

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Josef KLUČINA



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Josef Klučina

**PROVOZ A MOŽNOSTI VYUŽITÍ EVROPSKÉHO
MODULÁRNÍHO SYSTÉMU**

Bakalářská práce

2021



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Josef Klučina

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LOG – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Provoz a možnosti využití Evropského modulárního systému**

Název tématu (anglicky): The operation and the possibilities of using European modular system

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Charakteristika Evropského modulárního systému
- Analýza historie vzniku Evropského modulárního systému
- Analýza specifických potřeb při provozu Evropského modulárního systému
- Analýza současného stavu legislativy, ekonomiky provozu a provozní sítě v ČR a Německu
- Zhodnocení provozu EMS z hlediska ekologického, ekonomického a technologického

- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Novák, R. a kol. Mezinárodní silniční nákladní přeprava a zasilatelství. Praha: C. H. Beck, 2018. ISBN 978-80-7400-041-6
Stejskal, P. Mezinárodní přeprava v České republice. Praha: ČVUT, 2012. ISBN 978-80-0105-059-0

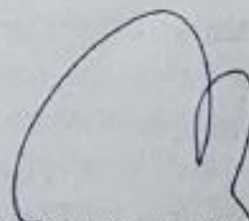
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Edvard Březina, CSc.**
doc. Ing Tomáš Horák, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: **30. září 2020**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **9. srpna 2021**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

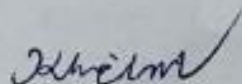


doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Josef Klučina
jméno a podpis studenta

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Edvardu Březinovi a panu Ing. Danielu Pilátovi za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za rady, které mi poskytovali po celou dobu mého studia, dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Heidrichovi, panu Mgr. Vojtěchu Hromířovy, panu Petru Jirotkovi a dalším interním zdrojům za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. Chtěl bych poděkovat také mé rodině a přátelům za neutuchající morální podporu po celou dobu mého studia.

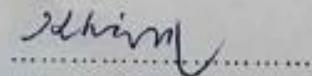
Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 4. srpna 2021



podpis studenta

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta dopravní

Název práce: Provoz a možnosti využití Evropského modulárního systému

Autor: Josef Klučina

Obor: Logistika a řízení dopravních procesů

Druh práce: Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Edvard Březina, CSc.

Fakulta dopravní, ČVUT v Praze

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá základním zhodnocením dlouhých jízdních souprav EMS z hlediska ekonomického, technologického a ekologického. Práce se zabývá možnými pozitivními a negativními dopady provozu EMS souprav z hlediska společnosti a z hlediska dopravců. Práce také nastiňuje současné legislativní a provozní podmínky provozování EMS souprav.

Klíčová slova

Evropský modulární systém, nákladní vozidla, silniční soupravy, spotřeba paliva, silniční provoz, vliv na infrastrukturu, náklady na provoz

Czech technical university in Prague

Faculty of Transportation Sciences

Title: The operation and the possibilities of using European modular system

Author: Josef Klučina

Branch: Logistics and Transport Processes Control

Document type: Bachelor thesis

Thesis advisor: Ing. Edvard Březina, CSc.
Faculty of Transportation Sciences, CTU in Prague

Abstract

This bachelor thesis deals with a basic evaluation of long combinations of vehicles EMS from an economic, technological and ecological point of view. The thesis deals with possible positive and negative impacts of the operation of EMS combinations from society's point of view and from the point of view of carriers. The thesis also outlines the current legislative and operational conditions for the operation of EMS combinations.

Key words

European modular system, trucks, road sets, fuel consumption, traffic, impact on infrastructure, operational costs

Obsah

Obsah.....	8
Seznam použitých zkratk.....	10
Úvod.....	11
1 Analýza současného stavu.....	12
1.1 Jízdní souprava.....	12
1.1.1 Návěsová jízdní souprava.....	13
1.1.2 Přívěsová jízdní souprava.....	13
1.2 Charakteristika EMS.....	14
1.3 Vozidla.....	15
1.3.1 Vozidla standardních jízdních souprav.....	15
1.3.2 Speciální vozidla pro EMS.....	16
1.4 Typy EMS.....	18
1.5 Provoz EMS v Německu.....	20
1.6 Provoz v Nizozemsku.....	21
1.7 Provoz ve Švédsku.....	22
1.8 Aktuální situace v ČR.....	23
1.8.1 Mezinárodní doprava v podmínkách ČR.....	23
1.8.2 Postoj MDČR k EMS.....	24
1.8.3 Pravidla pro provoz EMS v ČR.....	25
1.9 Přepravované zboží.....	25
2 Dopady provozu EMS.....	27
2.1 Ekologie.....	27
2.1.1 Úspora paliva.....	28
2.1.2 Zplodiny.....	30
2.1.3 Emise hluku.....	33
2.1.4 Změna modal splitu.....	33
2.2 Vliv EMS na náklady dopravy.....	34
2.3 Bezpečnost.....	35
2.3.1 Nehodovost.....	35
2.3.2 Stabilita.....	36
2.3.3 Zorné pole řidiče.....	37
2.3.4 Závažnost nehod.....	37
2.3.5 Kongesce.....	38
2.4 Vliv na infrastrukturu.....	38

2.4.1	Vliv na vozovku.....	38
2.4.2	Vliv na mostní konstrukce.....	39
2.4.3	Tunely.....	40
2.4.4	Okružní křižovatky.....	40
2.4.5	Parkování.....	41
3	Přínosy EMS pro dopravce.....	42
3.1	Řidiči.....	42
3.2	Mýto.....	43
3.3	Pojištění.....	44
3.4	Konkurenční výhoda.....	45
3.5	Pořizovací cena.....	45
3.6	Provozní náklady.....	46
3.7	Organizace.....	47
3.8	Postoj dopravců.....	47
4	Legislativa.....	49
4.1	Současná legislativa ČR.....	49
4.2	Možné úpravy legislativy.....	49
	Závěr.....	50
	Použité zdroje.....	51
	Seznam obrázků.....	58
	Seznam tabulek.....	59
	Seznam příloh.....	60

Seznam použitých zkratk

BASt – Bundesanstalt für Straßenwesen

CMBS – Collision Mitigation Braking System

ČSÚ – Český statistický úřad

EBS – Elektronický brzdový systém

EFC – Electronic fee collection

EHS – Evropské hospodářské společenství

EMS – European modular systém

ETC – Electronic toll collection

EU – Evropská unie

IRU – International Road Transport Union

ITF – International transport forum

MDČR – Ministerstvo dopravy České republiky

RSS – Roll Stability Systém

TRL – Transport Research Laboratory

WSP – Williams Sale Partnership

Úvod

Přeprava je klíčovou součástí ekonomiky státu už od vzniku prvních civilizací. Ve chvíli, kdy lidé začínají potřebovat ke svému životu nástroje vyrobené ze sofistikovanějších materiálů nežli je dřevo a kámen, vzniká potřeba tyto materiály přepravit z místa jejich naleziště do místa jejich zpracování. Navíc postupně vznikají stále složitější stroje a s příchodem manufaktur a továren se intenzita nákladní přepravy ještě zvyšuje, jelikož v tu chvíli už výrobek nevzniká na jednom místě od začátku do konce. Jednotlivé komponenty mohou vznikat v různých závodech vzdálených od sebe desítky kilometrů a následně jsou přepraveny do dalšího závodu, kde je z nich zkompletován produkt, který je většinou prodán daleko od místa svého zkompletování, takže je potřeba jej znovu přepravit. Postupem času vznikají ještě složitější stroje vyžadující stále větší množství komponentů a s tím, jak se usnadňuje doprava, se dostáváme do éry globalizace, kdy jednotlivé komponenty mohou vznikat i na různých kontinentech, potřeba přepravy zboží tak značně stoupá. [1]

Skutečnou revolucí v dopravě byl vynález automobilu, jak se množství automobilů stále zvyšovalo, jednotlivé státy začaly zavádět pravidla pro jejich provoz. Až do konce druhé světové války však nedošlo k zavedení celoevropských pravidel. Až se vznikem Evropské unie a jejím postupnému rozšiřování o nové členy a nové oblasti, do kterých evropské právo zasahuje, začalo vznikat množství norem, které definovaly pravidla motorismu pro značnou část Evropy. Samotná pravidla provozu zůstala sice na členských státech, ale evropské právo začalo sjednocovat povolené rozměry vozidel na silnicích celé EU. První směrnici, která určovala rozměry a hmotnost nákladních vozidel, byla směrnice 85/3 EHS z roku 1985. [2]

Soupravy podobné EMS soupravám se začaly používat ve Skandinávii v padesátých letech dvacátého století. Byly využívány především v dřevařském průmyslu, a to v kombinaci s nízkou hustotou zalidnění ve skandinávských zemích nám říká, že soupravy EMS jsou nejefektivnější při přepravě velkého množství nákladu na velké vzdálenosti. Zpočátku nebyly nějak omezené, jednalo se o soupravy s celkovou délkou větší než 20 metrů (některé měly až 30 a více metrů) a přípustnou hmotností nad 50 tun. Až později se v těchto zemích začala pro tyto soupravy zavádět speciální pravidla, například v roce 1968 byla ve Švédsku stanovena maximální povolená délka pro tyto soupravy na 25,25 metrů a v roce 1974 byla zavedena i maximální přípustná hmotnost, a to na 51,4 tuny. [2] [3]

V roce 1995 vstoupily Finsko a Švédsko do EU, což přineslo značné problémy, jelikož v těchto zemích ve velkém fungovaly dlouhé soupravy a v EU nebyly tyto soupravy povoleny, maximální délka kamionových souprav v EU byla stanovena na 18 metrů a maximální hmotnost na 40 tun. Tyto státy tak dostaly výjimku z evropských pravidel, v rámci zachování hospodářské soutěže byla pak v roce 1996 přijata směrnice 96/53 EHS, která dala vzniknout

EMS a umožnila používání takovýchto souprav pro vnitrostátní i mezinárodní dopravu všem členům EU. [2]

O využívání souprav EMS začaly postupně uvažovat i jiné členské státy EU, konkrétně jde o Německo, Belgie, Nizozemsko, Španělsko a Dánsko. Směrnice 96/53 EHS však umožňuje zavést EMS v takové podobě, jaká daným státům vyhovuje, pravidla pro provoz EMS v jednotlivých zemích se tedy liší. [2] [4]

Důvodem, proč se i další státy zajímají o využívání EMS je, že tento koncept by mohl mít značný, pozitivní účinek na ekologickou zátěž způsobenou dopravou a mohl by i snížit náklady na dopravu.

Cílem této práce je zhodnocení možných ekonomických a ekologických přínosů EMS pro společnost, analýza současné legislativy a podmínek provozu EMS a jejich potencionálního přínosu pro dopravce.

1 Analýza současného stavu

Pro EMS je v různých zdrojích využíváno více označení, těmi nejčastějšími jsou:

EMS – European modular system

LHV – Longer and heavier vehicles

Gigaliners – český přepis tohoto výrazu Gigalinery využívá ve svých dokumentech Ministerstvo dopravy ČR

Dále je možno se setkat s označením Eurocombi, Ecocombi, Ecoliner, Mega trucks, v USA a Austrálii jsou pak podobné soupravy označovány jako Road train, nebo Super lorries.

V této práci je použito označení EMS.

1.1 Jízdní souprava

Podle zákona č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, se za jízdní soupravu považuje „souprava složená z jednoho nebo více motorových vozidel a jednoho nebo více přípojných vozidel“. Jízdní soupravy pak dělíme na návěsové a přívěsové, ty jsou pak dále děleny do několika variant. [5]

1.1.1 Návěsová jízdní souprava

Jedná se o soupravu, kde je k tažnému vozidlu pomocí královského čepu připojen návěs. Díky královskému čepu je značná část hmotnosti přípojného vozidla přenesena na tažné vozidlo, zároveň toto spojení umožňuje prostorovou volnost návěsu vůči tahači, viz Obrázek 1. Nápravy u návěsů jsou umístěny za těžištěm vozidla, aby mohl být návěs udržen ve stabilní vodorovné poloze i bez účasti tahače, je vybaven hydraulickými výsuvnými podpěrami. Tahač tak může být během nakládání jednoho návěsu připojen k druhému a vydat se na cestu. Tento systém značně zefektivňuje využívání tahačů, jelikož nemusí čekat na naložení, viz Obrázek 1. [6] [7]



OBRÁZEK 1, VLEVO NÁVĚSOVÁ JÍZDNÍ SOUPRAVA, VPRAVO ROZPOJENÁ NÁVĚSOVÁ JÍZDNÍ SOUPRAVA [8] [9]

1.1.2 Přívěsová jízdní souprava

Přívěsová souprava se skládá z jednoho nákladního automobilu a z jednoho samostatného přívěsu. Na tažné vozidlo je zde přenášeno jen minimum hmotnosti přívěsu. Ložný prostor přívěsu bývá často konstruován velmi podobně jako u nákladního automobilu. Celková kapacita přívěsové jízdní soupravy se vlivem délkových limitů snižuje nutností spojit tažné vozidlo s přívěsem ojnící. Typická přívěsová souprava je vidět na Obrázku 2.[6] [7]

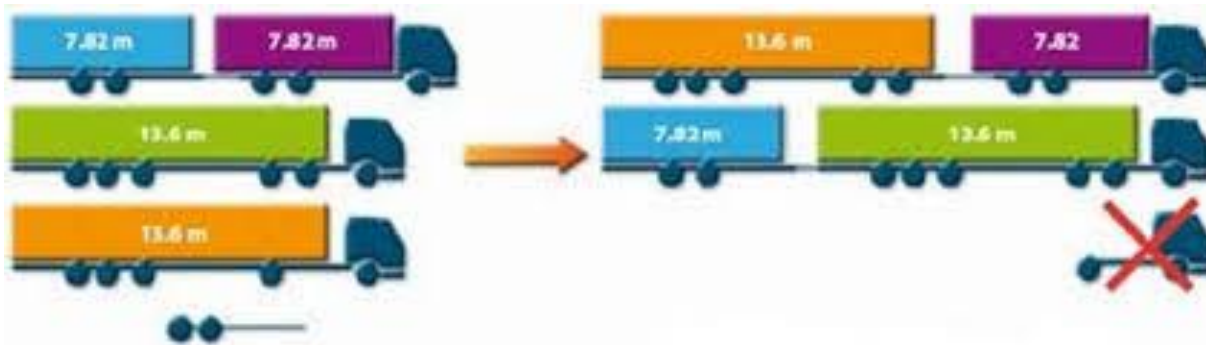


OBRÁZEK 2, PŘÍVĚSOVÁ JÍZDNÍ SOUPRAVA [10]

1.2 Charakteristika EMS

Myšlenka EMS spočívá ve využití dlouhých jízdních souprav délky až 25,25 metrů, a to za použití standardních modulů, které se v současnosti využívají u běžných souprav o přípustné délce 16,50 m u návěsové soupravy a 18,75 m u přívěsové soupravy. Počítá také se zvýšením limitní hmotnosti 40 t na přípustnou hmotnost až 60 t. Díky tomu je možné stejné množství nákladu odvést místo třemi soupravami dvěma soupravami, a to při použití stejných modelů vozidel. To je hlavní pozitivní přínos EMS, jelikož se díky němu může uspořit každý třetí tahač, právě ten je nejdražší a nejvíce znečišťující částí soupravy, společně s tím se samozřejmě uspoří i jeden řidič, kterému není potřeba proplácet mzdu, díky čemuž dojde k úspoře nákladů. [11]

Výhodou je také to, že koncept EMS počítá s využitím již existujících modelů vozidel, standardní soupravy se většinou skládají z tažného vozidla s vlastní ložnou plochou a jednoho modulu, oba s maximální délkou nákladového prostoru 7,82 m, nebo tahače a jednoho modulu o délce maximálně 13,6 metrů. Soupravy EMS se mají skládat z tahače a jednoho modulu do 13,6 metrů a jednoho do 7,82 metrů (existuje i varianta, kde je místo tahače a modulu do 7,82 m využito nákladní vozidlo s vlastním nákladovým prostorem). Jak můžeme vidět na Obrázku 3, tak nám skutečně ze tří souprav vzniknou dvě o stejné celkové velikosti úložného prostoru a s úsporou jednoho tahače. [11] [12]



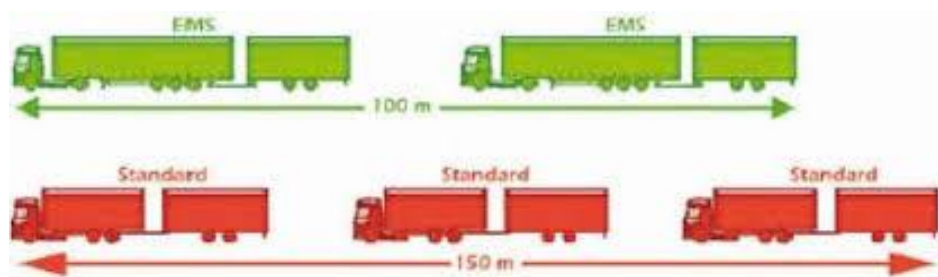
OBRÁZEK 3, EMS ÚSPORA TAHAČE [13]

Zde je potřeba zmínit, že podle odhadu sdružení dopravců Česmad Bohemia bude v praxi reálná úspora o něco nižší z důvodu standardů přepravních jednotek a logistických operací jako nakládka a vykládka. Výsledná úspora by pak měla vypadat tak, že tři EMS soupravy zastanou práci čtyř standardních souprav. I to je však značná úspora. V kapitole 2.1.1. a 2.1.2. je pak počítáno jak s optimistickou, tak pesimistickou variantou. [11]

Použití již existujících modulů je důležité také proto, že soupravy EMS nejsou určeny pro zvládnání poslední míle a jsou určeny především k provozu na dálnicích a rychlostních

komunikacích. Je tak možné je využít k přepravě na velké vzdálenosti a následně je na poslední míli rozpojit do standardních souprav. Podobný systém je možné také použít při přepravě přes území států, které EMS soupravy na svém území nepovolují, což mohou být i státy EU, jelikož příslušná směrnice povolující jejich provoz, pouze členskými státy umožňuje jejich zavedení, nenařizuje je. [4]

Dalším efektem vyplývajícím z použití dvou souprav EMS místo tří standardních je zredukovaný prostor, který zaberou na pozemní komunikaci, nejen, že je použito o tahač méně, ale také zmizí jeden rozestup, který musí vozidla na pozemních komunikacích udržovat viz Obrázek 4.



OBRÁZEK 4, PROSTOROVÁ ÚSPORA [13]

I to je při dnešní intenzitě provozu velmi důležité, zvyšuje to kapacitu silnice a tím snižuje riziko vzniku dopravních kongescí a zvyšuje plynulost provozu. Šetří to tak čas všech účastníků dopravního provozu a snižuje ekologickou zátěž vytvářenou silniční dopravou.

1.3 Vozidla

Tato kapitola pojednává o různých typech vozidel, která se využívají v rámci standardních jízdních souprav, a i těch, která jsou speciálně navržena pro provoz dlouhých souprav.

1.3.1 Vozidla standardních jízdních souprav

V této kapitole jsou uvedeny a popsány různé typy vozidel, z nich se vytváří standardní jízdní soupravy.

Tahač návěsů

Jedná se o tažné vozidlo primárně konstruované pro tažení návěsů. Jeho zvláštností oproti ostatním nákladním vozidlům je to, že sám o sobě nemá žádnou ložnou plochu. V přední části se nachází prostor pro řidiče, v zadní části pak točnice, za kterou se připojuje návěs. Tahače návěsů se používají dvounápravové a třínápravové, počet náprav tahače závisí na hmotnosti přepravovaného nákladu a na počtu náprav použitého návěsu, jelikož jak už bylo zmíněno, u návěsových souprav je značná část hmotnosti nákladu přenesena na tažné vozidlo. [6] [7] [14]

Tahač přívěsů

Jedná se o vozidlo konstruované hlavně za účelem tažení přívěsů. Většinou se jedná o nákladní vozidla kategorie N3, tedy vozidla s vlastním nákladním prostorem a s limitní hmotností nad 12 t. Jeho limitní délka je 12 m a celková limitní délka přívěsové jízdní soupravy s jedním tahačem a jedním přívěsem je 18,75 m, výjimku představují soupravy v provedení přepravník automobilů, kde je tato délka stanovena na 20,75 m. Často je takovéto vozidlo nazýváno solo. [6] [7] [15]

Návěs

Jedná se o přípojné nemotorové vozidlo, které je spřaženo s tažným vozidlem pomocí čepu, který se nachází v přední části vozidla. Připojuje se k tahači návěsů, a to tak, že přední část spočívá na tažném vozidle, čímž je značná část hmotnosti nákladu přenesena na tažné vozidlo. Z hlediska provozu je jízdní souprava využívající návěs výhodná díky velké kapacitě nákladového prostoru. Limitní vnější délka návěsu je 12 m. [6] [7] [14]

Přívěs

Jedná se o přípojné nemotorové vozidlo, které je k tažnému vozidlu připojeno ojí, tento systém narozdíl od návěsu nepřenáší na tažné vozidlo téměř žádnou část hmotnosti nákladu. Přívěs tak nese celou hmotnost nákladu sám, v závislosti na této hmotnosti se liší počet náprav jednotlivých přívěsů. Limitní vnější délka přívěsu je 12 m. [6] [7] [15]

1.3.2 Speciální vozidla pro EMS

Tato kapitola pojednává o speciálních vozidlech, která se využívají v rámci EMS souprav.

Dolly

Dolly je tažný nástavec, který umožňuje vytvořit EMS soupravu ze standardního nákladního vozidla a standardního návěsu. V Evropě se standardně využívá dvounápravový typ A-Dolly, jenž se skládá z oje s okem, pomocí níž je připojen k závěsu pro přívěs na nákladním

automobilu a točnice, která je totožná s točnicí na standardním tahači, čímž umožňuje připojení návěsu, viz Obrázek 5. Nevýhodou využití tohoto nástavce je jeho pořizovací cena, která se pohybuje od 500 do 600 tisíc Kč. [4] [6]



OBRÁZEK 5, VLEVO NÁSTAVEC DOLLY, VPRAVO SOUPRAVA S NÁSTAVCEM DOLLY [16] [17]

Interlink

Interlink je speciální návěs, který umožňuje navýšit kapacitu návěsové jízdní soupravy. V jeho přední části se nachází ložná plocha, která svými rozměry odpovídá standardnímu přívěsu a v jeho zadní části je umístěna točnice, kam lze připojit další návěs, viz Obrázek 6. Interlink může mít upravitelnou délku, kdy v případě, že stačí jeho samotná kapacita, se může točnice zasunout pod rám návěsu a vznikne tak souprava tahače s jedním krátkým návěsem, tato možnost se hodí v případě distribuce ve městě. [4] [6]



OBRÁZEK 6, VLEVO INTERLINK S VYSUNUTOU ZADNÍ NÁPRAVOU, VPRAVO SCHÉMA INTERLINKU PRO INTERMODÁLNÍ PŘEPRUVU [18]

Krátký přívěs

Krátký přívěs má stejné vlastnosti a parametry jako normální přívěs, s tím rozdílem, že standardně se pro přepravu nákladů využívají přívěsy s délkou zhruba 7,7 m a celkovou limitní hmotností 18 t. Krátký přívěs má délku okolo 4,5 m a celkovou limitní hmotnost 10 t. Tyto

přívěsy se u EMS používají ve variantách návěs-přívěs (viz kapitola 1.4), a to tak, aby celková délka soupravy nepřesáhla 22 m, tedy maximální možnou délku, jakou může jízdní souprava v ČR mít, aby mohla jezdit bez zvláštního povolení, viz Obrázek 7. Nevýhodou tohoto přívěsu je, že se dá efektivně využít pouze v rámci EMS, jeho využití ve standardní přívěsové soupravě je sice možné, ale jednalo by se o zbytečné zkrácení ložné plochy o zhruba 3 m. [6] [19]



OBRÁZEK 7, EMS SOUPRAVA S KRÁTKÝM PŘÍVĚSEM [20]

1.4 Typy EMS

EMS souprav je více typů v závislosti na tom, jaká vozidla tyto soupravy tvoří, celkově existuje mnoho typů dlouhých souprav, část z nich však nemůžeme do EMS počítat, jelikož přesahují délku 25,25 m, která je pro jakékoli soupravy v EU, tedy i pro EMS limitní. EMS pak existují ve variantách návěs-přívěs, solo-návěs a interlink-návěs.

Návěs-přívěs

Tato varianta je ze všech tří nejméně finančně nákladná, alespoň co se týče pořizovacích nákladů. Skládá se ze třínápravového tahače, třínápravového návěsu a tandemového přívěsu. Všechna tato vozidla jsou standardní vozidla, která se běžně používají v rámci standardních návěsových a přívěsových soustav, jedinou odlišností je, že návěs je v zadní části vybaven závěsným zařízením. V praxi je pak vhodné vybavit stejným zařízením i tahač, aby mohla být souprava v místě nakládky či vykládky rozpojena a tažné vozidlo mělo možnost manipulovat s jednotlivými taženými vozidly zvlášť. Takovéto návěsy a tahače nejsou zatím, vzhledem k omezené poptávce, k dispozici přímo od výrobce, ale je třeba provádět úpravy běžných

návěsů a tahačů. Fakt, že tyto soupravy nevyžadují speciální vozidla a stačí jím pouze relativně levná a rychlá úprava návěsu (v porovnání s běžným návěsem je cena takto upraveného návěsu vyšší asi o 100 000 Kč, což je v porovnání s jinými variantami poměrně nízká částka), je jejich velkou výhodou, navíc takto upravený návěs lze bez omezení používat i v rámci běžné návěsové soupravy. V současnosti je tato varianta v ČR mezi dopravci preferovaná, využívá ji společnost HAS spol a přechází na ni společnost Biofer, která dříve provozovala varianty solo-návěs (viz následující bod). [6] [19]

Tuto variantu je ještě možné provozovat v krátké verzi, kdy souprava měří celkem 22 m, díky čemuž se na ni nevztahují omezení, kratší délky se docílí využitím kratšího přívěsu (viz 2.3.2.), jinak je tato souprava stejná. [19] [21]

Solo-návěs

Tato varianta již vyžaduje speciální tažný nástavec Dolly (viz 1.3.2), ten se připojí za standardní nákladní vozidlo o délce nákladního prostoru zhruba 7,7 metrů, které se využívá ve standardních přívěsových soupravách (solo). Za tento nástavec se pak připojí standardní návěs. Problémem této varianty je samotný nástavec Dolly, ten je totiž velice drahý, jeho pořizovací cena může dosahovat až pořizovací ceny návěsu, tedy rámcově 500-600 tisíc Kč, může tak zásadně zvýšit pořizovací cenu soupravy. Nevýhodou je také možná poruchovost nástavce Dolly a omezená možnost jeho následného prodeje, z těchto důvodů dopravci, kteří tuto variantu v ČR dříve využívali, přecházejí spíše na variantu návěs-přívěs. [6] [19] [21]

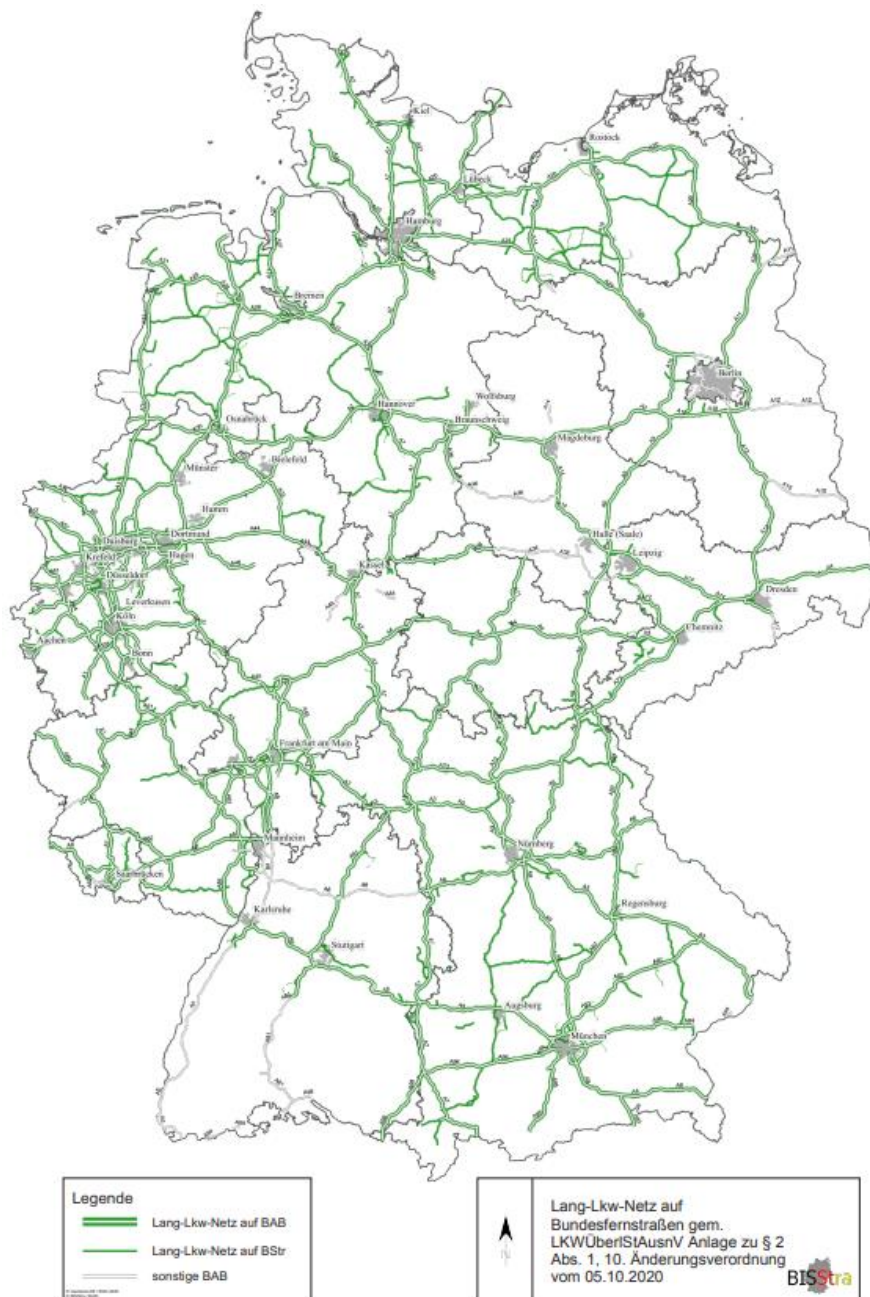
Interlink-návěs

Tato varianta je méně používaná než ostatní, což je pravděpodobně způsobeno tím, že již vyžaduje specifické vozidlo, skládá se ze standardního třinápravového tahače, za který je připojen speciální návěs Interlink (viz 1.3.2), za který je pak připojen standardní návěs. I tato varianta je finančně poměrně náročná, navíc Interlink se nedá použít v rámci standardních souprav a ačkoli je možné jej využívat samostatně, není toto využití příliš efektivní, jelikož má ložnou plochu odpovídající běžnému solu (asi 7,7 m), ale poháněn je velkým a na provoz relativně nákladným tahačem (standardně táhnoucí přívěs s ložnou plochou asi 13,6m). [19] [21]

1.5 Provoz EMS v Německu

Německo patří mezi zeměmi EU, mimo Skandinávii, k těm největším podporovatelům EMS, tyto soupravy jezdí po německých silnicích od 1. ledna 2017. Ke svému pohybu mají vymezenou silniční síť zvanou Positivnetz, jejíž současný rozsah je možné vidět na Obrázku číslo 8. Na této síti se mohou tyto soupravy pohybovat zcela volně a po dopravních nejsou vyžadována speciální povolení. Tato síť je navíc stále rozšiřována, v současnosti jsou EMS soupravy povoleny v 15ti z 16ti spolkových zemí. Jednotlivé spolkové země také vybírají úseky, které by bylo možné do této sítě zařadit. V Německu je však povolena pouze zvýšená maximální délka souprav, tedy 25,25 m, omezení na hmotnost celé soupravy zůstává stejné jako u standardních souprav, tedy 40 t, potažmo 44 t v případě kombinované přepravy. [22] [23] [24]

Německá vláda je s výsledky EMS souprav zatím spokojena. Závěrečná zpráva BAST (spolkového institutu pro výzkum dálnic) potvrzuje úsporu paliva při využití EMS o 15-25 %, zároveň potvrzuje ekonomický přínos EMS souprav. Tato zpráva také popírá, že by nasazení EMS souprav vedlo k výraznému přesunu přepravních proudů z železnice a řek na silnice. V Německu se také rozhodli preventivně snížit vliv těchto souprav na bezpečnost a plynulost provozu tím, že mají zakázáno předjíždět jiná vozidla, která jedou rychlostí větší než 25 km/h. [22] [23] [24]



OBRÁZEK 8, SILNIČNÍ SÍŤ POSITIVNETZ [25]

1.6 Provoz v Nizozemsku

V Nizozemsku byly EMS soupravy testovány ve třech fázích od roku 2001 do roku 2012, v těchto fázích bylo postupně umožňováno dalším dopravcům provozovat tyto soupravy, od roku 2013 zde pak existuje legislativa umožňující provoz těchto souprav na všech dálnicích a hlavních silnicích, jejichž rozsah je vidět na Obrázku 9. Řidiči těchto souprav musejí projít zvláštním testem. Maximální povolená délka těchto souprav je 25,25 m a maximální povolená hmotnost 60 t. [22] [26]

V roce 2011 se EMS soupravy podílely na celkovém množství tunokilometrů v Nizozemsku 3 %. Nizozemské ministerstvo infrastruktury a životního prostředí vypracovalo zprávu, podle níž by se toto číslo mělo ještě mírně zvyšovat. V současnosti se Nizozemsko řadí spolu se skandinávskými zeměmi a Německem k největším provozovatelům EMS v EU. Výsledky Nizozemských studií prováděných v testovacích fázích provozu vyvrací domněnku, že EMS soupravy výrazně ovlivňují modal split ve prospěch silniční dopravy. Je však třeba uvést, že jsou zde tyto soupravy využívány především pro vnitrostátní přepravu. [22] [26]



OBRÁZEK 9, SILNIČNÍ SÍŤ PRO EMS V NIZOZEMSKU 2009 [27]

1.7 Provoz ve Švédsku

Jak již bylo zmíněno v úvodu práce, koncept dlouhých souprav pochází právě ze Švédska a Finska a tyto země mají dodnes jisté výjimky z pravidel EU platících v ostatních členských státech. V současnosti obecně ve Švédsku platí podobná pravidla, jaká umožňuje EU a maximální délka soupravy je zde nastavena na 25,25 m a maximální hmotnost na 60 t. V některých případech, hlavně v oblastech s významným lesnickým průmyslem, je pak možné provozovat soupravy o hmotnosti až 74 t a délce až 30 m, viz Obrázek 10. [18] [22]

EMS soupravy hrají ve švédské dopravě významnou roli, například v roce 2011 bylo těmito soupravami přepraveno dokonce 99 % tunokilometrů na švédském území. V rámci vnitrostátní přepravy nemají tyto soupravy žádné problémy, stejně tak při mezinárodní dopravě mezi Švédskem, Finskem a Norskem nejsou tyto soupravy omezovány. Problémy vyvstávají při

dopravě do zbytku EU. V Dánsku, přes které musí být taková doprava logicky vedena, jsou sice již v současnosti povoleny soupravy o délce 25,25 m a hmotnosti 60 t a je jim umožněn provoz, podobně jako v Nizozemsku na všech dálnicích a hlavních silnicích. Ve Francii, kam směřuje značná část švédského exportu, však nejsou tyto soupravy povoleny vůbec a v Německu jsou povoleny pouze s maximální hmotností 44 t. Při cestě do těchto zemí tak dopravci tam, kde to jde, využijí soupravy EMS a následně je rozpojí v blízkosti hranic. [28] [29] [30]

Jak již bylo zmíněno, EMS při dopravě v rámci Skandinávie již v současnosti nečelí žádným problémům, limity v Norsku, Švédsku a Finsku jsou nastaveny velmi podobně (umožňují rozměry až 30 m a hmotnost až přes 70 t) a Dánsko umožnilo provoz těchto souprav v maximální míře, kterou mu umožňuje legislativa EU. [30]



OBRÁZEK 10, MODULÁRNÍ SOUPRAVA VE ŠVÉDSKU DLOUHÁ 30 M [28]

1.8 Aktuální situace v ČR

Tato kapitola se zabývá současnou situací v ČR v souvislosti s provozováním EMS souprav, současnou legislativou se zabývá kapitola 4.

1.8.1 Mezinárodní doprava v podmínkách ČR

Problémem při provozování EMS je mezinárodní přeprava, ještě v roce 2019 neměl žádný dopravce v ČR povolení provozovat EMS pro mezinárodní přepravu. Důvodem k tomu bylo to, že ačkoli například v Německu, které je z hlediska obchodu pro Českou republiku jednoznačně nejdůležitější partner, existuje program Positivnetz o kterém je psáno v kapitole 1.5. Pravidla pro provoz EMS souprav v Německu a v ČR jsou značně odlišná a MDČR nechtělo udělovat povolení pro mezinárodní přepravu EMS soupravám, pokud daný dopravce nemá povolení

pro jejich provoz i na území cizího státu, přes který by trasa měla vést. Důvodem tohoto opatření bylo, aby nedošlo k situaci, kdy na hraničních přechodech budou soupravy rozpojovány nebo dojde k překládce nákladu z důvodu, že daný přepravce nemá povolení pro provoz EMS souprav v daném státě. [31]

V současnosti již mají povolení pro provoz EMS přes hranice ČR dva dopravci, kteří provozují celkem 5 souprav, z nichž 2 jezdí na Slovensko a 3 do Německa. Na Slovensku obdrželi dopravci přímo povolení k provozu EMS. Německo na druhou stranu přímo vyžaduje uzavření nějaké bilaterální dohody, jelikož však tento požadavek nepřišel oficiální cestou, vydává v současnosti ministerstvo dopravcům povolení k přepravě přes přechody, které na německé straně navazují na Positivnetz a na české straně jim v jejich provozu nebrání žádný další předpis. Dopravce však musí dodržet podmínku, že průjezd hraničním přechodem bude plynulý a není povolena jakákoliv manipulace s nákladem v prostoru státní hranice. V současnosti je tak provoz EMS mezi ČR a Německem možný pouze na hr. přechodu Rozvadov, druhý, který by byl z české strany vhodný, je Krásný Les (D8), avšak z německé strany chybí návaznost trasy (úsek dálnice A17–Breitenau – Drážďany, zatím nebyl německou stranou schválen pro provoz EMS). [31] [32]

Jak už bylo totiž zmíněno, EMS soupravy jsou nejužitečnější právě při přepravě na velké vzdálenosti. U relativně malé země jako je ČR, je tak potenciální přínos těchto souprav omezením na vnitrostátní přepravu značně omezen. I to je důvod, proč v roce 2020 bylo v ČR v provozu pouze 72 EMS souprav provozovaných dvanácti dopravci. [32]

1.8.2 Postoj MDČR k EMS

Zatím to ani nevypadá, že by v ČR mohlo dojít k vytyčení nějaké sítě pro volný provoz EMS jako v Německu. Jedním z hlavních důvodů, proč se provoz EMS v ČR stále hlídá pomocí povolení, je ono úrovněvé křížení silnice a železnice, v současnosti totiž bezpečná vyklizovací doba na přejezdech počítá maximálně s délkou soupravy 22 m. Podle Koncepce MDČR vydané pro roky 2017-2023 je pak problémem provozu EMS souprav jednak modernizace silničních tahů, v jejichž důsledku jsou často budovány kruhové objezdy nevhodné pro provoz nadrozměrných vozidel a také špatná údržba mostů, která vede ke snižování hmotnostních limitů. [33] [34] Do budoucna však MDČR s EMS počítá ve zmiňované koncepci, k nim také uvedlo:

„Trasy je nutné definovat i pro tzv. gigalineru. Jejich provoz by měl být umožněn jen v určitých obdobích podle situace v silničním provozu. Provozování gigalinerů bude i nadále vázáno na příslušná povolení, je ale nutné přehodnotit dobu platnosti těchto povolení.“ [34]

1.8.3 Pravidla pro provoz EMS v ČR

Základní podmínkou pro provoz EMS na území ČR je dodržení limitních rozměrů a hmotnosti, tedy, aby délka soupravy nepřekročila 25,25 m a hmotnost soupravy nesmí překročit 48 t. Další podmínkou pak je, že celá souprava musí projít statickou zkouškou, tedy je potřeba zkontrolovat celé spojovací zařízení, toto však platí pouze v případě, že parametry spojovacího zařízení nejsou uvedeny v technickém průkazu přípojného vozidla. Je také nutné na soupravu umístit upozornění pro ostatní účastníky dopravního provozu o nadstandardní délce vozidla. Zároveň musí být kabina tahače i přívěs označen oranžovými majáky. Zároveň mohou soupravy EMS v ČR jezdit pouze po předem vytyčených trasách, vytvoření takové trasy musí inicializovat sám dopravce a schválit ji musí policie ČR, dotčené obce a MDČR. V rámci vytváření těchto tras je potřeba posoudit, zdali daná souprava je schopna projet okružními křižovatkami na trase, také je potřeba zhodnotit šířkové a výškové uspořádání a obecně průjezd směrovými oblouky. Při překonávání mostních staveb je samozřejmě nutné dohlédnout na dodržování váhových limitů. Za vydání příslušného povolení od MDČR je potřeba zaplatit správní poplatek 6000 Kč u vnitrostátní přepravy a 4500 Kč u mezinárodní přepravy. [19] [32] [35]

1.9 Přepravované zboží

Při provozu EMS je potřeba správně zvolit typ přepravovaného zboží, záleží zde hlavně na hustotě dané komodity, ideální zboží pro přepravu je takové, které maximálně využije jak povolenou hmotnost celé soupravy, tak její objem. To však platí spíše z celospolečenského hlediska, jelikož je to efektivní a snižuje to množství vozidel na silnicích. Pro samotné dopravce je toto naplnění vozidla klíčové v případě, že provozují tzv. sběrné služby, tedy, že má vozidlo na své trase více nakládek a vykládek u různých zákazníků. V ostatních případech je sjednaná cena závislá především na ujetých kilometrech a jen zčásti na využití vozidla. U EMS souprav však hraje roli i to, zda se dopravci vyplatí nasadit na danou zakázku dlouhou soupravu, jelikož její provoz je dražší než provoz standardní soupravy. U EMS souprav je tak potřeba využít jejich větší limitní rozměry a hmotnosti tak, aby se vyplatilo je provozovat. V kapitole 1.8 a kapitole 1.5 bylo zmíněno, že v ČR a Německu došlo při zavedení EMS spíše ke zvýšení povolených rozměrů souprav než ke zvýšení povolené hmotnosti. [36] [37] [38]

V ČR je maximální hmotnost EMS soupravy stanovena na 48 t, hmotnost tříosého tahače je přibližně 8,5 t, hmotnost návěsu je 6,68 t a hmotnost tandemového přívěsu je 4,52 t. Z těchto hodnot vyplývá, že užitečná hmotnost EMS soupravy je v podmínkách ČR 28,3 t. V případě využití varianty EMS s maximální délkou 22 m je pak užitečná hmotnost 30,4 t, jelikož hmotnostní limit zde zůstává stejný, ale hmotnost prázdné soupravy se sníží, jelikož krátký

přívěs váží pouze 2,78 t. Celkový objem nákladního prostoru EMS soupravy je zhruba 150 m³. V porovnání se standardní soupravou, která má maximální celkovou hmotnost 44 t a z toho plynoucí užitečnou hmotnost 28,82 t a objem ložného prostoru 93 m³, je vidět, že užitečná hmotnost soupravy je téměř stejná, ale objem ložného prostoru je o polovinu větší. Cílem dopravce při provozování EMS soupravy by tak mělo být maximálně využít objem ložného prostoru celé soupravy, protože právě ten je v podmínkách ČR přínosem EMS souprav. Pomocí snadného vzorce pro výpočet hustoty je možno zjistit, že aby zboží maximálně využilo prostor EMS soupravy a zároveň nepřekročilo hmotnostní limit, mělo by mít hustotu do 0,1887 t/m³. V Tabulce 1 jsou pak orientačně uvedeny hustoty některých druhů zboží, je vidět, že EMS soupravy jsou v podmínkách ČR vhodné pouze pro specifický druh zboží. [19] [39] [40]

TABULKA 1, HUSTOTY RŮZNÝCH DRUHŮ PŘEPRAVOVANÉHO ZBOŽÍ, UPRAVENO AUTOREM [40] [41]

Zboží	hustota [t/m ³]
voda, mléko, pivo (pouze tekutina bez obalu)	1
ethanol, ropa, palivo	0.6-0.8
zemina	1.3-2.0
beton	2.2
cihly	1.9
slitina	2.7
ocel	7.9
suché dřevo	0.5-0.9
guma	1.2
krabice 20 prázdných pивních lahví (0.3 m x 0.3 m x 0.4 m), vážící 10 kg	0.3
krabice 20 plných pивních lahví (0.3 m x 0.3 m x 0.4 m), vážící 20 kg	0.6
bílá elektronika	0.13
jednotlivé balíky	0.15
plastová pěna	0.04
textil (podle druhu textilního vlákna)	0.0010-0.0015

Obecně, vzhledem k podmínkám provozu, jsou EMS soupravy vhodné pro přepravu objemného, lehkého zboží, ideálně na nějaké stálé trase, například mezi továrnou a logistickým skladem či továrnou a distribučním centrem. V praxi se osvědčily například při přepravě lehčích částí karosérií. Z hlediska provozu je pak důležité, aby si dopravce sjednal se zákazníkem alespoň pětiletý kontrakt, u kratší dobu trvajících zakázek se pořízení EMS nevyplatí. Po skončení původního kontraktu by pak bylo potřeba shánět nového zákazníka, což je vzhledem ke specifičnosti provozu EMS náročné. [19]

2 Dopady provozu EMS

Tato kapitola se zabývá především celospolečenskými dopady provozu EMS souprav, dopady na ekologii, zdraví obyvatelstva, bezpečnost provozu a opotřebení infrastruktury.

2.1 Ekologie

Ekologie se v současnosti řadí mezi hlavní témata probíraná v rámci EU. V EU platí jedny z nejpřísnějších enviromentálních norem na světě. A i v době vážných krizí, kterým musí čelit, EU nepolevuje ze svých snah o snížení emisí skleníkových plynů. 10.9.2020 schválil výbor Evropského parlamentu pro životní prostředí návrh, aby EU do roku 2030 snížila emise skleníkových plynů o 60 % oproti roku 1990, čímž navýšila předchozí normu, která počítala se snížením emisí o 40 %. Toto zvýšení je součástí strategie, která si klade za cíl, aby se EU do roku 2050 stala klimaticky neutrální. [22] [11] [42]

Mezi hlavní skleníkové plyny produkované dopravou řadíme oxid uhličitý CO_2 , který se významnou měrou podílí na skleníkovém efektu a oxid dusný N_2O (a další oxidy dusíku), který je považován za největší hrozbu pro ozonovou vrstvu Země. Studie prováděné Finskem a Švédskem během jejich jednání o vstupu do EU v roce 1995 došla k závěru, že pokud by tyto země přijaly pravidla EU o maximálních přípustných rozměrech a hmotnosti nákladních vozidel, stoupl by množství CO_2 produkovaného dopravou o 18 %. Využívání EMS souprav ostatními státy EU by tak mohlo přispět ke snížení produkce skleníkových plynů v EU. [22] [43] [44]

Dalšími skleníkovými plyny pak jsou oxid uhelnatý CO , což je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, v současnosti vznikající především spalováním fosilních paliv, je to značně jedovatý plyn. Jeho emise se v současnosti snižují díky zavedení řízených katalyzátorů u vozidel s benzínovými motory. Již zmiňovaná studie Finska a Švédska uvedla, že při zákazu EMS v těchto zemích by jeho produkce z dopravy stoupla o 13 %. [22] Dále pak nespálené uhlovodíky pod souhrnnou značkou HC, z nich jsou některé značně jedovaté a mohou dráždit sliznici a fungují také jako skleníkové plyny. Doprava také produkuje nezanedbatelné množství PM, tedy pevných polétavých částic, ty mohou být vdechovány a jednak mechanicky znečistit lidské dýchací ústrojí a také mohou obsahovat jedovaté a rakovinotvorné látky. [22] [43] [44] [45]

Obecně se předpokládá, že EMS soupravy vyprodukují větší množství zplodin na vozidlo, ale v přepočtu na tunokilometry jich vyprodukují méně než standardní soupravy. Jednotlivé studie se však značně rozcházejí v tom, jaký bude celkový výsledek nasazení EMS souprav, jelikož jednou z hlavních obav z jejich nasazení je výrazná změna modal splitu v neprospěch

železniční a vodní dopravy, které jsou obecně považovány za ekologičtější. V závislosti na předpokládané změně modal splitu se tak značně liší pohled na ekologický přínos EMS souprav. [22] [42]

V roce 2018 se v České republice na produkci CO₂ doprava podílela 15,7 %, z toho nákladní a autobusová doprava 5,2 %. V porovnání například s energetickým průmyslem, který je zodpovědný za 39,5 % emisí CO₂, se jedná o poměrně malé hodnoty, je však potřeba brát v potaz, že zatímco emise z energetického průmyslu od roku 2000 průběžně klesají, tak emise z dopravy každým rokem stoupají. [46] [47] [42]

2.1.1 Úspora paliva

Úspora paliva je jedním z hlavních přínosů EMS. Má pozitivní přínosy pro samotného dopravce, jelikož náklady na pohonné hmoty tvoří významnou položku v provozních nákladech na nákladní dopravu, díky tomu tak zvyšuje čistý zisk dopravce a umožňuje mu získat konkurenční výhodu možností snížit cenu. Vzhledem k tomu, že marže v dopravě je velice nízká, v současnosti asi 1,77 %, i malé snížení nákladů se výrazně projeví na čistém zisku dopravce. [19] [48]

Úspora paliva má však i celospolečenský přínos, jelikož může přinést snížení produkce škodlivých látek z dopravy, což je, jak již bylo zmíněno, jedním z hlavních cílů EU. Jak je zmíněno v kapitole 2.1, samotná spotřeba paliva není jediným faktorem, který ovlivní přínos EMS souprav, snížení produkce skleníkových plynů a dalších škodlivých látek. Tato kapitola a kapitola 2.1.2 se však zabývají pouze spotřebou paliva vzhledem k odvezenému množství nákladu, rizikem nežádoucí změny modal splitu se pak zabývá kapitola 2.1.4.

Většina studií a článků zabývajících se EMS předpokládá, že dvě EMS soupravy odvezou tolik zboží, co tři standardní. Zpráva sdružení dopravců Česmad Bohemia počítá s pesimističtějším odhadem tohoto poměru, a to, že tři EMS soupravy převezou tolik zboží, co čtyři standardní. [11]

„Při zohlednění dalších okolností jako standardy přepravních jednotek, logistické operace (nakládka, vykládka) atd. lze vyhodnotit, že 3 soupravy modulární nahradí 4 standardní soupravy.“ [11]

V této kapitole a v kapitole 2.1.2 jsou pak uvedené hodnoty, pro optimistický scénář zahraničních studií, pro pesimistický scénář Česmad Bohemia i střední hodnoty z těchto dvou scénářů.

Pro potřebu všech výpočtů v této a následující kapitole je využit odhad Česmad Bohemia, že průměrná souprava ujede ročně 110 000 km a že standardní souprava spotřebuje na 100 km 28,0 l nafty a modulární 29,4 l. Pokud se při výpočtu počítá s optimistickým odhadem (pro lepší přehlednost je při výpočtu uvažováno 300 standardních souprav a 200 EMS souprav), vyjde, že při provozu 200 EMS souprav by se ročně uspořilo 2 772 000 l nafty, viz Tabulka 2, úspora by tedy byla 30 %. [11]

TABULKA 2, ÚSPORA PALIVA, OPTIMISTICKÝ ODHAD NA ZÁKLADĚ DAT ČESMAD BOHEMIA, UPRAVENO AUTOREM [11]

	spotřeba [l/100 km]	proběh [km/rok]	spotřeba [l/rok]
Standardní souprava	28.0	110 000	30 800
Modulární souprava	29.4	110 000	32 340
300 standardních souprav	8 400.0	110 000	9 240 000
200 modulárních souprav	5 880.0	110 000	6 468 000
Úspora [l]			2 772 000

Pokud je při výpočtu využit pesimistický odhad (opět převeden na stovky) 400 standardních souprav nahrazeno 300 souprav EMS, dojde k úspoře 2 618 000 litrů paliva za rok, což představuje úsporu 21,25 %, viz Tabulka 3.

TABULKA 3, ÚSPORA PALIVA, PESIMISTICKÝ ODHAD ČESMAD BOHEMIA, UPRAVENO AUTOREM [11]

	spotřeba [l/100 km]	proběh [km/rok]	spotřeba [l/rok]
Standardní souprava	28.0	110 000	30 800
Modulární souprava	29.4	110 000	32 340
400 standardních souprav	11 200.0	110 000	12 320 000
300 modulárních souprav	8 820.0	110 000	9 702 000
Úspora [l]			2 618 000

Přitom podle odhadů sdružení dopravců Česmad Bohemia na základě zkušeností ze severských zemí by mohlo být na území ČR provozováno až 800 souprav EMS. V případě optimistické varianty by těchto 800 souprav nahradilo 1200 standardních souprav, v případě pesimistické varianty by nahradily 1066 standardních souprav. Celkové úspory paliva by pak byly v případě optimistické varianty 11 088 000 litrů paliva za rok a v případě pesimistické varianty 6 981 333 litrů paliva za rok. [11]

Střední hodnoty z těchto dvou scénářů jsou uvedeny v Tabulce 4, střední hodnota z počtu standardních souprav, které budou nahrazeny 800 EMS soupravami je 1 133 z této hodnoty a hodnoty průměrné spotřeby standardní soupravy, uvedené v Tabulce 2, je následně vypočtena

celková roční spotřeba takového množství souprav. Stejným způsobem je vypočtena roční spotřeba 800 EMS souprav, roční úspora je pak rozdíl těchto dvou hodnot.

TABULKA 4, STŘEDNÍ HODNOTY OPTIMISTICKÉHO A PESIMISTICKÉHO SCÉNÁŘE PRO SPOTŘEBU PALIVA, AUTOR

Počet EMS souprav	Počet standardních souprav	Roční spotřeba EMS souprav [l]	Roční spotřeba standardních souprav [l]	Roční úspora [l]	Roční úspora %
800	1 133	25 872 000	34 896 400	9 024 400	25.86

K podobným výsledkům došla i již zmíněná studie prováděná v Německu, v rámci té bylo pozorováno zvýšení spotřeby paliva EMS soupravy oproti standardní soupravě o 12 %. Avšak při započtení předpokladu, že dvě soupravy EMS zastanou průměrně práci tří standardních souprav, vychází při využití EMS souprav celková úspora paliva na přibližně 25 %. Při přepočtu na objem přepraveného nákladu, tedy na m³ nákladového prostoru, je úspora nafty u EMS souprav m³ 27 % na 100 km. Při přepočtu na paletový prostor je pak úspora na m³ nákladu 19 % nafty na 100 km. [24]

V rámci výpočtů v této kapitole se počítá s tím, že budou využity soupravy EMS, jejichž délka bude 25,25m a zároveň budou dodržovat současnou limitní hmotnost jízdních souprav 48 t. Počítá se tedy s tím, že hlavní úspory z využívání EMS souprav vzniknou především díky zvýšení přepravní kapacity.

2.1.2 Zplodiny

V Evropě je jako palivo pro nákladní dopravu využívána nafta, při spálení jednoho litru nafty vznikne 2,640 kilogramů CO₂. Výpočty v této kapitole vycházejí z hodnot z předchozí kapitoly a jsou zde uvedeny hodnoty pro dva scénáře toho, jak zavedení EMS sníží množství standardních souprav na silnicích. [49]

V případě optimistického scénáře vychází výpočty z Tabulky 2, vyšlo, že při provozu 200 EMS souprav se sníží produkce CO₂ ročně o 7 318 080 kg, v porovnání se standardními soupravami tak dojde k poklesu o 30 %. V případě, že by došlo k nasazení 800 souprav, což jak bylo uvedeno v kapitole 2.1.1 je předpokládané množství souprav, které by mohly být v ČR provozovány, bude celkové snížení produkce CO₂ 29 272 320 kg ročně, viz Tabulka 5.

TABULKA 5, SNÍŽENÍ MNOŽSTVÍ ZPLODIN OBECNÝ ODHAD, UPRAVENO AUTOREM [11]

	množství CO ₂ na 100 km [kg]	celkové množství CO ₂ [kg]
Standardní souprava	73.92	81 312
Modulární souprava	77.616	85 378
300 standardních souprav	22176	24 393 600
200 modulárních souprav	15523.2	17 075 520
Úspora [kg]		7 318 080
Úspora při maximálním využití EMS [kg]		29 272 320

V případě pesimistického scénáře vychází výpočty z Tabulky 3, při provozu 300 EMS souprav by se roční produkce CO₂ snížila o 6 911 520 kg, v porovnání se standardními soupravami by se tedy snížila o 21,25 %. Při provozu 800 EMS souprav by pak celkové snížení produkce CO₂ bylo 18 430 720 kg ročně, viz Tabulka 6.

TABULKA 6, SNÍŽENÍ MNOŽSTVÍ ZPLODIN ODHAD ČESMAD BOHEMIA, ČESMAD BOHEMIA MOŽNOSTI ÚSPORY ENERGIE PŘI PROVOZOVÁNÍ SILNIČNÍ DOPRAVY [11]

	množství CO ₂ na 100 km [kg]	celkové množství CO ₂ [kg]
Standardní souprava	73.92	81 312
Modulární souprava	77.616	85 378
400 standardních souprav	29 568	32 524 800
300 modulárních souprav	23 284.8	25 613 280
Úspora [kg]		6 911 520
Úspora při maximálním využití EMS [kg]		18 430 720

V Tabulce 7 jsou pak uvedeny hodnoty vypočítané pro předpoklad, že 800 EMS souprav nahradí v provozu 1 133 standardních souprav. Tato hodnota je střední hodnotou pesimistického a optimistického scénáře, viz kapitola 2.1.1.

TABULKA 7, SNÍŽENÍ MNOŽSTVÍ ZPLODIN PŘI VYUŽITÍ STŘEDNÍ HODNOTY, AUTOR

Počet EMS souprav	Počet standardních souprav	Roční produkce CO ₂ EMS souprav[kg]	Roční produkce CO ₂ standardních souprav[kg]	Roční úspora [kg]	Roční úspora %
800	1 133	68 302 080	92 126 496	23 824 416	25.86

Při výpočtu těchto hodnot vycházím z Tabulky 4, procentuální úspora je tedy také 25,86 %. v absolutních číslech pak tato úspora vychází 23 824 416 kg ročně.

Hodnoty uvedené v této kapitole odpovídají i odhadům IRU, ta ve svém stanovisku uvádí, že různé druhy EMS mohou přinést snížení emisí CO₂ o 25-35 %. [50]

V roce 2019 dosáhly celkové emise CO₂ z nákladní a autobusové dopravy v České republice 6,72 milionu tun. V případě optimistické varianty by se tak znečištění způsobené nákladní a autobusovou dopravou v ČR snížilo o 0,44 %, v případě pesimistické varianty by se toto znečištění snížilo o 0,27 % a v případě, že k výpočtu využijeme střední hodnotu těchto dvou scénářů, vyjde snížení tohoto znečištění 0,35 %. [46]

Vliv EMS na emise skleníkových plynů je značně závislý i na tom, v jaké podobě je EMS zavedeno. Jak můžeme vidět v Tabulce 8, ve které jsou data ze studie britského TRL. [44]

TABULKA 8, EMISE NA TUNOKILOMETR U RŮZNÝCH TYPŮ SOUPRAV, TRL, UPRAVENO AUTOREM [44]

Typ soupravy	Emise na tunokilometr					
	CO [g/tkm]	HC [g/tkm]	NOx [g/tkm]	PM [g/tkm]	CO ₂ [g/tkm]	Palivo [g/tkm]
Standardní návěsová souprava	0.004	0.000	0.207	0.001	37.146	11.714
Standardní návěsová souprava double deck	0.004	0.000	0.221	0.001	39.842	12.564
Souprava s prodlouženým návěsem	0.004	0.000	0.214	0.001	38.445	12.124
Souprava interlink-návěs 44 t	0.005	0.001	0.271	0.001	48.860	15.409
Souprava Solo-návěs 44 t	0.005	0.001	0.267	0.001	48.191	15.198
Souprava interlink-návěs 60 t	0.004	0.000	0.204	0.001	36.730	11.582
Souprava Solo-návěs 60 t	0.004	0.000	0.202	0.001	36.447	11.494
Souprava návěs-návěs 82 t	0.003	0.000	0.162	0.001	29.119	9.185

V Tabulce 8 můžeme vidět, že u těžších souprav je produkce zplodin na stejné nebo nižší úrovni než u standardních souprav. Je však potřeba zmínit, že poslední uvedená souprava návěs-návěs není v rámci EU povolena a v ČR není možné provozovat soupravy o hmotnosti 60 t. Nejblíže soupravám povoleným v ČR jsou tak ty s hmotností 44 t. Ty mají však ze všech souprav nejhorší výsledky, to je vzhledem k nastaveným parametrům logické, soupravy povolené v ČR s hmotností 48 t by dopadly patrně o něco lépe, přesto by se však nejednalo o dobrý výsledek. Jak již bylo zmíněno, EMS soupravy tak, jak jsou v ČR zavedeny, jsou vhodné především pro objemné a relativně lehké zboží, jejich výhoda v podobě menší produkce škodlivin se tak neprojeví při přepočtu na tunokilometry, ale při přepočtu na jednotky objemu, nebo například při přepočtu na odvezené europalety, jako v Tabulce 9, kde vidíme dvě soupravy, které byly uvedeny i v Tabulce 8, v tomto případě však byly uvedené hodnoty přepočítány na základě informací ze studie TRL tak, aby se vztahovaly ne na jednu odvezenou tunu, nýbrž na jednu odvezenou paletu. [19] [44]

TABULKA 9, EMISE NA KILOMETR VZTAŽENÉ NA JEDNU EUROPALETU, TRL, UPRAVENO AUTOREM [19] [44]

Typ soupravy	Emise na kilometr vztažené k jedné europaletě					
	CO [g/km]	HC [g/km]	NOx [g/km]	PM [g/km]	CO2 [g/km]	Palivo [g/km]
Standardní návěsová souprava	0.003	0.000	0.183	0.001	32.767	10.333
Souprava Solo-návěs 44 t	0.002	0.000	0.122	0.000	21.939	6.919

Tabulka 9 již ukazuje, že při využití EMS dojde k výrazně nižší produkci zplodin. Jak vidíme, efektivita EMS se může lišit v závislosti na vlastnostech přepravovaného zboží. Dá se ale předpokládat, že dopravci mají snahu využít svá vozidla co nejefektivněji a pomocí EMS přepravují zboží tak, aby minimalizovali spotřebu paliva a tím i produkci skleníkových plynů. [19]

2.1.3 Emise hluku

Zdraví a pohodlí obyvatelstva jsou jedním z hlavních cílů všech dopravních plánovačů, krom emisí CO₂ může doprava tyto aspekty negativně ovlivnit i emisemi hluku. Ty jsou v současnosti velice sledovaným faktorem ve všech zemích EU. Jako zdroj hluku funguje každé kolo jedoucí po vozovce, vzhledem k vyššímu počtu náprav u EMS souprav oproti standardním soupravám se dá předpokládat, že tyto soupravy budou mít větší úroveň emisí hluku z tohoto zdroje. Hluk produkovaný pohonnou jednotkou se předpokládá u obou souprav stejný a v případě nižších rychlostí (v případě nákladních vozidel 40-50 km/h) svou intenzitou překonává hluk způsobený koly. U nákladních vozidel hluk způsobený koly je značně ovlivněn zatížením jednotlivých náprav, při dvojnásobném zatížení standardní hnací pneumatiky se hluk zvýší o 2,7 dB.

Podobně jako u emisí CO₂ je u emisí hluku možné pozorovat jev, kdy při porovnání jednotlivých vozidel, tedy jedné standardní soupravy a jedné soupravy EMS, je na tom EMS souprava hůře a má větší emise hluku, konkrétně u různých typů EMS souprav můžeme pozorovat průměrný nárůst emisí hluku o 1,4 až 1,7 dB. Ve chvíli, kdy vezmeme v potaz menší potřebný počet jízd EMS soupravami oproti těm standardním, má to za následek mírné snížení hlukových emisí o 0,1 až 0,4 dB. [22] [23]

2.1.4 Změna modal splitu

Jedním z hlavních cílů dopravní politiky EU je v současnosti (a byl i v minulých desetiletích) podpora přesunu dopravy ze silnice na železnice a vnitrozemskou vodní dopravu. Důvodem k tomu je, že tyto druhy dopravy jsou ekologičtější než silnice a také to, že přesunem nákladní

dopravy ze silnice se sníží riziko vzniku dopravních kongescí. V rámci Bílé knihy je uvedeno, že do roku 2030 má být na tyto druhy dopravy přesunuto 30 % dopravních toků nad 300 km a do roku 2050 to má být 50 %. To, že by EMS soupravy mohly po svém zavedení tuto snahu zhatit a naopak podpořit přesun dopravních toků ze železnice na silnici, patří k hlavním obavám spojeným se zavedením EMS souprav. [40]

Podle Eurostatu [51] je současné rozdělení nákladní dopravy v EU, při zanedbání letecké a potrubní dopravy následující: silniční doprava 76 %, železniční doprava 18 % a vodní doprava 6 %. Vliv EMS na tento poměr je velice obtížné stanovit, obvykle se k vyjádření takovéto změny využívají veličiny elasticita poptávky a křížová elasticita poptávky, ty vyjadřují, jak se změní poptávka po dané službě v závislosti na změně její ceny, nebo v závislosti na změně ceny substitutu dané služby. V tomto případě je ale z důvodu značných rozdílů v nákladech na dopravu v závislosti na dané oblasti velice náročné určit koeficient pro výpočet těchto hodnot. V různých studiích tak najdeme zcela rozdílné výsledky. [18] [23] [40]

Výsledky předběžných studií se poměrně liší, je však potřeba uvést, že v zemích EU, kde jsou soupravy EMS aktuálně provozovány, například v Německu a Nizozemsku, nebyla doposud pozorována výrazná změna modal splitu v důsledku jejich využívání viz kapitola 1.6. V Německu je tato skutečnost dána i tím, že jsou zde EMS soupravy zamýšleny především pro provoz objemných zásilek s nízkou hmotností, přepravovaných s jistou mírou flexibility, což neodpovídá profilu zboží tradičně přepravovaného po železnici či vodních cestách. [22] [23] [26] [52]

To, zdali zavedení EMS ovlivní modal split, je také ovlivněno tím, zdali se počítá s maximální možnou hmotností těchto souprav, tedy 60 t. V mnoha státech jsou tyto soupravy zaváděny s nižšími hmotnostními limity, například v ČR je tento limit 48 t. Tato limitní hmotnost pak značně ovlivňuje schopnost EMS přebírat dopravní výkony železnicím. Například studie prováděné v Británii TRL [44] počítaly s variantou 60 t a došly k tomu, že by sice došlo ke snížení nákladů na dopravu a ke snížení počtu vozokilometrů, ale vlivem změny modal splitu by došlo ke zvýšení emisí CO₂ o 0,5-1,4 %. [44]

2.2 Vliv EMS na náklady dopravy

Již zmíněná studie prováděná Finskem a Švédskem před jejich vstupem do EU se zabývala i ekonomickými aspekty dlouhých souprav a došla k závěru, že zákaz těchto souprav by zvýšil celkové náklady na dopravu v těchto zemích o 20 % ve Švédsku a o 23 % ve Finsku. [3] [18]

Také již zmiňovaná závěrečná zpráva BASt [23] došla k závěru, že výhod větší kapacity EMS je možné dosáhnout pouze při přepravě objemného zboží s relativně nízkou hmotností. Tento závěr je však potřeba dát do souvislosti s tím, že v Německu se při provozu EMS nepočítá se

zvýšením maximální hmotnosti soupravy. Tato zpráva také došla k závěru, že jednou cestou EMS lze nahradit 1,53 až 1,56 cest standardními soupravami. V Dánsku bylo do roku 2012 investováno do úprav infrastruktury pro potřeby EMS souprav 17 milionů EUR, přičemž se počítá, že dodatečná údržba těchto opatření vyjde na dalších 0,2 milionu EUR ročně. Zároveň se ale předpokládá, že využívání EMS může snížit cenu za vozokilometr v nákladní dopravě o 0,40 EUR. [23] [29]

Je však potřeba dodat, že podle té samé zprávy mají EMS pouze omezené možnosti využití a dají se nasadit pouze ve specifických případech, a to z důvodu četných logistických omezení.

„Modelované potenciály pro výše uvedené scénáře ukazují, že vzhledem k oblastem, ve kterých se používají dlouhé nákladní vozy, je obecně jen malá část všech německých cest nákladních vozidel (přibližně 3,0 % v roce 2014 a 3,2 % v roce 2030) a ještě menší podíl veškeré železniční a vnitrozemské vodní dopravy (přibližně 1,7 %, respektive 2,9 %) by byla vůbec vhodná pro přeřazení na referenční dlouhý nákladní vůz (odpovídá typům 2 až 5).“ [23]

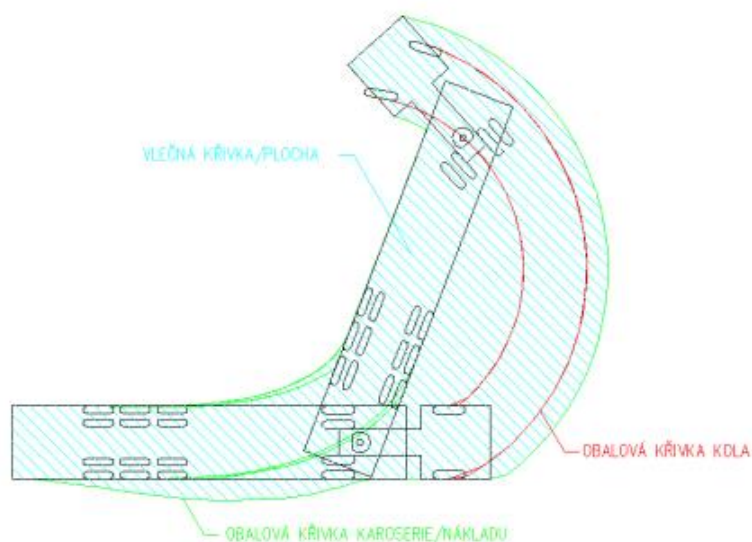
2.3 Bezpečnost

Jednou z hlavních obav často zmiňovaných ve spojitosti s EMS je jejich dopad na bezpečnost provozu. Existují obavy, že takovéto posílení silniční dopravy by vedlo k přesunu nákladní dopravy z železnice na silnici, což by vedlo k zvýšení provozu, a tudíž i k větší nehodovosti. Nebezpečí tohoto vývoje je rozebráno v kapitole 2.1.4. Další obavy pak plynou z toho, že těžší soupravy by mohly vést k většímu opotřebením silniční infrastruktury.

2.3.1 Nehodovost

Při určování bezpečnosti silničního vozidla z hlediska nehodovosti se zabýváme jeho délkou, manévrovatelností, stabilitou, brzdným výkonem a zorným polem. Délka EMS je už z jejich podstaty větší než u standardních souprav, to způsobuje, že čas potřebný pro předjetí takového vozidla je delší a tím je i zvýšeno riziko nehody. Obzvláště problematickou by pak mohla být situace, kdy by jedna EMS souprava předjížděla jinou, takovýto manévr by zabral, vzhledem k jejich parametrům, podstatně více času než u standardních souprav. Délka soupravy značně ovlivňuje její manévrovatelnost. Špatná manévrovatelnost pak ohrožuje ostatní účastníky silničního provozu, jelikož vozidlo, například během zatáčení, může zasahovat do sousedního pruhu blíže vnitřní straně oblouku, čímž vzniká charakteristické srpovité rozšíření plochy při průjezdu směrovým obloukem. Tuto plochu nazýváme vlečnou křivkou, znázorněna je na Obrázku 11. Vlečné křivky mají v EU omezené povolené rozměry, soupravy EMS jsou tyto rozměry schopny dodržet pouze s využitím systémů na řízení přívěsu. [40] [44] [53]

Kde překvapivě nemají EMS soupravy oproti těm standardním problém, je brzdný výkon. EMS soupravy jsou sice delší a těžší a logicky by tak měly mít při brzdění problémy, ale při dodržení platných předpisů a správném rozložení brzdění na všechny nápravy měly při testech ve Švédsku a Německu EMS soupravy lepší výsledky než ty standardní. Jejich brzdná dráha na suchém povrchu byla o 5 % kratší a na mokrém povrchu byla kratší dokonce o 17 %. Aby bylo dosaženo těchto výsledků, je však nutné, aby souprava využívala brzdný systém EBS, který je na rozdíl od starších typů řízen elektronicky, respektive, signál k brzdění je přenášen z brzdového pedálu do distribučního ventilu elektronicky. Podle zprávy TRL, u starších modelů, kde se k distribuci signálu využívalo tlaku vzduchu vlivem větší délky vozidla, docházelo ke zpoždění reakce vozidla a prodloužila se tím brzdná dráha. [23] [44]



OBRÁZEK 11, VLEČNÉ KŘIVKY [53]

2.3.2 Stabilita

Stability máme v dopravě dva druhy, jednak je to stabilita směrová a dále pak stabilita ovlivněná polohou těžiště. Směrová stabilita je narušena, když některé vozidlo ze soupravy nesleduje stopu určenou řidičem. Je-li narušena stabilita ovlivněná těžištěm, dojde k převrácení vozidla, tato stabilita je u nákladních vozidel obecně považována za větší problém. Samotná stabilita ovlivněná těžištěm je ovlivněna mnoha faktory. Podle TRL jsou EMS soupravy v některých případech stabilnější než standardní soupravy, v jiných pak méně stabilní, opět hodně záleží na zkoumané variantě EMS. Problémy těchto souprav se stabilitou pak dokáže efektivně řešit RSS (systém příčné stability). [44]

2.3.3 Zorné pole řidiče

Zorné pole řidiče definujeme jako oblast, kterou může řidič z vozidla vidět buď přímo skrz prosklené plochy nebo nepřímo pomocí zrcátek nebo jiných zařízení. Zajistit dostatečné zorné pole pro těžká vozidla je velmi náročné. I u standardních souprav vzniká spousta mrtvých úhlů, které mohou být příčinou dopravních nehod. Zejména u manévru při nízké rychlosti nebo při změně jízdního pruhu může dojít k ohrožení dalších účastníků provozu. [44]

U EMS souprav zorné pole při pohledu vpřed zůstane stejné jako u standardních souprav a nová slepá místa nevzniknou ani při předjížděcích manévrech. Vlivem větší délky však vzniknou slepá místa při průjezdu směrovými oblouky, a to především tím, že při průjezdu směrovým obloukem zakryje vpředu jedoucí vozidlo prostor před vzadu jedoucím vozidlem, což riziko nehody EMS souprav oproti standardním soupravám zvyšuje. Zpráva TRL [44] pak doporučuje tato rizika u EMS eliminovat použitím kamer, které by umožnily řidiči vidět do míst slepých úhlů. [44]

2.3.4 Závažnost nehod

Nákladní vozidla jsou při vzniku dopravních nehod velice nebezpečná, celkově způsobí řidiči nákladních vozidel 10 % všech nehod, 12 % úmrtí a 9 % těžkých zranění na českých komunikacích. Ještě závažnější je pak situace na dálnicích, kde řidiči nákladních vozidel způsobí 39 % nehod se smrtelnými následky a 27 % nehod s těžkými zraněními. Oběti těchto dopravních nehod jsou pak obvykle cestující v osobním automobilu. Zásadními faktory závažnosti nehody pak je rychlost vozidel a jejich hmotnost. Klíčová je v případě hodnocení EMS hmotnost soupravy, u té závažnost dopravní nehody určuje poměr hmotností vozidel, k jejichž srážce dojde. Od poměru 10:1 je pak menší vozidlo zasaženo v podstatě celou energií vzniklou při srážce, vzhledem k tomu, že při současném nastavení limitních hmotností může dojít i ke srážce, která bude mít poměr 50:1, je zvýšení hmotnosti u EMS souprav v tomto směru zanedbatelné. [44] [54]

K ohrožení v případě těžších vozidel však může dojít směrem k řidičům nákladních vozidel v případě, kdy dojde ke kolizi dvou velkých vozidel či srážce s pevným předmětem. Nehody tohoto typu sice nejsou v provozu tak časté, ale je nezpochybnitelné, že vyšší hmotnost EMS souprav může následky těchto nehod zhoršit. V případě ČR je však tento dopad zmírněn, jelikož zde není využita maximální limitní hmotnost 60 t, ale pouze 48 t. Ke zmírnění tohoto efektu je také možné využít systém CMBS, který pomocí čidel varuje řidiče nákladního vozidla před možnou kolizí a případně začne snižovat rychlost vozidla, čímž zmírní následky nehody. [44]

2.3.5 Kongesce

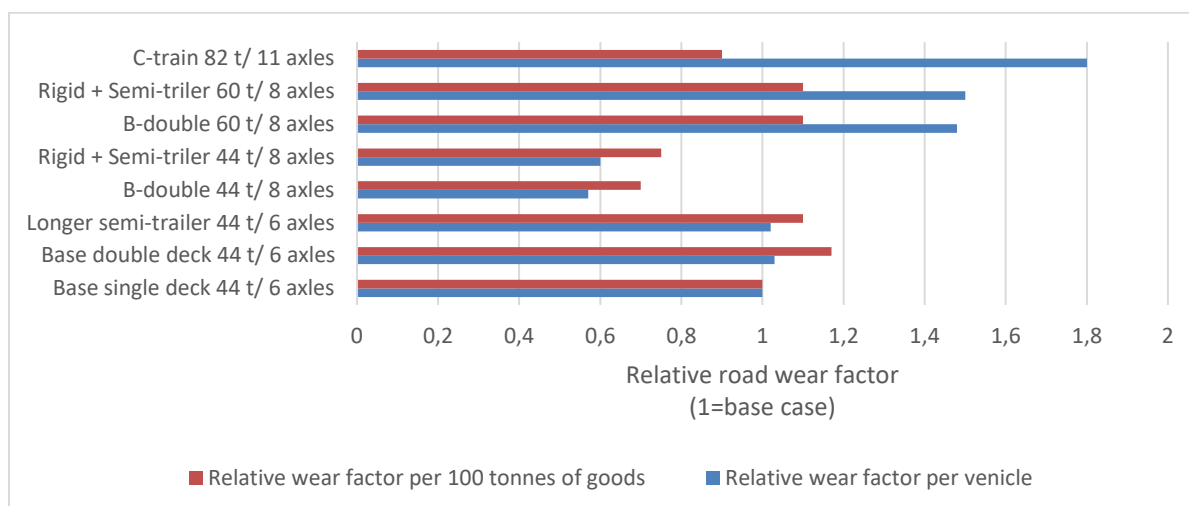
Kongesce jsou dopravním problémem v mnoha zemích, způsobují zpoždění v dopravě a z toho plynoucí vyšší náklady na dopravu. To, zdali zavedení EMS situaci na silnicích v tomto ohledu zhorší nebo zlepší, záleží na mnoha faktorech. Jednak záleží na tom, na kterých komunikacích budou EMS povoleny, jelikož na dálnicích a hlavních silnicích by jejich větší rozměry a větší hmotnost neměly způsobit větší problémy, ovšem na vedlejších komunikacích, především na těch procházejících členitým terénem, by mohly mít na plynulost provozu negativní dopad. Pravdou je, že EMS soupravy dokážou obecně efektivněji využít prostor pozemní komunikace, to, zdali budou mít negativní vliv na plynulost provozu, však také záleží na jejich vlivu na modal split viz kapitola 2.3.1., Pokud by EMS soupravy způsobily přesun části přepravy zboží ze železnice na silnici, byl by jejich celkový vliv na plynulost provozu negativní. Pravidla nastavená v ČR však obě tato ohrožení plynulosti provozu poměrně účinně eliminují, jak bylo zmíněno v kapitole 2.3.1. EMS v ČR mohou být vzhledem k váhovému limitu 48 t využívány pouze na přepravu lehkých a objemných nákladů, které se jen málokdy převážejí po železnici. A komunikace, na kterých je provoz EMS povolen, jsou v zásadě dálnice a v menší míře hlavní silnice, při každém dalším rozšiřování tras EMS je však potřeba brát tento faktor v potaz.

2.4 Vliv na infrastrukturu

Tato kapitola pojednává o možných vlivech EMS na infrastrukturu.

2.4.1 Vliv na vozovku

Za hlavní problém provozu EMS vůči infrastruktuře je obecně považována vysoká hmotnost těchto souprav, ta samotná však není ve skutečnosti klíčová. To, co skutečně ovlivňuje vliv soupravy na infrastrukturu, je hmotnost na nápravu a ta je paradoxně většinou u EMS souprav nižší než u těch standardních viz Graf 1. Na Grafu 1 můžeme také vidět, že testované soupravy, které se svými parametry nejvíce blíží soupravám povoleným v ČR, tedy ty s hmotností 44 t a osmi soupravami, si v tomto testu vedly nejlépe ze všech. [44]



GRAF 1, POROVNÁNÍ ZÁTĚŽE NA NÁPRAVU U JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ SOUPRAV, UPRAVENO AUTOREM [44]

Minimální zvýšení opotřebení vozovky při využívání EMS souprav potvrdila studie WSP [55] a nizozemského ministerstva dopravy [26], ke stejnému závěru pak došla studie provedená v Německu. Studie provedená finským ministerstvem dopravy zjistila, že pokud by Finsko při vstupu do EU přijalo tehdy platná evropská pravidla pro maximální rozměry vozidel, tak by došlo k většímu opotřebení infrastruktury, což by přineslo dodatečné náklady ve výši 50 milionů EUR. [22] [24]

2.4.2 Vliv na mostní konstrukce

Mostní konstrukce jsou velice zranitelnou částí pozemní infrastruktury a při dopravním plánování je třeba brát v potaz jejich často velice odlišné vlastnosti. Na trase nákladního vozidla se často vyskytuje mnoho mostů různého typu a různého stáří. Mostní konstrukce často čelí extrémním přírodním podmínkám a jsou více než jiné části pozemní infrastruktury náchylné na přetížení, zároveň v případech, kdy dojde k selhání mostní konstrukce, následky takových událostí bývají katastrofické. Nadměrné zatížení vozidla je jedním z faktorů, který může značně snížit životnost mostu nebo dokonce ohrozit bezpečnost provozu. I samotné snížení životnosti mostu je velký problém, jelikož rekonstrukce či výměna takovýchto staveb je nejen finančně velice náročná, ale zároveň často vede k dopravnímu kolapsu, jelikož za některé mosty v praxi neexistuje alternativa (příkladem takové konstrukce je Barrandovský most, který v současnosti již potřebuje rekonstrukci, ale ta je stále oddalována, jelikož i částečné uzavření tohoto mostu způsobí v Praze dopravní kalamitu). [22] [23] [44]

Účinek těžkého vozidla na most závisí dvou základních faktorech, je to celková hmotnost vozidla, která, když se zvyšuje, je účinek vozidla na most větší a celková délka vozidla, která,

když se zvyšuje, tak je namáhání mostní konstrukce nižší. Zásadní je pro tento vliv počet náprav, jelikož čím více má souprava náprav, tím menší je zatížení na jednotlivých nápravách. [44]

Zpráva ITF [40] uvádí několik doporučení, která mají snížit vliv zavedení EMS souprav na mostní konstrukce. Prvním doporučením je nezvyšovat příliš limit pro celkovou hmotnost soupravy, ale pouze limit pro její délku, což je cesta, kterou se vydalo Německo i ČR. Dále pak doporučují nezvyšovat limitní zatížení na jednotlivé nápravy. Zároveň uvádí, že krátké mosty do 30 m a dlouhé mosty nad 200 m nebudou zavedením dlouhých souprav příliš ovlivněny. Nejvíce jsou těmito soupravami ohroženy mosty střední délky od 30 do 200 m, a to v případě, že se bude při zavádění EMS výrazně zvyšovat hmotnostní limit pro jízdní soupravy. [40]

Předpokládá se, že mostní konstrukce budou tou částí infrastruktury, která bude provozem EMS nejvíce zasažena a zde příliš nepomůže ani jejich vliv na snížení celkového provozu. U mnoha mostů by tak mohlo dojít ke snížení životnosti, což by přineslo značné náklady na údržbu, případně výměnu těchto mostů. Například podle odhadů německého ministerstva dopravy by se tyto náklady mohly pohybovat mezi 4 až 8 miliardami EUR. [22] [23]

2.4.3 Tunely

V případě tunelů existují obavy, že by v nich mohlo dojít k problémům při provozu EMS, například, že by tyto soupravy nezvládly tunelem projet, nebo že nouzová místa k zastavení nebudou vhodná pro odstavení EMS souprav. U nových tunelů by neměl být problém s bezpečným průjezdem, jelikož stoupání, směrové oblouky, šířky pruhů a jiné parametry jsou v tunelech stejné jako na normálních silnicích. Problémy by mohly vzniknout v případě starších tunelů, které nemusí těmto parametrům odpovídat, na tento fakt je třeba myslet především při vytyčování nových tras pro EMS. [40]

2.4.4 Okružní křižovatky

Okružní křižovatky mohou, už se své podstaty, představovat problém pro všechna dlouhá vozidla obzvláště pak pro EMS soupravy. Při průjezdu okružní křižovatkou má však z variant návěs-přívěs a solo-návěs problém pouze varianta návěs-přívěs, hlavně proto že se skládá ze tří částí, díky čemuž vznikají dva otočné oblouky. Největší problémy vznikají při opuštění okružní křižovatky soupravou prvním výjezdem. Při porovnání standardních souprav a EMS souprav, stráví EMS souprava v okružní křižovatce o 0,6-3,0 s delší dobu než ta standardní, to však zhruba odpovídá její větší délce. Je však třeba dodat, že podobně jako u směrových oblouků lze problémy EMS souprav při průjezdu okružní křižovatkou eliminovat pomocí řízených náprav. [13] [36]

2.4.5 Parkování

Při provozu nákladní dopravy vozidly nad 3,5 t je zaměstnavatel povinen se řídit Zákoníkem práce a Nařízením vlády č. 168/2002 Sb., to stanovuje mimo jiné maximální dobu řízení a povinné přestávky řidičů. Doba povinných přestávek a doba odpočinku musí být u dopravců provozující vozidla nad 3,5 t řádně zaznamenávána a evidována. Tyto záznamy jsou pořizovány tzv. tachografem. Denní doba řízení nesmí přesáhnout u jednoho řidiče 9 hodin denně (dvakrát do týdne je možné až 10 hodin denně) a po každých 4,5 hodinách musí mít řidič 45ti minutovou, nepřerušovanou přestávku. K těmto povinným přestávkám pak řidiči využívají nejčastěji odstavná parkoviště zřízená v okolí dálnic. To může představovat další problém při provozu EMS souprav, jelikož tato parkoviště jsou navrhována pro odstavení standardních souprav a delší EMS soupravy tak mohou mít na těchto parkovištích problém. [56] [57]

V současnosti jsou v České republice problémy i s parkováním pro standardní soupravy, nákladních souprav totiž v Česku projede týdně 50 000 a míst na odstavných parkovištích po celé republice je přitom pouze 2 500. Vláda sice v roce 2021 oznámila záměr zavést nový systém, který by řidičům dopředu oznamoval, kde najdou volná parkovací místa, sdružení dopravců k tomu však dodalo, že bez nových parkovacích míst tento systém situaci nezlepší. Existují obavy, že zavedení delších kamionových souprav by mohlo tento problém ještě prohloubit. [58]

Technicky existují parkoviště, na nichž by bylo možné EMS soupravy odstavit, ale v praxi by to znamenalo snížení kapacity daného parkoviště, tento způsob odstavování by pak byl značně neefektivní a tento negativní dopad by pak nevyrovnal ani pokles počtu jízdních souprav na silnicích, který by EMS přinesly. Problém by taky mohl vzniknout na cestách, které slouží k pohybu na odstavných parkovištích a obecně k obsluze čerpacích stanic (v rámci nichž jsou často odstavná parkoviště zřízena). Tyto cesty by nemusely být průjezdné delšími soupravami. Provoz EMS v podobě, jaký je v současnosti v Německu, by tak vyžadoval značné investice do úpravy parkovacích ploch případně zřízení nových speciálních. Vzhledem k tomu, že stálý růst dopravy stejně vyžaduje zbudování nových odstavných parkovišť, popřípadě rozšíření těch stávajících, bylo by možné tyto nové odstavné prostory budovat rovnou tak, aby na nich mohli být odstaveny i EMS soupravy. [40] [58]

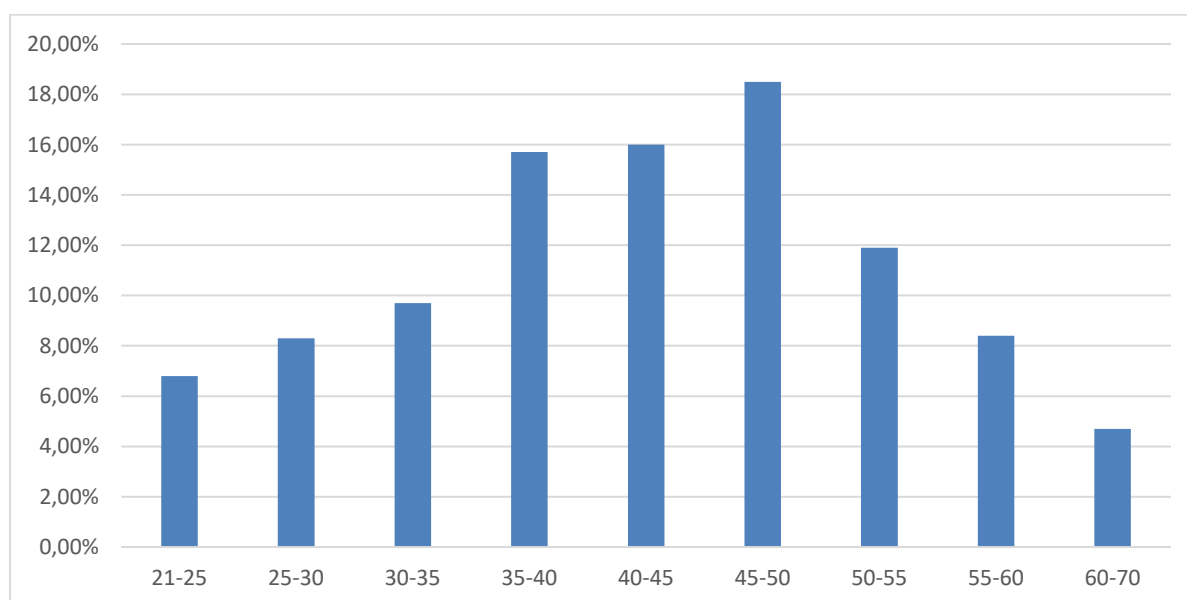
Přesto problém s odstavnými parkovišti představuje jednu z hlavních překážek zavedení EMS ve větším měřítku. Právě problémy s parkovacími místy byly jedním z důvodů, proč nebyly EMS soupravy povoleny v Británii. [22]

3 Přínosy EMS pro dopravce

Tato kapitola se zabývá přínosem EMS souprav pro samotné dopravce, především pak přínosem těchto souprav ke snížení provozních nákladů.

3.1 Řidiči

Nedostatek profesionálních řidičů je dlouhodobý problém, jak v nákladní, tak v osobní dopravě, jedná se o problém dlouhodobý a celoevropský. Řidiči chybí hlavně ve velké Británii, Německu a Polsku, ale i v ČR. Například prezentace sdružení dopravců Česmad Bohemia z roku 2016 uvádí, že ročně v Česku přibude 10 000 nových profesionálních řidičů, ale 7 500 jich odejde do důchodu a růst přepravy vyžaduje dalších 7 500 řidičů. Na Grafu 2 je pak vidět věková struktura řidičů v roce 2016. [59] [60]



GRAF 2, VĚKOVÁ STRUKTURA ŘIDIČŮ NÁKLADNÍCH VOZIDEL 2015, ČESMAD BOHEMIA, 2015, UPRAVENO AUTOREM [60]

Zatímco v roce 2016 bylo 13,1 % řidičů starších 55 let a mladších 25 let bylo 6,8 %, tak v roce 2017 pak byla již bylo profesionálních řidičů starších 55 let 28 %. V roce 2021 chybělo v ČR 20 000 řidičů, přitom ještě v roce 2019 jich chybělo 15 000. [59] [60] [61] [62]

Jak již bylo zmíněno, nedostatek řidičů je celoevropský problém, po celé EU chybí statisíce profesionálních řidičů, například v Německu dopravci v současnosti poptávají 45–60 tisíc řidičů. Tento nedostatek je způsoben mnoha faktory, jednak jde o neatraktivitu samotné řidičské profese, která je velmi fyzicky a psychicky náročná. Dalším faktorem je neustálý růst poptávky po přepravě zboží, tento růst představuje v ČR dlouhodobý trend, například podle odhadů ČSÚ dosáhl celkový dopravní výkon v nákladní silniční dopravě v rámci ČR v roce

2020 hodnoty 56 090 milionů tkm, což představuje značný nárůst proti předchozím létům. Do značné míry je tento stav ovlivněn i současnými trendy v nakupování, stále více lidí využívá ke svým nákupům e-shopy, které kladou větší nároky na silniční nákladní přepravu. Na začátku roku 2021 bylo jen v ČR registrováno zhruba 49 500 e-shopů, což je o 6 % více než v roce 2020. K nedostatku profesionálních řidičů pak přispělo i zrušení povinné vojenské služby v některých zemích včetně ČR. V rámci vojenské služby totiž mnoho mladých mužů získalo potřebnou kvalifikaci pro řízení nákladních vozidel. [63] [64] [65]

Jak zde bylo nastíněno, nedostatek řidičů je v nákladní dopravě velký problém, který trápí většinu dopravců v EU, využívání EMS souprav může být částí řešení tohoto problému, jelikož umožňují přepravu většího množství nákladu menším množstvím řidičů. Nemluvě o tom, že EMS přispívá tímto také ke snížení nákladů na dopravu, jelikož dopravce ušetří mzdu vyplácenou řidiči, ta přitom v roce 2021 dosahovala až 60 000 Kč měsíčně. [19] [63]

3.2 Mýto

Mýtné je výkonový poplatek za využití dopravní infrastruktury, v ČR se využívá pro zpoplatnění dálnic a silnic první třídy pro provoz nákladní dopravy. Zaplacená částka se stanoví podle ujeté vzdálenosti a typu vozidla, především se odvíjí od počtu náprav daného vozidla, jeho emisní normy, ale také na dni v týdnu. Důvodem výběru mýta je, aby se uživatelé spravedlivě podíleli na údržbě a modernizaci daných komunikací. V ČR funguje systém elektronického výběru mýtného (systémy EFC či ETC). [66]

Jedním z překvapivých, pozitivních přínosů EMS pro dopravce je výše mýta, důvodem je to že, mýtný systém v ČR nerozlišuje mezi standardní návěsovou nebo přívěsovou soupravou a soupravou EMS. To můžeme vidět v Tabulce 10, která ukazuje sazby mýta v ČR, pro nákladní vozidla při jízdě po dálnici mezi 5:00 a 22:00, je zde vidět, že nejvyšší sazba z hlediska počtu náprav je uvedena za pět a více náprav, přičemž obvykle mají standardní soupravy právě pět náprav. Nápravy, které jsou u EMS, navíc tak mýto nezvyšují. Stejně tak se do nákladů nepromítne ani vyšší hmotnost soupravy. Pro dopravce toto představuje významnou úsporu, jelikož při zaplacení stejného mýta může převést o polovinu větší objem nákladu. [19] [66]

TABULKA 10, SAZBY MÝTA PRO VOZIDLA VYJMA KATEGORIE M2 A M3 ZA VYUŽÍVÁNÍ DÁLNIČE V DOBĚ OD 5:00 DO 22:00 [66]

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]																
Největší povolená hmotnost	Emisní třída															
	EURO 0-IV				EURO V, EEV				EURO VI				CNG / BIO (EURO VI)			
	Počet náprav															
	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5
(3,5 t; 7,5 t)	0,056	0,076	0,096	0,116	0,048	0,064	0,081	0,099	0,044	0,060	0,076	0,092	0,042	0,056	0,071	0,086
<7,5 t; 12 t)	1,163	1,563	1,983	2,408	0,985	1,324	1,680	2,040	0,918	1,234	1,566	1,901	0,861	1,157	1,468	1,782
≥12 t	3,045	4,091	5,191	6,295	2,580	3,466	4,398	5,333	2,404	3,230	4,099	4,969	2,253	3,028	3,842	4,657

V celkových nákladech na dopravu je mýto významná položka, obecně se většinou jedná o třetí nejvyšší provozní náklad spojený s nákladní dopravou, po nákladech na palivo a nákladech na mzdy. Možnost snížit takto výrazný náklad je pro dopravce velice výhodná. Zvláště pak, pokud si uvědomíme, jak rizikové podnikání doprava je a jak je zde malá marže, například v roce 2012 dosahovala marže na českém trhu 1,77 % a vzhledem k vysoké konkurenci ze zahraničí se tato situace od té doby spíše zhoršila. [19] [48] [67]

3.3 Pojištění

Pozitivem EMS souprav je také to, že nemusí mít žádná zvláštní pojištění. Cena pojištění jedné soupravy tak odpovídá pojištění standardní soupravy plus pojištění za přidaný přívěs (v případě varianty návěs-přívěs). [19]

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.2, použitím EMS se celkově ušetří každý třetí tahač, čímž se uspoří pořizovací cena vozidla. Promítne se to ale i do provozních nákladů, jelikož se tím ušetří i pojištění za každý třetí tahač. To je přitom významná částka, zákonné pojištění tahače je v rámci flotily vozidel v roce 2021 poskytováno za zhruba 60 000 Kč a havarijní pojištění je poskytováno za srovnatelnou částku. [19] [36]

3.4 Konkurenční výhoda

Konkurenční výhoda je něco, co dává dané firmě dočasný náskok před konkurencí, to, co ji nějakým způsobem odlišuje od ostatních poskytovatelů dané služby či výrobců daného produktu. Na trzích, kde funguje konkurence, je konkurenční výhoda jádrem výkonnosti podniku. Konkurenční výhoda firmu na trhu zviditelní a zvýší pravděpodobnost, že si zákazník zvolí právě tuto firmu. Jedním z možných způsobů, jak konkurenční výhodu získat, je nabídnout zákazníkovi širší služby, které nenabízejí ostatní společnosti případně je nabízí pouze část z nich. Konkurenční výhoda umožňuje získat rychleji větší podíl na trhu. [68] [69]

Používání EMS může přinést dopravcům právě takovouto výhodu, mohou díky němu nabízet zákazníkům odlišný druh služby a přitom sami ušetří na provozních nákladech, což je další druh konkurenční výhody. Zároveň mohou díky nižším nákladům nabídnout zákazníkům příznivější ceny, aniž by ohrožovali ziskovost vlastního provozu. Nižší náklady na provoz také umožní lépe finančně ohodnocovat řidiče, to může nejen zvýšit jejich pracovní morálku a nasazení, ale také si tím společnosti v době stále se zhoršujícího nedostatku řidičů viz 3.1, zajistí, že řidič zůstane firmě loajální a nepřejde ke konkurenci. Využívání EMS souprav je v tomto ohledu také výhodné pro samotné zákazníky, nejen, že mohou ušetřit na nákladech za dopravu, ale vzhledem k ekologičnosti provozu EMS, (viz kapitola 2.1) se mohou svým vlastním zákazníkům prezentovat jako ekologicky smýšlející firma. Takováto prezentace je dnes již u větších firem téměř povinností. [36] [68] [69]

3.5 Pořizovací cena

Na pořizovací cenu EMS souprav, tak jako na mnoho jiných faktorů, se lze dívat dvěma způsoby, jednak je to cena jedné soupravy, ta je v případě EMS samozřejmě vyšší, ale pokud vezmeme v potaz, že místo třech standardních souprav stačí pořídit dvě EMS soupravy, vychází z tohoto porovnání lépe EMS soupravy.

Pořizovací cena návěsového tahače je orientačně 2 100 000 Kč, cena návěsu je pak 606 000 Kč, celková pořizovací cena návěsové soupravy je tak 2 706 000 Kč. Pořizovací cena nákladního vozidla solo, včetně nástavby, je 2 709 000 Kč, cena tandemového přívěsu je 632 000 Kč, celková pořizovací cena přívěsové soupravy je 3 341 000 Kč. Jak bylo zmíněno v kapitole 1.4, cena upraveného návěsu používaného u varianty návěs-přívěs je asi o 100 000 vyšší, je zhruba 710 000 Kč, přičteme-li k této částce cenu tahače a tandemového přívěsu, zjistíme, že pořizovací cena jedné EMS soupravy návěs-přívěs je asi 3 442 000 Kč. U varianty solo-návěs je potřeba vzít v potaz podvozek Dolly v ceně asi 568 000 Kč, spolu s pořizovací cenou sola a standardního návěsu se dostaneme na cenu 3 883 000 Kč.

Vidíme, že ani pořizovací náklady na jednu soupravu nejsou u EMS souprav výrazně vyšší, při porovnání přívěsové soupravy a EMS soupravy návěs-přívěs můžeme vidět, že EMS souprava je dražší pouze o 100 000 Kč a přitom odveze zhruba o polovinu více nákladu. V Tabulce 11 pak můžeme vidět přehled pořizovacích cen a kapacit europalet pro 3 standardní a 2 modulární soupravy. [4] [19]

TABULKA 11, POROVNÁNÍ CEN SOUPRAV, AUTOR

	Pořizovací cena	Kapacita europalet
3 návěsové soupravy	8 118 000	99
3 přívěsové soupravy	10 023 000	114
2 EMS soupravy návěs-přívěs	6 884 000	104
2 EMS soupravy solo-návěs	7 766 000	104

V Tabulce 12 pak můžeme vidět přehled pořizovacích cen jednotlivých souprav, jejich kapacitu vyjádřenou v europaletách, následně jsou tyto hodnoty přepočítány na to, jaká je pořizovací cena za prostor pro jednu europaletu v dané soupravě.

TABULKA 12, POROVNÁNÍ POŘIZOVACÍCH CEN SOUPRAV A JEJICH KAPACITY, AUTOR

	Pořizovací cena	Kapacita europalet	Cena za kapacitu pro jednu paletu
Návěsová souprava	2 706 000	33	82 000
Přívěsová souprava	3 341 000	38	87 921
EMS návěs-přívěs	3 442 000	52	66 192
EMS solo-návěs	3 883 000	52	74 673

3.6 Provozní náklady

V kapitole 2.1.1. již byla zmíněna nižší spotřeba paliva EMS soupravami, ačkoli spotřeba modulárních souprav je průměrně 29,4 l/100 km a průměrná spotřeba standardních souprav je 28,0l/100 km, při přepočtu na objem převezeného nákladu měly lepší výsledky EMS soupravy. Náklady na palivo jsou druhým nejvýznamnějším provozním nákladem při provozování nákladní dopravy, hned po nákladech na mzdy. V Evropě je jako palivo pro nákladní dopravu využívána nafta, její současná cena (červenec 2021) se v ČR pohybuje okolo 30,50 Kč za litr [70]. Pokud použijeme údaje o kapacitě europalet z kapitoly 3.5., získáme průměrnou spotřebu paliva EMS soupravy a standardní soupravy vzhledem k přepravní kapacitě, viz Tabulka 13. [11]

TABULKA 13, SPOTŘEBA JÍZDNÍCH SOUPRAV VZTAŽENÁ KE KAPACITĚ, AUTOR

	Spotřeba na 100 km	Kapacita europalet	Spotřeba na 100 km vzhledem k jedné europaletě
Návěsová souprava	28.000	33.000	0.848
EMS návěs-přívěs	29.400	52.000	0.565

Vidíme tak, že přeprava jedné europalety je vzhledem ke spotřebě paliva výrazně levnější u EMS souprav než u souprav standardních. Tato zásadní úspora může následně výrazně přispět ke získání konkurenční výhody viz 3.4.

Další úspory provozních nákladů pak vycházejí z možnosti uspořit každý třetí tahač, což sníží náklady například na pravidelnou údržbu, ta je u běžného tahače 5000 - 6000 Kč měsíčně. Opravy různých poruch se pak také pohybují v řádech desetitisíců až statisíců. Snižují se i náklady na pneumatiky a na všechny různé pohonné hmoty, například adblue a podobně. [19] [32]

3.7 Organizace

Problémy s organizací jsou jedním z hlavních problémů EMS souprav pro dopravce. EMS soupravy je totiž možné nasazovat pouze na pravidelné a dlouhodobé linky, je tedy potřeba sjednat se zákazníkem dlouhodobý kontrakt (alespoň na 5 let). Při provozu se také všechny ostatní soupravy musí přizpůsobovat EMS soupravám. EMS soupravy tak značně komplikují plánování tras. [36]

3.8 Postoj dopravců

Navzdory zmíněným problémům se však EMS soupravy u různých dopravců zatím osvědčily, jako funkční doplněk ke standardním soupravám. Výkonným ředitelem společnosti H.A.S. spol. s.r.o. Jan Heirich si jejich používání pochvaluje, především díky nižším provozním nákladům viz Příloha 1. Petr Jirotko, manažerem dispečinku pro mezinárodní a vnitrostátní dopravu společnosti esa logistika, pak zdůrazňuje jejich atraktivitu pro zákazníky, především z hlediska marketingu, jelikož díky nižší spotřebě se pak společnosti mohou prezentovat jako „zelené“, viz Příloha 2. Společnost esa logistika sice v současnosti již EMS soupravy neprovozuje, ale hlavním důvodem není to, že by nebyly efektivní, ale spíše poruchovost soupravy, kterou společnost využívala. Jednalo se totiž o soupravu solo-návěs, přičemž součástí soupravy byl i poruchový model nástavce A-dolly, který později sám výrobce stáhl z prodeje. Do budoucna uvažuje esa logistika o opětovném pořízení EMS soupravy, tentokrát však ve variantě návěs-přívěs. Tato varianta je úspěšně provozována společností H.A.S. spol.

s.r.o. a přechází na ní postupně i společnost Biofer s.r.o. Zájem o EMS soupravy potvrzuje například i to že sdružení dopravců Česmad Bohemia se v červnu 2021 připojilo k iniciativě IRU podle níž jsou dlouhé soupravy jedním z možných ekologických řešení ekologických problémů na silnici. [19] [36] [71]

4 Legislativa

4.1 Současná legislativa ČR

Vyhláška MDČR č. 209/2018 Sb., stanovuje maximální rozměry soupravy tahače s jedním návěsem na 16,50 m, soupravy nákladního vozidla s jedním přívěsem na 18,75 m a soupravy tahače s jedním návěsem a jedním speciálním přívěsem na 22,00 m. Maximální celková hmotnost celé jízdní soupravy je pak stanovena na 48,00 t. Jakákoli souprava, která tyto rozměry převyšuje (tedy i souprava EMS), je z hlediska zákona považována za zvláštní užití pozemní komunikace a musí s ní tedy být nakládáno podle Vyhlášky č. 104/1997 Sb., § 40 odst. 2. [35] [72]

Provoz takovýchto souprav na území ČR je tak možný pouze na základě zvláštního povolení, které vydává provozovatel příslušné pozemní komunikace. Dalšími podmínkami je, že se souprava musí pohybovat po dálnicích a čtyřproudých silnicích, za účelem nakládky a vykládky mohou sjet do místa vzdáleného maximálně 10 km a mají zakázané přejíždět přes železniční přejezdy. [32]

Ve většině případů je vlastníkem a tím i vydavatelem zvláštního povolení MDČR. Toto povolení má pro vnitrostátní přepravu pouze tříměsíční platnost, pro mezinárodní pak pouze jednoměsíční.

4.2 Možné úpravy legislativy

Provozu EMS souprav by pomohlo, kdyby nebylo potřeba povolení k jejich provozu každé tři měsíce respektive jeden měsíc obnovovat a znovu přitom platit správní poplatek. Podle Jana Heidricha, výkonného ředitele společnosti H.A.S. spol. s r.o., by také pomohlo, kdyby tato povolení nebyla vydávána centrálně, nýbrž aby byla povolení vydávána v rámci krajů. Podle Petra Jirotky, manažera dispečinku pro mezinárodní a vnitrostátní dopravu společnosti ESA logistika, by pak bylo vhodné také zvážit, zdali by v případě, že v ČR dojde podobně jako v jiných zemích ke zrušení mýta pro kamiony poháněné LPG, nebylo vhodné zrušit tyto poplatky i pro EMS soupravy, vzhledem k tomu, že z hlediska spotřeby je můžeme považovat za ekologické. Vhodné by také bylo inspirovat se v Německu a jiných zemích a zřídit v ČR síť silnic, na nichž by se tyto soupravy mohly pohybovat bez větších omezení. [19] [36]

Závěr

Přeprava zboží je v současnosti životně důležitá pro fungování světové ekonomiky a její význam stále roste. I to vede k neustálé snaze optimalizovat veškeré procesy v dopravě a logistice tak, aby byly co možná nejefektivnější. EMS soupravy představují velice zajímavý koncept po mnoha stránkách, jsou však stále novým konceptem, s nímž mnoho dopravců nemá zkušenosti. Jejich provoz je poměrně náročný na organizaci a navzdory tomu, že zákazníci o ně mají z různých důvodů zájem, například díky jejich potenciálnímu příznivému vlivu na cenu přepravy a jejich možnému marketingovému využití, jejich provoz po zákaznických vyžaduje něco, co není běžné, musejí se provozu těchto souprav přizpůsobit.

Cílem této práce bylo posoudit vliv EMS souprav na společnost, v rámci různých studií se prokázalo, že samotný provoz těchto souprav je ekologičtější než provoz standardních souprav. Negativní vliv těchto souprav na infrastrukturu se pak potvrdil hlavně v případě mostních konstrukcí, většinu negativních vlivů na bezpečnost provozu lze eliminovat použitím dodatečných bezpečnostních systémů. Cílem práce bylo také posoudit přínos těchto souprav pro samotné dopravce, bylo zjištěno, že EMS soupravy mohou mnoha způsoby snížit náklady dopravců, ale zároveň komplikují organizaci provozu a je možné je využít pouze ve specifických případech na pravidelných linkách mezi velkými sklady a továrnami. Cíl práce byl tedy splněn.

Součástí příloh jsou i rozhovory s dopravci, kteří EMS soupravy využívají nebo využívali. Ty poskytují důležitý vhled do praktického fungování provozu EMS souprav a jejich přínosu pro dopravce. Také z nich vyplývají možnosti, jak by mohl stát fungování těchto souprav podpořit.

Tato bakalářská práce slouží jako shrnutí poznatků, které byly doposud ohledně provozu EMS souprav zjištěny. Slouží jako seznam doporučení k tomu, jak zavádět EMS do provozu, aby byly pro společnost maximálně přínosné a zároveň vyzdvihuje jejich přínos pro dopravce. Upozorňuje ale také na možné problémy, které se mohou během provozu EMS souprav vyskytnout.

Pro zpracování textové části byl využit program MS Word a pro zpracování tabulek a grafů v práci byl využit program MS Excel.

Věřím, že veškeré poznatky získané během tvorby bakalářské práce a navržená řešení využiji i v budoucnosti ve své další práci.

Použité zdroje

- [1] VODNÝ, Roman. *Doprava a životní prostředí*. Praha: ČVUT, 2010. ISBN 978-80-01-04538-1.
- [2] BOŽIK, M. *Studie velkokapacitních nákladních souprav pro silniční dopravu*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav automobilního a dopravního inženýrství.
- [3] MÍKOVÁ, Barbora. *Efektivita využití konceptu EMS v porovnání s jinými způsoby přepravy*. Praha, 2016. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, Ústav Logistiky.
- [4] KOPECKÝ, Antonín. *Porovnání dopravy velkými nákladními vozidly a eurokombi soupravami*. Pardubice, 2019. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy.
- [5] ČESKO. Zákon č. 56 ze dne 19. února 2001 o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 21. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-56>
- [6] NOVÁK, Radek a kol. *Mezinárodní silniční nákladní přeprava a zasilatelství*. Praha: C.H. Beck, 2018. ISBN 978-80-7400-041-6.
- [7] SLABÍ, Martin. *Objektivní hodnocení užitečných vlastností nákladních automobilů*. Praha, 2016. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, Ústav logistiky a managementu dopravy.
- [8] Citace. In: *Wikipedia: the free encyklopedia* [online]. Kamion: Wikipedia Foundation, [cit. 2021-06-06]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kamion>
- [9] Citace. In: *Wikipedia: the free encyklopedia* [online]. Tahač: Wikipedia Foundation, last modified on 17.6.2021 [cit. 2021-07-04]. Dostupné z: <https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Taha%C4%8D>
- [10] ELFLEIN TRANSPORT & LOGISTIK. Vozový park. *Elflein transport & logistik* [online]. © 2021 [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.elflein.de/cs/preprava/vozovy-park/>
- [11] ČESMAD BOHEMIA. *Možnosti snížení spotřeby energie při provozování silniční dopravy v ČR*. [s.l.]: ČESMAD BOHEMIA, © 2020.
- [12] RYŠKA, Jaromír. Ve Skandinávii se testují stotunové nákladní soupravy. *Inflow: Logistika* [online]. 2016 [cit. 2021-07-26]. ISSN 1213-7693. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-65419800-ve-skandinavii-se-testuji-stotunove-nakladni-soupravy>
- [13] KŘIVDA, Vladislav a PIŠTEK, Petr. *Jízdní soupravy LHV versus okružní křižovatky* [online]. © 2012 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://pnerscontacts.upce.cz/index.php/perner/article/view/1258>

- [14] RATHOUSKÝ, Bedřich. *Postavení silniční nákladní dopravy v logistických přepravních systémech*. Pardubice, 2011. Disertační práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera.
- [15] MAINUŠ, Jiří. *Studie nákladních souprav pro silniční dopravu*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav automobilního a dopravního inženýrství.
- [16] Citace. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. Semi-trailer: Wikipedia Foundation, last modified on 18.7.2021 [cit. 2021-0-06]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Semi-trailer>
- [17] BIG TRUCK GUIDE. Get your A B C'S straight. *Big Truck Guide* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.bigtruckguide.com/get-your-a-b-cs-straight/>
- [18] TRANSPORTFORSK AB a DEPARTMENT OF TRANSPORTATION AND URBAN ECONOMICS. *European Modular System for road freight transport – experiences and possibilities*. Stockholm, 2007. ISBN 978-91-85665-07-5.
- [19] Interview s Janem HEIRICHEM, výkonným ředitelem společnosti H.A.S. spol. s.r.o. Frýdek-Místek 27. 5. 2021.
- [20] EULOG. Global Logistics. *Eulog.cz* [online]. © 2007-2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.eulog.cz/?m=z01&id=4237&lang=0>
- [21] STUDIJNI-SVET.CZ. Fleet management – výpisky (VŠ). *BezvaVejska.cz* [online]. © 2018 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://bezvavejska.cz/fleet-management-vypisky-vs/>
- [22] STEER, J. DIONORI, F. CASULLO, L. VOLLATH, C. FRISONI, R. CARIPPO, F a RANGHETTI, D. *A review of megatrucks*. Evropský parlament, 2013. ISBN 978-92-823-5088-1.
- [23] BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN. *Feldversuch mit Lang-Lkw* [online]. © 2016 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-lang-lkw/v-lang-lkw-abschluss.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- [24] BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG. *Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Sicherheit und den Ablauf des Verkehrs in Arbeitsstellen* [online]. © 2013 [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-lang-lkw/Berichte/090181.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- [25] BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERKEHR, UNT DIGITALE INFRASTRUKTUR. Überblick über das Streckennetz für Lang-Lkw (Stand. 10. Änderungsverordnung). *BMVI* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-12]. Dostupné z: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/lang-lkw-positivnetz.html>

- [26] MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND ENVIRONMENT. *Monitoring Traffic Safety Longer and Heavier Vehicles* [online]. © 2011 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.government.nl/ministries/ministry-of-infrastructure-and-water-management/documents/reports/2012/03/09/monotoring-traffic-safety-longer-and-heavier-vehicles>
- [27] Citace. In: Wikipedia: the free encyklopedia [online]. Roads in the Netherlands: Wikipedia Foundation, last modified on 5.6.2021[cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Roads_in_the_Netherlands
- [28] RATCLIFF, CHRISTINA. *Research for TRAN Committee - Transport and tourism in Sweden*. Evropský parlament, 2017. ISBN 978-92-823-8659-0.
- [29] TRANSPORTMINISTERIET. *The Danish Eco-Combi Trial*. Ministri of transport Fraderiksholms Kanal 27 DK-1220 Kobenhaven K, 2012. ISBN 978-87-91013-76-8.
- [30] INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. Permissible Maximum Weights of Lorries in Europe. *International transport forum* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.itf-oecd.org/permissible-maximum-weights-lorries-europe>
- [31] TOMAN, Pavel. V Česku i Německu jsou povolené, přes hranice ale nemůžou. Faurecia, BMW nebo Magna chtějí s gigalinerami i do zahraničí. Inflow: Logistika [online]. [cit. 2021-07-06]. ISSN 1213-7693. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66211970-v-cesku-i-nemecku-jsou-povolene-pres-hranice-ale-nemuzou-faurecia-bmw-nebo-magna-chteji-s-gigalinerami-i-do-zahranici>
- [32] Emailová komunikace. KOVÁŘOVÁ, Zdeňka, pracovnice MD pověřená k vydávání povolení pro přepravu nadměrných a nadrozměrných nákladů na území ČR. 14.4.2021.
- [33] MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. *Dopravní politika České republiky pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled>
- [34] ČESKO. MINISTERSTVO DOPRAVY. *Koncepce nákladní dopravy pro období 2017–2023 s výhledem do roku 2030* [online]. MDČR, © 2017 [cit. 2021-07-08]. Dostupné z: https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Koncepce-nakladni-dopravy-pro-obdobi-2017-2023-s-v/MD_Koncepce_nakladni_dopravy_w.pdf.aspx
- [35] ČESKO. Vyhláška č. 209/2018 Sb. Ze dne 27.09.2018 o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2018, částka 105. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-209>
- [36] Interview s Petrem JIROTKOU, manažerem dispečinku pro mezinárodní a vnitrostátní dopravu společnosti esa logistika Kladno 23. 7. 2021.

- [37] RATHOUSKÝ, Bedřich. Logistické soupravy Eurokombi. Eulog [online]. 22.7.2008 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.eulog.cz/index.php?lx=cs&cmx=clanky&clnazev=logisticke-soupravy-eurokombi&mt=1&id=737&m=a00>
- [38] MRÁZ, Pavel. Euro-Combi: Zajímavá možnost úspory v silniční nákladní dopravě. In: Yusen Logistics [online]. May 10, 2018, 3 pm [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://www.yusen-logistics-blog.cz/2018/10/05/euro-combi-zajimava-moznost-uspory-v-silnicni-nakladni-doprave/>
- [39] ECOPLAN. *Gigaliner auf Schweizer Strassen: Auswirkungen auf Verkehr, Umwelt, Sicherheit und Verlagerungspolitik* [online]. © 2011 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lwlUGAXa4toJ:https://www.astra.admin.ch/dam/astra/de/dokumente/abteilung_direktionsgeschaefteallgemein/gigaliner-studie2011schlussbericht-ecoplan.pdf.download.pdf/gigaliner-studie2011schlussbericht-ecoplan.pdf+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz
- [40] INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. *High Capacity Transport Towards Efficient, Safe and Sustainable Road Freight* [online]. © 2019 [cit. 2021-06-06]. Dostupné z: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/high-capacity-transport.pdf>
- [41] EO CARPET. Hustota a délka textilního vlákna. *EO Carpet* [online]. © 2018 [cit. 2021-07-05]. Dostupné z: <http://m.cz.eo-carpet.com/info/textile-fiber-s-density-and-length-of-textile-25745818.html>
- [42] EVROPSKÝ PARLAMENT. Zpravodajství. *Europarl.europa.eu* [online]. © 2019 [cit. 2021-07-03]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20190313STO31218/emise-co2-z-aut-fakta-a-cisla-infografika>
- [43] SAJDL, Jan. Emise výfukových plynů. *autolexicon* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/emise-vyfukovych-plynu/>
- [44] KNIGHT, I. NEWTON, W. MCKINNON, A. PALMER, A. BARLOW, T. MCCRAE, I. DODD, M. COUPER, G. DAVIES, H. DALY, A. MCMAHON, W. COOK, E. RAMDAS, V a TAYLOR, N. *Longer and/or Longer and Heavier Goods Vehicles (LHVs) – a Study of the Likely Effects if Permitted in the UK: Final Report* [online]. © 2008 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <http://data.parliament.uk/DepositedPapers/Files/DEP2008-1410/DEP2008-1410.pdf>
- [45] HLUK & EMISE. Polétavý prach-neviditelná hrozba. *Hluk & emise* [online]. © 2007 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/emise/poletavy-prach-%E2%80%93-neviditelna-hrozba/>
- [46] FAKTA O KLIMATU. Emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů detailně. *Faktaoklimatu.cz* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-cr-detail>

- [47] CITTADELLA. Znečištění ovzduší. *Cittadella.cz* [online]. Cittadella production, © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: http://www.cittadella.cz/cenia/index.php?p=znecesteni_ovzdusi_z_dopravy&site=doprava
- [48] NOVOTNÝ, Radek. Marže v nákladní dopravě jsou minimální. *Inflow: Logistika.ihned.cz* [online]. 2021. [cit. 2021-07-01]. ISSN 1213-7693. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-61621280-marze-v-nakladni-doprave-jsou-minimalni>
- [49] SAJDL, Jan. Výpočet emisí CO₂. *autolexicon* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/>
- [50] IRU. Position, The use of high capacity vehicles in the European Union. [s.l.]: IRU, © 2020
- [51] EUROSTAT. Freight transport statistics - modal split. *Ec.europa.eu* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Freight_transport_statistics_-_modal_split
- [52] VOLVOTRUCKS. Longer and heavier vehicles: The ultimate guide. *Volvo Trucks Global* [online]. © 2019 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://knowledgehub.volvotrucks.com/sustainable-and-profitable-business/longer-and-heavier-vehicles-the-ultimate-guide>
- [53] ČEPIL, J. BUDÍK, O. HEINRICH, J. RADIMSKÝ, M. MATUSZKOVÁ, R. SMĚLÝ, M a KOSŇOVSKÝ, M. *Metodika pro rozšíření jízdních pruhů ve směrových obloucích a aplikaci vlečných křivek vozidel*. Brno, 2015. ISBN 978-80-214-5308-1.
- [54] CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU. *Nehodovost řidičů nákladních automobilů* [online]. © 2020 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/tz-nehodovost-ridicu-nakladnich-automobilu/>
- [55] WSP. *Longer Semi-trailer Feasibility Study and Impact Assessment: Final Summary Report*. London, 2010. ISBN 978-1-84864-121-1.
- [56] ČESKO. Nařízení vlády č. 168/2002 Sb. ze dne 25. března 2002, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2002. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- [57] BOZP.CZ. Bezpečnostní přestávky řidičů osobních a nákladních automobilů. *Bozp Školení* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.skolenibozp.cz/aktuality/bezpecnostni-prestavky-ridicu/>
- [58] HUBÁČEK, Luděk. Českem křižuje na 50 tisíc kamionů týdně. Volná odpočívadla jim má ukázat nová navigace. *Inflow: iRozhlas* [online]. 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/doprava-kamiony-odpocivadla-navigace-1806201015-ako>

- [59] VÁCHAL, Adam. *Evropě chybí 150 000 řidičů kamionů. V Česku za nedostatek může i zrušení povinné vojenské služby. Inflow: Hospodářské Noviny* [online]. 2019, [cit. 2021-07-06]. ISSN 1213-7693. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66447520-evrope-chybi-150-000-ridicu-kamionu>
- [60] ČESMAD BOHEMIA. *Nedostatek řidičů v silniční dopravě, zlepšení image profese „řidič“* [online]. ČESMAD BOHEMIA, © 2016 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://slidetodoc.com/nedostatek-idi-v-silnin-doprav-zlepen-image-profese/>
- [61] STARKE JOBS. *Když řidič kamionu odejde do důchodu spedice nenajde náhradu.* Starke Jobs. © 2020 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://prace.starke-jobs.com/nemecke-spedice-hledaji-ridic-kamionu/>
- [62] KOPÁNKOVÁ, Eliška. *Česku chybí řidiči kamionů, kvůli zakazu jich čekají na zkoušku tisíce.* *Inflow: auto.tn.nova.cz* [online]. [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://auto.tn.nova.cz/clanek/cesku-chybi-ridici-kamionu-kvuli-zakazu-jich-cekaji-na-zkousku-tisice.html>
- [63] PLATY.CZ. *Řidič kamionu, doprava spedice, logistika.* *Platy.cz* [online]. © 1997-2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.platy.cz/platy/doprava-spedice-logistika/ridic-kamionu>
- [64] PRACE NEMECKO. *Silnice bez kamionů: počet řidičů kamionu neustále klesá.* *Práce Německo* [online]. © 2020 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://prace-nemecko.com/ridic-kamionu-nemecko-pocet-klesa>
- [65] LIDOVKY. *Počet e-shopů na českém trhu vzrostl meziročně o 6 procent na téměř 50 tisíc.* *Lidovky.cz* [online]. Mafra, a.s., © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/byznys/pocet-ceskych-e-shopu-vzrostl-mezirocne-o-6-procent-na-temer-50-tisic.A210106_170312_firmy-trhy_lihem
- [64] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Nákladní doprava-časové řady.* *Czso.cz* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/nakladni_doprava_casove_rady
- [66] MYTOCZ. *Nové sazby mýtného od 1.1.2021.* *Mytocz.eu* [online]. Ředitelství silnic a dálnic ČR, © 2019 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>
- [67] ELOGISTIKA. *Silniční přeprava zboží roste, ubývají však mezinárodní zakázky.* *eLogistika.info* [online]. © 2020 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/silnicni-preprava-zbozi-roste-ubyvaji-vsak-mezinarodni-zakazky/>
- [68] MANAGEMENTMANIA. *Konkurenční výhoda (Competitive Advantage).* *ManagementMania* [online]. © 2011-2016 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/konkurencni-vyhoda-competitive-advantage>
- [69] MIKULECKÝ, Jiří. *Konkurenční výhoda společnosti Stavona.* Pardubice, 2009. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko – správní, Ústav ekonomiky a managementu.

- [70] MBENZIN.CZ. Ceny benzínu a nafty. *mBenzin.cz* [online]. © 2021 [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.mbenzin.cz/Ceny-benzinu-a-nafty>
- [71] Emailová komunikace. HROMÍŘ, Vojtěch, Generální tajemník sdružení dopravců ČESMAD Bohemia. 3.8.2021.
- [72] ČESKO. Vyhláška č. 104 ze dne 7. května 1997 Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1997, částka 36. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-104>

Seznam obrázků

Obrázek 1.	Vlevo návěšová jízdní souprava, vpravo rozpojená návěšová jízdní souprava	13
Obrázek 2.	Přívěšová jízdní souprava	13
Obrázek 3.	EMS úspora tahače	14
Obrázek 4.	EMS prostorová úspora	15
Obrázek 5.	Vlevo nástavec Dolly, vpravo souprava s nástavcem dolly	17
Obrázek 6.	Vlevo interlink s vysunutou zadní nápravou, Vpravo Schéma interlinku pro intermodální přepravu	17
Obrázek 7.	EMS souprava s krátkým přívěsem	18
Obrázek 8.	Silniční síť Positivnetz	21
Obrázek 9.	Silniční síť pro EMS v Nizozemsku	22
Obrázek 10.	Modulární souprava ve Švédsku dlouhá 30 m	23
Obrázek 11.	Vlečné křivky	36

Seznam tabulek

Tabulka 1	Hustoty různých druhů přepravovaného zboží	26
Tabulka 2	Úspora paliva, optimistický odhad na základě dat Česmad Bohemia	29
Tabulka 3	Úspora paliva, pesimistický odhad Česmad Bohemia	29
Tabulka 4	Střední hodnoty optimistického a pesimistického scénáře pro spotřebu paliva	30
Tabulka 5	Snížení množství zplodin, obecný odhad	31
Tabulka 6	Snížení množství zplodin, odhad Česmad Bohemia	31
Tabulka 7	Snížení množství zplodin při využití střední hodnoty	31
Tabulka 8	Emise na tunokilometr u různých typů souprav, TRL	32
Tabulka 9	Emise na kilometr vztažené na jednu europaletu, TRL	33
Tabulka 10	Sazby mýta pro vozidla vyjma kategorie M2 a M3 za využívání dálnice v době od 5:00 do 22:00	44
Tabulka 11	Porovnávání cen souprav	46
Tabulka 12	Porovnání pořizovacích cen souprav a jejich kapacity	46
Tabulka 13	Spotřeba jízdních souprav vztažená ke kapacitě	47

Seznam příloh

Příloha 1 Rozhovor s Ing. Janem Heidrichem

Příloha 2 Rozhovor s Petrem Jirotkou