	1	3	2	7
8	Nákladní vozy s palivovými články na vodíku	1	1	3	2	7
9	Zvýšené využití železniční dopravy	1	1	3	2	7
10	Kompostovatelné obaly	1	2	1	3	7

4.2 Výsledná doporučení pro automobilový průmysl v České republice

Z Tabulky č. 7 je vidět, že většina řešení obsahuje přibližně stejný součet hodnot. Lze tedy říct, že se všechny automobilové společnosti z předchozí kapitoly ubírají

správným směrem pro zlepšení ekologické situace. Nejmenší součet hodnot připadá na 4 řešení (využití dronů v distribuční logistice, nákladní vozy s palivovými články na vodíku, zvýšené využití železniční dopravy a kompostovatelné obaly), které buď ještě nejsou bezpečné a použitelné, nebo mají menší účinnost než ostatní řešení. První dvě řešení ukazují vyšší hodnoty než zbývající. Lze tedy říct, že využití hybridních pohonů na vodíku a vývoj a implementace elektrických pohonů jsou nejperspektivnějšími řešeními v rámci distribuční logistiky. Ostatní možnosti mají stejný součet hodnot, z čehož můžeme usuzovat, že každé z nich má své přínosy a nedostatky. Implementace jakékoliv řešení z Tabulky č. 8 může vést ke snížení lokálních a globálních ekologických dopadů.

Lze tedy dojít k tomu, že využití alternativních pohonů a optimalizace způsobů dopravy jsou nejperspektivnějšími přístupy ke snížení lokálních a globálních ekologických dopadů v rámci distribuční logistiky.

Implementace a využití vodní dopravy bohužel není ve velkých objemech v České republice možná, a to z důvodu krátké délky plavebních cest. V České republice existují jen dvě řeky (Vltava a Labe), na kterých je provozovaná lodní doprava. Tento druh dopravy je využíván především pro přepravu dřeva a jiných surovin uvnitř státu.

Železniční síť je v České republice poměrně velká. Délka železniční sítě činí cca 10000 km. Bohužel je však zastaralá a kvůli tomu značně přetížená. Společnosti mají s železniční dopravou značné problémy, protože většina regionálních tratí je neelektrizovaná a jednokolejná. Využívání a optimalizace železniční sítě je tedy v současných podmínkách poměrně složité.

Jedinou možností, která zbývá, je optimalizace silniční dopravy. První dvě řešení (hybridní pohon s využitím vodíku a plně elektrické nákladní vozy) z Tabulky č. 8, se týkají silniční dopravy a ze všech ostatních zmíněných řešení jsou nejperspektivnější.

V dalších podkapitolách budou popsány společnosti, které se starají o vyvíjení, implementaci a globalizaci těchto řešení. Právě s těmito společnostmi je možné se domluvit na zavedení jejich postupů do distribuční logistiky automobilového průmyslu v České republice. Díky nabízenému řešení lze výrazně snížit lokální ekologické dopady, zlepšit postavení společnosti a zvýšit podíl silniční dopravy.

Navíc v rámci dalších podkapitol budou také popsány konkrétní oblasti logistiky, ve kterých uplatnění daných řešení přinese nejefektivnější výsledek.

4.2.1 Hybridní pohon s využitím vodíku

Vodík je plyn, který musí být zkapalněn při teplotě $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$, aby se mohl čerpat do nádrží vozidel. Pro využívání vodíku je potřeba mít náročnější technologie pro skladování a přepravu. Hybridní pohony s využitím vodíku se už několik desítek let využívají v Americe, v Německu a v jiných rozvinutých státech. V České republice existuje společnost pod značkou ÚJV (Ústav jaderného výzkumu) Řež, a.s., která má na starosti inženýrské a projektové činnosti v oblasti energetiky, zdravotnictví a průmyslu. Právě ÚJV Řež, a.s. je jednou z prvních společností, která začala vyvíjet a zavádět různé technologie na vodíku.

Busportal uvádí: *„Klesající zásoby ropy a rostoucí intenzita dopravy vyvolávají potřebu najít nový zdroj energie. A to takový, který bude efektivní, obnovitelný, levný a nezatíží ovzduší dalšími emisemi skleníkových plynů. Jako nejvhodnější se v současné době jeví vodík, protože neprodukuje žádné emise a jeho spalováním vzniká voda. Zdrojů vodíku je v přírodě dostatek a případně se dá vyrobit i synteticky. Ve společnosti ÚJV Řež, a. s. (dříve Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.), se vodíkovými technologiím věnují dlouhodobě“* (Busportal, 2018, web).

Mezi základní projekty společnosti patří:

- vodíková plnicí stanice v Neratovicích,
- ukládání energie z fotovoltaických panelů do vodíku,
- vyvíjení a implementace alternativních pohonů pro malé užitkové vozy s využitím vodíku (viz Obrázek 8),
- první vodíková plnička pro malá vozidla,
- vývoj vodíkového prodlužovače dojezdu.

Společnost pracuje na vývoji a implementaci alternativního pohonu s využitím vodíku. Zatím je projekt v pilotní fázi, ale společnost už úspěšně zavedla vodíkový palivový článek do velkého autobusu s trojitě hybridním elektrickým pohonem.

Společnost se snaží implementovat vodík do malých užitečných vozů, které jsou používány především pro takzvané last mile (poslední část dodavatelského řetězce, ve kterém se zboží přepravuje z maloobchodů ke konečnému zákazníkovi).

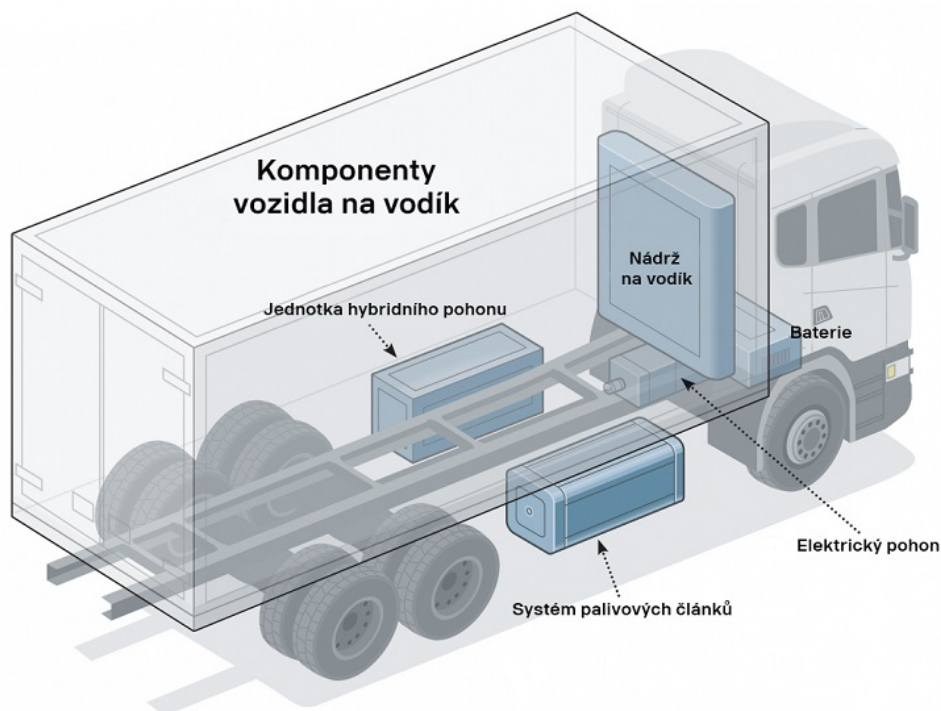


Obrázek 8: Alternativní pohon pro malé užitkové vozy s využitím vodíku

Zdroj: (logistika.ihned, 2017)

Společnost Scania také poměrně dlouho pracuje na vývoji v oblasti alternativních pohonů s využitím vodíku. Na rozdíl od české společnosti má Scania na starosti velké užitkové vozy pro dodávání velkého počtu zboží mezi prvky dodavatelského řetězce nebo přímo ke konečnému zákazníkovi. Momentálně Scania ve spolupráci s norskou společností Asko testuje vozidla na vodíkovém pohonu (viz Obrázek 9).

Nákladní vozidlo má elektrický motor, který je poháněn pomocí palivových článků. Uvnitř vozidla dochází k přeměně vodíku na elektrickou energii. Navíc mají nákladní vozy akumulátory, což znamená, že pohon je hybridní. Baterie se nachází vepředu vozu a v případě potřeby vyššího výkonu dokáže přidat energii, a naopak při brzdění se nabije energií získanou.



Obrázek 9: Komponenty vozidla na vodík
Zdroj: (Scania.cz, 2021)

Projektová manažerka Hedvig Paradis uvádí: „Zákazníci na různých místech světa mají rozdílné potřeby, ale palivové články na vodík mohou být jedním z řešení. Vidíme to například v Japonsku, Jižní Koreji nebo Kalifornii, kde se vodík začíná prosazovat a budují se zde také čerpací stanice“ (Hedvig Paradis, 2021, web).

Hlavní výhodou jsou nulové emise skleníkových plynů. Jedinou odpadní látkou je voda, kterou člověk může zkonzumovat, protože odpovídá vysokým standardům kvality.

Využívání hybridních vozů s palivovými články na vodíku je v rámci automobilového průmyslu bezkonkurenčním řešením. Malé užitkové vozy mohou být používány v rámci inbound logistiky a interní logistiky, což umožňuje rychle dodat malé množství potřebného zboží k životnímu prostředí maximálně šetrným způsobem. Naopak velké užitkové vozy zvládnou větší vzdálenosti a mají velkou kapacitu pro zboží, což umožňuje jejich využití v rámci inbound a outbound logistiky. Hlavním problémem hybridních pohonů s palivovým článkem na vodíku je malé množství vodíkových stanic. Momentálně v České republice existují jen 2 stanice. Pro snadné použití podobných vozů je potřeba vybudovat vlastní stanice na území továrny nebo na území nejbližších prvků dodavatelského řetězce.

4.2.2 Plně elektrické nákladní vozy

Společnost MAN Truck & Bus a rakouská CNL (Council for Sustainable Logistics – Rada pro udržitelnou logistiku) v roce 2018 představila plně elektrický nákladní automobil MAN eTGM (viz Obrázek 10). Tento nákladní vůz dovoluje dodávat zboží energeticky účinným a ekologickým způsobem. Navíc díky eTGM lze ušetřit náklady na servis a na provoz.



Obrázek 10: Plně elektrický nákladní automobil
Zdroj: (MAN.cz, 2021)

Společnost MAN Truck & Bus uvádí: „MAN eTGM je poháněn elektromotorem o výkonu 265 kW a v maximálním točivém momentu 3100 N.m. Akumulátory Li-ion nabízejí kapacitu 149 kWh, což odpovídá dojezdu až 130 km. Díky rekuperaci elektrického proudu během zpomalování dochází k výrazně menšímu opotřebení brzd, protože se nejdříve do zpomalení zapojuje elektromotor fungující jako generátor a zároveň se tak prodlužuje dojezd vozidla“ (MAN Truck & Bus, 2021, web).

eTGM lze využívat v oblasti logistiky, obchodu a výroby. Nákladní vůz odpovídá všem standardům kvality a mezi jeho hlavní přínosy patří:

- nízká hladina hluku,
- vynikající komfort jízdy,
- spolehlivý dojezd (až 190 km),
- nulové emise,

- optimální dostupnost vozidel,
- krátká doba nabíjení (cca 1 hodina).

Zavedení plně elektrických nákladních vozů v automobilovém průmyslu umožňuje eliminovat 100 % skleníkových plynů. Elektrické vozy mohou být využity v rámci inbound, outbound a interní logistiky. Velká kapacita vozů umožňuje dodávat velké množství výrobků nebo materiálu na velké a malé vzdálenosti. Navíc podniky už v rámci interní logistiky automobilového průmyslu poměrně dlouho využívají podobné elektrické a hybridní pohony. Hlavní podmínkou je vybudování nabíjecí stanice na území továrny pro snadnější provoz, což v současné době není problém. Velké množství společností už má na svém území alespoň jednu nabíjecí stanici, což dovoluje provoz podobných nákladních vozů. Hlavním problémem oproti hybridním pohonům s využitím vodíku je pomalejší nabíjení.

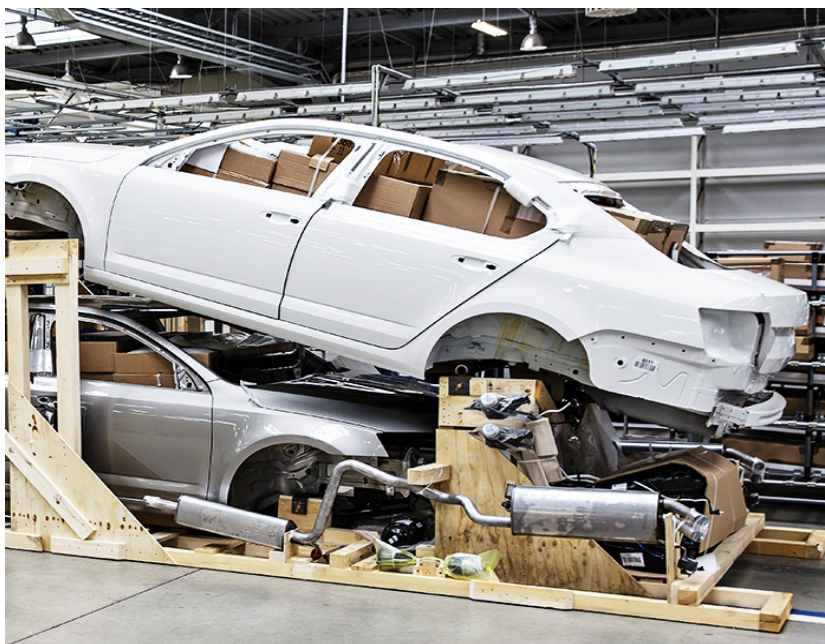
4.2.3 Complete Knock-Down (CKD)

CKD je způsobem dodávání dílů na trh, zejména při přepravě do cizích zemí. Téměř každá společnost v automobilovém průmyslu podobné technologie využívá. Nejvýznamnějším příkladem je v České republice obalový koncept 4v1 (viz Obrázek Obrázek 11) od společnosti ŠKODA AUTO, a.s. Podrobný popis řešení už byl uveden v podkapitole 3.2.1.

Podobné technologie jsou aplikovány především v rámci outbound logistiky. Hlavním cílem je optimalizace přepravného prostoru v kontejneru, získání daňových preferencí nebo odstranění bariér pro vstup na vnitrostátní trh cizí země.

Řešení nejen optimalizuje dopravu, ale také snižuje ekologické globální a lokální dopady na životní prostředí. Navíc skoro všechny použité dřevěné konstrukce jsou plně recyklovatelné.

Společnost ŠKODA AUTO, a.s. a patron projektu CKD centrum uvádí: *„Toto ekologičtější logistické řešení ocenila Česká obalová asociace SYBA v roce 2016“* (ŠKODA AUTO, a.s., 2016, web).



Obrázek 11: Obalový koncept 4v1
Zdroj: (Zelenalogistika.cz, 2016)

Závěr

Tématem této diplomové práce byly možnosti snižování ekologických dopadů distribuční logistiky automobilového průmyslu. V současné době o problémech s ekologií ví téměř každý. Podniky v rámci automobilového průmyslu se snaží životní prostředí svou činností co nejméně negativně ovlivňovat. Bohužel ne vždy to lze. Skleníkové plyny, vibrace, hluchost a ostatní ekologické dopady velmi obtěžují život obyčejných lidí a v budoucnosti mohou vést k nevratným následkům.

Cílem této práce bylo za pomoci analýzy prověřit aktuální stav toho, jak je zastoupena distribuční logistika automobilového průmyslu a identifikovat potenciál pro možná zlepšení. Následně bylo pro identifikované možnosti nutné navrhnout řešení, která povedou ke snižování ekologických globálních a lokálních dopadů, a vyhodnotit tato řešení z hlediska ekologických a ekonomických aspektů.

V rámci teoretických východisek byl zpracován obecný přehled distribuční a udržitelné logistiky. Byly určeny environmentální problémy související s logistickými činnostmi a shrnuty současné poznatky a nejnovější trendy v problematice snižování ekologické zátěže v souvislosti s distribuční logistikou v EU a ČR.

Následně byla provedena analýza trendů pro snižování ekologických dopadů distribuční logistiky v automobilovém průmyslu. Na začátku byl představen automobilový průmysl v ČR a EU a jeho přístup k řešení environmentálních problémů. V rámci této kapitoly byly vybrány a popsány 4 automobilové společnosti a jejich dodavatelské řetězce: ŠKODA AUTO, a.s., Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o., Mercedes-Benz a Peugeot. Dále byly vymezeny a charakterizovány nejperspektivnější implementované trendy green logistiky u vybraných společností automobilového průmyslu. Bylo provedeno hodnocení jednotlivých řešení na základě ekologických a ekonomických aspektů a shrnuty základní oblasti vyžadující zlepšení.

Následně byla sumarizována aktuální řešení a vytvořena tabulka, která znázorňuje hodnocení jednotlivých východisek podle ekonomických a environmentálních ukazatelů. Byly zjištěny nejlepší možné postupy a vypsána výsledná doporučení pro automobilový průmysl v České republice. Ukázalo se, že vodní dopravu v ČR nejde implementovat z důvodu krátké délky plavebních cest a že železniční doprava je zastaralá a přetížená. Z toho důvodu je jediným způsobem pro zlepšení aktuální

situace optimalizace silniční dopravy. V rámci výsledného doporučení byly definovány osvědčené postupy daných společností, které úspěšně pracují na snížení ekologických dopadů v rámci silniční distribuční logistiky. Navíc každý osvědčený postup zahrnuje popis, ve kterých oblastech logistiky automobilového průmyslu ho lze implementovat. Spolupráce s popsányými společnostmi může pozitivně přispět ke zlepšení lokální ekologické situace v České republice.

Seznam literatury

ADAMEC, Vladimír a DUFEK, Jiri [online]. Česká republika: CDV, 2021 [2020-10-04]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/clanek-produkce-emisi-co2-ch4-a-n2o-dopravou-v-cr>.

Auto.cz [online]. Česká republika: Auto.cz, 2019 [2020-12-05]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/man-ziskal-prestizni-oceneni-pro-uzitkove-elektromobily-etge-a-etgm-132273>.

Autologistika [online]. Česká republika: Autologistika, 2016 [2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.autologistika.cz/psa-ma-nove-distribucni-centrum-v-nemecku/>.

Automotive.oneindustry [online]. Česká republika: Automotive.oneindustry, 2019 [2020-10-29]. Dostupné z: <https://automotive.oneindustry.one/automobilovy-prumysl-v-cr-a-ve-svete-2/>.

Bridgestone [online]. Japonsko: Bridgestone, 2021 [2021-05-04]. Dostupné z: https://www.bridgestone.com/regional/europe_cis/.

Carcoustics [online]. Rakousko: Carcoustics, 2021 [2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.carcoustics.com/product-solutions/commercial-vehicles/trucks>.

Ec.europa [online]. Evropská unie: Ec.europa, 2021 [2021-01-12]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/topics/environment_cs.

Hyundai-steel [online]. Česká republika: Hyundai-steel, 2021 [2021-03-30]. Dostupné z: <https://www.hyundai-steel.cz/>.

Ibiden [online]. Německo: Ibiden, 2021 [2021-03-26]. Dostupné z: <https://www.ibiden.com/>.

Intevaproducts [online]. Severní Amerika: Intevaproducts, 2021 [2021-03-25]. Dostupné z: <https://www.intevaproducts.com/>.

Lear [online]. Spojené státy americké: Lear, 2021 [2021-02-14]. Dostupné z: <https://www.lear.com/technology/seating/core-capabilities/guilford-textiles>.

Logistika.ihned [online]. Česká republika: Logistika.ihned, 2019 [2021-03-04]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66583110-ve-stuttgartu-uz-jezdi-plne-elektricky-eactros-dachser-s-nim-testuje-bezemisni-zasobovani-centra>.

Logistika.ihned [online]. Česká republika: Logistika.ihned, 2017 [2020-12-03]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-65901080-mercedes-benz-testuje-v-curychu-drony-pri-distribuci-zasilek-z-e-shopu-zatim-letaji-mezi-skladem-a-kuryrni-dodavkou>.

Logistika.ihned [online]. Česká republika: Logistika.ihned, 2020 [2020-12-27]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66794990-alternativni-pohony-prijizdeji-na-silnice>.

MAN [online]. Česká republika: MAN, 2021 [2021-03-09]. Dostupné z: <https://www.man.eu/cz/cz/nakladni-automobil/modely/man-etgm/etgm.html>.

MCKINNON, Alan, 2010. Environmental sustainability – A new priority for logistics managers. In: MACHARIS, Cathy, Sandra MELO, Johan WOXENIUS a Tom VAN LIER eds. Sustainable Logistics. Croydon: CPI Group. ISBN 978-1-78441-062-9.

Mobis-auto [online]. Česká republika: Mobis-auto, 2021 [2021-03-25]. Dostupné z: <https://www.mobis-auto.cz/o-spolecnosti.aspx>.

MOTL, Luboš, LOUŽEK, Marek, ed. Globální oteplování: realita nebo bublina?: sborník textů. Praha: CEP – Centrum pro ekonomiku a politiku, 2008. Ekonomika, právo, politika. ISBN 9788086547992.

News.hyundaimotorgroup [online]. Korea: Hyundaimotorgroup, 2020 [2020-10-13]. Dostupné z: <https://news.hyundaimotorgroup.com/Article/Hyundai-Xcient-Fuel-Cell-Heads-to-Switzerland>.

Paulstra-industry [online]. Francouzsko: Paulstra-industry, 2021 [2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.paulstra-industry.com/en>.

Rcprofi [online]. Česká republika: Rcprofi, 2021 [2021-04-01]. Dostupné z: <https://www.rcprofi.cz/poradna/pravidla-letani-s-drony-v-cr>.

Reinz [online]. Německo: Reinz, 2021 [2021-04-29]. Dostupné z: <https://www.reinz.com/EN/ABOUT-US/Victor-Reinz%C2%AE.aspx>.

SEJONG [online]. Česká republika: SEJONG, 2021 [2021-03-27]. Dostupné z: <http://www.sjcz.cz/>.

Silnice-zeleznice [online]. Česká republika: Silnice-železnice, 2020 [2020-10-22]. Dostupné z: <https://silnice-zeleznice.cz/zajimavosti/daimler-truck-ag-a-skupina-volvo-vytvori-spolecny-podnik-pro-vyrobu-palivovych-clanku-276>.

Slideserve [online]. Česká republika: Slideserve, 2014 [2020-10-04]. Dostupné z: <https://www.slideserve.com/ayame/distribuce>.

Snop [online]. Česká republika: Snop, 2021 [2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.snop.cz/>.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.

SPMO [online]. Česká republika: SPMO, 2021 [2021-03-04]. Dostupné z: <https://spmo.cz/sluzby-pro-mesta-a-obce/udrzitelny-rozvoj/>.

STAF, Marek, 2019. Technologie ochrany ovzduší [online]. VSCHT [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://web.vscht.cz/>

ŠKODA AUTO Česká republika [online]. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, a.s., 2019 [2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/>.

ŠKODA AUTO Česká republika [online]. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, a.s., 2018 [2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/lokomotiva.html>.

Thyssenkrupp automotive-technology [online]. Německo: Thyssenkrupp, 2021 [2021-02-04]. Dostupné z: <https://www.thyssenkrupp-automotive-technology.com/en>.

Ujv [online]. Česká republika: Ujv, 2021 [2021-03-12]. Dostupné z: <https://www.ujv.cz/>.

VANĚČEK, Drahoš. Logistika. 3., přeprac. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-085-0.

Valeo [online]. Německo: Valeo, 2021 [2021-01-24]. Dostupné z: https://www.valeo-thermalbus.com/us_en/Home.

ZF [online]. Německo: ZF, 2021 [2021-03-25]. Dostupné z: <https://www.zf.com/products/en/cars/productfinder/steering.html?filter=&filterLang=en>.

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obrázek 1: Typy distribučních řetězců	11
Obrázek 2: Struktura dodavatelského řetězce.....	12
Obrázek 3: Oblasti udržitelného rozvoje.....	20
Obrázek 4: Udržitelná logistika	21
Obrázek 5: Kompostovatelný obal.....	37
Obrázek 6: Kamion XCIENT Fuel Cell s palivovým článkem.....	41
Obrázek 7: Využívání dronů v distribuční logistice	46
Obrázek 8: Alternativní pohon pro malé užitkové vozy s využitím vodíku	54
Obrázek 9: Komponenty vozidla na vodík	55
Obrázek 10: Plně elektrický nákladní automobil.....	56
Obrázek 11: Obalový koncept 4v1	58

Seznam tabulek

Tabulka 1: Limity emisí výfukových plynů	17
Tabulka 2: Produkce CO ₂ jednotlivými druhy dopravy (t) na stejných úsecích v ČR	18
Tabulka 3: Vztah mezi green logistikou a reverzní logistikou	24
Tabulka 4: Hodnocení pomocí jednotlivých ekonomických a environmentálních ukazatelů.....	36
Tabulka 5: Rozdělení oblastí a trendů k eliminaci environmentálních dopadů	49
Tabulka 6: Přiřazení hodnot	50
Tabulka 7: Seznam aktuálních řešení včetně součtu hodnot	51

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Bc. Nikolay Golev		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	specializace Řízení mezinárodních dodavatelských řetězců		
NÁZEV PRÁCE	Možnosti snižování ekologických dopadů distribuční logistiky automobilového průmyslu		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. David Staš, Ph.D.		
KATEDRA	KRVLK – Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2021
POČET STRAN	66		
POČET OBRÁZKŮ	11		
POČET TABULEK	7		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	<p>Tato diplomová práce je zaměřena na možnosti snižování ekologických dopadů distribuční logistiky automobilového průmyslu.</p> <p>Cílem této práce je provedení analýzy aktuální situace distribuční logistiky v rámci automobilového průmyslu, identifikace možného potenciálu pro zlepšení, návrh řešení ke snížení ekologických dopadů a vyhodnocení navrhnutého řešení z hlediska ekonomických a environmentálních ukazatelů.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	<p>Environmentální problémy</p> <p>Distribuční logistika</p> <p>Automobilový průmysl</p>		

ANNOTATION

AUTHOR	Bc. Nikolay Golev		
FIELD	Specialization International Supply Chain Management		
THESIS TITLE	Possibilities of reducing the ecological issues within distribution logistics in the automotive industry		
SUPERVISOR	Ing. David Staš, Ph.D.		
DEPARTMENT	KRVLK Department Production, Logistics Quality Management	– of and	YEAR 2021
NUMBER OF PAGES			
	66		
NUMBER OF PICTURES			
	11		
NUMBER OF TABLES			
	7		
NUMBER OF APPENDICES			
	0		
SUMMARY			
	<p>This diploma thesis is focused on the possibilities of reducing the environmental impact of distribution logistics in the automotive industry.</p> <p>The aim of this work is to analyze the current situation of distribution logistics in the automotive industry, identify possible potential for improvement, propose solutions to reduce environmental impacts and evaluate the proposed solutions in terms of economic and environmental indicators</p>		
KEY WORDS			
	<p>Distribution logistics</p> <p>Automotive industry</p> <p>Environmental issues</p>		