

# **ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.**

Studijní program: N0413A050001 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: Specializace Řízení mezinárodních dodavatelských řetězců

## **Uplatnění nových přístupů Green logistiky v automobilovém průmyslu Diplomová práce**

**Bc. František Pavlát**

Vedoucí práce: Ing. David Staš, Ph.D.



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. František Pavlát  
Studijní program: Ekonomika a management  
Specializace: Řízení mezinárodních dodavatelských řetězců  
Vedoucí práce: Ing. David Staš, Ph.D.

Název práce: **Uplatnění nových přístupů Green logistiky v automobilovém průmyslu**

Jazyková varianta: Čeština

Cíl: Cílem práce je analyzovat aktuální trendy Green logistiky s možností uplatnění v inbound logistice. Na základě této analýzy budou doporučena konkrétní řešení pro inbound logistiku ŠKODA AUTO a.s., včetně vyhodnocení očekávaných přínosů a potenciálních hrozeb.

Rámcový obsah:

1. Shrňte současné poznatky a aktuální trendy řešené problematiky.
2. Proveďte rešerši relevantních zdrojů a identifikujte nejlepší řešení Green logistiky se zaměřením na uplatnitelnost v inbound logistice.
3. Vymezte a charakterizujte oblast zkoumané problematiky, analyzujte aktuální stav inbound logistiky ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. a identifikujte potenciální možnosti pro zlepšení.
4. Navrhněte konkrétní řešení pro řešenou oblast.
5. Pro doporučená řešení proveďte vyhodnocení očekávaných přínosů a potenciálních hrozeb v kontextu ekologických a ekonomických aspektů.

Rozsah práce: 55 - 65 stran

Literatura:

1. MACUROVÁ, P. -- KLABUSAYOVÁ, N. -- TVRDOŇ, L. *Logistika*. 2. vyd. VŠB-TU Ostrava, 2018. 342 s. Series of economics textbooks ;. ISBN 978-80-248-4158-8.
2. BROWNE, M. -- WHITEING, A. -- MCKINNON, A. *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics*. India: Kogan Page Publishers, 2015. 448 s. ISBN 978-0-7494-7185-9.
3. GROS, I. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
4. GRANT, D B. -- WONG, C Y. -- TRAUTRIMS, A. *Sustainable Logistics and Supply Chain Management.: Principles and Practices for Sustainable Operations and Management*. USA: Kogan Page, 2015. ISBN 978-0-7494-7386-0.

Datum zadání: březen 2021

Datum odevzdání: květen 2022

Elektronicky schváleno: 25. 5. 2021  
**Bc. František Pavlát**  
Autor práce

Elektronicky schváleno: 25. 5. 2021  
**Ing. David Staš, Ph.D.**  
Vedoucí práce

Elektronicky schváleno: 6. 6. 2021  
**doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.**  
Garant studijní specializace

Elektronicky schváleno: 7. 6. 2021  
**doc. Ing. Pavel Mertlík, CSc.**  
Rektor ŠAVŠ



Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnici OS.17.12 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 30. 6. 2022

Děkuji Ing. Davidu Stašovi Ph.D. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování cenných rad a informačních podkladů. Dále děkuji mé ženě Mgr. Terezii Pavlátové a celé mé rodinně za jejich podporu při psaní této závěrečné práce a celkové podpoře při studijích.

## Obsah

Úvod.....	8
1 Green logistika.....	9
1.1 Význam logistiky v automobilovém průmyslu.....	9
1.2 Životní prostředí a udržitelnost.....	15
1.3 Uplatnění principů Green logistiky.....	22
1.4 Důvody pro zavedení Green logistiky.....	24
2 Identifikace nejlepších řešení v rámci Green logistiky.....	27
2.1 Strategie.....	27
2.2 Technologie.....	28
2.3 Systém.....	30
2.4 Zaměstnanci.....	32
3 Analýza aktuálního stavu Green logistiky ŠKODA AUTO a. s. ....	34
3.1 Charakteristika a vymezení oblasti zkoumání.....	34
3.1.1 Představení ŠKODA AUTO a. s. ....	37
3.1.2 Logistika ŠKODA AUTO a. s. ....	40
3.2 Aktuální situace zkoumané oblasti ve ŠKODA AUTO a. s. ....	41
4 Návrhy konkrétních řešení pro ŠKODA AUTO a. s.....	51
4.1 Alternativní pohon – vodík.....	51
4.2 Alternativní pohon – elektrická energie v inbound logistice.....	54
4.3 Bezdrátové dobíjení elektrických vozidel.....	55
4.4 Doprava dílů pomocí dronů.....	57
4.5 Volba dodavatelů na základě vzdálenosti.....	58
5 Vyhodnocení očekávaných přínosů a hrozeb.....	59
5.1 Alternativní pohon – vodík.....	60
5.2 Alternativní pohon – elektrická energie v inbound logistice.....	62
5.3 Bezdrátové dobíjení elektrických vozidel.....	64
5.4 Doprava dílů pomocí dronů.....	64
5.5 Volba dodavatelů na základě vzdálenosti.....	65
Závěr.....	66
Seznam literatury.....	68

Seznam obrázků a tabulek .....	76
Seznam příloh .....	78

## Seznam použitých zkratk a symbolů

CEN	European Committee for Standardization
CILT	The Chartered Institute of Logistics and Transport
ČR	Česká republika
ELA	European Logistics Association
EU	Evropská unie
JIS	Just In Sequence
JIT	Just In Time
ŠA	ŠKODA AUTO a. s.
USA	Spojené státy americké
VW	koncern Volkswagen

## Úvod

Ekologie a udržitelnost je v dnešní době stále více skloňované a diskutované téma. Tento trend jde ruku v ruce se stále větším celosvětovým důrazem na ekologii a obnovitelnost zdrojů. Lidé si začínají uvědomovat, že ekologie a udržitelnost je nedílnou součástí světa kolem nás, a proto je nezbytné dodržovat určité zásady, aby budoucí generace mohly vůbec existovat. Téma závěrečné práce bylo vybráno na základě aktuálnosti. Oblast green logistiky je čím dál tím více probíraným tématem v rámci automobilového průmyslu i mimo něj. Sám autor této práce se zajímá o ekologii a udržitelnost zdrojů a jejich hospodárnost společně s co možná nejmenším plýtváním zdrojů. S tímto přístupem také souvisí separace a třídění odpadů a zdravý životní styl spolu s omezením nadměrné tvorby emisí CO<sub>2</sub>.

V první části diplomové práce se bude autor zabývat významem logistiky v automobilovém průmyslu, jaké jsou její cíle a jakými kroky se tyto cíle naplňují. Následně bude řešen vztah člověka k životnímu prostředí a budou vysvětlena témata udržitelnosti, ekologie a samotné green logistiky. Dále pak bude provedena rešerše odborných literárních zdrojů, odborných článků a odborných reportů na témata green logistiky, ekologie a udržitelnosti v jednotlivých podnicích, včetně několika aktuálních projektů, kterými se podniky zabývají, nebo je dokonce již zrealizovaly. Hlavním podnikem, který bude nejprve představen a následně analyzován v oblasti green logistiky, bude podnik ŠKODA AUTO a. s.

Cílem práce bude analyzovat aktuální trendy v oblasti green logistiky a na základě této analýzy navrhnout seznam řešení a opatření pro inbound green logistiku ŠKODA AUTO a. s. V této oblasti se totiž nachází obrovský potenciál na případné úspory a je řešen téměř ve všech automobilových závodech po celém světě. Veškerá navrhovaná řešení budou obsahovat vyhodnocení očekávaných přínosů a potenciálních hrozeb pro společnost v kontextu s ekologickými a ekonomickými aspekty. Tato práce může být potenciálně využita pro zlepšení a zefektivnění green logistiky ve společnosti ŠKODA AUTO a. s., a to na základě implementování vyhodnocených a zanalyzovaných nových řešení. Celá práce bude vycházet z aktuálně dostupných zdrojů pro oblast green logistiky a v budoucnu nebude muset být již aktuální, a to z důvodu dalších objevů a pokroku v této oblasti.

# 1 Green logistika

V úvodu celé diplomové práce se zaměřením na logistiku je nezbytné ukázat, kde se logistika vlastně vzala a proč vůbec vznikla. Dále je nutné definovat, co to logistika vlastně je, čím se zabývá a co jsou její cíle. Součástí kapitoly budou vysvětleny pojmy logistický řetězec a logistická síť. Graficky bude znázorněno základní členění logistiky, které bude dále blíže specifikováno na automobilový průmysl.

V další části kapitoly bude vysvětlen vztah člověka k životnímu prostředí a popsána myšlenka udržitelnosti a jaké jsou důvody pro zavádění ochrany pro životní prostředí a green logistiku obecně. Dále pak bude vysvětleno, z čeho se samotná udržitelnost skládá. Součástí bude definování cílů green logistiky. Následovat bude vysvětlení samotného pojmu green logistika, včetně toho, proč je v dnešní době čím dál tím více sledovaným a diskutovaným tématem napříč všemi obory. Následně budou vysvětleny tři přístupy ke green logistice. V samotném závěru kapitoly bude uvedeno několik problémů, proč životní prostředí, udržitelnost a green logistika mají problémy s implementací u jednotlivých podniků.

Ve třetí části této kapitoly bude vysvětleno uplatnění principů green logistiky, jak se green logistika dá měřit a určit její vývoj v průběhu času.

V poslední, čtvrté, podkapitole budou vysvětleny důvody, proč je důležité zavádět green logistiku v podnicích.

## 1.1 Význam logistiky v automobilovém průmyslu

Logistika si podle Bazaly (2014) od svých raných počátků až do dnešní současné podoby ušla velký kus cesty a vyvíjela se po celá tisíciletí. Základem slova logistika je „logos“ neboli volným překladem se jedná o *slovo, řeč, rozum*, nebo také *mysl*. Původ slova můžeme odvodit také od slova „loger“, které vychází ze starofrancouzštiny a volně se dá přeložit jako slovo *zaopatřit*. Anglický původ „to lodge“ se překládá jako *sloužit za úkryt*, nebo *zachytit se*. Všechny tyto definice dávají základy pro dnešní logistiku. Historicky logistika vznikla z potřeb jednotlivých národů, lidí a armád něco někam přemístit. Hypotetický začátek logistiky jako vědní disciplíny spatřují mnozí akademici v druhém až třetím tisíciletí před naším letopočtem, a to při stavbě pyramid v Egyptě. Postupem času a vývojem se

z logistiky stala jedna z velmi významných součástí managementu firem založených nejen na potřeby přepravy.

Moderní logistika se podle autorů Macurová, Klabusayová, Tvrdoň (2018, str. 1) „zabývá toky v celém průřezu od vzniku požadavků na produkt (resp. od předpovědi poptávky) přes projektování produktů a procesů, zajišťování vstupů, plánování výroby, vlastní výrobu (resp. poskytování služby), distribuci, servis až po likvidaci. K charakteristikám toků podstatným pro logistiku patří jejich:

- věcná podstata,
- objem,
- směr,
- překonávaná vzdálenost,
- rychlost a doba trvání,
- spotřeba zdrojů,
- míra užitečnosti, resp. shoda s požadavky“.

Druhá definice, která komplexně vysvětluje logistiku byla popsána například v CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals, 2021).

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií“.



Na logistiku jsou kladeny nároky splňovat určité cíle, popřípadě je logistika souborem daných dílčích cílů. Tyto cíle je mnohdy nezbytné splňovat současně, popřípadě postupně v jasně daných krocích. Definicí cílů logistiky existuje celá řada. Níže je uveden příklad definice cíle logistiky podle autorů Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2018, str. 3).

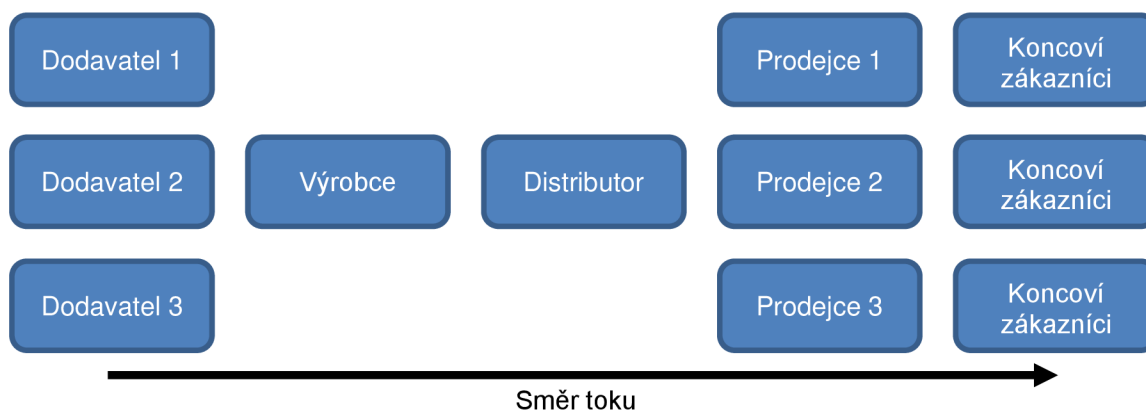
„Za logistický cíl je všeobecně považováno efektivní překonání prostoru a času při uspokojování požadavků koncových zákazníků. Efektivností se rozumí dosažení požadovaného účelu hospodárným způsobem, což v logistice znamená dosažení vysoké úrovně logistických (dodavatelských) služeb při přijatelných celkových nákladech všech zúčastněných článků.

Jednodušeji lze říct, že logistika usiluje o dodání: „správných výrobků, materiálů či služeb na správné místo, ve správném čase, ve správné kvalitě a se správnými dodacími podmínkami, ve správném množství, za správnou cenu a správnému zákazníkovi“.

Obecně lze říct, že cíle logistiky by měly vycházet ze samotných potřeb a priorit podniku, které by měly dále být definovány potřebami zákazníků na samotném trhu. V dnešní době převládá trh kupujícího, a ne trh výrobce, jak tomu bylo dříve. Mezi hlavní cíle tedy řadíme uspokojování zákazníků při spotřebě co nejmenšího množství zdrojů jak při výrobě, tak dopravě k zákazníkovi. Tyto náklady by ovšem neměly být na úkor kvality daného výrobku.

Hlavním prvkem logistiky je logistický řetězec. Logistický řetězec je podle Tvrdoně (2017) a Grose (2016) souborem všech zúčastněných stran, které nějakým způsobem zasahují, popřípadě mají interakce s daným podnikem při pohybu materiálu, zboží služeb, nebo informací, a to ať už se jedná o interakce uvnitř, nebo vně daného podniku. Logistický řetězec by pak dále měl podle Šopíkové (2018) splňovat tyto požadavky a vlastnosti: “Aby byl logistický řetězec efektivní, měl by splňovat určité vlastnosti, které zajistí plynulý chod celého řetězce. Dobře fungující řetězec by měl být pružný a štíhlý či se vyznačovat celkovou transparentností a flexibilitou“.

Typický logistický řetězec má podle Fialy (2009) pět vrstev, viz Obr. 1 níže.



Zdroj: Upraveno dle (Fiala, 2009)

**Obr. 1 Typický logistický řetězec**

Logistický řetězec se může skládat z jakéhokoliv počtu dodavatelů, výrobců, distributorů, prodejců a zákazníků. Obr. 1 je pouze ilustrativním příkladem. Samostatný logistický řetězec se může dále větvit na další a další subdodavatele a další distributory distributorů, přepravce, přeskladňovací prostory a mnohé další součásti logistického řetězce. Obecně platí, že čím je větší společnost, která disponuje logistickým řetězcem, tak tím je tento řetězec větší a složitější. U společností nadnárodního charakteru mluvíme o logistických sítích.

Logistická síť se vyskytuje podle Nováka (2011) především u nadnárodních firem globálního charakteru. Jde o propojení velkého počtu dodavatelů, výrobních závodů, distribučních center a finálních prodejních míst. Jedná se o geograficky rozprostřenou síť nadnárodních korporací a jejich přidružených logistických center. Co se týče vztahů se zákazníky a předvídatelnosti poptávky, tak můžeme definovat čtyři základní typy dodavatelské sítě, viz Obr. 2 níže, který popisuje typy dodavatelských sítí v závislosti vztahů se zákazníky a společně s předvídatelnostmi daných poptávek.

Společnosti a dodavatelské řetězce jsou podle Fialy (2009) v dnešní době vystaveny náročnějším a náročnějším vlivům okolí a jejich vztahy se tak stávají složitější a komplexnější. Tento trend je dán také tím, že se firmy stávají většími a globálněji, než tomu bylo dříve. Dále se tyto vazby musejí daleko rychleji umět měnit, vyvíjet a přizpůsobovat, a to tak, aby v dnešní rychlé době vůbec uspěly.

Mezi současné hlavní vlivy patří nové technologie a s nimi spjaté inovace, které podněcují výše zmíněné rychlé změny. Také očekávání a potřeby zákazníků se velmi rychle neustále mění, a to nejen podle životního cyklu, ve kterém se daný výrobek nachází, ale také aktuálním vývojem globálního světa kolem. Aktuální trendy v dnešní době jsou těsnější a agilnější jak mezi zákazníky, tak i obchodními partnery.

Těsné Vztahy se zákazníky	AGILNÍ	KOOPERATIVNÍ
	ADAPTIVNÍ	ŠTÍHLÁ
Volné	Předvídatelnost poptávky	
	Nízká	Vysoká

Zdroj: Upraveno dle (Fiala, 2009)

**Obr. 2 Typy dodavatelských sítí**

Kooperativní dodavatelské sítě jsou dány úzkými a těsnými vztahy se zákazníky a dodavateli. Hlavní výhodou je využívání spolupráce a úzkých vazeb mezi jednotlivými účastníky sítě. Tato síť se vyznačuje vysokou předvídatelností poptávky.

Štíhlé dodavatelské sítě jsou orientovány na vysokou efektivnost a vychází z předpokladu volnějších vazeb a dobře předvídatelnou poptávkou.

Agilní dodavatelské sítě jsou orientovány na maximální uspokojení poptávky. Nevýhodou je těžko předvídatelná poptávka a samotná odezva bývá často spjata s vyššími náklady.

Adaptivní dodavatelské sítě mají zaměření spíše na inovační řešení a cíle. Cílem je kreativně a rychle vyřešit nastalou situaci, a to bez ohledu na vysokou cenu za dané řešení. Velmi důležité je mít v tomto případě dostatečnou kapacitu na pokrytí případného nárůstu poptávky.

Logistiku můžeme rozdělit podle J. Mačáta a V. Mačáta (2005) na tři základní podmnožiny, a to na makrologistiku, která zkoumá globální aspekty logistiky, ať už jde o nadnárodní dopravu, legislativu zemí, dopravní kapacity, nebo třeba i o vlivu přepravy na životní prostředí. Dále na mikrologistiku, která se zabývá

vnitropodnikovými procesy od toků zboží, přes toky materiálu až k poskytování a přijímání jednotlivých služeb uvnitř společnosti. Poslední podmožinou je logistický podnik, nebo také mezologistika. Jde o oblast dodavatelsko – odběratelských vztahů a řeší například vztahy s nejbližším okolím od dodavatelů, distributorů až po zákazníky. Jak je vidět na Obr. 3, tak pod mikrologistiku patří podniková logistika, která se dále dělí na další tři typy logistiky, a to logistiku zásobování, vnitropodnikovou logistiku a logistiku distribuce.



Zdroj: Upraveno dle (J. Mačáta, V. Mačáta, 2005)

### **Obr. 3 Dělení logistiky**

Logistiku podle (Weblogographic, 2019) můžeme také dále rozdělit na dva základní směry, které se používají hlavně v automobilovém průmyslu, a to inbound logistiku a outbound logistiku. Inbound logistikou se označuje hlavně nákup, expedice, příjem zboží a skladování, které přichází do organizace. Jde zejména o příjem zboží od dodavatelů, nebo nasazení zdrojů a surovin ve výrobním závodě. Tato část logistiky je spojena především s dodavateli a je směřována do organizace. Druhou oblastí je outbound logistika, která se zaměřuje především na export výrobků neboli výstupů z organizace, dále zde také patří skladování a balení. Toto oddělení logistiky je také spjata především s koncovými zákazníky a distributory.

Význam logistiky v automobilovém průmyslu podle ŠKODA AUTO a. s. (2022) je již na podobné úrovni důležitosti, jako jsou další útvary ve firmách. Srovnatelnou důležitost má například oddělení nákupu, které v automobilkách zajišťuje nákupy vstupů od samotných základních surovin, jako jsou například pláty plechů, přes hotové šroubky od dodavatelů, dále pak složité komplety jako jsou například celé

přístrojové desky uvnitř kokpitů vozů až po nákup služeb a energií spojených s výrobou. Na logistice pak je domluvit se s dodavatelem kdy, kolik a čeho bude přesně posláno a kam. Samotný proces plánování a řízení dodávek od dodavatelů zajišťuje oddělení dispozic. Co se týká předsériové fáze výroby, tak zde tuto činnost zajišťují předsériové dispozice mnohdy ve spolupráci s nákupem. Na celý tento proces navazuje oddělení výroby, které má požadavek na logistiku, aby dané díly byly v daný čas k dispozici v určitém množství a na určitém místě a v určité kvalitě. Samotná kvalita vstupuje do procesu výroby ve všech jeho fázích a kontroluje jak jednotlivé díly a finální produkty, tak i procesy samotné výroby a skladování. Samotná logistika pak musí zajistit, aby díly od dodavatelů přišly v konkrétní čas v případě dodávek JIT. V jiném případě, aby včas dorazily k dodavateli, který je zpravidla vedle výrobního závodu a tam byly vychystány na sekvenční vozíky v předem daných potřebách a předem známých konfiguracích vyráběných vozů, a to systémem JIS.

## **1.2 Životní prostředí a udržitelnost**

Pochopit kladný vztah člověka k životnímu prostředí je nedílnou součástí správného pochopení celé problematiky green logistiky. Ekologie, ochrana životního prostředí, snižování uhlíkové stopy a udržitelnost jsou podle Staše (2019) v poslední době velmi skloňovaná témata. Z tohoto důvodu je udržitelný rozvoj společnosti, který neustále hledá nové možnosti bez negativních dopadů, nebo alespoň snižujících se negativních dopadů na přírodu a životní prostředí kolem nás, tak nesmírně důležitý. Tento nový postoj společnosti určuje směr, kterým dochází k ochraně a zachování životního prostředí, a nejen k prosperitě ekonomické a sociální, jak tomu bylo doposud a v některých místech na planetě stále je. Je důležité chránit přírodu kolem nás, a to pro to, aby zde i další generace mohly žít zdravý a kvalitní život.

V dnešní době má znečištění ovzduší podle ministerstva životního prostředí (2018) za následek předčasné umrtí okolo 430 000 Evropanů za jediný rok. K tomu musíme zmínit průměrné využití kamionové dopravy v Evropě, která je vytížená přibližně z 56 %, z toho v průměru můžeme označit, že až z 20 % jde o jízdy prázdných kamionů. Podle Staše (2019), který cituje EEA (European Environment Agency), byly v letech 1980 až 2013 nahlášeny škody způsobené klimatem v hodnotě 400 miliard dolarů. Pro mnohé společnosti však chybí podklady, informace a propočty efektivnosti jak ekonomického, tak ekologického, nebo i

společenského charakteru. Velké množství firem se v oblasti životního prostředí omezuje pouze na snižování emisí CO<sub>2</sub>, a to především formou snižování transportních nákladů. Přitom se většina světových vlád ve vyspělých zemích snaží přimět podniky k ochraně životního prostředí at' již formou nařízení, dotací, popřípadě i limitů na znečišťující látky, které společnosti vypouštějí. V posledních letech se k tomuto „boji“ za životní prostředí začíná připojovat i Čína, která do nedávna moc nevnímala ochranu životního prostředí jako důležitou součást podnikových strategií. Přitom právě Čína a Německo patří mezi největší světové exportéry, a proto zavádění green logistiky v těchto zemích je klíčové pro celosvětové zdraví planety. Podle některých studií se podíl logistiky na zhoršujícím se stavu ovzduší podílí až z 10 %.

V knize podle McKinnona, Browna, Piecyka a Whiteinga (2015) se ukázalo, že pohyby nákladu v roce 2010 představovaly přibližně 43 % veškeré energie spotřebované v dopravě a zároveň se pohyb podílel 12 % na celkové celosvětové spotřebě energie.

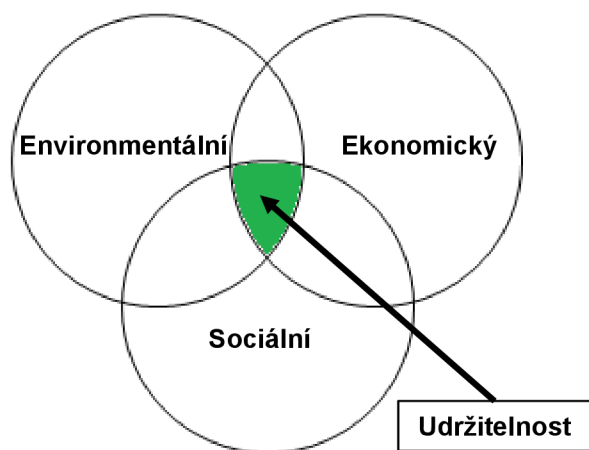
Podle Staše (2019), který cituje ve své publikaci národní inventarizaci emisí skleníkových plynů, ČR v roce 2015 vypustila do ovzduší atmosféry téměř 128 milionů tun emisí skleníkových plynů. Ve srovnání s rokem 2013 jde o nárůst o přibližně jedno procento. Bylo to hlavně zapříčiněno příznivým ekonomickým rozvojem naší společnosti. Ve srovnání s rokem 1990 se však jedná o pokles o více než 35 %. Následující roky by měly být v souladu s nastavenými pravidly a mělo by dojít ke snížení až o 40 % oproti roku 1990 a to do roku 2030.

Při zohlednění aktuálního stavu dění v Evropě, a to zejména válečného konfliktu mezi Ruskou federací a Ukrajinou, se tento cíl může posunout. Na základě dočasného možného přechodu na výrobu elektrické energie při spalování uhlí, a to z důvodu možného nedostatku, popřípadě odstávky zemního plynu aktuálně plynoucího z Ruské federace.

Finanční prostředky by měly být z velké části pokryty financováním z národních a evropských zdrojů. Z tiskové zprávy bývalého ministra pro životní prostředí Brabce (2017) vyplývá, že ČR by měla zvýhodňovat alternativní nízkoenergetické a nízko emisní pohony, včetně cyklistiky a její infrastruktury. ČR by se měla dále snažit ve větší míře přemísťovat nákladní automobilovou dopravu na železniční dopravu.

Další snahou ČR by mělo být využívání obnovitelných zdrojů, snižování množství používaných hnojiv, výstavbu bioplynových stanic, zalesňování, ekologické zemědělství a další aktivity spojené s ochranou životního prostředí. Co se týče odpadů, tak ty by měly být do větší míry recyklovatelné a mělo by být větší zastoupení využití druhotných surovin z recyklátů.

Téma udržitelnosti je podle ministerstva životního prostředí (2020) průsečíkem třech hlavních směrů. Jedná se o směr environmentální, ekonomický a sociální, viz Obr. 4 níže. Udržitelný rozvoj nevede pouze k ekonomickému růstu a čerpání vyčerpatelných zdrojů, které při nadměrném čerpání naši planetu ničí, ale vede také i k zachování kvality života pro další generace, někdy i za cenu nižšího ekonomického růstu. Dále také naplňuje rovinu sociální a environmentální. Podmnožinou udržitelnosti je samotná zelená logistika, dále jen green logistika.



Zdroj: Upraveno dle (Ministerstva životního prostředí, 2020)

#### ***Obr. 4 Schématické znázornění udržitelnosti***

První zmínky o green logistice byly podle McKinnona, Browna, Piecyka a Whiteinga (2015) již v polovině šedesátých let dvacátého století. Nejednalo se ovšem o green logistiku, jaká je známá dnes, jednalo se spíše o akademickou studii, která odhalila škodlivý účinek nákladní dopravy na živorní prostředí.

Definování pojmu green logistika, v dnešním slova smyslu, může být podle autorů Tvrdoň, Bazala a kol. (2019) trvale udržitelná a ekologická orientace s požadavkem udržitelnosti a uspokojování potřeb dnešní generace, bez negativního ovlivňování

budoucích generací. Dlouhodobě udržitelné koncepty green logistiky se soustředí zejména na ekologické, dále pak ekonomické a sociální hlediska, viz Obr. 4.

Grant, Wong, Trautrim (2015) vysvětluje green logistiku jako proces minimalizace dopadu na životní prostředí v důsledku logistického provozu dané organizace. Logistika zahrnuje jednak procesy náročné na zdroje a dopravu, jakými jsou nákup, řízení zásob, skladování, plnění objednávek a distribuce, jednak pak zahrnuje procesy jako je zpětná logistika, logistika likvidace, které se týkají opětovného použití recyklovaného odpadu, popřípadě již sešrotovaného odpadu.

Podle autorů Tvrdoň, Bazala a kol. (2019) se green logistika začíná dostávat do popředí přibližně v posledním desetiletí. Tento trend je dán tím, že vlády a nadnárodní organizace se snaží přimět společnosti k tomu, aby si čím dál více uvědomovaly, a hlavně konaly, pozitivní kroky k udržitelnosti a ochraně životního prostředí. Tento trend se začíná ukazovat již na samotném prvotním návrhu a designu nových výrobků. Při snaze dbát na životní prostředí se začínají používat moderní technologie a materiály, které jsou šetrnější k životnímu prostředí. V nemalé míře jsou používány obnovitelné zdroje energie, ekologičtější obalové materiály a ekologičtější formy přepravy jak materiálů, tak i hotových produktů. Samozřejmostí je recyklace a zpětné zpracování použitých výrobků. Součástí green logistiky je snižování uhlíkové stopy a případná úspora i finančních prostředků při přepravě, kde může nastat přesun z přepravy letecké na přepravu kamionovou, nebo přepravu vlakovou, popřípadě používání hybridních a elektrických vozidel. V posledních letech chtějí logistické a dopravní firmy čím dál tím více přispívat k ochraně životního prostředí. Donucovacím prostředkem jsou zpřísňující se předpisy společně s požadavky zákazníků. Kvůli těmto kritériím se firmy snaží o snížení, je-li to možné, tak i o vyloučení negativních následků přepravy velkého množství přepravovaného zboží, či polotovarů se snahou být šetrnější k životnímu prostředí. Možností je v tomto směru více. Na čem ale mnohdy záleží, jsou významné ekonomické dopady. Tyto dopady mohou být negativního, neutrálního, ale i pozitivního charakteru. Pro společnost je daleko důležitější ekonomická stránka. Hlavně pak záleží, kolik firmu budou stát určitá opatření, která budou mít za následek zvýšení ekologické úrovně podniku v porovnání s vydanými náklady na tato opatření. Nasazení green logistiky nemusí mít vždy jen pozitivní ekonomické dopady, ale právě naopak. Hlavním parametrem u green logistiky je, aby finanční



dopad byl vždy pozitivního charakteru na životní prostředí, a to i přes to, že realizace a samotný provoz nemusí být vždy rentabilní.

Green logistiku podle McKinnona, Browna, Piecyka a Whiteinga (2015) můžeme vysvětlit následujícím analytickým schématem, viz Příloha 1.

Environmentální a nákladní dopady jsou generovány nákladní dopravou, a proto je v schématu většina pozic spojena s pohybem zboží. Model lze použít jak v dopředné logistice (materiálové toky proudící od jednotlivých výrobců k zákazníkům), tak logistice reverzní (zpětná logistika jako například recyklace, opravy a reklamace, přepracování, upgradování a jiné). Toto schéma dále rozebírá vztahy mezi materiálovými výstupy ekonomiky a finanční hodnotou externích vlivů logistiky do množství parametrů a indikátorů. Mezi tyto parametry můžeme zahrnout (podle Staš, 2019, str. 11):

- „volba druhu dopravy,
- průměrný manipulační ukazatel,
- průměrná délka trasy,
- průměrné vytížení vozidla a průměrný podíl nevytížených jízd,
- energetická účinnost,
- emise na jednotku spotřebované energie,
- další potřebné externí vlivy na provoz vozidla,
- monetární vyjádření externích indikátorů“.

Volba druhu dopravy je prvním kritériem při výběru a analyzuje přepravu stejného zboží, nebo materiálu různými typy dopravy.

Průměrný manipulační ukazatel vysvětluje poměr hmotnosti přepravy vůči nákladům, které by bylo nutné navýšit pro vícenásobnou nakládku, nebo překládku. Slouží také jako přibližný ukazatel průměrného počtu vazeb v dodavatelském řetězci.

Průměrná délka trasy reprezentuje průměrnou délku, kterou měří jedna relace v dodavatelském řetězci. Převádí hmotnostní údaj, například tuny na tunokilometry.

Průměrné vytižení vozidla představuje průměrnou obsazenost vozidla nákladem například v tunách, nebo objemově v m<sup>3</sup>. Dále pak průměrný podíl nevytižených jízd představuje, jak moc je dopravní prostředek vytižen vůči počtu jízd.

Energetická účinnost je definována jako poměr ujeté vzdálenosti ke spotřebované energii.

Emise na jednotku spotřebované energie ukazují množství CO<sub>2</sub> a škodlivých emisí spotřebovaných na jednotku energie spotřebované k přepravě.

Další potřebné externí vlivy na provoz vozidla jsou například jiné environmentální dopady. Jedná se o nadměrný hluk, nehodovost, vibrace při převozu a mnohé jiné.

Při změně výše vysvětlených parametrů mohou vlády a společnosti podle Staše (2019) podstatným způsobem snížit dopady logistiky na životní prostředí.

Monetární vyjádření externích indikátorů ukazuje, „konečnou fází v rámci převádění fyzicky naměřených hodnot vnějších logistických indikátorů do finanční hodnoty. Peníze se pak stávají běžnou metrickou hodnotou, proti níž lze srovnávat environmentální náklady relevantní k výši daní uvalených na logistické činnosti“ (Staš, 2019, str. 11).

Cíl green logistiky můžeme definovat podle McKinnona, Cullianeho, Whiteinga, Browna (2010) jako analýzu dopadů logistických aktivit a procesů na životní prostředí, včetně hledání cest k jejich nápravě. Samotná green logistika zkoumá, jakým způsobem snížit vliv těchto negativních dopadů na životní prostředí a nastolit rovnováhu mezi environmentálními, hospodářskými a sociálními cíli.

Důvodů pro zavádění green logistiky existuje celá řada. Nejvýznamnějšími pro automobilový průmysl je zpřísnující se legislativa Evropské unie, která je především emisního charakteru. Ten spočívá v omezování skleníkových plynů produkovaných průmyslovou výrobou a samotným provozem automobilů jak se zážehovými, tak vznětovými motory. Hlavní normou je Emisní Euro norma, která je závaznou normou Evropské unie a udává limity pro hodnoty škodlivin na danou ujetou vzdálenost.

Přístupy ke green logistice můžeme rozdělit podle Rodrigue (2017) do tří hlavních kategorií: Top-down přístup, Bottom-up přístup a Kompromis.

Top-down přístup znamená, že pravidla a nařízení přicházejí ze směru od vlády do daného odvětví prostřednictvím regulací. Negativním důsledkem může být zvýšení cen výrobků pro zákazníky.

Bottom-up přístup znamená, že environmentální změny pocházejí přímo z daného průmyslu. Tyto změny vycházejí z nejlepších postupů inovativních společností.

Kompromisem se myslí takový stav, který vznikne domluvou mezi vládou a průmyslem, a to prostřednictvím určité certifikace, která vede k možným akreditacím a environmentálním standardům, které se následně rozšíří do daného odvětví.

Z výše uvedeného textu vyplývá, proč je green logistika tak často skloňovaným a diskutovaným tématem. Jednoduše řečeno je to tím, že pro dnešní společnost je téma životního prostředí a udržitelnosti přírody pro další generace stále tématem důležitějším. Do jisté míry je to také dáno tím, že lidé kolem sebe začínají nejen vnímat, ale i na vlastní kůži pociťovat dopady svých rozhodnutí a vidí, jaké následky zanechávají společnosti, které se orientují pouze na zisk a neberou v potaz emise, úsporu materiálů, používání druhotných surovin a mnohé jiné aspekty green logistiky. Obrovský vliv na přeorientování společností k udržitelnosti a green logistice mají vlády jednotlivých států a nadnárodních uskupení. Jednotlivé vlády se pak na základě dohod a smluv snaží implementovat určitá nařízení a vyhlášky, které vedou k ochraně životního prostředí a udržitelnosti. Nemalé množství společností o green logistiku ale nejeví zájem, ať už je to zapříčiněno komplikovaností implementace nových trendů, absence know how a odborných znalostí, nedostatku finančních prostředků, nebo jen z kapacitních, či finančních důvodů.

Například, jak autoři Tvrdoň, Bazala a kol. (2019) uvádějí, firmy, které si pronajímají logistické nemovitosti, tak velmi často zelené budovy přímo vyžadují. Naopak v přepravě je ochota si připlatit za zelenou logistiku velmi malá. Dalším z problémů nevyužívání zelené logistiky může být nedůvěra. Například cena za kombinovanou green přepravu je stejná, jako za běžnou silniční dopravu. Problém je ale v tom, že se odesilatelé neodhodlají green logistiku si vůbec vyzkoušet, a to především z důvodu malé pružnosti při případných změnách, nebo odesilatele limituje také absence vhodných překladních ploch při překládání zboží v rámci zelenější logistiky, která někdy potřebuje více překladacích stanovišť při transportu z místa A do místa B než běžná logistika. Jiným důvodem může být například přidání dalšího

článek v dopravě při přepravování a tím pádem zvýšení rizika nehody, zpoždění a jiných nežádoucích aspektů při přepravě. Když je něco již naloženo a je na cestě, proč to opět překládat a zvyšovat tím šanci neúspěšného doručení na dané místo. V posledních letech rostou také náklady na zdroje a energie, a proto jsou tyto vstupní statky pro přepravu dražší, tudíž optimalizace využívání zdrojů a energií v logistice bude výzvou i do budoucna. V současnosti je realizace ekologicky zaměřených opatření v mnoha podnicích na samém začátku, chybí podklady pro strategické koncepty a propočítané ekonomické efektivity, dále chybějí také koncepty, které by integrovaly a zavedly daná řešení hospodárnou cestou do dalších podniků.

### **1.3 Uplatnění principů Green logistiky**

Uplatnění green logistiky v podniku nese s sebou celou řadu možností a výzev, jak, kde, kdy a co zavést, nebo zlepšit. Na začátku musí být rozhodnuto, kde budeme zavádět určitá green logistická řešení a co konkrétně budeme řešit v rámci úspor, nebo zkvalitnění životního prostředí. Dále při rozhodování, co konkrétně v podniku zavést, je nutné zajistit vše potřebné k realizaci daného green logistického projektu. Jedná se o zajištění určitého materiálu, technických podkladů, know how, informací, finančních prostředků, lidských zdrojů a času k realizování projektu. Jednotlivé přístupy řešení green logistiky se rozdělují podle Staše (2019) do čtyř kategorií Strategie, Technologie, Systém a Zaměstnanci. Tyto kategorie budou pro lepší přehlednost vysvětleny v kapitolách 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4.

Green logistiku můžeme měřit pomocí vypouštěných emisí před implementování daného projektu v green logistice a po něm. Dále můžeme srovnávat, o kolik procent jsme snížili například produkci CO<sub>2</sub> v porovnání před nějakými časovými úseky v minulosti. Můžeme také měřit podíl ušetřených ujetých kilometrů, úspory spotřeb paliv, materiálů, zvýšení recyklovaných materiálů a zvýšení podílů recyklovaných vstupů. V neposlední řadě můžeme také například měřit podíl recyklovaných obalů, které se používají ve společnosti. Všechny tyto ukazatele můžeme vyjádřit jednak v pojetí green logistiky, tedy vyjádření zlepšeného vztahu k životnímu prostředí a také na druhou stranu tyto opatření můžeme zhodnotit finančně, a to ve smyslu kolik nás dané řešení green logistiky stálo finančních prostředků. Jak již bylo řečeno, ne každé opatření v green logistice se finančně vyplatí a přinese budoucí finanční zisk. Hlavním přínosem v green logistice je

přínos, který zlepšuje ekologii a životní prostředí, a to bez ohledu na to, zda se dané opatření někdy časem finančně vrátí.

Metoda pro výběr vhodného řešení v green logistice může být například podle Staše, Lenorta, Wichera a Holmana (2015) formou matice významnosti, která umožňuje rychle posoudit významné faktory pro rozhodování, viz Obr. 5 níže.

Ekologický efekt	Vysoký	Ideální	Ekologické
	Nizký	Ekonomické	Neefektivní
		Nízké	Vysoké
		Náklady	

Zdroj: Upraveno dle (Staš, Lenort, Wicher, Holman, 2015)

#### **Obr. 5 Matice významnosti**

Matice významnosti výše Obr. 5 nám rozděluje všechna možná potenciální řešení do čtyř možných sektorů.

Prvním sektorem je sektor vlevo nahoře pod názvem Ideální. Tento sektor zobrazuje skupiny případných řešení, které nevyžadují pro implementování vysoké náklady a zároveň mají velký potenciální přínos. Tato řešení jsou pro společnost velmi vítaná a jsou rychle implementována.

Druhou skupinou je Ekonomický sektor vlevo dole. Jak už samo umístění sektoru říká, tak daná řešení z tohoto sektoru nevyžadují vysoké náklady, ale zároveň také jejich očekávaný přínos z jejich realizace bývá velmi nízký.

Třetím sektorem je sektor Ekologický. Řešení v tomto sektoru mívají velký potenciál dosáhnout velkého efektu ochrany životního prostředí, ale za vynaložení značných finančních prostředků. Návrhy v tomto sektoru bývají většinou dále zkoumány a analyzovány, než se rozhodne o přijetí, nebo zamítnutí návrhu.

Posledním sektorem z Obr. 5 výše, je sektor Neefektivní. Řešení z tohoto sektoru mají zpravidla velmi nízký efekt úspory pro životní prostředí a zároveň jsou daná

řešení velmi drahá z hlediska jejich implementace, a proto mají projekty z tohoto sektoru zpravidla nejnižší šanci na realizaci, nebo pro případné další posuzování.

#### 1.4 Důvody pro zavedení Green logistiky

Důvodů pro zavádění green logistiky ve firmách je celá řada. Mezi nejvýznamější důvody zavádění green logistiky bezesporu patří, jak již bylo zmíněno v předešlých podkapitolách, plnění zákonných nařízeních a předpisů jednotlivých států a nadnárodních uskupení, jako je například EU. Dále je to tlak veřejnosti a vnímání značky zákazníky, jako značku udržitelnou a ekologicky přátelskou a šetrnou k životnímu prostředí.

Hlavním důvodem v ČR je podle Staše (2019) především to, že v ČR je podíl zpracovatelského průmyslu na HDP přibližně 25 %, zatímco v EU pouze 15 %. Z toho vyplývá, že při vyšší míře průmyslu je logistika zastoupena při znečišťování životního prostředí vyšší měrou než u států s nižší mírou průmyslu na DHP. Podle Eduarda Majlinga (2021), který čerpá informace z Evropské komise, která zavedla snížení emisí CO<sub>2</sub> o 50 % do roku 2050 oproti roku 1990 a zároveň také do roku 2050 dosáhnout uhlíkové neutrality. Staš (2019) ve své publikaci konstatuje, že při implementaci green logistických principů můžeme přibližně ovlivnit 6,5 % produkce CO<sub>2</sub>. V rámci ČR je to pak přibližně 7 milionů tun CO<sub>2</sub> ročně. Na Obr. 6 níže můžeme vidět nejfrekventovanější důvody pro zavádění green logistiky.



Zdroj: (Staš, 2019)

**Obr. 6 Důvody pro zavádění Green logistiky**

Na Obr. 6 výše můžeme vidět pět hlavních důvodů pro zavádění green logistiky. Prvním z nich jsou obavy ze současného stavu environmentu, který poukazuje na ten vůbec nejlepší scénář pro zavádění green logistiky. Jde o to, že společnosti samy od sebe chtějí s tímto celosvětovým problémem něco dělat, a to bez tlaků z okolí ať už se jedná o vlády, veřejnost a například zákony. Samy společnosti chtějí být více ekologicky udržitelné a šetrné k životnímu prostředí, a to bez podnětů z okolí (dotace, sankce, zvýšení poptávky a mnohé jiné).

Druhým důvodem pro zavádění green logistiky je sílící tlak veřejnosti, který je do jisté míry určován prostřednictvím marketingových, nebo jiných průzkumů. Díky těmto průzkumům společnosti vědí, jestli zákazník raději preferuje udržitelné materiály, fair trade, společnosti z určitých zemí, postoj společností k životnímu prostředí a mnohé další aspekty při volbě daného produktu. Podle Staše (2019) je vyzorováno, že ve vyspělých ekonomikách, a obecně u lidí s vyšší životní úrovní, je podíl zákazníků, kteří se orientují na minimální environmentální dopady výroby na životní prostředí, popřípadě na samotnou výrobu výrobků, vyšší než u lidí s nižší životní úrovní a nižšími náklady na život. Díky těmto aspektům a se vzrůstající životní úrovní v Evropě jsou společnosti tlačeny k zodpovědnější výrobě a chování se k životnímu prostředí, než tomu bylo doposud.

Třetím důvodem podle Obr. 6 výše je důvod pro Snižování nákladů. Prostřednictvím tohoto druhu motivace společnosti staví své myšlenky na principu očekávaného snižování nákladů. Jedná se zpravidla o snižování spotřeby materiálu, energií a externích služeb. Obecně lze říci, že jakékoliv uspoření zdrojů má vždy kladný dopad na životní prostředí.

Čtvrtým důvodem pro zavádění green logistiky podle Obr. 6 výše je Vylepšování image firmy. Podle Staše (2019), mezinárodní průzkumy potvrdily, že zhruba dvě třetiny zákazníků vnímá vztah společnosti k životnímu prostředí velmi silně. Ve světě již nyní mezinárodní korporace propagují a „chlubí se“ svými aktivitami k udržitelnosti životního prostředí. Mnohdy tyto korporace své aktivity propojí také s budováním udržitelných dodavatelských řetězců. V tomto postoji společnosti také vyzdvihují ekologický životní cyklus svých výrobků a jejich druhotné zpracování.

Posledním, pátým, důvodem pro zavádění green logistiky podle Obr. 6 výše jsou Regulace. Díky zpřísnujícím se regulacím se podniky snaží jim vyhovět a splnit je,

aby nebyly sankciovány za jejich nedodržování. Například regulce v EU se zajímají především o regulace emisního charakteru, které omezují skleníkové emise vyprodukované průmyslovou výrobou a provozem spalovacích motorů při přepravě materiálu a zboží. Emisní Euro norma je typickým představitelem závazné normy EU, která stanovuje limitní hodnoty vyprodukovaných škodlivin z výfukových plynů v závislosti na ujetou vzdálenost. Tyto normy stanovují určité limity pro oxidu uhelnatý (CO), uhlovodíky (HC), oxidy dusíku (NOx) a pevné částic (PM). V rámci jednotlivých států EU se mnohé z těchto norem ještě doplňují o další sledované látky a určují tak přísnější pravidla pro znečišťování životního prostředí. Mnohé z regulí mohou být doplněny o regule lokálního charakteru, které tak mohou zohledňovat případná ochranná přírodní pásma.



## 2 Identifikace nejlepších řešení v rámci Green logistiky

V této kapitole budou představeny výsledky rešerše relevantních zdrojů k problematice green logistiky se zaměřením na inbound logistiku. Celá kapitola bude rozdělena do čtyř podkapitol, které budou reprezentovat čtyři přístupy k řešení green logistiky, a to na základě: Strategie, Technologie, Systému a Zaměstnanců.

Každá podkapitola bude obsahovat tabulku, ve které budou heslovitě popsány vybrané přístupy (projekty) ke green logistice z různých společností. Jednotlivá řešení v tabulkách budou seřazena od těch s nejvyšším potenciálním přínosem po ty s nejnižším potenciálním přínosem pro automobilový průmysl. Seřazení bude především reflektovat míru vypouštěných emisí. Vše bude vycházet z dostupných pramenů, které budou uvedeny vždy ve zdrojích pod tabulkou. Jednotlivé tabulky v podkapitolách pak budou dále použity k analýze potenciálu pro zlepšení v kapitole 3.2 v radarovém grafu. Pod každou tabulkou budou stručně představeny vždy tři nejlepší projekty z každé oblasti s možným řešením implementace.

### 2.1 Strategie

Podle Staše (2019) mezi Strategická řešení patří například především strukturální změny v dodavatelském řetězci. Jde například o volbu strategických dodavatelů v okolí, kde podnik působí, a to v závislosti na vzdálenosti a energetické náročnosti na dopravu. Dalším příkladem může být využití různých druhů kombinované dopravy, využití dopravy s nižším environmentálním dopadem, popřípadě zlepšení již stávajících dopravních koridorů. Tab. č. 1 Strategie, níže, zobrazuje počet nejlepších strategických řešení pro aktuální green logistiku v oblasti strategie. Tato tabulka byla vytvořena na základě „best practices“, které vycházejí z dostupných internetových a knižních zdrojů.

**Tab. č. 1 Strategie**

	Název / Stručný popis projektu
1	Vybírat dodavatele v blízkosti, a ne podle nejnižších cen – zkracování dodavatelského řetězce
2	Železniční přeprava
3	Časté inovování vozového parku na ekologičtější vozidla

4	Logistika 3PL – využití třetích stran, které mají ekologičtější vozové parky
5	Optimalizace vozového parku externí firmou (DHL)
6	Sdílená přeprava
7	Mikrosklady
8	Sdílení skladů s dodavateli
9	Zpomalení dopravy (kamionová, lodní, železniční) = nižší emise
10	Zvětšení skladovacích prostor
11	Minimalizace času vykládky

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Allforpower.cz, Businessinfo.cz, Devinn.cz, Dhl.com, Elektrickevozy.cz, Fdrive.cz, Freightliner.com, Garaz.cz, Globaltrademag.com, GreenBiz.com, Greencarjournal.com, Greenlogistics.galliker.com, Hybrid.cz, Idnes.cz, Inverse.com, Leaseplan.com, Logistika.ekonom.cz, Nikolamotor.com, Oenergetice.cz, PneuMagazín.cz, Smartmania.cz, Timocom.cz, Urbantz.com)

Nejlepším projektem v kategorii Strategie je vybírat dodavatele na základě vzdálenosti od výrobního závodu, a ne na základě nejnižších cen, jak tomu ve většině případů bývá. Toto řešení by mělo za následek snížení spotřeby paliva a vyprodukovaných emisí při dodávkách a bude podrobněji rozpracováno v samostatné kapitole 4.5 a 5.5.

Druhým projektem green logistiky je maximalizace využívání železniční přepravy, kterou ŠA již využívá. Tento typ přepravy je daleko ekologičtější než přeprava kamionová a tento typ řešení je vhodný především pro podniky s dobrou dostupností k železniční síti a s velkými přepravovanými objemy.

Třetím projektem je častější obměna vozových parků za pokročilejší a novější typy vozů, které mají nižší emise, nižší spotřebu paliva, nebo efektivnější provoz než dosavadní vozy, které se používají při přepravě. Toto řešení má značné a „nikdy nekončící“ finanční náklady spojené s pořizováním nových vozů.

## 2.2 Technologie

Technologický přístup podle Staše (2019) je řešen především technologickými řešeními, které jsou zavedeny inovačními technologiemi, nebo využitím již stávající technologie, ale i novým způsobem. Do této kategorie patří také řešení, která

vyžadují technickou podporu, modernizaci, inovaci technických prostředků, nebo také IT technologie. Mezi příklady patří například využívání nových technologií při přepravě, zprovoznění nových strojů, popřípadě implementace nových přístupů. Tab. č. 2 Technologie, níže, zobrazuje počet nejlepších technologických řešení pro aktuální green logistiku. Tato tabulka byla vytvořena také na základě „best practices“, které vycházejí z dostupných internetových a knižních zdrojů.

**Tab. č. 2 Technologie**

	<b>Název / Stručný popis projektu</b>
1	Alternativní pohon – Vodík
2	Alternativní pohon – Elektrická energie
3	Bezdrátové dobíjení elektrických vozidel
4	Alternativní pohon – Bioplyn
5	Alternativní pohon – CNG
6	Alternativní pohon – LNG
7	Elektrická návěs eTRAILER
8	Alternativní pohon – hybridní pohony
9	Dodávky dílů pomocí dronů
10	Využití pneumatik s nižším valivým odporem
11	Solární panely na budovách a halách v závodě
12	Využití přebytků energie z obnovitelných zdrojů na výrobu vodíku
13	Dobíjení pomocí trolejí
14	Umělá inteligence při vytěžování kontejnerů
15	CCS
16	Vysátí CO <sub>2</sub> z atmosféry a využití v jiném průmyslu
17	Autonomní řízení
18	Zásobník elektrické energie – vertikální podzemní potrubí
19	Kogenerační jednotka

20	Blockchain – transparentnost, rychlost, levnost, vše běží na jedné platformě, zálohovanost
21	Lodní větrný drak
22	Alternativní nízkouhlíková paliva při lodní dopravě
23	Lodní doprava – teleskopické profily křídel tlačené větrem

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Allforpower.cz, Businessinfo.cz, Devinn.cz, Dhl.com, Elektrickevozy.cz, Fdrive.cz, Freightliner.com, Garaz.cz, Globaltrademag.com, GreenBiz.com, Greencarjournal.com, Greenlogistics.galliker.com, Hybrid.cz, Idnes.cz, Inverse.com, Leaseplan.com, Logistika.ekonom.cz, Nikolamotor.com, Oenergetice.cz, PneuMagazín.cz, Smartmania.cz, Timocom.cz, Urbantz.com)

Nejlepším aktuálně dostupným řešením pro kategorii Technologie pro green inbound logistiku je implementace alternativního pohonu na vodík, který je daleko ekologičtější a efektivnější způsobem přepravy než běžné stávající druhy přepravy. K případné implementaci by byly zapotřebí investice do rozvoje čerpacích stanic na vodík a koupi vozového parku vodíkových kamionů. Více informací bude představeno v kapitolách 4.1 a 5.1.

Dalším možným řešením je implementace alternativního pohonu na elektrickou energii a samotná koupě kamionů na elektrický pohon s delším dojezdem než současné dva kamiony, které jsou testovány ve ŠA. Nedílnou součástí by bylo vybudování dostatečné dobíjecí kapacity v samotném závodě, popřípadě v bezprostřední blízkosti závodu. Více informací bude představeno v kapitolách 4.2 a 5.2.

Třetím nejlepším projektem v kategorii Technologie je vybudování bezdrátového dobíjecího mechanismu pod vozovkou pro kamiony s elektrickým pohonem, a to ideálně v místech výkládek. Více informací bude představeno v kapitolách 4.3 a 5.3.

## 2.3 Systém

V této kategorii se podle Staše (2019) jedná především o využívání principů, nástrojů a metod pro plánování, optimalizaci a organizování logistických procesů. Příkladem může být simulování distribučních sítí, optimalizace dopravních koridorů a tras, nebo optimalizace přepravních kapacit. Tab. č. 3 Systém, níže, zobrazuje počet nejlepších systémových řešení pro aktuální green logistiku. Tato tabulka byla

vytvořena také na základě „best practices“, které vycházejí z dostupných internetových a knižních zdrojů.

**Tab. č. 3 Systém**

	<b>Název / Stručný popis projektu</b>
1	Navýšení přepravní kapacity – Gigaliner
2	Využívání dvoupodlažních vozidel – doubledecker
3	Složitelné prázdné palety
4	Maximalizace vytěžení – koncept 4v1
5	Optimalizace velikosti palet
6	Program na eliminaci emisí pro zákazníky (sledovací systém ukazatelů ekologické dopravy)
7	Optimalizovat paletové hospodářství – ZAMKO
8	Konica Minolta – systém usnadňující reklamace a chybovost
9	Burzy nákladů TIMOCOM (eliminace jízd naprázdno)
10	Přímé sledování emisí podle spotřeby paliva externí firmou (DHL)

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Allforpower.cz, Businessinfo.cz, Devinn.cz, Dhl.com, Elektrickevozy.cz, Fdrive.cz, Freightliner.com, Garaz.cz, Globaltrademag.com, GreenBiz.com, Greencarjournal.com, Greenlogistics.galliker.com, Hybrid.cz, Idnes.cz, Inverse.com, Leaseplan.com, Logistika.ekonom.cz, Nikolamotor.com, Oenergetice.cz, PneuMagazín.cz, Smartmania.cz, Timocom.cz, Urbantz.com)

Mezi nejlepší Systémová řešení patří maximalizace využívání přepravních silničních vlaků neboli Gigalinerů. Toto řešení je již v ŠA implementováno. Pro případné navýšení Gigalinerů by bylo zapotřebí upravit přístupové cesty do některých skladů a zažádat o přepravní vyjímky, jelikož v běžném provozu mají Gigalainery určitá omezení.

Druhým projektem je implementace dvoupodlažních vozidel takzvaných „doubledeckerů“, neboli kamionů, které mají nákladní prostor rozdělen vertikálně na dvě plochy, a proto mohou pojmout více rozdílného materiálu, a také mohou být lépe vytíženy. Toto řešení je již v ŠA implementováno.

Třetím projektem jsou složitelné palety, které šetří místo při přepravě prázdných palet. Samotné složitelné palety jsou také lehčí než běžné palety, a proto snižují množství spotřebovaného paliva při přepravě. Toto řešení je také již v ŠA implementováno.

## 2.4 Zaměstnanci

Tato kategorie podle Staše (2019) skrývá obrovský potenciál, ale není jednoduché se k tomuto potenciálu dostat a objevit ho. Cílem tohoto přístupu ke green logistice je, aby sami zaměstnanci byli impulzem ke změně. Namotivovat zaměstnance, aby šli tímto směrem se zpravidla dělá přes budování firemní kultury. Mezi příklady patří například různé workshopy se zaměstnanci, zlepšení povědomí ostatních zaměstnanců o zrealizovaných projektech, motivace zaměstnanců, nebo také školení zaměstnanců. Tab. č. 4 Zaměstnanci, níže, zobrazuje počet nejlepších zaměstnaneckých řešení pro aktuální green logistiku. Tato tabulka byla vytvořena také na základě „best practices“, které vycházejí z dostupných internetových a knižních zdrojů.

**Tab. č. 4 Zaměstnanci**

	Název / Stručný popis projektu
1	Kompenzace CO2 vytvořené logistikou
2	Zavedení sdílených pracovišť a využívání home office
3	Motivace řidičů jezdit ekologičtěji
4	Motivace zaměstnanců cestovat do práce ekologičtěji
5	Školení a certifikace řidičů – ekologická jízda až 6,3 % úspory paliva
6	Placené certifikáty o energii z obnovitelných zdrojů
7	Auditovat dodavatele – emise, spolehlivost, pomoc se zlepšit
8	Workshop pro zaměstnance a braistorming nápadů na zlepšení
9	Green sloty – zákazník si sám určí kdy a jak mu zboží přijde
10	Určení odpovědností za každou operaci
11	Podpora studentů a "výchova" budoucích zaměstnanců

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Allforpower.cz, Businessinfo.cz, Devinn.cz, Dhl.com, Elektrickévozy.cz, Fdrive.cz, Freightliner.com, Garaz.cz, Globaltrademag.com, GreenBiz.com, Greencarjournal.com, Greenlogistics.galliker.com, Hybrid.cz, Idnes.cz, Inverse.com, Leaseplan.com, Logistika.ekonom.cz, Nikolamotor.com, Oenergetice.cz, PneuMagazín.cz, Smartmania.cz, Timocom.cz, Urbantz.com)

Mezi nejlepší řešení green logistiky v kategorii Zaměstnanci patří kompenzace emisí vytvořené při transportu. Tyto finanční prostředky budou použity pro dodatečné odstranění emisí, které byly vyprodukovány při přepravě, a to například formou výsatby zeleně. Samotný přístup je velice efektivní, jak nepřímo eliminovat vypouštěné emise.

Druhým řešením je zavedení a sdílení pracovního místa více lidmi při využívání home office pro pracovníky společnosti. V případě implementace tohoto řešení by například první polovina lidí byla jeden týden fyzicky v kancelářích a druhá na home office a následující týden by došlo k rotaci lidí z kanceláří na home office a naopak. Pozitivním ekologickým efektem by bylo snížení vyprodukovaných emisí při dojíždění do práce, snížení mezd na pracovníky, kteří vykonávají úklidy v kancelářích, úspora času pracovníků při dojíždění a také snížení nutného prostoru pro pracovníky v kancelářích. Další úspora by pro společnost bylo snížení spotřebované elektrické energie a vody.

Třetím nejlepším řešením by byla například finanční odměna pro řidiče, která by je motivovala jezdit více ekologicky, a tím spotřebovávat méně paliva a produkovat méně splodin. Úspora paliva podle Urbantz.com u proškoleného a motivovaného řidiče se pohybuje v průměru kolem 6 %.

### **3 Analýza aktuálního stavu Green logistiky ŠKODA AUTO a. s.**

Na začátku první podkapitoly bude popsána charakteristika a vymezena oblast zkoumání dané problematiky ve společnosti ŠKODA AUTO a. s. Dále budou představeny a zanalyzovány ve čtyřech tabulkách aktuální projekty green logistiky ŠKODA AUTO a. s., které budou rozděleny do čtyř oblastí a to Strategie, Technologie, Systém a Zaměstnanci. Součástí první podkapitoly budou dále dvě dílčí podkapitoly. V první podkapitole bude nejprve předtavena společnost ŠKODA AUTO a. s., dále jen ŠA, a její založení společně s její historií a významnými momenty celé transformace podniku od počátků až do nynějších rozměrů a stavu, ve kterém se podnik v současné době nachází. V práci dále najdeme informace o současných značkách koncernu VW, do kterých ŠA patří. Součástí této části budou také popsány základní ekonomické ukazatele současného stavu podniku, včetně informací o dodávkách vozů zákazníkům v letech 2020 a 2021. Závěr této části bude obsahovat výčet závodů se základními informacemi, ve kterých aktuálně ŠA provozuje svoji činnost v rámci ČR. Ve druhé dílčí podkapitole bude popsána logistika ŠA, její členění na jednotlivá pododdělení, společně s popisy činností a zodpovědností jednotlivých oddělení.

Ve druhé podkapitole budou detailně popsány aktuální projekty ŠKODA AUTO a. s., které se hlavně soustředí na inbound logistiku. Následně bude provedena analýza a identifikace potencionálních míst ke zlepšení za pomoci radarového grafu, a to na základě dat z kapitoly 2 a 3.1.

#### **3.1 Charakteristika a vymezení oblasti zkoumání**

Green logistika v ŠA má své pevné místo, které se rok od roku posouvá na vyšší a vyšší úroveň. Je to zapříčiněno aktuálním celosvětovým trendem a tlakem na ochranu životního prostředí. Do jisté míry je to dáno i tím, že být „zelený“ a „eko“ je dobrá reklama. Celý tlak na automobilky je vyvíjen ze strany rozvinutých států, které kladou důraz na ekologii a obnovitelnost zdrojů a záchranu již tak zdecimované přírody. Green logistika v ŠA je součástí strategie celé společnosti a najdeme ji na čtvrtém místě ve strategii logistiky ŠA pod názvem Životní prostředí a udržitelnost, a to hned za Digitalizací a IT, hospodárností a flexibilitou v logistice. Za ní následují ještě dva okruhy, a to Logistické inovace a Pracovní kultura a lidské zdroje.



ŠA zelenou logistiku definuje jako logistiku realizovanou s ohledem na životní prostředí a orientovanou na trvalou udržitelnost (parafráze – Škoda auto a. s., 2019).

Mezi hlavní ukazatele výkonosti green logistiky je pozitivní dopad na životní prostředí, a to například snižování spotřeby CO<sub>2</sub>. Proto se v celé společnosti ŠA vždy počítá jednak s tím, kolik vývoj nového automobilu bude stát na vývoji, úpravách výrobních linek a další nákladů s tím spojených, tak i s tím, kolik daný model vyprodukuje CO<sub>2</sub> již v počáteční fázi vývoje. Samozřejmostí je počítání vyprodukovaného CO<sub>2</sub> při samotném provozu automobilu na danou vzdálenost (zpravidla u téměř všech automobilek na sto kilometrů). Dalším měřícím aspektem green logistiky je spotřeba automobilů ať už se jedná o konvenční spalovací, vznětové, hybridní, nebo dokonce čistě elektrické motory. Nedílnou součástí jsou úspory na vzdálenostech přepravovaných surovin a výrobků do, v a z továren. Samozřejmostí je optimalizace balení, množství přepravovaného materiálu, úspory z rozsahu a mnohé další.

V green logistice ŠA, podle Zelenalogistika.cz (2022), můžeme nalézt několik projektů a studií, které jsou již implementovány a využívány v praxi. Mezi takzvaná zelená řešení, která se již v ŠA využívají, patří:

- alternativní pohon na CNG,
- alternativní pohon na LNG,
- elektrifikace s využitím sluneční energie (EDIS),
- využití železniční přepravy,
- elektrické kamiony,
- využití souprav Gigaliner,
- koncept 4v1,
- eLOGISTIKA,
- vytěžování kontejnerů za pomoci umělé inteligence,
- bezpapírová logistika,
- kompostovatelné fólie,

- zpracování odpadního materiálu,
- efektivní a hospodárné obaly,
- optimalizace velikosti palet v CKD.

Výše uvedené aktuální projekty nyní budou rozděleny do čtyř tabulek, ve kterých bude odpovězeno jetli se dané kategorie v green logistice týkají, nebo netýkají. Tyto čtyři kategorie jsou stejné jako v kapitole 2 a to z toho důvodu, abychom mohli následně porovnat a zanalyzovat případné možnosti pro zlepšení green logistiky v ŠA.

**Tab. č. 5 Strategie ŠA**

	Název / Stručný popis projektu
1	Železniční přeprava
2	Minimalizace času vykládky

Zdroj: (Zelenalogistika.cz, 2022)

**Tab. č. 6 Technologie ŠA**

	Název / Stručný popis projektu
1	Alternativní pohon – Elektrická energie
2	Alternativní pohon – CNG
3	Alternativní pohon – LNG
4	Alternativní pohon – hybridní pohony
5	Umělá inteligence při vytěžování kontejnerů

Zdroj: (Zelena logistika.cz, 2022)

**Tab. č. 7 Systém ŠA**

	Název / Stručný popis projektu
1	Navýšení přepravní kapacity – Gigaliner
2	Využívání dvoupodlažních vozidel – doubledecker

3	Složitelné prázdné palety
4	Maximalizace vytěžování – koncept 4v1
5	Optimalizace velikosti palet

Zdroj: (Zelena logistika.cz, 2022)

**Tab. č. 8 Zaměstnanci ŠA**

	Název / Stručný popis projektu
1	Kompenzace CO2 vytvořené logistikou
2	Placené certifikáty o energii z obnovitelných zdrojů
3	Workshop pro zaměstnance a braistorming nápadů na zlepšení
4	Podpora studentů a "výchova" budoucích zaměstnanců
5	Publikování aktuálních projektů green logistiky

Zdroj: (Zelena logistika.cz, 2022)

### 3.1.1 Představení ŠKODA AUTO a. s.

Společnost ŠA podle Škoda-auto (2021) je jednou z nejstarších automobilek na světě. Společnost byla založena v roce 1895 Václavem Laurinem a Václavem Klementem jako podnik vyrábějící jízdní kola, který nesl název Slavia. Tento popud založit vlastní podnik na výrobu jízdních kol měl v roce 1894 Václav Klement, který si stěžoval na špatné výrobní zpracování svého nového jízdního kola, a to přímo výrobcí. Na jeho stížnost se mu dostalo hrubé odpovědi a jízdní kolo si opravil nakonec sám. V roce 1895 se tak Václav Klement a cyklistický mechanik Václav Laurin, který byl především technik a uměl i obsluhovat a provozovat parní stroje dali dohromady a založili výrobu jízdních kol. Oba zakladatelé žili heslem škoda-auto (2021) „pro naše zákazníky je dobré pouze to nejlepší“.

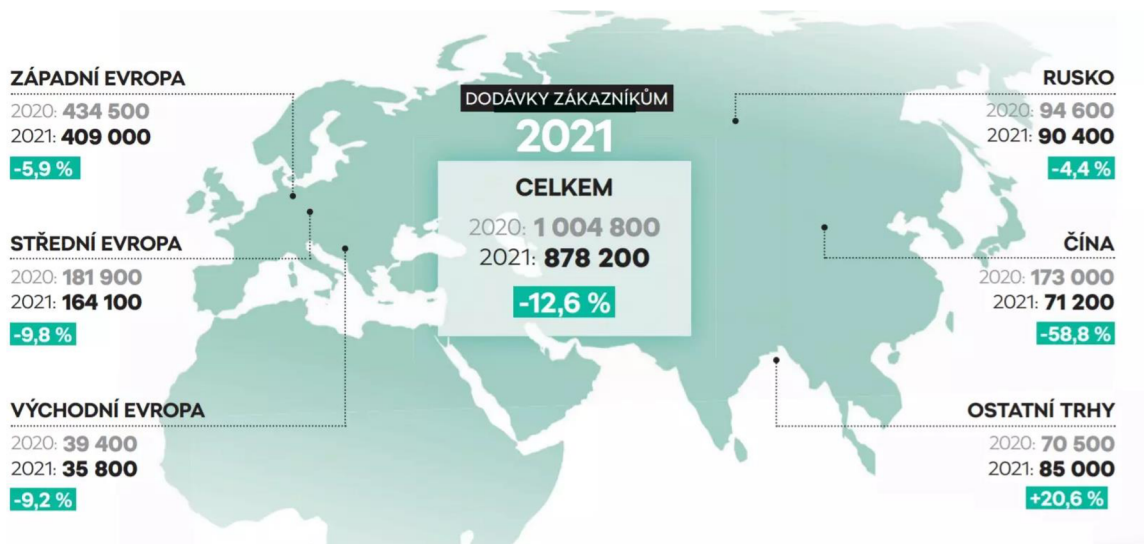
Prvním jízdním kolem bylo L&K SLAVIA, které se vyrábělo od roku 1895 až do roku 1905 a celková produkce čítala více než 4 000 kusů jízdních kol. ŠA na tuto tradici navazuje i v současnosti a nejen, že pokračuje v této cyklistické tradici a ve velmi malé míře vyrábí jízdní kola, ale také jako největší sponzor podporuje Tour de France. Po krátké době společnost přešla na výrobu motocyklů. Prvním modelem

byl podle škoda-auto (2021) L&K A, tohoto motocyklu bylo vyrobeno mezi lety 1900 až 1901 pouze 212 kusů. Motocykl L&K A měl jeden válec o objemu 184 cm<sup>3</sup> a dosahoval maximální rychlosti třicet kilometrů v hodině.

První automobil pod názvem Voiturette A přišel v roce 1905. V roce 1907 došlo k transformaci podniku na akciovou společnost a pár let poté, díky dobrým kontaktům, si vozy našly cestu i do Anglie, Ruska, Japonska, nebo Nového Zélandu. Mezi lety 1916 až 1925 byla výroba silně poznamenána první světovou válkou. Výroba osobních automobilů téměř neexistovala a vyráběla se téměř pouze vojenská technika. Po velkém požáru z roku 1924 došlo v roce 1925 ke sjednocení společnosti L&K s plzeňskou strojírenskou firmou ŠKODA, tato fúze přinesla do společnosti potřebný kapitál pro další rozvoj. Podnik postupně rostl a po překonání ekonomické krize a druhé světové války byl znárodněn a spojen s podniky v Kvasinách a Vrchlabí. V padesátých letech 20. století poptávka značně převyšovala výrobní kapacity, a proto v šedesátých letech proběhla modernizace továrny a již v roce 1964 sjel z linky první legendární vůz ŠKODA 1000 MB. Jednalo se o model vozidla, který jako první pokořil metu jednoho milionu vyrobených vozů. Velkým milníkem společnosti, podle škoda-auto (2021), bylo sloučení společnosti s německou společností Volkswagen a to 16. dubna 1991. ŠA se od tohoto období znatelně rozšířilo portfolio vyráběných produktů a společnost se změnila z lídra na domácím trhu v mezinárodně uznávaného a úspěšného výrobce automobilů.

ŠA je podle škoda-storyboard (2021) dceřiná automobilová společnost 100 % vlastněná Volkswagen Finance Luxemburg. Volkswagen Finance Luxemburg spadá pod koncern Volkswagen Group, do kterého patří značky jako Volkswagen, Audi, Škoda Auto, Bentley, Bugatti, Porsche, Lamborghini, MAN, Scania, SEAT, Cupra, Volkswagen užitkové vozy a motocykly Ducati.

Podle dat koncernu VW (2022), ŠA v roce 2021 vzorstl provozní zisk o 43,2 % na 1,08 mld. EUR. Tento nárůst byl zapříčiněn celosvětovou pandemií COVID-19, která razantně snížila výkonnost podniku v roce 2020, dále pak k tomuto nárůstu přispěly vyšší marže společnosti, příznivý vývoj směnných kurzů a také nižší poplatky za nadlimitní vypouštění emise CO<sub>2</sub>. Tržby mladoboleslavské automobilky se zvýšily o 3,9 % na 17,7 mld. EUR. Společnost ŠA v roce 2021 vyrobila 802 000 automobilů.



Zdroj: (ŠKODA AUTO a. s., 2022)

**Obr. 7 Porovnání počtu dodaných vozů ŠA zákazníkům mezi lety 2021 a 2020**

Na Obr. 7 výše můžete vidět vývoj dodávek vozů společnosti ŠA svým zákazníkům mezi lety 2021 a 2020.

Aktuálně se ŠA, jako téměř celý koncern VW a ostatní světové automobilky potýká zejména s nedostatkem polovodičů (čipů) do svých vozů a intenzivně řeší dopady válečného konfliktu mezi Ruskou federací a Ukrajinou.

Podle interních informací ze ŠKODA AUTO a. s. (2022), ŠA vyrábí své vozy po celém světě, ať již formou spolupráce s jinými značkami, kde sdílejí jeden výrobní závod, tak i samostatně. Mezi hlavní výrobní závody patří bezesporu ČR, ve které ŠA vyrábí své vozy a komponenty pro koncern VW ve třech výrobních závodech. Největší výrobní závod se nachází v Mladé Boleslavi, jenž má kapacitu přibližně 590 000 výrobních vozů za jeden rok. V tomto výrobním závodě se aktuálně vyrábějí modely Fabia, Scala, Octavia, Kamiq, Karoq, a Enyaq. Dalším závodem v ČR je výrobní závod Kvasiny s kapacitou přibližně 320 000 vozů za rok. Zde automobilka vyrábí vozy Superb, Kodiaq, Karoq a Seat Ateca. Třetím výrobním závodem v ČR je výrobní závod Vrchlabí. V tomto závodě společnost vyrábí především automatické převodovky DQ200, jak pro své vlastní potřeby, tak pro potřeby koncernových značek.

### 3.1.2 Logistika ŠKODA AUTO a. s.

Logistika ŠA se dělí podle ŠKODA AUTO a. s. (2022) na několik hlavních oddělení a to konkrétně:

- CKD Centrum,
- Zahraniční projekty logistiky,
- Plánování logistiky,
- Plánování a řízení výrobního programu,
- Dispozice,
- Předsériová logistika,
- ŠKOTRANS,
- Operativní logistika.

CKD Centrum zajišťuje balení a expedici dílů pro výrobu v zahraničních výrobních závodech.

Zahraniční projekty logistiky koordinují aktivity oblasti logistiky v souvislosti s náběhy, provozními fázemi a výběhy projektů vozů modelových řad SMALL, MIDSIZE, COMPACT a motorů, převodovek a jejich komponentů v tuzemských i zahraničních závodech z hlediska termínů a kvalitativních cílů. Řídí náběhy a výběhy vozů jednotlivých modelových tříd v rámci oblasti logistiky ŠKODA AUTO a. s. i zahraničních závodů (Rusko, Indie, Ukrajina, Kazachstán, Čína, Alžírsko) včetně dodávek motorů, převodovek a jejich komponentů do zahraničních závodů (Mexiko, Brazílie, JAR). Dle aktuálních informací jsou v závodech v Rusku dočasně pozastaveny činnosti, a to z důvodu válečného konfliktu mezi Ruskou federací a Ukrajinou, který začal 24. února 2022.

Planování logistiky má na starost komplexní činnosti spojené s tvorbou a optimalizací logistických procesů, ploch a manipulační techniky, včetně plánování toku materiálu, nasazení informačních technologií, koordinace JIS procesů až po tvorbu balicích předpisů.

Útvar plánování a řízení výrobního programu stanovuje roční, měsíční a denní objemy výroby pro všechny výrobní závody a vyhodnocuje dodržování stanovených cílů (objemových i zákaznický orientovaných). Dále plánuje výrobu hotových

i rozložených vozů, výrobu a dodávky motorů, převodovek, vyráběných dílů a náhradních dílů. Zajišťuje řízení potřeb koncernových dílů a měření věrnosti dodávek s orientací na zákazníka.

Oddělení dispozič jako centralizovaný útvar značky ŠA zajišťuje dodávky nakupovaných dílů a materiálů od externích dodavatelů a ostatních koncernových závodů (VW, AUDI, SEAT) pro výrobu vozů v závodech, pro výrobu motorů, převodovek, náprav a dalších komponentů a pro expedici dílů a materiálů do zahraničních závodů přes útvar CKD Centra.

Hlavním úkolem předsériové logistiky je zajištění náběhu vozů agregátů a výbav prostřednictvím bezproblémového náběhu dílů v nich obsažených. Toto je realizováno jednak v rámci projektů nových vozů, modelových péčí a změnového řízení prostřednictvím komplexního sledování zralosti dílů ve vztahu k danému milníku projektu. Nedílnou součástí činností je plánování a řízení výroby předsériových vozů a agregátů, zajišťování dílů na jejich stavbu a vzorků pro útvar kvality. Na to navazuje sledování vyhodnocení na vozech a agregátech a sledování vyhodnocení vzorků útvaru kvality. Výsledky jsou pak projednávány a prezentovány na jednáních.

ŠKOTRANS zabezpečuje kvalitní, včasné a hospodárné zajištění přeprav na základě požadavků interních zákazníků ŠA. Respektuje přitom koncernové normy pro kvalitu, servis a náklady.

Operativní logistika koordinuje oběh a evidenci palet v majetku ŠA, řídí pohyb nákladních vozidel v závodech, provádí příjem a předpřijem materiálu. Útvar také provozuje centrální sklad obalů, předsériový sklad a sklad reklamací. Mezi další kompetence operativní logistiky patří poskytování služeb uživatelům manipulační techniky a interní přepravy materiálu. Dále pak zpracovává zjištěné odchylky v logistickém systému, zatěžuje viníky, vyřizuje kvalitativní reklamace a vybírá poplatek za užívání ŠA obalů a koordinuje inventuru zásob a obalů v podniku.

### **3.2 Aktuální situace zkoumané oblasti ve ŠKODA AUTO a. s.**

Mezi již nasazené projekty green logistiky společnosti ŠA podle Zelenalogistika.cz (2020) patří projekt, který využívá alternativního pohonu CNG neboli Compressed Natural Gas, což v překladu znamená stlačený zemní plyn. Hlavním prvkem, který se vyskytuje v CNG je metan, který se v ČR používá již od roku 1981. Projekt byl již

nasazen v ŠA v říjnu v roce 2016 oddělením Škotrans, které má za úkol zajistit kvalitní, hospodárné a včasné zajištění přepravy zboží a materiálu na základě požadavků zákazníků ŠA. Tento typ pohonu má nižší emisní faktor a tím pádem i nižší produkci emisí CO<sub>2</sub>. Touto alternativou pro vnitropodnikovou dopravu se snižují emise CO<sub>2</sub> o 25 %. U tohoto typu přepravy se pak dále snižuje počet vyprodukovaných pevných částic až o 90 procent. Další výhodou je snížení hluku nastartovaného kamionu až o 50 procent. Všechny tři úsporné hodnoty se porovnávají s běžným dieslovým agregátem, který se používá běžně k transportu. Další výhodou u tohoto transportu je hustá síť CNG stanic v rámci celé Evropy. Mezi nevýhody tohoto typu přepravy patří kratší dojezd a vyšší pořizovací cena soupravy.

Dalším typem alternativní dopravy je podle Budína (2015) Liquefied Natural Gas neboli LNG. Jde o zkapalněný zemní plyn namodralé barvy, který vzniká ochlazením až na mínus 162 stupňů a následnou kondenzací klasického zemního plynu do kapalného stavu. Obrovskou výhodou je to, že LNG má přibližně 600krát menší objem než CNG, a proto dokáže ujet daleko větší vzdálenost na jedno natankování. Nevýhodami je nižší pokrytí čerpacích stanic než u CNG a standardních paliv jako nafta a benzín a dále pak vyšší pořizovací náklady. LNG kamiony mají až třikrát větší dojezd než běžný CNG kamion a také šetří CO<sub>2</sub> až o 25 % oproti běžnému dieselovému agregátu. Tento typ dopravy může být nahrazen v budoucnu bioplynem vyprodukovaným z odpadních skládek.

Dalším zástupcem zelené logistiky v ŠA, podle Zelenalogistika.cz (2020), je elektrifikace s využitím sluneční energie. Tento typ nákladní dopravy se nazývá EDIS. Projekt byl uveden do provozu ve společnosti ŠA již v roce 2015 oddělením operativní logistiky. EDIS je bezemisní vnitropodniková doprava využívající se při přepravě materiálu mezi jednotlivými halami uvnitř závodu ŠA. Tato doprava produkuje nulové emise CO<sub>2</sub> a je plně poháněna za využití obnovitelných zdrojů. EDIS je vybaven na střeších jednotlivých vozíků solárními panely, které mají za následek dobíjení trakčních baterií tahačů, a to jednak za provozu, ale i mimo provoz. Jeden EDIS zvládne například uvést až 8 karoserií, které přepravuje po výrobním závodě mezi halami. Tyto solární panely mají téměř stejnou technologii jako standardní fotovoltaické elektrárny, které jsou instalovány na střechy domů, popřípadě ve větším rozsahu na pozemky. Solární panely na střechách dokážou ušetřit až 10 % energie potřebné k transportu. Střechy jednotlivých vozíků,



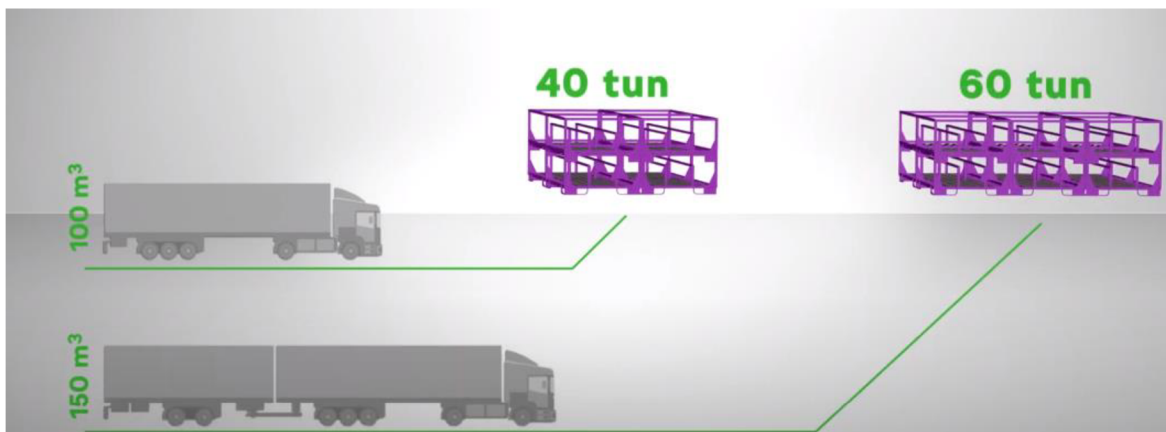
na kterých se panely nacházejí, musely být dodatečně vystuženy, aby fotovoltaické panely udžely. Zbytek elektrické energie je dodáván pomocí dobíjecích stanic. Takto tento typ dopravy můžeme nabíjet za provozu, nebo i když stojí a není využíván. Jakmile solárnímu tahači začne docházet elektrická energie v trakčních bateriích, jsou mu tyto baterie vyměněny za nové plně dobité baterie. Vybité baterie jsou dány do nabíjecích stanic, kde se opět do plna dobijí. Během víkendu bez provozu je schopen sám solární tahač dobít baterie do plné kapacity pouze za pomoci sluneční energie. Tyto solární tahače, díky solárním panelům na střechách vozíků, tak dokážou urazit o přibližně 10 % větší vzdálenost mezi dobíjecími cykly, než kdyby neměly solární panely na střechách, a tím pádem šetří přibližně výše zmíněných 10 % elektrické energie, která je dodána slunečním svitem. Solární a bateriově elektricky poháněné tahače EDIS v závodě v Mladé Boleslavi během jediného dne ujedou necelých 70 kilometrů. Dobíjení je prostřednictvím vestavěných g-senzorů monitorováno. Jeho průběh se zaznamenává a vyhodnocuje, kolik daný tahač ujel kilometrů a kolik elektrické energie mu bylo dodáno prostřednictvím solárních panelů na střechách vozíků a kolik elektrické energie muselo být dodáno z elektrické sítě a kolik času jednotlivé etapy trvaly. Takto je monitorován a vyhodnocován každý solární tahač EDIS v průběhu každého dne. Elektrický tahač EDIS při provozu můžete vidět, viz Příloha 2.

Využití železniční přepravy podle Zelenalogistika.cz (2020) je dalším úsporným řešením v ŠA logistice. Jedna plně naložená železniční souprava dokáže plnohodnotně nahradit až dvacet tři kamionů. Denně je z Mladé Boleslavi vypraveno celkem až šest vlakových souprav. Díky železnici tak ŠA denně ušetří až sto třicet osm kamionů. Roční úspora tak činí 39 330 kamionů. Na trase mezi Mladou Boleslaví, která vede přes Nymburk až do Hamburku, je roční úspora 3 160 tun CO<sub>2</sub>. Podle Na první kolej přijíždí vlak (2019), se ve dvou sledovaných období mezi lety 2015 až 2016, ve srovnání s 2017 a 2018 (než začal COVID-19) se podíl dopravy po železnici zvýšil o přibližně 14 % místo automobilové dopravy, což má pozitivní vliv na životní prostředí, jelikož vlaková doprava je šetrnější k životnímu prostředí, a tudíž i ekologičtější než doprava automobilová. V roce 2018 společnost ŠA nakoupila dvě lokomotivy EffiShunter 500, které také snižují emise CO<sub>2</sub> oproti původním lokomotivám. EffiShunter 500 dokáže utáhnout soupravu o váze až 1400 tun. Na jeden jediný vagon může pracovník ŠA naložit osm až dvanáct vozů,

v závislosti na modelu daného vozu a na délce vagonu. Při přepravě jsou pak vozy zajištěné čtyřmi zarážkami. Tento systém pak zabraňuje jakémukoli pohybu automobilu po soupravě. ŠA také podle Novotného (2017) testovala přepravu dílů po železnici z ČR do Yiwu v Číně. Tato cesta vlakové soupravě trvala 23 dní a musela překonat vzdálenost 11 400 kilometrů po železnici a zbylých 400 kilometrů do závodu SAIC-Volkswagen v Šanghaji pomocí nákladní automobilové dopravy. Opačným směrem putují komponenty pro koncern VW.

Nejnovějším zástupcem z projektů green logistiky, podle Zelenalogistika.cz (2020), která spadá pod alternativní pohony, je projekt green logistiky ŠA a tím je zavedení elektrických kamionů, které se zatím budou používat pouze ve vnitropodnikové (inhouse) logistice. Zatím se jedná o dva nákladní automobily s plně elektrickým pohonem, které dokážou ujet na jedno nabití až 80 kilometrů. Dobití baterie trvá přibližně 4,5 hodiny. Elektrické kamiony se budou používat místo dieslových kamionů, a tak ročně ušetří až 60 tun CO<sub>2</sub>.

Gigaliner, nebo podle logistika.ekonom.cz (2019) také Magakamion, Silniční vlak, Eurokombi v inbound logistice ŠA pomáhá snižovat emise CO<sub>2</sub> tím, že snižuje celkové množství ujetých kilometrů při přepravě materiálu nákladní automobilovou dopravou. Gigaliner je nadrozměrná nákladní automobilová souprava, která slouží k transportu materiálu. Gigaliner je souprava, která má délku až 25 metrů a pojme až 150 m<sup>3</sup> nákladu, což je v porovnání s běžným kamionem o 50 % více. Rozdíl tedy činí o 50 m<sup>3</sup> více. Co se týče maximálního možného zatížení této nákladní soupravy, ta se pohybuje na hodnotě 60 tun na celou soupravu. Ve srovnání s běžným kamionem je to nárůst o celých 20 tun. Rozdíl zachycuje Obr. 8 níže.



Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

**Obr. 8 Schématické znázornění nadrozměrné soupravy Gigaliner**

ŠA využitím tohoto typu dopravy Gigaliner snižuje počet jízd mezi Mladou Boleslaví a Rokycany (přibližně 146 kilometrů) z 53 jízd na 35 jízd za jeden týden. V přepočtu na rok ŠA ušetří přibližně 250 000 ujetých kilometrů a sníží tím pádem také emise CO<sub>2</sub> o přibližně 200 tun za jediný rok. Mezi nevýhody Gigalaineru podle logistika.ekonom.cz (2019) například patří nemožnost přejíždění přes železniční přejezdy, nebo nemožnost využívání alternativních tras při problémech na čtyřproudých komunikacích.

Lidem pracující v expedičním centru pomáhá podle Zelenalogistika.cz (2020) správně vytížit kontejner umělá inteligence. Ta dokáže přesně spočítat využití místa v kontejneru a tímto způsobem dochází k maximálnímu vytížení kontejneru a snížení celkového množství odesílaných kontejnerů. Umělá inteligence porovná velikost kontejneru a velikosti jednotlivých přepravovaných částí, které je nutné přepravit. Toto opatření šetří náklady v outbound logistice a také emise CO<sub>2</sub>. Na Obr. 9 níže, můžeme vidět, jak vypadá grafické virtuální znázornění potenciálně přepravovaného materiálu na displeji tabletu. Na druhém Obr. 10 níže můžeme vidět virtuální zobrazení potenciálně přepravovaného materiálu v kontejneru, včetně vytíženosti daného kontejneru.



Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

**Obr. 9 Grafické virtuální znázornění materiálu**



Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

**Obr. 10 Grafické virtuální zobrazení vytíženosti kontejneru**

Bezpapírová logistika podle Zelenalogistika.cz (2020) neboli využití ePAPERU (elektronické stránky vyobrazené na displeji). Tato technologie se využívá jako náhrada papírového sekvenčního listu při vychystávání materiálu na montážní linku. Díky této optimalizaci logistika ušetří na jednom sekvenčním pracovišti ročně

až 113 000 kusů sekvenčních výlepů, což je přibližně 560 kg papíru neboli 15 vzrostlých stromů.

Kompostovatelnými fóliemi, nebo také biodegradovatelným obalem, jak se těmto fóliím říká podle Zelenalogistika.cz (2020), se předchází k nadměrné produkci plastů. Tyto fólie jsou vyrobeny z biologických materiálů, jakými jsou bramborový škrob, kukuřice, sója, nebo bavlníkový odpad. Navíc, tato fólie má vyšší pevnost než běžná fólie a čas pro její rozložení se pohybuje od 90 až po 180 dní, záleží na teplotě, vlhkosti a dalších faktorech, které na fólii působí. Aktuálně se tento projekt nachází v pilotním stádiu testování a tyto fólie se používají při balení dílů do indického závodu v Pune. V Indii díky vyšším teplotám a vlhkosti trvá rozklad okolo spodní hranice čili 90 dní. V porovnání s běžnou plastovou fólií, která se rozkládá v přírodě přibližně sto let, je to velké zkrácení, nehledě na dodatečné obohacení půdy živinami při rozkladu fólie. Důležitým aspektem je také označení této kompostovatelné fólie, a to z důvodu, aby fólie nekončily na skládkách, ale na biologických kompostech. Rozklad fólie navrátí do půdy potřebné živiny a na rozdíl od běžných plastů nekontaminuje přírodu. Jakmile se tento pilotní projekt vyhodnotí, a to hlavně z hlediska chování kompostovatelné fólie v kompostu, společně s reakcemi zahraničních kolegů, logistika naplánuje rozšířit tento typ ochranných obalových materiálů i do dalších zahraničních závodů. Mezi lety 2018 a 2020 již ŠA zavedla tento typ obalové fólie pro 482 dílů určených pro závody v Indii a Číně, a tak celkově ušetřila 24 624 běžných fólií. Podle aktuálních informací dle ŠKODA AUTO a. s. (2022) bylo rozhodnuto toto opatření ale opustit, a to z důvodu, že k úplnému rozložení tohoto materiálu dochází jen při splnění optimálních podmínek. ŠA ale i nadále sleduje vývoj těchto rozložitelných materiálů s možností jejího budoucího využití.

Využití a zpracování odpadního obalového materiálu z montážních linek je dalším projektem zelené logistiky. Jedná se o roztřídění a následnou skartaci obalového materiálu. Jedná se především o třídění papíru, obalových fólií a mirelonu neboli pěnové fólie (vyrobena z odlehčeného pěnového polyetyleny). Již zkartovaný materiál se pak dále používá jako ochranný materiál pro transport dalšího materiálu, nebo dílů do jiných závodů. Takto se využívá až 46 % odpadového materiálu, což představuje roční úsporu 21,5 tuny balícího materiálu za rok pouze v CKD centru. V přepočtu na stromy se jedná o úsporu 32 vzrostlých stromů za rok.

Proces výroby obalového materiálu můžete vidět viz Příloha 3. Popřípadě ukázka samotného balení dílů do zrecyklovaného obalového materiálu, viz Příloha 4.

Efektivní a hospodárné obaly, které jsou skladatelné a velmi lehké pro manipulaci, jsou dalším vnitropodnikovým logistickým procesem úspory. Úspora plyne hlavně z menší přepravované hmotnosti a tím pádem ke snížení spotřeby pohonných hmot. Díky složitelnosti konstrukce palet dochází také ke snížení přepravovaného objemu. Tímto opatřením dochází ke snížení počtu jízd o 850 ročně, a to mezi závody Mladá Boleslav a Kvasiny. V přepočtu na kilometry jde o úsporu 102 000 kilometrů a dále o úsporu 82 tun CO<sub>2</sub> ročně. Na Obr. 11 níže, můžete vidět úsporné, lehké a skladatelné palety na přepravu dílů.



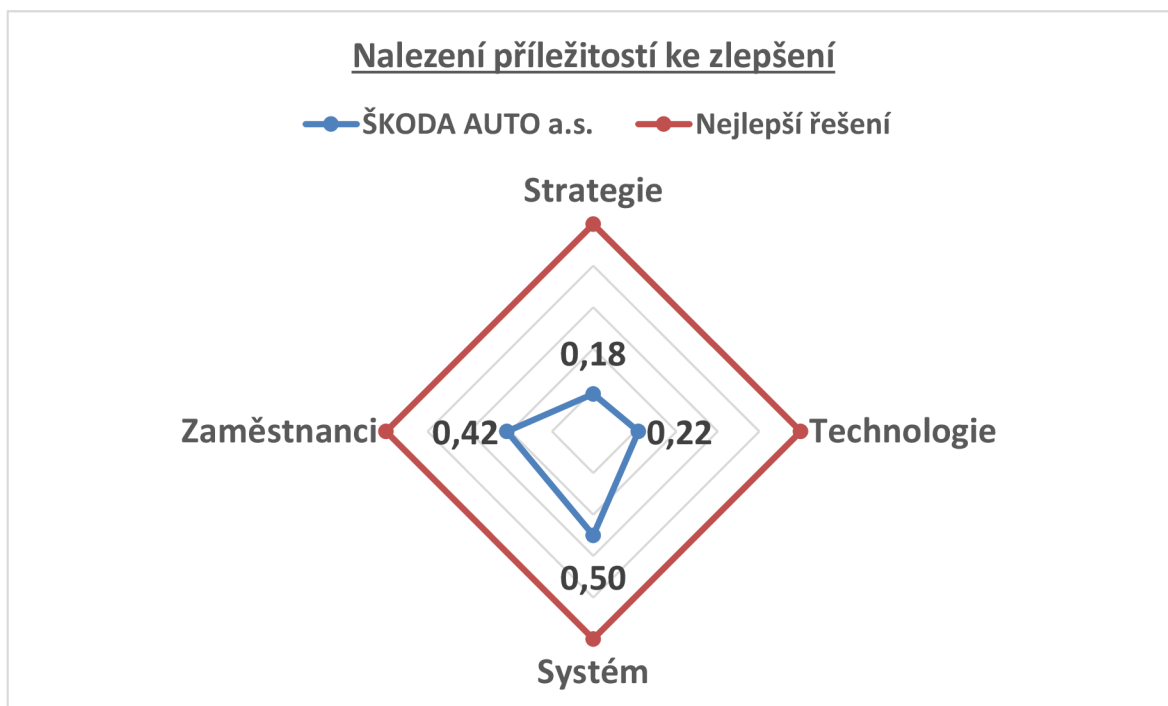
Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

**Obr. 11 Skladatelné palety na přepravu dílů**

Při porovnání stávajících projektů green logistiky ŠA a „best practices“ z rešerše zdrojů k aktuálnímu tématu green logistiky z kapitoly 2 a za pomoci radarového grafu, VIZ Obr. 12 níže, můžeme dospět k závěru, že ŠA má velký potenciál hlavně u řešení green logistiky v oblasti Strategie a Technologie. Kategorie Strategie dosáhla hodnoty 0,18. Toto číslo nám říká, že 18 % všech zanalyzovaných řešení má společnost ŠA implementována, nebo je alespoň částečně využívá, nebo testuje. Zbylých 82 % (doplňek do 100 %) je onen potenciál ke zlepšení. Kategorie Technologie s číslem 0,22 nám říká, že ŠA má zde také velký potenciál najít a implementovat projekt, popřípadě projekty green logistiky, jelikož je zde



potenciál 78 %. Zbylé dvě kategorie Systém a Zaměstnanci nemají tak významný potenciál. V kategorii Systém byla zjištěna hodnota 0,50, což odpovídá potenciálu pro zlepšení na úrovni 50 %. V kategorii Zaměstnanci vyšlo číslo 0,42, které nám říká, že v této kategorii je potenciál 58 %.



Zdroj: (vlastní tvorba z rešerše relevantních zdrojů k tématu DP, 2022)

***Obr. 12 Analýza a identifikace potenciálu zlepšení***

Na dovysvětlení této analýzy. Žádná společnost prakticky nemůže mít ve všech čtyřech oblastech (Strategie, Technologie, Systém, Zaměstnanci) 100 % a to z důvodu, že by tato společnost musela mít v daný okamžik všechna dostupná řešení green logistiky implementována. Tento scénář by byl nemožný, protože žádná společnost nemá kapacity, možnosti a ani zdroje na implementaci všech nejnovějších řešení z oblasti green logistiky. U některých společností se také nedají implementovat určitá řešení například u menší společnosti s místem působení mimo lodní dopravu, je nesmyslné se snažit implementovat řešení green logistiky na optimalizaci lodní dopravy.

Jak můžeme na základě analýzy výše vidět, tak největší potenciál je v kategorii Strategie. Mezi možnosti zlepšení v této kategorii patří zejména výběr dodavatelů na základě vzdálenosti od závodu, a ne podle nejnižších cen, jak tomu ve většině

případů bývá. Díky větší blízkosti dodavatele se zkrátí časy přepravy, paliva, a hlavně sníží množství vyprodukovaných emisí. Další výhodou bude zkrácení dodavatelského řetězce, který bude flexibilnější a bude lépe a rychleji reagovat na případné změny. Negativním dopadem však můžou být vyšší pořizovací náklady daného dílu. Potenciálním řešením může být častější inovování kamionového vozového parku dodavatele, který zajišťuje pro ŠA přepravy, a tím nižší produkované emise při přepravě.

K možnostem zlepšení v kategorii Technologie patří zejména implementace alternativních pohonů na vodík a vyšší zapojení alternativního pohonu na elektrickou energii, a tím snížení produkovaných emisí. ŠA aktuálně používá pouze dva kamiony na čistě elektrickou energii. Mezi další potenciální navrhovaná řešení patří využití dronů při dodávce dílů na linku, popřípadě využívání pneumatik s nižším valivým odporem v kamionové dopravě, což by mělo za následek úsporu paliva a emisí v přepravě.



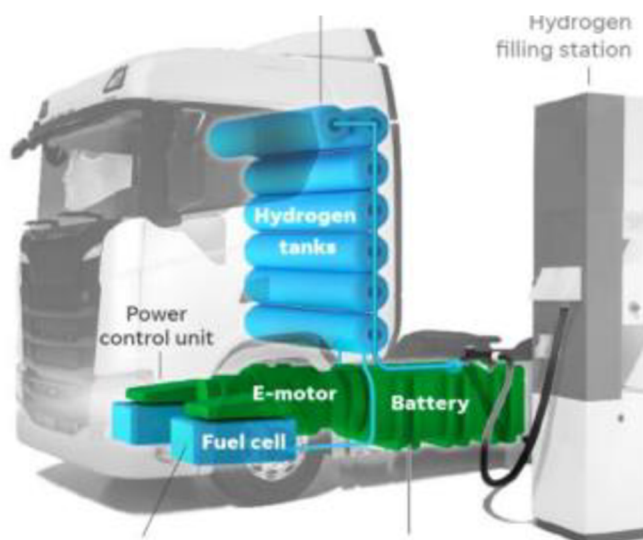
## 4 Návrhy konkrétních řešení pro ŠKODA AUTO a. s.

V následujících podkapitolách budou představeny jednotlivá navrhovaná řešení pro inbound green logistiku společnosti ŠKODA AUTO a. s. a to na základě výsledků analýzy z kapitoly 3.2. Projekty budou vycházet z projektů představených v tabulkách z kapitoly 2. Každý projekt bude mít pro větší přehlednost svou vlastní podkapitolu. Čtyři navrhované projekty se týkají přístupu z kategorie Technologie, a to z důvodu, že tato oblast obsahuje nejvíce možných potencionálních řešení a jeden návrh bude pocházet z kategorie Strategie.

### 4.1 Alternativní pohon – vodík

E-paliva jsou podle Dhl.com (2019), typ paliv s mnoha výhodami. Jedná se o syntetická paliva, která lze vyrábět z vody za pomoci elektrické energie. Tento proces je znám také pod označením „Power-to-fuel“. Důležité přitom ale je, aby elektřina pocházela z obnovitelných zdrojů. Alternativní paliva jsou totiž udržitelná pouze v případě, že pocházejí z obnovitelných zdrojů. Rozlišují se dva typy E-paliv a to „Power-to-gas“ a „Power-to-liquid“ v závislosti na tom, jestli se jedná o palivo plynné, nebo kapalné. Nejběžnějším palivem typu E-palivo je vodík neboli H<sub>2</sub>.

Vodíková vozidla mohou využívat vodík dvěma způsoby. Zaprvé standardně jako spalování benzínu, nebo nafty, což je jen velmi málo rozšířeno, podle Hromádka (2012) například městské autobusy. Druhou možností s velkým potenciálem a aktuálně mnohem častějším využíváním je způsob, jež přeměňuje v palivových článcích vodík na elektřinu, která následným způsobem pohání elektromotor. Tato technologie se nazývá FCEV neboli Fuel Cell Electric Vehicle VIZ Obr. 13 níže, kde můžeme vidět, jak vypadá schéma pohonného ústrojí tahače na vodík.

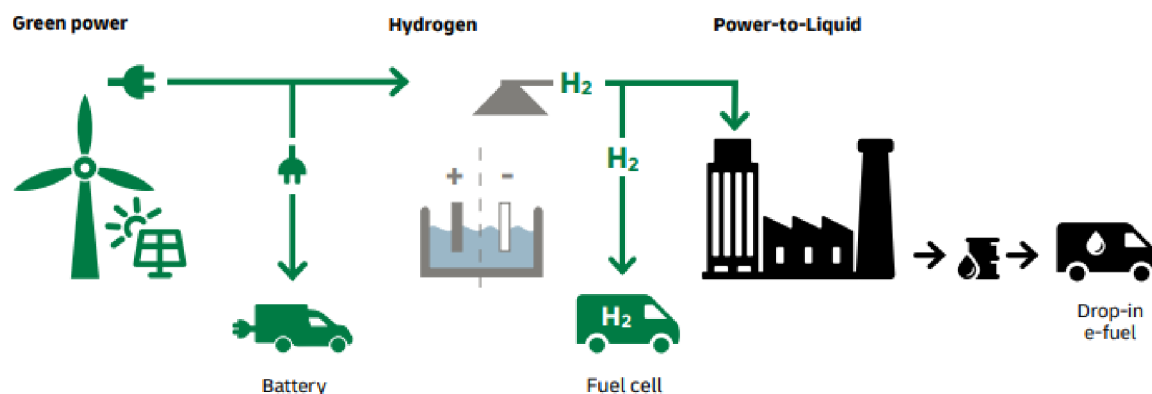


Zdroj: (USA TODAY, 2020)

**Obr. 13 Schéma ústrojí tahače na vodík**

U technologie FCEV podle Leaseplan.com (2021) dále není potřeba tak velká baterie jako u elektrických vozů, zdejší baterie je pouze pro případnou rekuperaci, jelikož o pohon se stará palivový článek, který přeměňuje vodík z vodíkové nádrže z chemické energie na elektrickou energii. Tento typ pohonu při provozu také neprodukuje žádné emise, pouze vodu, H<sub>2</sub>O a teplo. Další výhodou je také to, že tento typ dopravy je tišší a tím pádem neprodukuje hlukové znečištění.

Vodík se aktuálně nejčastěji produkuje podle Businessinfo.cz (2021) z 96 % z fosilních paliv a pouhé 4 % pocházejí z téměř bezemisních, nebo úplně bezemisních (elektrolýza) zdrojů. Způsob elektrolýzy je však velmi energeticky náročný, a proto se doporučuje vyrábět H<sub>2</sub> hlavně při přebytečné elektrické energii, například z fotovoltaických elektráren a uskladnit ho v tlakových nádržích s tlakem 680 at, což je přibližně 10 000 Psi. Nádrže automobilů pak mají přibližně poloviční tlak. Na Obr.14 níže můžete vidět postup výroby vodíku za pomoci elektrolýzy z obnovitelných zdrojů. Elektrickou energii zde obstará větrná, popřípadě solární elektrárna. Takto vyrobenou energii můžeme použít na dobití elektromobilů a další nevyužitou část elektrické energie můžeme přeměnit výše zmíněnou elektrolýzou na vodík, který může být následně použit do vozidel s vodíkovým pohonem.



Zdroj: (Dhl.com, 2019)

**Obr. 14 Schéma vodíkového řetězce**

Při výrobě vodíku elektrolýzou se podle Devinn.cz (2019) na katodě vylučuje vodík ( $H_2$ ) a na anodě kyslík ( $O_2$ ), VIZ Obr.15 níže.



Zdroj: (Devinn.cz, 2019)

**Obr. 15 Výroba vodíku**

Samotný proces tankování vodíku do nádrží vozidla podle idnes.cz (2019), probíhá tak, že se u vozidla k hrdlu nádrže nacvakne ventil hadice a tím pádem se hermeticky uzavře průchod mezi nádrží automobilu a čerpací stanicí a následuje tankování. Po pár vteřinách je slyšet kontrolní malé načerpání vodíku, kde se čerpací stanice utvrdí v tom, že vodík nikde neuniká. Po dokončení kontroly v řádu sekund se do vozidla začíná tankovat vodík. Tankování běžného osobního vozidla podle Fdrive.cz (2021) trvá přibližně 5 minut. Kilogram stlačeného vodíku má téměř pětkrát vyšší energetickou hodnotu (120 až 142 MJ/kg), než 1 litr nafty, nebo benzínu.

Spotřeba H<sub>2</sub> při provozu závisí podle typu kamionu a stylu jízdy. Například spotřeba kamionu o nosnosti do 26 tun se pohybuje okolo 8 až 13 kg vodíku na 100 km.

Příkladem kamionové dopravy je společnost Hyundai. Zároveň je to společnost, která jako jedna z prvních společností podle Hyundai (2018) představila již v roce 2018 svůj první kamion na vodíkový pohon. Tento kamion má dojezd až 400 km a celkově dosahuje výkonu na vodíkový pohon 190 kW. Plnou nádrž tento nákladní automobil načerpá za 7 minut. Společnost Hyundai společně se společností H2 Energy dojednala smlouvu se Švýcarskem, kterému počátkem roku 2020 a koncem rokem 2023 dodá 1000 těchto vozidel. Prvních 10 vozů bylo již předáno v roce 2020. Hyundai cílí na to, aby byl lídrem na poli kamionů s tímto typem pohonu. Samotná firma H2 Energy specializuje svůj byznys na výrobu vodíku ve Švýcarsku. Z tohoto důvodu byl zvolen společností Hyundai tento postup. Vodíkový kamion od firmy Hyundai můžete vidět viz Příloha 5.

Představení dalších kamionů na vodíkový pohon a jejich náklady na pořízení, včetně jejich spotřeby, přínosů a hrozeb budou představeny v podkapitole 5.2.

## **4.2 Alternativní pohon – elektrická energie v inbound logisticce**

ŠA alternativní pohon na elektrickou energii neboli BEV (battery electric vehicle), nebo také zkráceně EV (electric vehicle), již aktuálně používá, ale pouze v interní (inhouse) logisticce. Aktuálně jsou v používání v ŠA podle Macháče (2021) pouze dva kamiony s malým 80 km dojezdem a s dlouhým časem dobíjení, VIZ Tab. č. 10 níže.

Při využití kamionů s vyšším dojezdem na jedno nabití a s kratším časem nabíjení by ŠA mohla využívat elektrické kamiony také pro inbound logistiku a dálkové trasy při přepravě.

Níže v Tab. č. 9 můžete vidět několik navrhovaných elektrických kamionů, srovnaných sestupně podle maximální udávané dojezdové vzdálenosti včetně jejich časů nabití, výkonu motoru a možné dostupnosti. V Tab. č. 10 níže, můžete vidět pro porovnání kamiony, které aktuálně ŠA v interní logisticce testuje a používá.

Navrhovaným kamionem pro green inbound logistiku ŠA je kamion Tesla Semi class 8, který bude dostupný v roce 2023 a který má nejdelší dojezd a také nejkratší čas potřebný k dobití baterií.

**Tab. č. 9 Srovnání nejlepších kamionů na elektrický pohon**

Vozidlo	Dojezd (max)	Čas potřebný na dobití	Výkon motoru	Dostupnost
Volvo FH Electric	300 km	2,5 h	600 kW	ano
Volvo FM Electric	300 km	2,5 h	490 kW	ano
Volvo FL Electric	300 km	1,5 h	130 kW	ano
Freightliner eCascadia	368 km	1,5 h na 80 %	500 kW	od 2022
Volvo VNR Electric	440 km	1,5 h na 80 %	335 kW	ano
MAN eTGM (new version)	500 km	neznámý	neznámý	od 2024
Nikola TRE BEV	560 km	2,0 h	474 kW	ano
Futuricum FM Logistics 18E	760 km	1,7 h na 80 %	500 kW	ano
Tesla Semi class 8	800 km	0,5 h na 80 %	neznámý	od 2023

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Fdrive.cz, Freightliner.com, Nikolamotor.com, Smartmania.cz, Tesla.com, Volvotrucks.cz/us)

**Tab. č. 10 Stávající elektrické kamiony ve ŠKODA AUTO a. s.**

Vozidlo	Dojezd (max)	Čas potřebný na dobití	Výkon motoru	Dostupnost
Framo e 180-280	80 km	4,5 h	280 kW	ano

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Elektrickevozy.cz)

### 4.3 Bezdrátové dobíjení elektrických vozidel

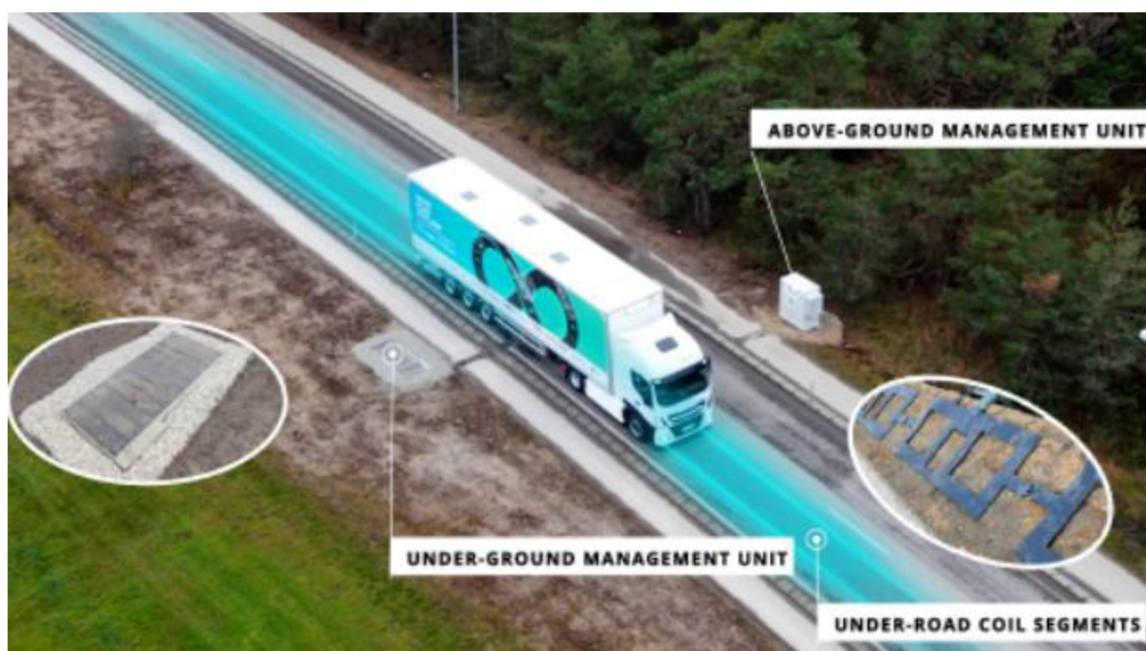
Technologie bezdrátového dobíjení, nebo také jízda na elektrickou indukci, je technologie, která pro snížení emisí při přepravě využívá podobné technologie, jaká je známá dnes u bezdrátového nabíjení mobilního telefonu.

Toto bezdrátové nabíjecí zařízení podle Socia (2022) se nachází přímo ve vozovce, popřípadě v její bezprostřední blízkosti, nebo i pod ní a využívá indukční nabíjecí zařízení k dodávání elektrické energie pohybujícímu se vozidlu na ní. Tato technologie je aktuálně ve fázi testování v Detroitu v Michiganu ve Spojených státech amerických. Tamní Michiganské ministerstvo dopravy udělilo kontrakt ve formě dotace na výstavbu společnosti Electron ve výši 1,9 milionu dolarů na vybudování zkušební silnice o délce jedné míle, která by měla být v provozu v roce 2023. Další testování a výstavba této technologie společností Electron probíhá v Izraeli, Německu a Švédsku.

Podle Stefana Tongura, viceprezidenta pro rozvoj a podnikání společnosti Electron v USA (2022), by měly existovat strategické koridory na silnicích, na kterých by se vozidla používající tuto technologii mohla nabíjet. Operátoři vozových parků by mohli platit předplatné, nebo nějakou formou mýtné při využívání tohoto způsobu nabíjení vozidel.

Tohoto projektu by mohla využít ŠA a zainvestovat prostředky k vytvoření koridorů na jejích hlavních trasách, popřípadě v blízkosti závodů, nebo přímo v závodech, a hlavně zejména tam, kde se tvoří fronty, nebo kde kamiony stojí, například na vykládkách. Úspora by byla v tom, že vozidlo by vyjíždělo ze závodu již nabito, bez nutnosti dobíjení a ztráty času u dobíjecích stanic. Další využití by mohlo být na předem definovaných parkovištích vyhraněných pro vozidla společnosti. Součástí by bylo hlavně také pořízení kamionů, které budou schopny tuto bezdrátovou technologii využívat.

Na Obr. 16 můžete vidět schéma bezdrátového dobíjení během jízdy kamionu.



Zdroj: (Greenbiz.com, 2022)

**Obr. 16 Schéma bezdrátového dobíjení během jízdy**



#### 4.4 Doprava dílů pomocí dronů

Čtvrtým a zároveň posledním návrhem z kategorie Technologie je projekt, který využívá drony při dodávkách dílů. Myšlenku dodávat díly pomocí dronů v automobilovém světě poprvé představila a zrealizovala podle Kubeše (2020) automobilka SEAT ve spolupráci se společností Grupo Sesé ve Španělsku. Do automobilky v Martorrelu byly poprvé dodány volanty a airbagy za pomoci dronů z logistického centra ve městě Abrera. Doručování drony snížilo dopravní čas na 15 minut z předešlých 90 minut. Vzdušná vzdálenost je mezi výrobním závodem a externím logistickým centrem 2 kilometry. Dodávky tak mohou být přesnější a efektivnější než běžnou kamionovou dopravou. Důležitým aspektem je značná úspora CO<sub>2</sub> a přispění k udržitelnému rozvoji společnosti. K samotnému dobíjení dronů se využívá elektrická energie výhradně z obnovitelných zdrojů. Na Obr. 17 níže můžete vidět samotný dron, který je využíván ve společnosti SEAT.



Zdroj: (Vvautomotive.cz, 2020)

**Obr. 17 Dodávky dílů za pomoci dronů**

ŠA by díky implementaci tohoto projektu získala ekologičtější, rychlejší a efektivnější způsob doručování dílů především pro dodávky JIS z přilehlých skladů v okolí výrobních závodů. Současný způsob dopravy pomocí kamionů by mohl být

částečně ze začátku ponechán jako rezervní způsob dopravy při neočekávaných situacích, které by se mohly vyskytnout při implementaci tohoto projektu.

#### **4.5 Volba dodavatelů na základě vzdálenosti**

Volba dodavatelů na základě vzdálenosti od výrobního závodu reprezentuje kategorii Strategie a je posledním návrhem na zlepšení green inbound logistiky ŠA. Většina automobilových společností upřednostňuje dodavatele hlavně na základě ceny, a proto se často stává, že dodavatelé dodávají díly například z Mexika do Evropy jen proto, že jsou levnější. Tyto dodávané díly mnohdy musí urazit tisíce kilometrů na lodi, vlakem, popřípadě letadlem, aby dorazily na místo určení. Tyto dodávané díly mají pak enormní uhlíkovou stopu vytvořenou přepravou. Tento stav je dán především tlakem společností na výše zmíněné ceny, které pak mají vliv na celkovou marži a ziskovost finálního výrobku.



## 5 Vyhodnocení očekávaných přínosů a hrozeb

V následujících podkapitolách bude představeno vyhodnocení očekávaných přínosů a hrozeb u jednotlivých navrhovaných projektů z kapitoly 4. Každý projekt bude mít pro větší přehlednost svou vlastní podkapitolu.

V oblasti green logistiky můžeme nyní po analýze prostudovaných zdrojů říct, že existují tři možné druhy úspor v green logistice. Jedná se o úspory zdrojů, minimalizace odpadů a zvýšení podílu recyklovaných vstupů.

- Úspory zdrojů,
- minimalizace odpadů,
- zvýšení podílu recyklovaných vstupů.

Při úspoře zdrojů dochází například při použití menšího množství materiálu při výrobě, nebo jedná se také o úspory režijních nákladů jako voda, elektřina, nafta, benzin a další.

Minimalizace odpadů se zabývá snížením množství produkovaného odpadu. V dnešní době jde například o upcykling, při kterém, podle Products PCC Group (2021), dochází k vyšší formě recyklace. Jedná se o druhotné zpracování surovin. Toto druhotné zpracování surovin probíhá takovým způsobem, že výsledkem procesu je vznik věcí s vyšší hodnotou, než byla hodnota původních materiálů. Opakem upcyklingu je downcykling, který vytváří z druhotných surovin ještě méně hodnotné produkty, jako například sběrový papír na toaletní papír. Mezi příklady upcyklingu můžeme nalézt nábytek z palet, ruční tašky ze starých materiálů, domy z přepravních vlakových, nebo námořních kontejnerů a mnohé další produkty. Samotný nápad upcyklingu je znám již od roku 1994, za tvůrce tohoto konceptu je považován německý architekt Reiner Pilz.

Třetím druhem úspor v green logistice je zvýšení podílu recyklovaných vstupů. Jedná se o využití již recyklovaných materiálů jakožto například používání recyklovaných obalových fólií při balení dílů, recyklace a nové využití odpadového materiálu při výrobě, využití dešťové vody a mnohých dalších.

## 5.1 Alternativní pohon – vodík

V Tab. č. 11 níže, můžeme vidět podle Hybrid.cz (2020) a (2021) přehled dvou dostupných, nebo již brzy dostupných kamionů na vodíkový pohon od rozdílných výrobců, včetně jejich cen, výkonu a dalších parametrů. Ne všechny parametry jsou 100 % odhaleny.

**Tab. č. 11 Srovnání kamionů na vodíkový pohon**

Vozidlo	Odhadované pořizovací náklady	Spotřeba kg/100 km	Dojezd (max)	Výkon motoru	Dostupnost od	Max hmtnost soupravy
Hyundai XCIENT Fuel Cell	\$ 375 000	8,2	400 km	190 kW	2020	34 tun
Nikola TRE FCEV	neznámá	neznámá	800 km	474 kW	2023	neznámá
Mercedes-Benz GenH2	neznámá	8,3	1000 km	400 kW	2023	40 tun
Nikola TWO FCEV	neznámá	neznámá	1440 km	474 kW	2024	neznámá

Zdroj: (vlastní tvorba, 2022, informace převzaté z: Garaz.cz, Hybrid.cz, Nikolamotor.com)

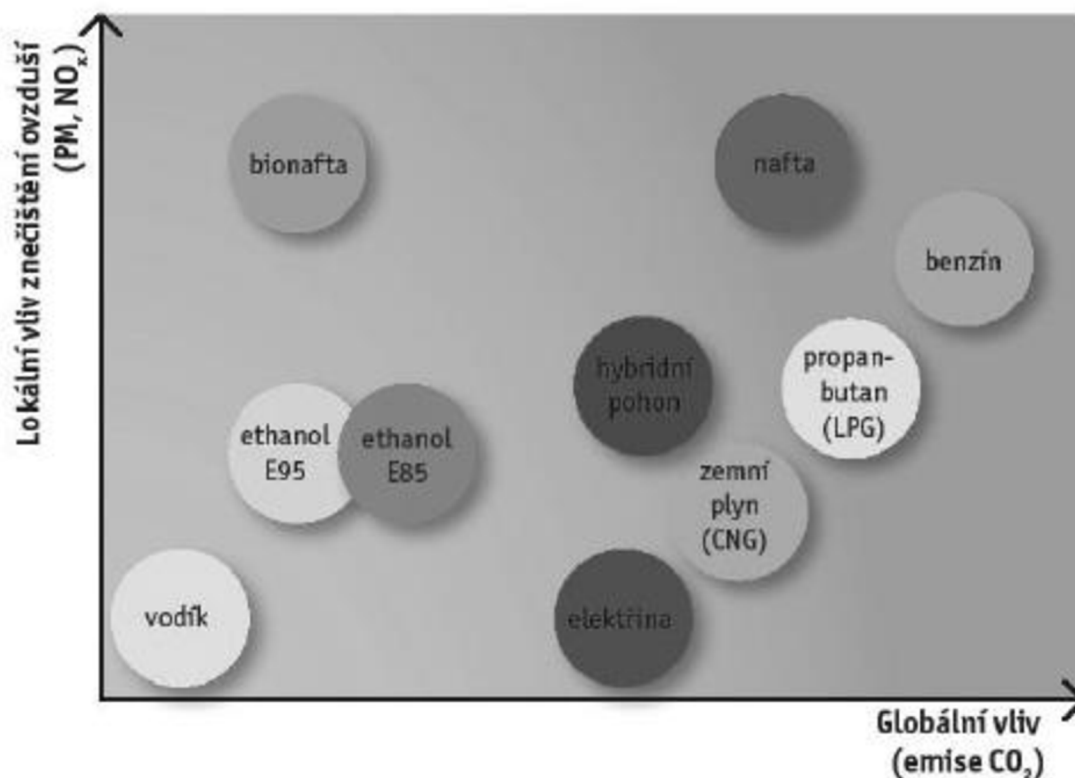
Cena vodíku podle Businessinfo.cz (2021) je v současné době vysoká. V Německu se pohybuje okolo 9,5 EUR za kilogram, což představuje u výše zmíněných kamionů cenu provozu na 100 km přibližně necelých 80 EUR. V průběhu času by měla klesat, a to na základě stimulů vlád a EU, která tento segment podporuje.

Mezi hlavní přínosy vodíkového pohonu bezesporu patří podle Leaseplan.com (2021) již výše zmiňované nulové emise, které jsou tvořeny pouze vodou a teplým vzduchem (za předpokladu, že výroba vodíku bude z obnovitelných zdrojů), efektivnost motoru, tichost motoru, rychlost čerpání ve srovnání s dobíjením elektrických kamionů a také vysoká energetická účinnost stlačeného vodíku. V budoucnu nižší provozní náklady než běžné dieslové pohony. Průměrný dieslový kamion podle Löbla (2022) má spotřebu kolem 30 litrů nafty na 100 km. Jeden litr nafty podle Novotného (2021) vyprodukuje 3 616 gramů CO<sub>2</sub>. Z toho vyplývá, že pokud bezemisní kamion najezdí 80 000 km za rok, tak ušetří oproti dieslovému kamionu téměř 87 tun CO<sub>2</sub> ročně:

(30 litrů na 100 km = 0,3 litru na 1 km)

$80\,000\text{ km} * 0,3\text{ litru nafty} * 3\,616\text{ gramů CO}_2\text{ na litr nafty} = 86\,784\,000\text{ gramů CO}_2$ .

Na Obr. 18 podle Staše (2019), níže můžete vidět srovnání paliv z hlediska lokálních a globálních dopadů. Vodík vlevo dole tak vychází nejlépe jakožto ekologické palivo.



Zdroj: (Staš, 2019)

### **Obr. 18 Srovnání alternativních paliv**

Mezi ekonomické hrozby patří podle Světa motorů (2022) aktuálně nedostatečně vyvinutá síť čerpacích stanic. V ČR se nachází pouze jedna neveřejná čerpací stanice v Neratovicích. Toto by se mělo v budoucnu zlepšit a do roku 2030 by se mělo v ČR postavit 80 čerpacích stanic na vodík. Motivací je plán, že v roce 2030 má po silnicích v ČR jezdit až 50 000 osobních vozidel a 870 autobusů na vodík. V EU bylo ke konci roku 2021 136 čerpacích stanic na vodík. Největší množství čerpacích stanic na vodík má Německo. Další aktuální hrozbou a nevýhodou je malý výběr dostupných nákladních vozidel na vodíkový pohon.

Další ekologickou hrozbou je podle výzkumu Businessinfo.cz (2021) to, že vodík se nemusí vždy produkovat elektrolýzou bez emisí (aktuálně pouhé 4 % se produkuje

bezemisně elektrolýzou). Ekonomickou nevýhodou je také aktuální cena pořízení vodíkového kamionu, VIZ Tab. č. 9 a také jeho provozní náklady.

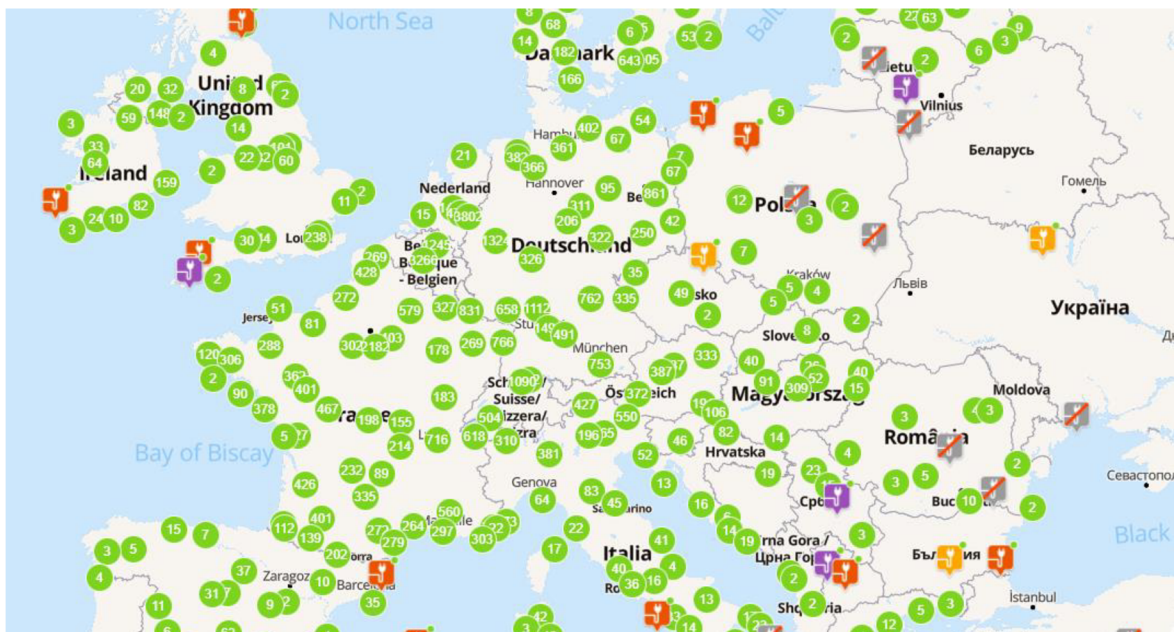
## **5.2 Alternativní pohon – elektrická energie v inbound logistice**

Mezi očekávané ekologické přínosy využívání alternativního pohonu na elektrickou energii patří nulové emise a nahrazení stávajících neekologických transportů ekologickými a bezemisními možnostmi.

Budoucím ekonomickým přínosem může být zkrácení potřebné doby na dobití vozidel. Podle Čermáka (2021) společnost Daimler spustila první testovací stanici na extrémě rychlé dobíjení vozidel. Tato nabíjecí stanice má výkon 1 MW (megawatt) u jednoho dobíjecího stojanu. Samotná stanice má těchto dobíjecích stojanů pět. Nabíjecí stanice o výkonu 1 MW je přibližně 3krát výkonnější než nejrychlejší dobíjecí stanice pro osobní vozy. K dalším ekonomickým přínosům můžeme zařadit trend zvyšování dojezdů u elektromobilů a tím pádem méně nutná potřeba vozidla dobíjet. Potenciálním ekonomickým přínosem může být také to, že Tesla Semi Class 8, který byl vybrán na základě analýzy z kapitoly 4.2 jako nejlepší možnost co se týká dojezdu a potřebné doby na dobití, je také v porovnání s dostupnými cenami ostatních kamionů levný. Cena v roce 2023 by měla být 180 000 USD. Přínos úspory CO<sub>2</sub> by byl stejný jako v kapitole 5.1 (pokud bezemisní kamion naježdí 80 000 km za rok, tak ušetří oproti dieselovému kamionu téměř 87 tun CO<sub>2</sub> ročně).

Mezi ekologické hrozby elektrického pohonu patří především to, že elektrická energie bude vyráběna z neekologických zdrojů. Podle Oenergetice.cz (2021) pochází v ČR více než 33 % vyrobené elektrické energie stále z uhlí a tím pádem dochází nepřímo k tvorbě emisí elektrovozy.

Mezi potenciální ekonomické hrozby patří nedostatek dobíjecích stanic (především v méně rozvinutých zemích), popřípadě čekání ve frontách na dobíjení z důvodu dlouhých dobíjecích časů. Níže můžete vidět na Obr. 19 aktuální rozmístění nabíjecích stanic především v centrální části EU.



Zdroj: (Chargemap.com, 2022)

***Obr. 19 Aktuální rozmístění nabíjecích stanic v centrální části EU***

Další potenciální ekonomickou hrozbou může být podle Čermáka (2021) vysoká váha vozidel kvůli bateriovému systému. Aktuálně největší možné bateriové systémy pro nákladní vozidla váží 5,5 tuny. Tato váha je pak vykompenzována nižším možným zatížením kamionu. Hrozbou může být také v budoucnu nedostatečná produkce elektrické energie. Další ekonomickou hrozbou jsou podle Milera (2022), udávané dojezdy elektrických vozidel, mnohdy však neodpovídají reálnému provozu a může je změnit mnoho drobných aspektů jako například pouhý nový procesor infotainmentu ve vozidle.

Dále pak samotná obměna vozového parku na elektrický pohon a vybudování potřebné infrastruktury v závodech bude spíše výzvou a také velkým finančním nákladem pro společnost.

### **5.3 Bezdrátové dobíjení elektrických vozidel**

K ekologickým přínosům využívání technologie bezdrátového dobíjení vozidel patří využívání vozidel na elektrický pohon a tím pádem bezemisní provoz, VIZ kapitola 5.2 výše.

Mezi ekonomické přínosy můžeme počítat podle Socia (2022) nenutnost při nabíjení zastavovat a dobíjet za jízdy a tím pádem také ušetřit čas nutný k dobití u nabíjecích stanic, kde je nutné zastavit a kde se můžou tvořit fronty.

Ekologickou hrozbou můžou být podle Fikara (2020) vyšší odběr elektrické energie, i když není bezdrátová nabíječka využívána a je pouze v pohotovostním režimu připravená kdykoliv nabíjet v porovnání s klasickou „kabelovou“ nabíječkou. Další ekonomickou hrozbou podle Málkové (2021) jsou vyšší ztráty elektrické energie při využívání bezdrátového indukčního nabíjení než při nabíjení klasicky „kabelem“ u dobíjecí stanice.

Ekonomickou hrozbou je podle Socia (2022) drahá a časově náročná stavba potřebné infrastruktury, popřípadě budoucí potenciální opuštění již částečně vybudované infrastruktury. Technologickou výzvou je vybudování infrastruktury, která zvládne dobíjet velké flotily vozů v jeden čas současně. V současné době je velice obtížné odhadnout, kolik by implementace tohoto řešení v konkrétním rozsahu mohla stát, a to z důvodu malého množství dostupných informací.

### **5.4 Doprava dílů pomocí dronů**

Mezi hlavní ekologické a ekonomické přínosy patří udržitelnější, efektivnější, rychlejší a také flexibilnějším způsob dopravy dílů do výrobních závodů než při přepravě kamionovou dopravou. Díky tomuto projektu by se snížilo také množství kamionů putujících po závodě, nižší vytížení bran v závodech, společně s nižším provozem po komunikacích v okolí závodů, což by mělo za následek celkové snížení CO<sub>2</sub>.

V případě implementace projektu by bylo nutné vybudovat přistávací plochy uvnitř závodů a logistických center, kde by drony nakládaly dané díly. Dále by bylo zapotřebí vybudovat dobíjecí stanice a naplánovat koridory, které by neomezovaly a neohrožovaly ostatní provoz. Nedílnou součástí by bylo pořízení, nebo pronajmutí dronů a zařízení jejich případného servisu a kontrol.

K potenciálním hrozbám patří zejména případné pády dronů s díly za nepříznivých povětrnostních podmínek. Čím by však byly drony větší, tím lépe by odolávaly povětrnostním podmínkám a měly by vyšší přepravní kapacitu, ale zároveň by se navýšila nutnost větších ploch k manipulaci s díly. K dalším hrozbám patří aktuální nedostatek přepravních dronů na trhu a jejich vysoké pořizovací náklady, a to pro nedostatek čipů v průmyslu, a také pro velkou poptávku po dronech ve vojenském průmyslu. Další potenciální hrozbou podle Dronpro.cz (2022), může být rychle se měnící legislativa pro provoz dronů a samotné zaškolení a certifikace pracovníků a právníků společnosti, kteří by měli drony na starosti.

### **5.5 Volba dodavatelů na základě vzdálenosti**

V modelovém příkladu dodavatele, který je blíže o 100 km, než současný upřednostňovaný dodavatel a za předpokladu kamionové přepravy se spotřebou 20 litrů na 100 km nafty a s četností přepravy dvakrát do měsíce (cesta tam a zpět), je celková úspora CO<sub>2</sub> podle Novotného (2021), přibližně (3616 g CO<sub>2</sub> na litr nafty \* 20 litrů \* 20 cest \* 12 měsíců) 17,36 tun CO<sub>2</sub>. Dalším přínosem je rychlejší reakce na změny v případě potřeby, a také méně materiálu vázaného na cestě, což v dnešní době rychlých změn je nezanedbatelný přínos.

K hlavní hrozbě patří především zvýšené pořizovací náklady dílů, které by se nevybíraly na základě cen u jednotlivých dodavatelů, a proto by se snižovala marže a ziskovost celé společnosti. Další hrozbou by mohlo být narušení vztahů s dodavateli a nutnost provést nová výběrová řízení pro dodávky jednotlivých dílů.

## Závěr

V práci byla provedena rešerše relevantních zdrojů k tématu green logistika. Výsledkem byly „best practices“, které vycházely z dostupných projektů a pohledů na green logistiku napříč různými společnostmi, ve kterých se objevuje green logistika. Tyto poznatky byly následně shrnuty do přehledné tabulky a byly rozděleny do čtyř kategorií: Strategie, Technologie, Systém a Zaměstnanci, a to na základě přístupů a jednotlivých projektů ke green logistice. Vyhledávání relevantních zdrojů pro rešerši projektů a pohledů k tématu green logistika bylo nejnáročnější částí práce.

Poté byla vymezena a charakterizována oblast zkoumané problematiky. Součástí bylo představení společnosti ŠKODA AUTO a. s. včetně její logistiky. Byla provedena analýza aktuální situace zkoumané oblasti ve společnosti ŠKODA AUTO a. s. včetně popsání aktuálních projektů green logistiky. Následně byla provedena analýza a porovnání aktuálního stavu green logistiky ve ŠKODA AUTO a. s. s rešerší relevantních zdrojů z kapitoly 2. Výsledkem byl radarový graf, který ukázal možnosti pro zlepšení green logistiky ve společnosti ŠKODA AUTO a. s., největší potenciál je v kategoriích Strategie, Technologie a Zaměstnanci.

V následné kapitole bylo představeno pět řešení pro inbound green logistiku ve ŠKODA AUTO a. s. Prvním bylo využití alternativních paliv, a to konkrétně vodíkových kamionů. Součástí práce bylo vysvětlení principu této technologie a samotná kapitola byla nejlépe zpracována. Dostupné zdroje poskytly výborné a srozumitelné informace v dostatečném množství. Druhým návrhem na zlepšení je využití kamionů s elektrickým pohonem, kterými již společnost ŠKODA AUTO a. s. disponuje, ale pouze v pilotním testování dvou vozů s nízkým dojezdem. Třetím návrhem bylo implementování technologie bezdrátového nabíjení elektrických vozidel. Tuto část zpracovat bylo opravdu náročné, a to z důvodu nedostatečného množství relevantních a kvalitních informací, které byly k tomuto tématu k dispozici. Čtvrtým návrhem bylo využití dronů v logistice a pátým návrhem bylo vybírání dodavatelů na základě vzdálenosti od výrobního závodu, a ne na základě cen, jak tomu ve většině případů bývá.



Pro těchto pět doporučení bylo provedeno v závěrečné kapitole vyhodnocení, a to na základě dostupných a relevantních informací, a to jednak pohledem ekologickým, tak i ekonomickým, včetně představení potenciálních hrozeb.

Výsledkem práce bylo zjištění, že green logistika má v každé společnosti obrovský potenciál, protože žádná společnost nemůže mít v daný okamžik všechna dostupná řešení green logistiky implementována. Tento scénář by byl nemožný, protože žádná společnost nemá kapacity, možnosti a ani zdroje na implementaci všech nejnovějších řešení. Celý tento obor také prochází neustálým vývojem a každým rokem jsou představovány nové projekty. K dalším možnostem zlepšení green logistiky ve ŠKODA AUTO a. s. je například implementace technologie Blockchain, ve spojení s prvky umělé inteligence. Tímto přístupem by došlo k úspoře emisí a vyšší zabezpečení dat. K dalším možnostem rozvoje řešené problematiky může patřit pokrytí stávajících hal fotovoltaickými elektrárnami. Díky fotovoltaickým elektrárnám, by se mohl v případě nadbytku elektrické energie elektrolýzou vytvářet vodík, který by se mohl uložit do zásobníků a pak dále sloužit jako zdroj pro vodíkové kamiony VIZ kapitola 4.1. Hrozbou tohoto projektu by bylo prověření nosnosti u střech hal pro možnou instalaci fotovoltaické elektrárny, popřípadě investice do vystužení budov. Dále pak nutná investice do zařízení na elektrolýzu vodíku, včetně nádrží na jeho skladování a vybudování čerpací stanice.

Práce splnila vytyčené cíle, které byly definovány při tvorbě zadání. Byla provedena analýza současného stavu green logistiky napříč obory a byla doporučena konkrétní řešení pro společnost ŠKODA AUTO a. s., a to včetně vyhodnocených potenciálních přínosů a hrozeb.

## Seznam literatury

BĚLUNEK, A. Smartmania.cz. *Elektrický tahač Tesla Semi míří do výroby. Dočkáme se ještě letos?* [online]. 2021, 22.07.2021 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://smartmania.cz/elektricky-tahac-tesla-semi-miri-do-vyroby-dockame-se-jeste-letos/>.

BROWN, M. Inverse.com. *TESLA SEMI: PRICE, RELEASE DATE, AND RIVALS FOR ALL-ELECTRIC TRUCK* [online]. 2022, 06.01.2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.inverse.com/innovation/tesla-semi-price-specs>.

BROWNE, M., WHITEING, A. MCKINNON, A. *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics*. India: Kogan Page Publishers, 2015. 448 s. ISBN 978-0-7494-7185-9.

BUDÍN, Jan. Oenergetice.cz. *Zkapalněný zemní plyn (LNG)* [online]. 2015, 19.05.2015 [cit. 2022-05-08]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/plyn/zkapalneny-zemni-plyn-lng>.

Businessinfo.cz. *Vodík jako palivo budoucnosti? České vodíkové platforma HYTEP je o tom přesvědčena* [online]. 2021, 19.04.2021 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/vodik-jako-palivo-budoucnosti-ceske-vodikove-platforma-hytep-je-o-tom-presvedcena/>.

CAFOUREK, T. Idnes.cz. *Opožděné elektrokamiony. Česko nestíhá budovat síť dobíjecích stanic* [online]. 2021, 25.12.2021 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/ekonomika/doprava/elektrokamiony-nabijeci-stance-vodik-fit-for-55.A211222\\_140356\\_eko-doprava\\_ven](https://www.idnes.cz/ekonomika/doprava/elektrokamiony-nabijeci-stance-vodik-fit-for-55.A211222_140356_eko-doprava_ven).

CLANCY, H. GreenBiz.com. *Apple, Walmart, PepsiCo offer suppliers leg up on renewable electricity* [online]. 2022, 28.04.2022 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.greenbiz.com/article/apple-walmart-pepsico-offer-suppliers-leg-renewable-electricity>.

CLANCY, H. GreenBiz.com. *Electrification meets refrigerated trucks* [online]. 2022, 26.04.2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.greenbiz.com/article/electrification-meets-refrigerated-trucks>.

CLANCY, H. Greenbiz.com. *Stripe, Shopify, Alphabet, Meta and McKinsey will spend almost \$1 billion on carbon removal* [online]. 2022, 13.04.2022 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.greenbiz.com/article/frontier-carbon-removal-fund>.

COGAN, R. Greencarjournal.com. *The Best! Electric Trucks Score Top Awards* [online]. 2022, 23.03.2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://greencarjournal.com/commercial-vehicles/the-best-electric-trucks-score-top-awards/>.

Continental-pneumatiky.cz. *Nízký valivý odpor šetří peníze* [online]. 2015, 30.07.2015 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.continental-pneumatiky.cz/osobni/tiskovy-servis/blog-cz/2015-07-30-nizky-valivy-odpor>.

ČERMÁK, L. Fdrive.cz. *Daimler spustil první nabíjecí stanici pro kamiony. Umí nabíjet výkonem 1 MW* [online]. 2021, 22.04.2021 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/daimler-spustil-prvni-nabijeci-stanici-pro-kamiony-umi-nabijet-vykonem-1-mw-6954>.

ČERMÁK, L. Fdrive.cz. *MAN uvede v roce 2024 těžké elektrokamiony s dlouhým dojezdem* [online]. 2021, 27.09.2021 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/man-uvede-v-roce-2024-tezke-elektrokamiony-s-dlouhym-dojezdem-7789>.

ČERMÁK, L. Fdrive.cz. *Tesla Semi poražena. V Evropě už elektrické kamiony jezdí* [online]. 2021, 06.05.2021 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/tesla-semi-porazena-v-evrope-uz-elektricke-kamiony-jezdi-7037>.

DE JONG, P. Zamko.eu. *What will be supply chain & logistics trends in 2022?* [online]. 2021, 31.12.2021 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://zamko.eu/projects-and-solutions/what-will-be-supply-chain-logistics-trends-in-2022/>.

DE SOCIO, M. GreenBiz.com. *On the road to wireless charging* [online]. 2022, 19.04.2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.greenbiz.com/article/road-wireless-charging>.

Devinn.cz. *ENERGETICKÁ KRIZE POUZE URYCHLÍ SMĚŘOVÁNÍM K OBNOVITELNÝM ZDROJŮM VČETNĚ VODÍKU* [online]. 2022, 09.03.2022 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.devinn.cz/blog/energeticka-krize-urychleni-obnovitelne-zdroje/>.

Devinn.cz. *VODÍK PRO NÁS NENÍ KONKURENTEM BATERÍ, ALE NAOPAK JEJICH IDEÁLNÍM KOLEGOU, ŘÍKÁ LUBOŠ HAJSKÝ* [online]. 2021, 11.11.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.devinn.cz/blog/lubos-hajsky-hospodarske-noviny-elektromobilita-priloha-komentar/>.

Devinn.cz. *VÝROBA VODÍKU* [online]. 2019, 05.08.2019 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.devinn.cz/blog/vyroba-vodiku/>.

Dhl.com. *GREEN LOGISTICS* [online]. 2022 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.dhl.com/nl-en/home/logistics-solutions/green-logistics.html>.

Dhl.com. *SUSTAINABLE FUELS FOR LOGISTICS: Status. Opportunities. Solutions.* [online]. 2019, 17.10.2019 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/dhl-spotlight/documents/pdf/dpdhl-whitepaper-sustainable-fuels-for-logistics.pdf>.

Dronpro.cz. *Legislativa a pravidla létání pro drony* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-06]. Dostupné z: [https://dronpro.cz/legislativa?gclid=EAlaIQobChMIp8Pal6LO-AIVWunmCh2rIA4HEAAYASAAEgJqwvD\\_BwE](https://dronpro.cz/legislativa?gclid=EAlaIQobChMIp8Pal6LO-AIVWunmCh2rIA4HEAAYASAAEgJqwvD_BwE).

Dsv.com. *Nová iniciativa DSV Green Logistics: Jako jedna z největších světových dopravních a logistických společností se také DSV přidává k ekologickým aktivitám a ochraně světového klimatu.* [online]. 2022, 08.02.2022 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.dsv.com/cs-cz/o-spolecnosti-dsv/tisk/news/cz/2022/02/iniciativa-green-logistics>.

Economia. Logistika.ekonom.cz. *Německo testuje dálnice, na kterých se nákladní auta dobíjejí z trolejí. Brzdící kamion může předat energii zrychlujícímu* [online]. 2019, 10.05.2019 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-66569210-nemecko-testuje-dalnice-na-kterych-se-nakladni-auta-dobijeji-z-troleji-brzdici-kamion-muze-predat-energii-zrychlujicimu>.

FIKAR, J. Root.cz. *Účinnost bezdrátového nabíjení* [online]. 2020, 07.08.2020 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.root.cz/zpravicky/ucinnost-bezdratoveho-nabijeni/>.

Freightliner.com. *Cascadia* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://freightliner.com/trucks/ecascadia/>.

GOMEZ, J. GreenBiz.com. *7 EV van and truck companies with big 2022 plans* [online]. 2022, 25.01.2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: [https://www.greenbiz.com/article/7-ev-van-and-truck-companies-big-2022-plans?utm\\_medium=email&utm\\_source=newsletter&utm\\_campaign=newsletters&utm\\_content=---mobility](https://www.greenbiz.com/article/7-ev-van-and-truck-companies-big-2022-plans?utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=newsletters&utm_content=---mobility).

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

Greenlogistics.galliker.com. *Green Logistics by Galliker* [online]. 2022 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://greenlogistics.galliker.com/deCH/projekte>.

GROS, I. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.

Hybrid.cz. *První kamiony na vodík míří v Evropě do komerčního provozu* [online]. 2020, 09.07.2020 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.hybrid.cz/prvni-kamiony-na-vodik-miri-v-evrope-do-komerčního-provozu/>.

Hybrid.cz. *Vodíkový kamion Daimleru by měl ujet až 1000 km na jednu nádrž, k zákazníkům půjde do dvou let* [online]. 2021, 25.05.2021 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.hybrid.cz/vodikovy-kamion-mercedes-benz-mel-ujet-az-1000-km-na-jedno-natankovani-k-zakaznikum-pujde-do-dvou-let/>.

Chargemap.com. *Charging your electric vehicle is now easier than ever with the Chargemap Pass: Thousands of compatible charging stations next to you.* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://chargemap.com/pass>.

KARAFIÁT, P. Allforpower.cz. *Elektromobilita – co s ní?* [online]. 2020, 19.02.2020 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://allforpower.cz/elektromobilita/elektromobilita-co-s-ni-28>.

KUBEŠ, J. Vvautomotive.cz. *DORUČOVÁNÍ DÍLŮ DRONY* [online]. 2020, 17.08.2020 [cit. 2022-06]. Dostupné z: <https://www.vvautomotive.cz/doručovani-dilu-drony/>.

Leaseplan.com. *Auta na vodík: další významný krok na cestě k bezemisní dopravě?* [online]. 2021, 05.08.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.leaseplan.com/cs-cz/blog/aktuality/vodikova-auta/>.

LÖBL, V. Idnes.cz. *Otesánci na kolech: plná nádrž za 280 tisíc, spotřeba 1300 litrů na sto* [online]. 2022, 14.03.2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/spotreba-nadrz-palivo-benzin-nafta-bugatti-belaz-peel.A220310\\_232550\\_automoto\\_fdv](https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/spotreba-nadrz-palivo-benzin-nafta-bugatti-belaz-peel.A220310_232550_automoto_fdv).

Loxness.com. *Green storage technology* [online]. Unterföhring: LOXXESS, 2016, 2016 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: [https://www.loxness.com/wp-content/uploads/2022/01/lm\\_november\\_2016\\_n03\\_cz\\_web.pdf](https://www.loxness.com/wp-content/uploads/2022/01/lm_november_2016_n03_cz_web.pdf).

MACUROVÁ, P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

MACHÁČ, R. Elektrickevozy.cz. *Škoda Auto začíná testovat elektrické tahače, konkurenci Tesly Semi ale nečekejte* [online]. 2021, 29.11.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/skoda-auto-zacina-testovat-elektricke-tahace-konkurenci-tesly-semi-ale-necekejte>.

MILER, P. Autoforum.cz. *Udávané dojezdy elektromobilů jsou tak vyšponované, že je razantně sníží i pouhý nový procesor infotainmentu* [online]. 2022, 19.01.2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/predstaveni/udavane-dojezdy-elektromobilu-jsou-tak-vysponovane-ze-je-o-desitky-km-snizi-i-pouhy-novy-procesor-palubniho-systemu/>.

Nikolamotor.com. *TRE FCEV* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://nikolamotor.com/tre-fcev>.

Nikolamotor.com. *TWO FCEV* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://nikolamotor.com/two-fcev>.

NOVOTNÝ, R. Fdrive.cz. *Kolik oxidu uhličitého vypouští vozidlo do ovzduší?: Velké srovnání podle pohonů* [online]. 2021, 13.04.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/kolik-oxidu-uhliciteho-vypousti-vozidlo-do-ovzdusi-velke-srovnani-podle-pohonu-6874>.

NÝVLT, V. Idnes.cz. *Jak se tankuje vodík? Auto s elektrárnou na palubě je na skok v Česku* [online]. 2019, 28.08.2019 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/auto/magazin/vodikovy-elektromobil-hyundai-nexo-jizda-a-tankovani.A190827\\_072734\\_auto\\_testy\\_nyv](https://www.idnes.cz/auto/magazin/vodikovy-elektromobil-hyundai-nexo-jizda-a-tankovani.A190827_072734_auto_testy_nyv).

Oenergetice.cz. *Více než třetina elektřiny vyrobené v Česku pochází i v létě stále z uhlí* [online]. 2021, 05.08.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/energetika-v-cr/vice-nez-tretina-elektriny-vyrobene-v-cesku-pochazi-i-v-lete-stale-z-uhli>.

PACKETA. Logistika.ekonom.cz. *Zásilkovna zavedla technologii Konica Minolta. Usnadní reklamace a zrychlí zpětnou logistiku* [online]. 2022, 20.04.2022 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-67059960-zasilkovna-zavedla-technologie-konica-minolta-usnadni-reklamace-a-zrychli-zpetnou-logistiku>.

Redakce PneuMagazín.cz. Pneumagazin.cz. *MICHELIN e.Primacy je nejnovější pneumatika s nejnižším valivým odporem ve své kategorii* [online]. 2021, 03.03.2021 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://pneumagazin.cz/michelin-e-primacy-je-nejnovejsi-pneumatika-s-nejnizsim-valivym-odporem-ve-sve-kategorii/>.

ROBINSON, T. Globaltrademag.com. *What Does 2022 have in Store for the Shipping & Logistics Industry?* [online]. 2021, 07.10.2021 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.globaltrademag.com/what-does-2022-have-in-store-for-the-shipping-logistics-industry/>.

Scania.com. *Battery electric truck* [online]. 2019, 2019 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.scania.com/group/en/home/products-and-services/trucks/battery-electric-truck.html>.

STAŠ, D. *Green logistika pro prezenční a kombinovanou formu studia*. Vydání první. Mladá Boleslav: ŠAVŠ o.p.s, 2019. 137 stran. ISBN 978-80-87042-71-7.

*Svět motorů*. 2022/14. Praha: Czech News Center, 2022. ISSN 0039-7016.

ŠPINA, M. Oenergetice.cz. *IEA: Lodní doprava potřebuje inovace, aby se stala udržitelnější* [online]. 2021, 14.08.2021 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/emise-co2/iea-lodni-doprava-potrebuje-inovace-aby-se-stala-udrzitelnejsi>.

Tesla.com: Semi. *Tesla: Semi* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/semi>.

Timocom.cz. *Green Deal pro evropskou logistiku* [online]. 2021, 26.10.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.timocom.cz/blog/green-deal-pro-evropskou-logistiku>.

Timocom.cz. *Proč dnes již nejsou nutné jízdy naprázdno: Jak trh krátkodobých přeprav pomáhá šetřit výdaje a emise CO2* [online]. 2020, 15.10.2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.timocom.cz/blog/zamezit-co2-jizdam-naprazdno-a-setrit-vydaje>.

TOMÍŠEK, M. Fdrive.cz. *TEST Hyundai Nexa FCEV Je vodík budoucností osobní dopravy?* [online]. 2021, 14.03.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/test-hyundai-nexo-fcev-je-vodik-budoucnosti-osobni-dopravy-6706>.

Urbantz.com. *5 quick ways to create a more sustainable delivery service* [online]. 2021, 15.10.2021 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://urbantz.com/blog/sustainable-delivery-service-quick-wins/>.

Volvo Trucks.us. *CHARGING AHEAD THE VOLVO VNR ELECTRIC* [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.volvotrucks.us/trucks/vnr-electric/>.

VRCHOTA, M. Elektrickévozy.cz. *Baterie jsou cesta! Elektrický kamion Volvo FH Electric násobně předčil očekávání* [online]. 2022, 07.01.2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/baterie-jsou-cesta-elektricky-kamion-volvo-fh-electric-nasobne-predcil-ocekavani>.



WEISS, G. Logistika.ekonom.cz. *Würth se jako první firma v Česku zapojila do programu společnosti Gebrüder Weiss eliminujícího emise. Uhlíkové stopy každé zásilky jsou kompenzovány* [online]. 2022, 25.04.2022 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-67061440-wurth-se-jako-prvni-firma-v-cesku-zapojila-do-programu-spolecnosti-gebruder-weiss-eliminujihomise-uhlikove-stopy-kazde-zasilky-jsou-kompenzovany>.

Zelenalogistika.cz. *CNG KAMIONY* [online]. 2020, 2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/cng-kamiony.html>.

Zelenalogistika.cz. *OBALOVÝ KONCEPT 4V1* [online]. 2020, 2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/4v1.html>.

Zelenalogistika.cz. *SOLÁRNÍ EDIS* [online]. 2020, 2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/solarni-edis.html>.

Zelenalogistika.cz. *ZELENÁ LOGISTIKA ŠKODA AUTO* [online]. 2020, 2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/zelena-logistika.html>.

Zelenalogistika.cz. *ZELENÁ LOGISTIKA: Kdo chce, hledá způsob, kdo nechce, hledá důvod* [online]. 2020, 2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/>.

Zelenalogistika.cz. *ŽELEZNIČNÍ PŘEPRAVA* [online]. 2020, 2020 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.zelenalogistika.cz/lokomotiva.html>.

ŽEMLIČKA, M. Garaz.cz. *Vodíkový nákladník Hyundai Xcient míří do Evropy* [online]. 2020, 13.10.2020 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/vodikovy-nakladak-hyundai-xcient-miri-do-evropy-21004911>.

## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obr. 1 Typický logistický řetězec .....	12
Obr. 2 Typy dodavatelských sítí .....	13
Obr. 3 Dělení logistiky .....	14
Obr. 4 Schématické znázornění udržitelnosti .....	17
Obr. 5 Matice významnosti .....	23
Obr. 6 Důvody pro zavádění Green logistiky .....	24
Obr. 7 Porovnání počtu dodaných vozů ŠA zákazníkům mezi lety 2021 a 2020..	39
Obr. 8 Schématické znázornění nadrozměrné soupravy Gigaliner .....	45
Obr. 9 Grafické virtuální znázornění materiálu .....	46
Obr. 10 Grafické virtuální zobrazení vytíženosti kontejneru .....	46
Obr. 11 Skladatelné palety na přepravy dílů .....	48
Obr. 12 Analýza a identifikace potenciálu zlepšení .....	49
Obr. 13 Schéma ústrojí tahače na vodík .....	52
Obr. 14 Schéma vodíkového řetězce .....	53
Obr. 15 Výroba vodíku .....	53
Obr. 16 Schéma bezdrátového dobíjení během jízdy.....	56
Obr. 17 Dodávky dílů za pomoci dronů .....	57
Obr. 18 Srovnání alternativních paliv .....	61
Obr. 19 Aktuální rozmístění nabíjecích stanic v centrální části EU .....	63

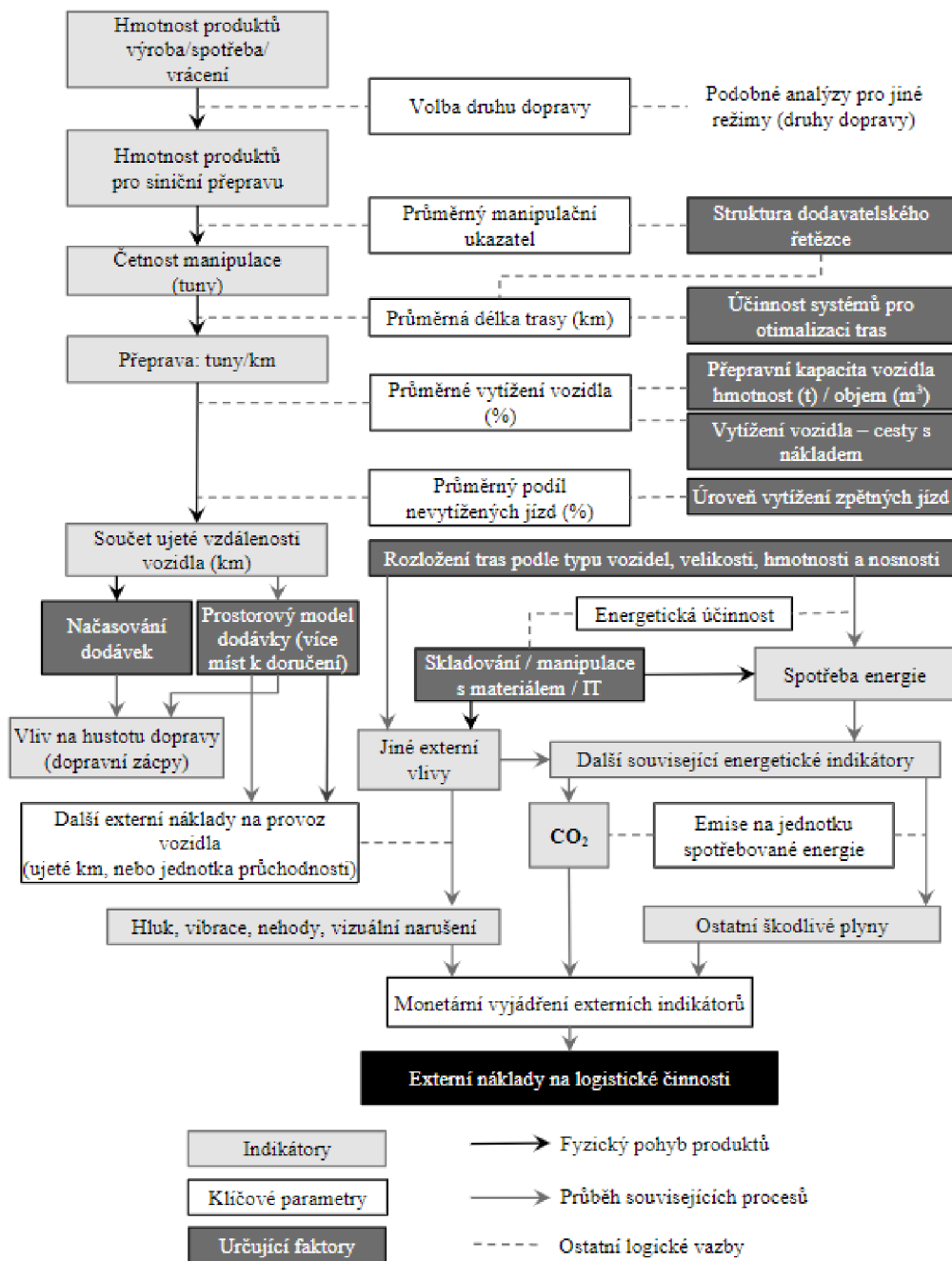
## Seznam tabulek

Tab. č. 1 Strategie .....	27
Tab. č. 2 Technologie .....	29
Tab. č. 3 Systém .....	31
Tab. č. 4 Zaměstnanci.....	32
Tab. č. 5 Strategie ŠA .....	36
Tab. č. 6 Technologie ŠA .....	36
Tab. č. 7 Systém ŠA.....	36
Tab. č. 8 Zaměstnanci ŠA .....	37
Tab. č. 9 Srovnání nejlepších kamionů na elektrický pohon.....	55
Tab. č. 10 Stávající elektrické kamiony ve ŠKODA AUTO a. s. ....	55
Tab. č. 11 Srovnání kamionů na vodíkový pohon.....	60

## Seznam příloh

Příloha 1 Analytické schéma green logistiky .....	79
Příloha 2 Elektrický tahač EDIS při provozu .....	80
Příloha 3 Výroba obalového materiálu .....	81
Příloha 4 Balení dílů do zrecyklovaného obalového materiálu .....	82
Příloha 5 Kamion na vodíkový pohon společnosti Hyundai .....	83

# Příloha 1 Analytické schéma green logistiky



Zdroj: (McKinnon, Brown, Pieczyk a Whiteing, 2015)

## Příloha 2 Elektrický tahač EDIS při provozu



Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

### Příloha 3 Výroba obalového materiálu



Zdroj: (Zelená logistika, 2020)

## Příloha 4 Balení dílů do zrecyklovaného obalového materiálu



Zdroj: (Zelená logistika, 2020)



## Příloha 5 Kamion na vodíkový pohon společnosti Hyundai



Zdroj: (Hybrid.cz, 2020)

## ANOTAČNÍ ZÁZNAM

<b>AUTOR</b>	Bc. František Pavlát		
<b>STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE</b>	specializace Řízení mezinárodních dodavatelských řetězců		
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Uplatnění nových přístupů Green logistiky v automobilovém průmyslu		
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	Ing. David Staš, Ph.D.		
<b>KATEDRA</b>	KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	<b>ROK ODEVZDÁNÍ</b>	2022
<b>POČET STRAN</b>	85		
<b>POČET OBRÁZKŮ</b>	19		
<b>POČET TABULEK</b>	11		
<b>POČET PŘÍLOH</b>	5		
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Práce je zaměřena na ekologii, udržitelnost, green logistiku a společnost ŠKODA AUTO a. s. Cílem práce je analyzovat aktuální trendy green logistiky a na základě této analýzy doporučit konkrétní řešení pro inbound logistiku společnosti ŠKODA AUTO a. s. včetně vyhodnocení očekávaných přínosů a potenciálních hrozeb. Výsledkem analýzy a vyhodnocení aktuálních projektů ve ŠKODA AUTO a. s. je najít potenciálu zejména v kategoriích: Strategie, Technologie a Zaměstnanci. Mezi konkrétní navrhované projekty patří implementace alternativního paliva, a to konkrétně vodíku. Dalšími navrhovanými řešeními jsou využití elektrických kamionů v inbound logistice a implementace bezdrátového nabíjení elektrických vozidel. Mezi poslední dvě navrhovaná řešení patří zavedení dronů v logistice a volba dodavatelů na základě vzdálenosti od výrobního závodu.</p>		
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Green logistika, ekologie, udržitelnost, životní prostředí, emise, CO <sub>2</sub> , inbound, ŠKODA AUTO a. s., alternativní paliva, dron.		

## ANNOTATION

<b>AUTHOR</b>	Bc. František Pavlát		
<b>FIELD</b>	Specialization International Supply Chain Management		
<b>THESIS TITLE</b>	Application of the new approaches to Green logistics in the automotive industry		
<b>SUPERVISOR</b>	Ing. David Staš, Ph.D.		
<b>DEPARTMENT</b>	KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management	<b>YEAR</b>	2022
<b>NUMBER OF PAGES</b>	85		
<b>NUMBER OF PICTURES</b>	19		
<b>NUMBER OF TABLES</b>	11		
<b>NUMBER OF APPENDICES</b>	5		
<b>SUMMARY</b>	<p>The aim of the thesis is to analyze current trends in Green logistics and on the basis of this analysis to recommend specific solutions for inbound logistics of ŠKODA AUTO a. s. including the evaluation of expected benefits and potential threats. The results of the analysis and evaluation of current projects in ŠKODA AUTO a. s. is the finding of the potential especially in the categories: Strategy, Technology and Employees. Specific proposed projects include the implementation of an alternative fuel, namely hydrogen. Other proposed solutions are the use of electric trucks in inbound logistics and the implementation of wireless charging for electric vehicles. The last two proposed solutions include the introduction of drones in logistics and the selection of suppliers based on the distance from the production plant.</p>		
<b>KEY WORDS</b>	<p>Green logistics, ecology, sustainability, environment, emissions, CO<sub>2</sub>, inbound, ŠKODA AUTO a. s., alternative fuels, drone.</p>		