

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Přeprava kamionových souprav po železnici ve vybraném území

Jan Havelka

Bakalářská práce

2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Havelka**
Osobní číslo: **D16730**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Přeprava kamionových souprav po železnici ve vybraném území**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Aspekty přepravy kamionových návěsů po železnici
2. Analýza procesů přeprav kamionů po železnici ve vybraném území
3. Návrh na úpravu přeprav kamionů po železnici ve vybraném území

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **40-50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Šohajek**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **29. května 2020**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 15. května 2020

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 28. 5. 2020

Jan Havelka

Velice rád bych poděkoval vedoucímu práce Petru Šohajkovi za vstřícný přístup, cenné rady detailnější zasvěcení do technologie železniční dopravy a výborný mentoring.

Děkuji také své partnerce za podporu a trpělivost během mých studií.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá popisem přepravy kamionových souprav po železnici a jiné další varianty doprovázené kombinované přepravy. S ohledem na legislativu a stávající situaci v silniční dopravě se práce zabývá přepravou samotných sedlových návěsů. U všech systému kombinované přepravy jsou popsány principy technologií, jejich výhody, ekonomické a ekologické důsledky. Součástí práce je také návrh linky nedoprovázené kombinované přepravy a kalkulace nákladů.

KLÍČOVÁ SLOVA

kamionové soupravy, železnice, železniční vůz, doprovázená, nedoprovázená, kombinovaná přeprava, silniční návěs, sedlový návěs

TITLE

Semi-trailer trucks transport by rail at certain territory

ANNOTATION

The bachelor thesis deals with principles of rail transports of semi-trailer trucks and other available options of accompanied combined transport. It describes processes of intermodal semi-trailers by rail with regard to legislation and current situation at road freight transport. The thesis also describes technological, financial and ecological aspects for the combined transport. The last part describes the new proposal of a new line proposal of unaccompanied combined transport.

KEYWORDS

semi-trailer truck, railway, railway wagon, accompanied, unaccompanied, combined transport, semi-trailer, intermodal semi-trailer

OBSAH

ÚVOD	9
1 ASPEKTY PŘEPRAVY KAMIONOVÝCH NÁVĚSŮ PO ŽELEZNICI.....	10
1.1 Organizace v dopravě.....	10
1.2 Strategické dokumenty.....	11
1.3 Úmluvy a dohody	12
1.4 Ostatní právní předpisy	15
1.5 Pojištění zásilky	16
1.6 Kombinovaná přeprava	17
1.7 Ro-La v ČR	18
1.8 Kamionové linky.....	20
1.9 Operátoři KP v ČR.....	20
1.9.1 Metrans.....	21
1.9.2 Rail Cargo Operator	21
1.9.3 PKP Cargo International	21
1.9.4 Bohemiakombi	22
1.9.5 UPLINE CZ	23
1.9.6 ČD Duss Terminal.....	23
2 ANALÝZA PROCESŮ PŘEPRAV KAMIONŮ PO ŽELEZNICI VE VYBRANÉM ÚZEMÍ	
24	
2.1 Přeprava silničních souprav po železnici	24
2.1.1 Systém Lohr	25
2.1.2 Flexiwaggon.....	25
2.1.3 CargoBeamer.....	26
2.2 Přeprava sedlových návěsů po železnici	26
2.2.1 Manipulace se sedlovými návěsy	28
2.3 Aspekty KP	29
2.3.1 Ekologický dopad dopravy na životní prostředí	32
2.3.2 Dopravní infrastruktura	36
2.4 Výpočet ceny za přidělení a použití železniční dopravní cesty.....	41
2.5 Státní podpora KP v ČR.....	44
2.5.1 Maximální přípustná hmotnost	45
2.5.2 Silniční daň	45

2.5.3	Sleva při využití dráhy	46
2.5.4	Podpora infrastruktury a nákupu ložných jednotek KP.....	46
2.6	Situační analýza před návrhem linky KP	47
2.7	Silné stránky.....	47
2.8	Slabé stránky	48
3	NÁVRH NA ÚPRAVU PŘEPRAV KAMIONŮ PO ŽELEZNICI VE VYBRANÉM ÚZEMÍ 49	
3.1	Náležitosti linky KP	50
3.1.1	Překladiště	51
3.1.2	Stanovení trasy	52
3.1.3	Použitý systém KP	53
3.1.4	Jízdní řád	54
3.2	Kalkulace nákladů.....	56
3.2.1	Cena za použití dráhy	56
3.2.2	Cena za přidělení kapacity	57
3.2.3	Spotřeba trakční energie.....	58
3.2.4	Náklady na železniční vozy	58
3.2.5	Personální náklady	59
3.3	Shrnutí.....	60
	ZÁVĚR	63
	POUŽITÁ LITERATURA.....	64
	SEZNAM TABULEK.....	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
	SEZNAM ZKRATEK.....	69

ÚVOD

Doprava jako proces přemístování, se v průběhu let značně vyvíjela. Z počátku byla jediným způsobem dopravy obyčejná chůze. Přemístování věcí bylo realizováno osobami s pomocí primitivních mechanizačních nástrojů. Postupem času s lidskou evolucí a schopností věci zdokonalovat se začaly rozvíjet formy vodní a silniční dopravy. Následovala železniční resp. drážní a letecká doprava. Historicky se začala využívat kolejová vozidla v 15. století na přesun vytěžených nerostů v z dolů. Postupem času vznikaly koněspřežné dráhy a následovaly první parostrojní železnice. Na přelomu 19. a 20. století nebyla doprava obecně z důvodu parního pohonu a hůře konstruovaným spalovacím motorům příliš efektivní a už vůbec ne ekologická. Zároveň v tomto období začaly vznikat první projekty na elektrizaci železnic. Díky tomu od této doby železniční doprava až do dneška změnila svoji podobu zejména z ekologického pohledu. Přesto v minulosti ani teď nepomáhají ku prospěchu železnice neoptimalizované dodavatelsko-odběratelské řetězce vytvářející požadavky na přepravu, které železnice není schopna efektivně uspokojit a včasné a rychle realizovat. Větší popularitu má však stále silniční doprava a nepoměr realizovaných výkonů oproti železnici je znatelný.

V současnosti je diskutována konkurence schopnost mezi silniční a železniční nákladní dopravou. Na jedné straně je to zapříčiněno špatnými podmínkami, které vytváří stát pro železniční dopravce, oproti tomu správce železniční dopravní infrastruktury na úkor kapacit pro nákladní dopravu přiděluje kapacity tratí dopravě osobní. Tyto aspekty nejvíce podkopávají konkurenceschopnost železniční nákladní dopravy, způsobují další komplikace v organizování přeprav a brání rozvoji nákladní dopravy na území ČR.

Cílem práce je analyzovat aspekty přeprav kamionů a kamionových návěsů po železnici a navrhnout způsob přepravy kamionových návěsů přes Českou republiku pro konkrétního zákazníka s danými parametry.

1 ASPEKTY PŘEPRAVY KAMIONOVÝCH NÁVĚSŮ PO ŽELEZNICI

Kombinovaná přeprava se vždy řídí zákony, nařízeními a předpisy danými podle druhu dopravy, které jsou dány dle fáze, ve které se přeprava nachází. Těchto právních předpisů je pro obecnou kombinovanou dopravu několik desítek. V případě přepravy silničních návěsů po železnici je třeba myslet na dvojí legislativu a to jak silniční tak i železniční. Stěžejním je pro železniční dopravu zákon č. 266/1994 Sb. Zákon o dráhách, upravující všeobecné fungování na železnici od technických norem po uzavření přepravních smluv. Důležitým předpisem jsou směrnice EU Rady 92/106/EHS o zavedení společných pravidel pro určité druhy kombinované přepravy zboží mezi členskými státy a nařízení EU č. 913/2010 o evropských železničních sítích pro konkurenceschopnou nákladní dopravu.

1.1 Organizace v dopravě

Organizace zapojené do nastavování pravidel a vytváření regulí přeprav v mezinárodním obchodu jsou Konference OSN o obchodu a rozvoji – UNCTAD, Evropská hospodářská komise - UNECE nebo například Mezinárodní obchodní komora - ICC. ICC má na starosti jeden ze stěžejních nástrojů k organizaci mezinárodního obchodu, pravidelně každých deset let aktualizuje obchodní doložky INCOTERMS, zabývající se právy, povinnostmi a riziky spjatými s přepravou. Určují, v jaké fázi přepravy přechází náklady, povinnosti a rizika z prodávajícího na kupujícího.

Po založení OSN v roce 1945 došlo k založení přidružených organizací IRU a UIC. Oboje se zabývají mezinárodním obchodem v různých druzích dopravy a jsou jejími ústředními orgány. IRU je Mezinárodní unie silniční dopravy sdružující svazy silničních dopravců v nákladní i osobní dopravě, jejím členem je český svaz automobilových dopravců ČESMAD Bohemia. Železniční dopravce a jednotlivé svazy sdružuje *International union of railways* - UIC, v překladu - Mezinárodní železniční unie, která má na starosti obdobnou problematiku, akorát v oblasti železniční dopravy.

Pro kombinovanou dopravu silnice-železnice existuje mezinárodní sdružení společností, tato organizace nese zkrácené označení vycházející z jejího anglického názvu *International Union of Combined Road-Rail Transport* – UIRR. Založena byla roku 1970 v Mnichově, nyní sídlí v belgickém Bruselu a je členem UIC. Organizace sdružuje a zastupuje operátory KP a jednotlivá překladiště KP. Je jako jediná oprávněna vydávat číselná označení intermodálních silničních návěsů.

Tyto nebo organizace jim přidružené v historii napomohli k vytvoření závazných úmluv pro sjednocení pravidel v dopravě.

Paradoxem je, že obvykle organizace vyhotovují jednotlivé úmluvy nebo právní předpisy, avšak v jednom případě tomu bylo naopak. V rámci COTIF 1980 byl článek č. 1 jednající o založení Mezivládní organizace pro mezinárodní železniční přepravu OTIF, která nyní vytváří následné novely. Organizace byla zřízena ve městě, kde došlo k podpisu úmluvy, ve švýcarském Bernu.

Všechny organizace výše spíše nastavují pravidla pro účastníky dodavatelsko-odběratelského řetězce, je důležité zmínit i organizace hájící zájmy svých členů. Za příklad lze zvolit Mezinárodní federaci spedičních svazů FIATA sdružující zasilatelské a logistické firmy. Podílí se ale i na legislativě s nadřazenými organizacemi a vydává dokument FIATA konosament FBL sloužící ke KP.

V ČR vedle ČESMAD Bohemia, zastupující silniční dopravce, existuje profesní sdružení zvané Svaz spedice a logistiky ČR (zkráceně SSL). Sdružení bylo založeno v 1991 jako Svaz spedice a skladování ČR. SSL je členem FIATA a zajišťuje distribuci konosamentů FIATA FBL.

1.2 Strategické dokumenty

Strategickými dokumenty ovlivňujícími nákladní dopravu v ČR jsou Koncepce nákladní dopravy, Bílá kniha EU a Dopravní politika ČR.

Koncepce nákladní dopravy

Koncepce nákladní dopravy pro období 2017-2023 (2017) popisuje tento dokument tak, že *„Cílem koncepce nákladní dopravy je stanovit priority pro oblast logistiky a nákladní dopravy a vytvořit takové prostředí, ve kterém může logistika a nákladní doprava zajišťovat potřebnou úroveň služeb pro zajištění konkurenceschopnosti ekonomiky, a zároveň hospodárně využívat existující zdroje. Jedním z prostředků ke snížení negativních celospolečenských účinků nákladní dopravy na společnost je rovnoměrná dělba přepravní práce mezi jednotlivé druhy dopravy“.*

Dopravní politika ČR

Vrcholný strategický dokument Vlády ČR pro sektor Doprava. Analyzuje stávající stav dopravy v ČR, politické kroky a opatření vedoucí k dosažení stanovených cílů. Cílem je vytvářet podmínky pro zajištění kvalitní dopravy využitím technicko-ekonomicko-

technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy na principech hospodářské soutěže a zaměřené na její ekonomické, sociální a ekologické dopady. (Dopravní politika ČR, 2013)

Bílá kniha o dopravě do roku 2050

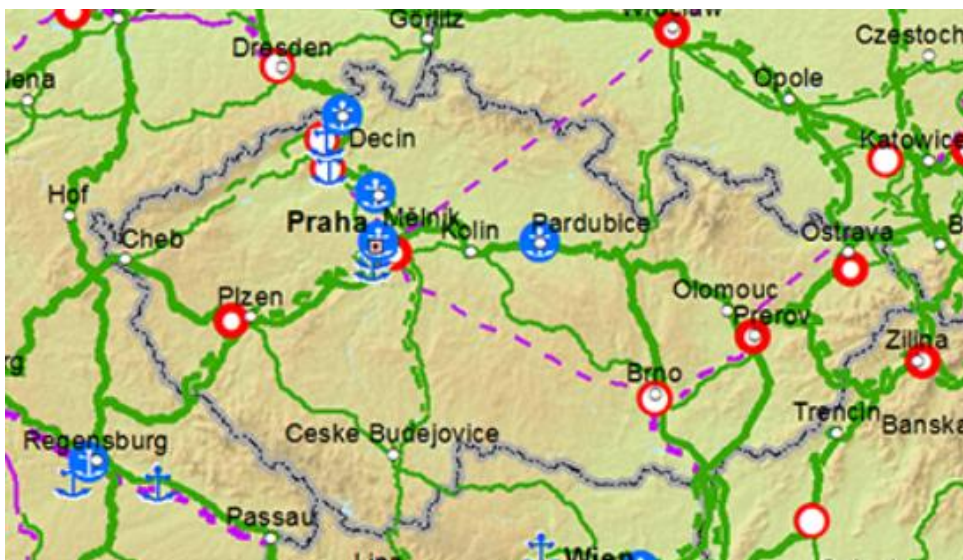
Tato publikace je soubor návrhů, má funkci informativní a slouží jako doporučení pro jednotlivé členské státy EU. Tématem vydání z roku 2011 je jednotný evropský prostor, napojení dopravních systémů a budování společné dopravní sítě. Cílem je návrh přesunu silniční dopravy na železniční tratě a snížení emisí produkovaných dopravou. (Bílá kniha o dopravě, 2011)

1.3 Úmluvy a dohody

Jak bylo zmíněno v předešlé části, tak tyto organizace přispívají ve spolupráci se zapojenými státy k organizaci a nastavování pravidel ať už formou úmluv, dohod nebo mezinárodní smluv. Ty pak bývají pramenem tuzemského práva v jednotlivých zemích. Tématem této práce je přeprava kamionových souprav po železnici, proto bude nejlepší zmínit hlavní úmluvy, se kterými se lidé z praxe, ať už v silniční nebo železniční nákladní dopravě, setkávají dennodenně. Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční nákladní dopravě, zkráceně Úmluva CMR, je jedním z nařízení, kterým se řídí mezinárodní silniční nákladní doprava. CMR stanoví pravidla jako rozsah a uplatňování přepravní smlouvy a rozsah odpovědnosti týkající se dopravce, jeho případných zpoždění a výše náhrady. Požadovaným dokumentem pro přepravy mezi smluvními státy je nákladní list CMR. Obdobnou úmluvou na železnici je COTIF (nejnovější verze COTIF 99), který je úmluvou o mezinárodní železniční přepravě. Úmluva se skládá ze sedmi přípojků, dvěma z nich jsou, CIV – právní předpisy pro přepravu osob a CIM – právní předpisy pro přepravu zboží.

TEN-T

Celým názvem *Transevropská dopravní síť* (anglicky Trans-European Transport Network) je soubor dopravních sítí a jejich propojení v rámci EU. Patří do něj mezinárodní letiště, vodní cesty, silniční a železniční koridory. Tato síť vznikla v 90. letech dvacátého století na integraci dopravních infrastruktur jednotlivých států. Avšak do TEN-T nespadá síť mezinárodních evropských silnic, jelikož ta vznikla ještě před vytvořením tohoto projektu a pokrývá celý evropský kontinent i například včetně Turecka, nikoliv samotnou EU. (Evropská komise, 2020)



Obrázek 1 Mapa silničních komunikací, železničních drah, přístavů a významných multimodálních uzlů na území ČR (Evropská komise, 2020)

Panevropské koridory

Projekt koordinace integrování dopravních sítí střední a východní poloviny Evropy. Plánování bylo zahájeno v roce 1991 na konferenci v Praze. Vznikalo paralelně ve stejnou dobu jako TEN-T, která byla navrhována v rozsahu EU, a jelikož se dvě sítě na kontinentu doplňují, jsou již delší dobu návrhy na jejich propojení. Do sítě Panevropských koridorů jich patří celkem deset a dva z nich protínají území ČR. (Panevropské koridory, 2018)

RFC

Výše zmíněné projekty integrovaly celé dopravní sítě napříč dopravními módy. RFC (Rail Freight Corridors) je evropská síť nákladních železničních koridorů ustanovená Evropským parlamentem a Radou EU dle nařízení č. 913/2010. Cílí na koordinaci mezi provozovateli infrastruktur, harmonizaci pravidel, prioritizaci železniční dopravy před dopravou silniční, tedy vytváření vhodných podmínek pro KP. Zaměřuje se na budování dostatečných traťových kapacit pro železniční nákladní dopravu. Tyto koridory spravuje nezisková organizace RailNetEurope.

V nařízení EU stanovilo 9 mezinárodních koridorů a ČR je součástí těchto:

- RFC 5 „Baltsko-jadranský“,
- RFC 7 „Východní a východo-středomořský“,
- RFC 8 „Severomořsko-baltský“,
- RFC 9 „Rýnsko-dunajský“. (RailNetEurope, 2020)



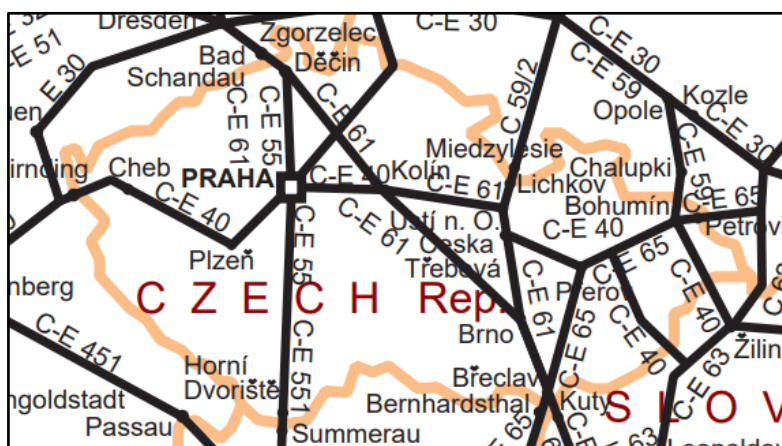
Obrázek 2 Vyznačení koridorů RFC jdoucích přes území ČR včetně plánovaného rozšíření přes západní Čechy (RailNetEurope, 2020)

AGTC

European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations (Evropská dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované přepravy a souvisejících objektech). Jak si lze povšimnout, tak většina sítí zmíněných výše má přes území ČR obdobné trasy a vychází z hlavních čtyř železničních koridorů, výjimečně mezinárodní trať prochází jinými tratěmi. Jinak tomu není ani v rámci AGTC. Dohoda vymezuje důležité mezinárodní tratě určené pro KP a jejím cílem je taktéž:

- zefektivnění fungování překladišť KP,
- minimalizace doby určené k manipulaci mezi jednotlivými dopravními módy,
- dostupné napojení překladišť na síť silnic a železnic,
- a technické parametry pro jednoduchou obsluhu vlaků KP.

Obecně AGTC vychází z dohody AGC (Evropská dohoda o hlavních železničních magistrálách. (Kysilka, 2014)



Obrázek 3 Trasy AGTC na území ČR (unece.org, 2020)

1.4 Ostatní právní předpisy

Hlavním právním předpisem v ČR pro silniční dopravu je zákon č. 111/1994 Sb. a spolu se zákonem č. 361/2000 Sb. tvoří základní právní předpisy tuzemské silniční dopravy.

Nesmí se opomenout vliv nařízení Evropské Unie a nejzásadnější z nich je **Nařízení č. 561/2006** vycházející z mezinárodní **Dohody AETR**. Mezinárodní dohoda je předpisem sloužícím jako podklad pro práci osádek v mezinárodní silniční dopravě. Původních signatářů bylo 13, aktuálně má dohoda 49 účastníků. Hlavním cílem je určení doby řízení, pravidelnost a délku přestávek a dob odpočinků. Stanovuje dohled nad dodržováním a používáním záznamových zařízení, sloužící ke zpětné kontrole tzv. tachografů. Nařízení č. 561/2006 se vztahuje na přepravy mezi členskými státy EU, jakékoliv přepravy se třetími zeměmi jsou upravovány dohodou AETR, rozhodujícím je také místo registrace vozidla.

Hlavním důvodem zavedení tohoto nařízení nebo i vznik dohody AETR bylo zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích tím, že osádky vozidel budou dodržovat předepsané doby a nastavení rovných podmínek pro všechny dopravce.

- **denní doba řízení** max. 9 hodin (dvakrát za týden lze prodloužit na 10 hodin)
- **týdenní doba řízení** nesmí přesáhnout 56 hodin (max. 90 hodin ve dvou po sobě jdoucích týdnech)
- **týdenní pracovní doba** max. 48 hodin
- **denní doba odpočinku** min. 11 hodin (třikrát týdně lze zkrátit na min. na 9 hodin)
- **přestávka** musí být po 4,5 hodinách jízdy min. 45 minut (lze rozdělit 1 x 15 min + 2 x 30 min) (Vysvětlení nařízení, 2018)

Výše zmíněné právní předpisy se týkají přeprav věcí standartního charakteru. Nesmí se ale zapomenout na věci, které jsou součástí každodenního života každého z nás, ať přímo nebo do něj v jiné formě přispívají.

Dohoda ATP je dohoda o mezinárodních přepravách zkazitelných potravin a o specializovaných prostředcích určených pro tyto přepravy, upravuje vybrané přepravy jak v silniční tak i v železniční dopravě, může se jednat i o kombinaci. (9)

Další důležitou mezinárodní úmluvou je **Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí** nebo dohoda ADR. Upravuje třídění, manipulaci a balení nebezpečných věcí. Určuje taktéž náležitosti silničních vozidel včetně povinné výbavy,

značení nebo školení a povinnosti jejich osádek. Povinnosti jednotlivých stran tzn. dopravce, odesílatele, příjemce apod..

Železniční doprava má obdobný předpis, a to **RID**, celým názvem Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí, který se dle samotného názvu zabývá přepravou nebezpečných věcí v železniční dopravě. RID je přípojkem C mezinárodní úmluvy COTIF. (Přeprava nebezpečných věcí drážní dopravou, 2016)

1.5 Pojištění zásilky

Neméně důležitou položkou je pojištění zásilky se obecně zajišťuje na přání zákazníka/plátce přepravy. Samotné zajištění realizuje svým jménem dopravce/rejdař/zasílatel nebo jiná třetí osoba. Kdo je plátcem nákladů spojených s pojištěním, je určeno předem dle parity INCOTERMS. V námořní dopravě je to obvykle samozřejmá věc vzhledem k rizikům plynoucím ze způsobu přepravy. Je třeba ale zmínit jaké pojištění máme na mysli, je totiž automatické v rámci dané úmluvy (CIM nebo CMR) a pak je pojištění nad rámec běžné odpovědnosti zahrnuté v rámci úmluvy. Limity odpovědnosti jsou kalkulovány z brutto hmotnosti násobené hodnotou mezinárodní jednotky SDR (zvláštní jednotka využívaná v rámci MMF) viz níže.

- Silniční doprava (CMR) 8,33 SDR/btto kg
- Železniční doprava (CIM) 17 SDR/btto kg

V první řadě by si měl zákazník být vědom rizik a ve vztahu k hodnotě zásilky zvážit případné pojištění nad rámec úmluvy. Zásilky se obvykle pojistí na 110 nebo 115% své hodnoty. Dále by měl dopravce v rámci své odborné péče dle klasifikace zboží určit vhodný způsob přepravy a nabídnout, pokud nebylo vyžádáno, doplňkové pojištění. (Novák, 2015)

Doprovce se zproští odpovědnosti za poškození zásilky, pokud škoda byla způsobena:

- odesílatelem, příjemcem nebo vlastníkem zásilky,
- vadou nebo přirozenou povahou obsahu zásilky včetně obvyklého úbytku,
- vadným obalem, na který dopravce upozornil odesílatele při převzetí zásilky k přepravě (musí být prokázáno např. poznámkou na nákladním listu)

1.6 Kombinovaná přeprava

Kombinovaná přeprava nemá svým rozsahem téměř žádná omezení a dá se přepravovat v globálním měřítku několika druhy dopravy. Novák (2015) dělí kombinovanou přepravu takto:

- geografické,
- druh použité přepravní jednotky,
- kombinace v závislosti na druhu dopravy,
- doprovod.

Geografické rozdělení je ovlivněno využitím námořní nebo oceánské dopravní cesty, pokud se přeprava uskutečňuje jednou z jedné nebo kombinací obou cest, jedná se o **mezikontinentální** kombinovanou přepravu. Naproti tomu existuje **kontinentální** kombinovaná přeprava, kde převažuje železniční popřípadě vnitrozemská vodní doprava.

Kombinovaná přeprava je nadstavbou intermodálního přepravního systému. Jeho podstatou je přeprava v téže samé dopravní jednotce za použití více než dvou druhů dopravy. U kombinované přepravy musí být úsek realizovaný silničními vozidly co nejkratší a v procentech zanedbatelný. Proto se kombinovaná přeprava dělí i podle použití přepravní jednotky. Nejčastějším využitím tohoto systému jsou kontejnerové přepravy, následují přepravy intermodálních silniční návěsů, výměnných nástaveb a jízdních souprav. (Novák, 2015)

Všechny jmenované systémy jsou spolu s bimodálními návěsů kompatibilní se systémem silnice-železnice, v případě kontejnerů s námořní a říční dopravou. Ojedinelým případem je přeprava člunových kontejnerů tzv. lichterů a k vodní dopravě se řadí také systém Roll-on/roll-off (Ro-Ro). RoRo lodě jsou trajekty k přepravě silničních vozidel a to buď mezi kontinenty, nebo i například v rámci Evropy, kdy se jedná o podstatnou část tras silničních vozidel do Skandinávie popřípadě na Britské ostrovy. Základním principem kombinované přepravy je cílení na co nejmenší podíl silniční dopravy v celém řetězci, Ve 30. letech minulého století ovšem německý inženýr Johann Culemeyer vymyslel způsob, jak to udělat přesně naopak a to že železniční vozidlo dostal na silnici pomocí speciálních podvozků, na které železniční vozidlo najelo a nechalo se odvézt.(Johann Culemeyer, 2016)

Již bylo zmíněno, že kombinovaná přeprava je využití více jak dvou druhů dopravy, proto existuje několik variant:

- silnice-železnice,
- železnice-voda,

- silnice-voda,
- silnice-vzduch.

V ojedinělých případech se může jednat o kombinaci všech druhů dopravy. (Novák, 2015)

Kombinovanou přepravu lze rozdělit dle doprovodu na nedoprovázenou a doprovázenou. Do nedoprovázené kombinované přepravy lze zařadit intermodální silniční návěsy, výměnné nástavby a kontejnery. Doprovázená přeprava svým názvem napovídá k podstatě tohoto systému. V tomto případě vždy se zásilkou jede osádka vozidla a pokračuje s ní po celou dobu cesty od odesílatele k příjemci. Mezi tento druh přeprav patří systémy Ro-Ro a Ro-La. (Novák, 2015)

Název Ro-La vznikl z německého dvojsloví *Rollende Landstrasse*, v překladu pojízdná silnice. Systém je kombinací silnice-železnice a jedná se o přepravu silničních vozidel popřípadě jízdních souprav (kamionů) po železnici. Z bezpečnostních důvodů se během přepravy po železnici osádka vozidla nachází v lehátkovém voze začleněného do vlaku. Z technického hlediska není třeba speciálních silničních vozidel, omezeny jsou pouze jejich rozměry, které jsou obvykle standardně splněny u většiny vozidel. Dodržení průjezdného průřezu na železnici je možné docílit pouze snížením podvozku železničních vozidel a menším průměrem dvojkolí. Jelikož se jedná o doprovázenou kombinovanou přepravu, není potřeba speciálních manipulačních zařízení, nakládka probíhá horizontálně, kde silniční vozidla najíždí na železniční vozy postupně za sebou z čela posledního železničního vozu. Podobný princip je možný například vidět při najíždění do vlaku společnosti *EuroTunnel* pod Lamanšským průlivem, kde ale silniční vozidla nejsou přepravována na nízkopodlažním železničním voze, jsou ale kvůli aerodynamice v tunelu chráněny trupem železničního vozu. (Novák, 2015)



Obrázek 4 Schéma vlakotvorby linek Ro-La (Livingrail, 2018)

1.7 Ro-La v ČR

Historicky se Ro-La v České republice zapsala až otevřením trhu po roce 1989, kdy se zásadně zvýšila tranzitní kamionová doprava a spousta českých společností začala vyvážet do zemí západní Evropy. Motivačním faktorem vzniku linek Ro-La byla nutnost silničních

dopravců žádat o zahraniční vstupní povolení a licence, k tomu se přidávaly kolony na hraničních přechodech, jejichž trvání se mnohdy blížilo k celému dni. Dalším důvodem bylo odlehčit obcím, přes které silniční tahy procházely, jelikož v 90. letech byla dálniční síť v ČR ještě na počátku výstavby. I přes tyto faktory vznikly pouze linky dvě. První linka byla zavedena v roce 1993 v trase České Budějovice-Nemanice – Wels – Villach, k jejímu ukončení došlo v roce 1999 z technických důvodů a nedostatek železničních vozů. Následující linka vznikla v roce 1994 na opačném okraji republiky na česko-německém pomezí, z důvodu zmírnění tranzitní kamionové dopravy přes krušnohorský hraniční přechod Cínovec, který znamenal, zejména v zimních měsících díky své nadmořské výšce, pro většinu nákladních vozidel velké zdržení. Výchozím bodem byly Lovosice a v Německu linka končila v Drážďanech. Na provozu linky spolupracovala společnost Kombiverkehr a její dceřiná společnost Kombiverkehr CS, později přejmenovaná na BOHEMIAKOMBI s.r.o. (vlastníci- ČD a.s., ČESMAD Bohemia, SSL a Ökombi Wien). Tato linka zanikla v červnu 2004 po velkém propadu zájmu silničních dopravců, i přesto že byla silně dotována z obou zemí a chybělo dálniční spojení. Důvodem zrušení byl vstup ČR do Evropské Unie a odpad celních formalit natahující jízdní doby do zahraničí. Od zrušení druhé linky se k obnovení nepřikročilo, i když se toto téma stalo oblíbeným bodem programů environmentálně smýšlejícím politickým stranám.(Evropské linky Ro-La, 2003)(Bohemiakombi, 2019)



Obrázek 5 Vlakové spojení Ro-La společnosti Ralpin (Livingrail, 2018)

1.8 Kamionové linky

Každý z větších nebo i menších dopravců ať už v rámci specializace na určitou oblast nebo pro atraktivitu nabízeného produktu provozuje určitou kamionovou linku tzv. sběrnou linku, jedná se o určitý druh přeprav kusových zásilek (obvykle zastoupeno zkratkou LTL – *Less Than Truck Load*) s přesným dnem a časem odjezdu pravidelně v předem určený den. U celovozových zásilek (FTL – *Full truck load*) se lze také setkat s pravidelností a nějakým opakujícím se harmonogramem. Sběrné linky se rozlišují na dva druhy a to buďto:

- **bez překládky zboží**
 - jedna silniční souprava / vozidlo projíždí místy nakládky a zároveň i místy vykládky bez manipulace a překládky zboží na jiné vozidlo, může být vyžadováno od objednavatele ve v závislosti ke komoditě
- **s překládkou zboží**
 - svoz - kamionová sběrná linka – doručení
 - svoz – n x kamionová sběrná linka – doručení (n – počet využitých sběrných linek)

Využití n počtu sběrných linek lze považovat za síť, které bývají základním prvkem logistických společností zabývajících dokládkovými službami. Aby bylo jejich využití časově a nákladově efektivní, jsou linky navzájem synchronizovány. K budování sítě přechází z pravidla společnosti s větším počtem poboček, kdy se snaží konsolidovat zásilky pro jednotlivé evropské regiony do daných uzlů sítě za využití plné kapacity vozidla místo několika ne zcela zaplněných vozidel do různých oblastí daného regionu. Snížení nákladů formou promyšlené konsolidace zvyšuje výnosy a buduje reputaci u zákazníků. Musí ale zabránit ztrátám, odcizení či poškození při manipulacích v jednotlivých uzlech. Manipulace probíhá v cross-dock skladech, kde jedna část skladu slouží k příjmu a druhá k výdeji zboží, kvůli vysokému zbožovému toku a kolikrát velké fluktuaci pracovních sil se zde musí dbát na bezpečnost zásilek, jelikož každou další překládkou se riziko krádeže a poškození zvyšuje. Jednu část sítě kamionových linek při překonání potřebné vzdálenosti nebo vysokému vytížení úseku z hlediska počtu vozidel lze začlenit do systému KP a přesunout ji tak na železnici.

1.9 Operátoři KP v ČR

Obecně dle legislativy ČR je třeba určit pro rozdělení povinností v drážní dopravě znát subjekt provozovatele dráhy, vlastníka dráhy a provozovatele drážní dopravy. Od roku 2008 je provozovatelem a zároveň vlastníkem dráhy drtivé většiny drah v zastoupení České

republiky organizace Správa železnic, státní organizace. Největším provozovatelem drážní dopravy v ČR jsou České dráhy a.s.. Mezi nejvýznamnější železniční nákladní dopravce v ČR patří ČD Cargo, Metrans Rail, PKP Cargo International a Rail Cargo Carrier. Za povšimnutí stojí to, že všechny mají vazby na operátory KP provozující nebo podílející se na provozu nějakého překladiště KP v ČR.

1.9.1 Metrans

Nejvýznamnějším operátorem KP u nás, ve střední a východní Evropě je nyní společnost Metrans a.s., která vlastní několik překladišť a v jejím majetku je i dopravce Metrans Rail s.r.o., který spolu s ČD Cargo přepravuje většinu ucelených vlaků mezi překladišti. Největšími překladišti v ČR jsou Praha-Uhřetěves a Česká Třebová. Za zmínku stojí provoz trimodálního překladiště v Ústí nad Labem v možném rozsahu silnice – železnice – voda. Tato společnost byla založena po druhé světové válce jako státní podnik pro mezinárodní zasilatelství a námořní obchod. Vlastnická struktura je složena z 86,5 procent společností Hamburger Hafen und Logistik a zbývající podíl vlastní je management společnosti. (Metrans, 2019) (Představujeme firmu METRANS, 2009)

1.9.2 Rail Cargo Operator

Dalším podnikem v Československu orientovaným na kombinovanou přepravu byl státní podnik vyčleněný z ČSD, Československá kontejnerová doprava – INTRANS po Sametové revoluci zprivatizována na ČSKD-Intrans s.r.o. (aktuálně Rail Cargo Operator – CSKD s.r.o.) s dnes již zaniklým překladištěm na pražském Žižkově. Aktuálně se podílí na provozu překladiště v Brně ve spolupráci s ČD Cargo vlastní překladiště na okraji Přerova v obci Horní Moštěnice. Po přerušení provozu žižkovského překladiště nyní i operuje na překladišti v Mělníku, kde se mimo jiné nachází i kontejnerové překladiště společnosti Maersk. Tuzemský Rail Cargo Operator je pobočkou rakouského železničního státního nákladního dopravce Rail Cargo Austria, který je vlastněn rakouskou státní společností OBB. Mezi nabízené služby patří intermodální přepravy, vlakové zásilky, přepravy železničních návěsů a další služby spojené s železniční dopravou a jejím provozem. Dceřinou společností je Rail Cargo Carrier, která pro Rail Cargo Operator realizuje přepravy vlaků KP. (Rail Cargo Operator, 2019)

1.9.3 PKP Cargo International

Jedním z největších operátorů KP je také společnost PKP Cargo International a.s. založená jako OKD Doprava v 50. letech minulého století, v minulých letech se také

přejmenovala na AWT a.s. a nyní vlastní překladiště v Ostravě-Paskově. Paskovské překladiště je výchozím bodem linek KP do Německa a Nizozemska. Je také jedním z největších operátorů ve střední Evropě provozující přepravy odvalovacích kontejnerů ACTS. Kromě logistických odvětví provozují několik set kilometrů vleček a nabízí i jejich údržbu a výstavby svým zákazníkům, společnost je tedy jedním z mála provozovatelů drah u nás. (PKP Cargo International, 2020)

1.9.4 Bohemiakombi

Původní obchodní název společnosti byl Kombiverkehr-CS s.r.o., založena byla v roce 1992 jako odnož německé Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft für kombinierten Güterverkehr mbH & Co. KG. V roce 1995 se stali dalšími společníky ČD Cargo (toho času součást ČD a.s.) a Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA. Hlavní specializací byla od prvopočátku orientace na kombinovanou přepravu. Většina překladišť v ČR je sdílena více operátory, je tomu i v případě překladišti v Lovosicích a Paskově. Specializace se postupně přelévala dle poptávky na trhu a politické situace v ČR. V dekadě mezi lety 1994 a 2004 převládala činnost v doprovázené kombinované přepravě s linkou Ro-La z Lovosic do Drážďan a České Budějovice - Villach. S úpadkem poptávky v roce 2004 se společnost přeorientovala na nedoprovázenou kombinovanou přepravu, u které trvá až do dnes. Pilotním projektem byly přepravy tankových kontejnerů, následně došlo k rozšíření na ostatní druhy kontejnerů a v poslední řadě na intermodální návěsy. V prvopočátku se netěšil systém intermodálních návěsů u tuzemských dopravců velkému zájmu, a to zejména z nedostatečné infrastruktury, umožňující jejich využití na území ČR. Přizpůsobit bylo třeba i lovosické překladiště, který nebyl uzpůsoben pro překládku a manipulaci, z důvodu, že Ro-La nic takového nevyžadovala. Bylo tedy třeba zainvestovat a nakoupit vhodnou manipulační techniku. Rekonstrukce probíhala mezi lety 2006 – 2008 a došlo tak k vybudování jednoho z nejvýznamnějších veřejných překladišť u nás. (Bohemiakombi, 2019)

Pravidelné linky:

- Lovosice – Duisburg/Rotterdam
- Lovosice – Hamburg
- Lovosice – Antverpy
- Ostrava (Paskov) – Duisburg/Hamburg/Antverpy/Rotterdam
- Brno – Duisburg/Hamburg/Antverpy/Rotterdam
- Přerov - Duisburg/Hamburg/Antverpy/Rotterdam
- Brno – Rostock (Bohemiakombi, 2019)

Rozsah činnosti je omezen pouze v měřítku překladiště – překladiště, a to zejména z důvodu, že společnost nedisponuje vlastními dopravními prostředky. Svoz a rozvozy jsou tedy zajišťovány silničními dopravci na vlastní zodpovědnost zákazníka. (Bohemiakombi, 2019)



Obrázek 6 Grafické znázornění linek Bohemiakombi (Bohemiakombi, 2019)

1.9.5 UPLINE CZ

Nejnovější společností zabývající se přepravou silničních návěsů je UPLINE CZ s.r.o., která využívá linky Bohemiakombi, ale zároveň je operátorem kombinované přepravy. Od roku 2008 provozuje překladiště na okraji Mostu v obci Obrnice. Společnost se primárně zabývá kontejnerovou dopravou konkrétně přepravou sypkých hmot a skladováním. Na rozdíl od Bohemiakombi disponuje vlastními návěsy a kontejnery, nabízí jejich pronájem a údržbu. V portfoliu služeb nechybí ani svoz a rozvoz zásilek do překladišť, jedná se tak o komplexní služby, které může pomoci zákazníkovi často přesvědčit nad volbou kombinované přepravy. (UPLINE, 2020)

1.9.6 ČD Duss Terminal

Za zmínku stojí překladiště vybudovaný na základech původního překladiště Ro-La v Lovosicích. Tento objekt byl zrenovován mezi lety 2006 a 2008 a nyní slouží jako důležitá zastávka pro vlaky kombinované přepravy na cestě do ostatních koutů Evropy. Překladiště spravuje společnost ČD-Duss Terminal a.s., kde jsou společníci české ČD Cargo a.s. a německé Deutsche Bahn AG. Dceřiná společnost Českých drah, ČD Cargo a.s. má podíl také ve společnosti Bohemiakombi s.r.o. (ČD Duss Terminal, 2018)

2 ANALÝZA PROCESŮ PŘEPRAV KAMIONŮ PO ŽELEZNICI VE VYBRANÉM ÚZEMÍ

Výběr druhu přepravy silničních návěsů spočívá v druhu preferovaného módu. Pokud už dopravce, zasilatel nebo zákazník zvolí přepravu zásilky po železnici s využitím silničních návěsů, je třeba mít na paměti, kromě personálních, legislativních a finančních aspektů, i aspekty technologické. Ze strategického úhlu pohledu to přímo pro vlastníka může znamenat vyšší finanční investici a na rozdíl od běžných přeprav se musí přizpůsobit možnostem drážních dopravců či operátorům KP.

2.1 Přeprava silničních souprav po železnici

Již bylo zmíněno, že KP se dělí na doprovázenou a nedoprovázenou. Přeprava silničních souprav po železnici žádné nákladné počáteční investice nepotřebuje, jedná se totiž o standartní soupravu složenou z tahače a silničního návěsu normální stavby. U standartních silničních souprav nedochází k vertikální překládce a není třeba zásadních investic do vozového parku ze strany silničních dopravců. Náklady se projevují například ve mzdách osádek vozidel. Jediné co je třeba přizpůsobit v případě systému Ro-La, je výběr železničního vozu, aby celková výška i s naloženou silniční soupravou splňovala parametry průjezdného průřezu. Je tedy kladen důraz na nízkou vzdálenost ložné plochy od temene kolejnice tzn., že průměr kol tzv. průměr styčných kružnic musí být co menší než je tomu standardně. Potřeba zmenšit průměr kol je proto, že vzdálenost ložné plochy od temene kolejnice je v celé své délce stejná z důvodu, že silniční soupravy za sebou projíždí jednotlivými vozy a celá plocha musí být vodorovná. Nejčastěji využívaným vozem pro systém Ro-La je **Saadkms** (obrázek níže). Do systému doprovázené KP lze zařadit i švédský projekt Flexiwaggon. Pro přepravu samotných silničních návěsů slouží buď velmi zřídka tzv. košové železniční vozy **Sdgnss** nebo existují systémy jako Lohr a CargoBeamer. (Novák, 2015))



Obrázek 7 Železniční vůz Saadkms (ov.hr, 2019)

2.1.1 Systém Lohr

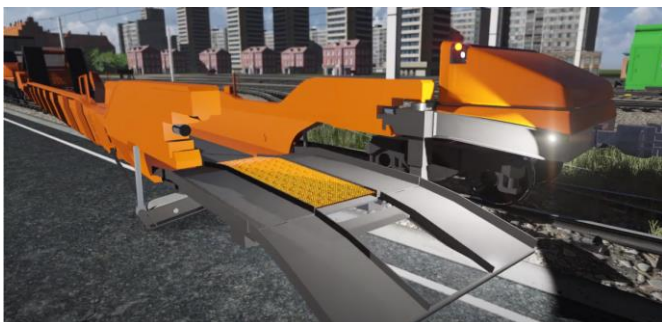
Jedná se o francouzský projekt přepravy silničních návěsů, kde návěsy nejsou součástí soupravy, tudíž se jedná o nedoprovázenou KP. Dají se přepravovat i další unifikované přepravní jednotky jako kontejnery, výměnné nástavby apod.. Princip nakládky je obdobný jako u systému Flexiwaggon, kde nakládka přepravních jednotek probíhá bez speciální manipulační techniky nebo jeřábu. Přepravní jednotka je po natočení železničního o cca. 30 stupňů k trati pomocí tažného vozidla naložena na speciální železniční vůz a dále pokračuje bez něj. Provozovatelem je společnost Lohr Group a aktuálně fungují 4 překladiště (3 ve Francii, 1 v Itálii) a další čtyři jsou ve výstavbě. (Lohr Railway System, 2020)



Obrázek 8 Překládka návěsu běžné stavby z železničního vozu na silniční tahač (Lohr Railway System, 2020)

2.1.2 Flexiwaggon

Systém přepravy silničních souprav vznikl ve Švédsku, jedná se o dosti podobný systém francouzskému Lohru. Překládka probíhá natočením ložné plochy železničního vozu šikmo k trati a umožní tak samovolný vjezd kamionu na železniční vozidlo, jedná se tak o doprovázenou KP. Vysunutí rámu speciálního železničního vozu a umožnění odjezdu silničního vozidla bez jakékoliv pomoci drážního pracovníka nebo manipulační techniky trvá 7 minut. Vozidla jsou taktéž vybavena elektrickým napětím pro napájení agregátů izotermických vozů. (Flexiwaggon, 2020)



Obrázek 9 Vizualizace vozu Flexiwaggon (Flexiwaggon, 2020)

2.1.3 CargoBeamer

CargoBeamer je speciální systém nedoprovázené KP vytvořený v Německu. Pro systém byly zkonstruovány speciální železniční vozy s horizontálně i vertikálně vyjímatelnými koši. Koše jsou uzpůsobeny k horizontální překládce v upraveném překladišti, kde posuvným systémem dojde k přemístění ložná plocha koše na překládací plochu. Je možné takto překládat návěsy např. na jiný vlak na vedlejší železniční koleji nebo standardně odbavit silniční vozidlo. Vertikální překládka probíhá obdobně jako u sedlových návěsů překladačem s kleštinami, akorát místo samotného návěsu kleštiny uchopí koš, v kterém je návěs běžné stavby umístěn.

Myšlenkou těchto třech automatizovaných systémů je zkrácení doby manipulace a zrychlení doby odbavení vlaků a silničních vozidel. Překládka může probíhat na většině železničních vozů zároveň a nemá na to vliv počet manipulační techniky, kterým překladiště disponuje. Nevýhodou jsou vyšší finanční náklady při budování překladišť a pořízení speciálních železničních vozů. (CargoBeamer, 2019)



Obrázek 10 Překladiště vozů CargoBeamer (CargoBeamer, 2019)

2.2 Přeprava sedlových návěsů po železnici

Intermodální sedlové návěsy jsou součástí nedoprovázené KP. Při využití kapsových železničních vozů probíhá překládka výhradně pomocí dostupné manipulační techniky a to vertikálně. Návěs se uchopí kleštinami za spodní část konstrukce, což by návěs běžné stavby konstrukčně nevydržel, z toho důvodu je kostra zpevněna. Čtyři zvedací patky pro uchopení

jsou značeny výrazným žlutým obdélníkem. Mezi další požadavky na intermodální návěsy patří:

- zajišťovací podpěrné stojky,
- zadní sklopný nárazník,
- otočná podběhová ochrana.

Oproti návěsům normální stavby se jedná pouze o konstrukční záležitosti, které nemají vliv na možnou ložnou kapacitu. Jediným rozdílem je pohotovostní hmotnost návěsu, která je kvůli konstrukčním požadavkům vyšší. Pro porovnání společnost Krone nabízí v produktové řadě Profi Liner upravený plachtový návěs pro KP a hmotnost oproti standardní třínápravové verzi je vyšší o cca 500 kg a to znamená navýšení tzv. mrtvé váhy a zhoršení podmínek pro těžké komodity, které by měli primárně cílit na železnici. Intermodální sedlové návěsy se vyrábí ve více provedeních jako ty běžné a je tedy možné přepravovat stejné komodity. (Novák, 2015)

Stejně jako je tomu u ISO kontejnerů i sedlové návěsy mají své označení. Dle normy EN 13044 jsou od roku 2011 všechny intermodální ložné jednotky (sedlové návěsy a výměnné nástavby) podrobeny unikátnímu označení tzv. ILU (Intermodal Loading Units) kódu, dříve se využívaly BIC kódy pro ISO kontejnery. Tato označení jsou přidělována organizací UIRR. Každá intermodální jednotka musí být tedy označena štítkem s kódy skládajících se z těchto částí:

- klíč k určení vlastníka,
- registrační číslo,
- kontrolní číslice.

Výhody fyzického označení návěsů lze shledat v automatizaci provozu v překladištích, odbavování celními orgány a lepší vizibilitu pro organizace zapojené do logistického řetězce. (UIRR, 2020)



Obrázek 11 Vůz Sdgmss (zdroj: tosh-railways.com, 2019)

Pro přepravu sedlových návěsů se využívají nejčastěji železniční vozy kapsového typu a to především vozy Sdgmss, který je možné vidět v obrázku nad odstavcem, a Sdggmrs(s). Obě dvě řady vozů jsou uzpůsobeny k usazení pojezdu návěsu do podlahové prohlubně uprostřed vozu. Na konci vozu je vždy vysouvací podpěra na usazení sedla návěsu. Vozy je možné je využít i pro přepravu ISO kontejneru a jsou tedy osazeny trny. (Novák, 2015)

2.2.1 Manipulace se sedlovými návěsy

Dle stavby návěsu a dle jeho intermobility se vybírá vhodný manipulační prostředek. Závisí ovšem na způsobu překládky, zdali se jedná o horizontální nebo vertikální. V překladištích se používají k překládkám přepravních jednotek jeřáby nebo mobilní překládací prostředky (reachstackery). K fyzickému uchycení přepravní jednotky slouží:

- spreadery,
- kleštiny,
- lyžiny (vidlice),
- ramínka a lanové závěsy.

Každé z těchto zařízení slouží pro různou jednotku, pro manipulaci se silničními sedlovými návěsy se využívají pouze **kleštiny**, které jsou doplňkem samotného spreaderu a bývají výklopné pro možnost okamžité manipulace přepravní jednotky s rohovým uchycením. (Novák, 2015)



Obrázek 12 Manipulace reachstackeru se sedlovým návěsem (autor, 2013)

2.3 Aspekty KP

Z definice kombinované přepravy vyplývá základní rozdíl oproti standardním přepravám ať už kusových či celovozových zásilek. Největší rozsah je zejména u námořní dopravy, ale postupně i jiné dopravní módy přechází na přepravu v unifikovaných přepravních jednotkách. V jejich využití spočívá pro zákazníky několik výhod ať už po ekonomické, ekologické nebo technické stránce. Nejčastěji zmiňovanou výhodou využití kombinované přepravy je minimalizace manipulace. Při ní nejčastěji dochází k poškození zásilky, k rozdělení, popřípadě k ztrátě nebo odeslání do jiné destinace než je plánováno. Příčinou těchto jevů je stále všudypřítomná manuální práce, jelikož automatizace je při paletových zásilkách obtížná a vyžaduje zpravidla vybudování nových skladových prostor a většinu společností odradí stále vysoké pořizovací náklady (Automatizované skladovací a výdejní systémy zkr. AS/AR, karusely atd.). K překládce zásilky tak nedochází ani při několika zastávkách a někdy mohou přepravní jednotky, v závislosti na povaze zboží, posloužit k funkci skladovací a ušetřit tak skladovací prostor, který je kolikrát na hraně svých možností. Zmenšením manipulace se přímo úměrně může dospět také ke zkrácení celkové přepravy, zvýšení bezpečnosti personálu a optimalizaci celého materiálového toku. Zejména u kontejnerové dopravy může dojít k úspoře na obalovém materiálu, protože zboží je dostatečně chráněno vůči nepříznivým vlivům samotnou konstrukcí kontejneru. V neposlední řadě je třeba zmínit také ekonomický přínos, který se může projevit ve snížení mzdových nákladů, pořizovacích nákladů na manipulační techniku nebo v možnosti nabídnout své prostory většímu počtu zákazníků.

Před vstupem České republiky do EU byla vyžadována po českých silničních dopravcích zahraniční vstupní povolení a hrozila jim několika hodinová čekání na hraničních přechodech ovlivněná zdoluhavými celními kontrolami. I přesto že mezi Lovosicemi a Drážďany nebylo v tu dobu dálniční spojení a jezdilo se po nevyhovující silnici 1/8 většina dopravců přešla k tradičnímu modelu realizace přepravy. Stala se Ro-La pro ně finančně a časově nevýhodná a nepomohla tomu ani výrazně dotovaný provoz a zvýhodněné zpáteční jízdenky. Odjezdy vlaků byly skoro ve dvouhodinových taktech, což znamenalo, že pokud řidič zmeškal odjezd, musel čekat. V porovnání s několikahodinovým čekáním na Cínovci to bylo ještě v pořádku, ale pokud měl cestu volnou jako po roce 2004, ukázalo se to jako nevýhoda a silnice byla oproti železnici opět atraktivnější. Časová nevýhoda spočívá ve vzdálenosti, která se vlakem ujede.

Z praxe se ví, že aby železnice byla během všedních dní časově výhodnější před silnicí, je třeba překlenou vzdálenost okolo 700 km. Z toho důvodu vedou linky

Bohemiakombi a jiných operátorů na sever popřípadě západ Německa. Rozhodující k určení pomyslné hranice je cestovní rychlost silničního vozidla v závislosti na aktuální dopravní situaci tzn. plynulé propustnosti dotčených pozemních komunikací. Ta ale častokrát kvůli údržbovým pracím není stoprocentní, limitním pro dopravce je povinnost dodržovat doby přestávek a odpočinku. V minulém století byla rozhodující vzdálenost nižší, zejména ovlivněná méně hustou dálniční sítí, než jak ji známe dnes.

Zejména v ČR, ale i v okolních zemích vzniká obrovský problém na trhu práce, nehledě na jejich v porovnání s ostatním obyvatelstvem vyšší mzdové ohodnocení. V kombinaci s ostatními náklady je jejich marže častokrát stlačena na hranici nákladů nebo se pohybuje v jednotkách procent. Zapříčiněno je to velkou konkurencí v tomto odvětví, proto se každý z dopravců snaží specializovat na určitý segment trhu.

Primární roli však hraje Nařízení č. 561/2006 vztahující se na práci osádek, pokud se dopravce rozhodne pro využití kombinované přepravy, je z tohoto nařízení vyloučen a podobu železniční přepravy se na něj nevztahuje. Toto nařízení se vztahuje na silniční nákladní vozidla včetně návěsů nebo přípojných vozidel přesahující maximální přípustnou hmotnost 3,5 tuny. Spousta dopravců se toto nařízení snaží obejít automobily dodávkového typu nepřesahující maximální hmotnost 3,5 tuny. V Německu se rozhodli i tato vozidla kontrolovat a dle jejich legislativy musí mít tachograf nebo ručně zapsaný záznam vozidla od 2,8 do 3,5 tuny. Ve snaze obejít toto nařízení se dopravci snaží na tato nákladní vozidla naložit více zboží a dochází tak kolikrát k přetížení, proto bezpečnostní sbory o pravidelně kontrolují a taková nedodržování sankcionují. U nákladních vozidel přesahujících 3,5 tuny se dopravci snaží vyřešit časové ztráty a omezení dvoučlennou osádkou, což je ztraktivnější v Evropě hlavně oproti letecké dopravě, pokud zákazník porovná rychlost s objemem a cenou. Tento model je úspěšný například na Britské ostrovy, Skandinávii (hlavně Finsko a Norsko), Balkánský a Pyrenejský poloostrova. Odradit ostatní od využívání konvenčních přeprav mohou tak i na denním pořádku vznikající dopravní kongesce a povětrnostní vlivy. Omezením pro silniční nákladní vozidla (nad 3,5 nebo 7,5 tuny) jsou také víkendové zákazy jízd a zákazy během státních svátků. Z těchto zákazů jsou vyňaty přepravy zboží dle dohody ATP kvůli jeho povaze, zkazitelnosti a dalších speciálních požadavcích, se přepravy musí realizovat v co nejkratším časovém termínu.

Jsou ale komodity, které zůstávající železniční dopravě zapovězeny, jelikož není schopna zaručit hladký průběh a bezpečnost. Jako příklad lze zmínit drahá elektrozařízení, konzumní elektroniku nebo tabákové výrobky. Tyto produkty mají, díky vysoké hodnotě častokrát v řádech několika desítek milionů korun, vysoké nároky na bezpečnost a na jejich

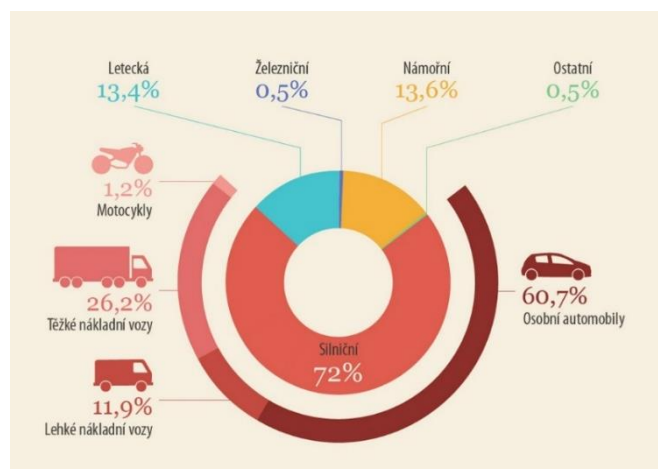
přepravu se využívají zejména vozy s certifikací TAPA TSR (*Trucking Security Requirements*). Tato silniční vozidla musí splňovat přísná kritéria na zabezpečení a celkový průběh přepravy, jsou vyžadovány například speciální zámky do nákladového prostoru anebo tzv. *panic button* (v případě přepadení útočníky, volá bezpečnostní složky a dispečink dopravce). Tato certifikace je součástí určité specializace a vlastní jej menší procento dopravců. Dle přesně stanovených pravidel se provádí pravidelné ověření dodržování předepsaných standardů. TAPA TSR se dělí na tři kategorie podle stupně požadovaného zabezpečení. Požadavků na zabezpečení nákladu je však mnoho a jejich absence může případného zákazníka odradit od použití kombinované dopravy.

U takto hodnotných zásilek se také dbá na co nejkratší tranzitní čas, proto jsou často vypravovány vícečlenné osádky, aby vozidlo co nejméně zastavovalo. Zastavení vozidla na povinný odpočinek/přestávku je totiž nejzranitelnější bod. Bohužel nákladních vozidel je velice mnoho a hlídaná parkoviště nestačí pokrývat poptávku po nich, proto většina řidičů je nucena parkovat na obyčejných odpočívadlech nebo čerpacích stanicích, které jsou častokrát taktéž přeplněny. Právě na těchto nestřežených místech dochází často ke krádežím a existují dokonce i organizované skupiny. Řešení tohoto problému přináší taktéž organizace TAPA, díky níž si je možné si vybrat z databáze střežených parkovišť splňujících nejpřísnější požadavky, která železniční překladiště ve většině zdaleka nespĺňují. Pod certifikací TAPA patří i parkoviště, jejich zabezpečení podle úrovně upravuje dokument TAPA PSR (*Parking Security Requirements*). Takto licencovaná parkoviště musí splňovat minimální požadavky, které jsou pravidelně kontrolovány samotnou organizací TAPA. Z požadavků lze zmínit 24 hodinovou ostrahu objektu, oplocení v minimální výšce 1,8 m, kontrolovaný vjezd/výjezd vozidel, sociální zařízení a kamerový systém se 100 procentním pokrytím perimetru. Z toho vyplývá, že kombinovaná doprava je vhodná např. pro polotovary, zboží průmyslového využití a zboží, které není citlivé na přesnost a rychlost doručení. V potaz musíme vzít i to, že tak jako u jakéhokoliv jiného hospodářského sektoru funguje zákon nabídky a poptávky, tak u dopravy tomu není jinak. Dle Koncepce nákladní dopravy je důležité podporovat strany zastupující nabídku (dopravce, zasílatele) tak i poptávku (přepravce). Právě přepravci jsou častokrát nedostatečně informováni o možnostech, které nabízí KP. Menší podniky, což je většina, nemají většinou specializovaná logistická oddělení a jednotlivé přepravy řeší zaměstnanci v rámci každodenní náplně jiného směru než samotných přeprav. Je tedy zřejmé, že kolikrát pro objednání přepravy zásilky je rozhodujícím faktorem čas, který musí nad tímto úkonem strávit a jednoduchost. Základem úspěšností bývá naplnění rozpočtu na určité časové období a úspěšnost přepravy, což je z jednoho úhlu pohledu velice správně, ale není to zcela

správně, pokud se na to díváme objektivně. Při pocitu úspěchu se zaměstnanci nesnaží zdokonalovat v této problematice a cyklus se neustále opakuje. Nutno podotknout, že míra informovanosti se netýká pouze KP, ale například správného výběru dodací podmínky INCOTERMS. Pochybení je i u některých dopravců a zasilatelů, kteří se i přes možnosti nesnaží nabízet KP, zejména kvůli nižšímu zisku z dané přepravy a pocitu, že železniční doprava je pro ně stále konkurence. Do toho by měl stát zakročít a vytvořením potřebných podmínek dostatečně motivovat účastníky dodavatelsko-odběratelského řetězce. V poslední řadě bychom měli zmínit hlavní rozhodující faktory ve větší oblíbenosti silniční dopravy. Jednou z nich je flexibilita, rychlost reakce oproti dopravní situaci nebo poptávce zákazníka. Dostupnost vozidel je také daleko vyšší díky hustému konkurenčnímu prostředí v silniční nákladní dopravě a čas přistavení vozidla na místo nakládky se častokrát počítá v rádech několika hodin. Tato časová flexibilita dopravců vyhovuje zákazníkům vyžadujícím rychlé dodání z důvodu materiálových nedostatků nebo případné doručení na jiné místo než bylo původně objednáno. Náhradní místo doručení může být i po trase určité železniční linky, kde železniční doprava nedokáže a nemůže prakticky ani na změnu reagovat, silniční doprava je k takovým změnám přívětivější.

2.3.1 Ekologický dopad dopravy na životní prostředí

Vliv dopravy na ekologii je enormní, její podíl na celosvětovém znečištění emisemi CO₂ se pohybuje okolo 30%, z toho 75 % procent připadá na silniční dopravu, což znamená, že silniční doprava produkuje skoro čtvrtinu všech emisí CO₂. Z obrázku níže je možné vidět, že zhruba třetinu způsobuje nákladní automobilová doprava, zbylé dvě třetiny jsou zapříčiněny individuální automobilovou dopravou.



Obrázek 13 Rozdělení přímé produkce emisí CO₂ dle druhů dopravy (europarl.europa.eu, 2018)

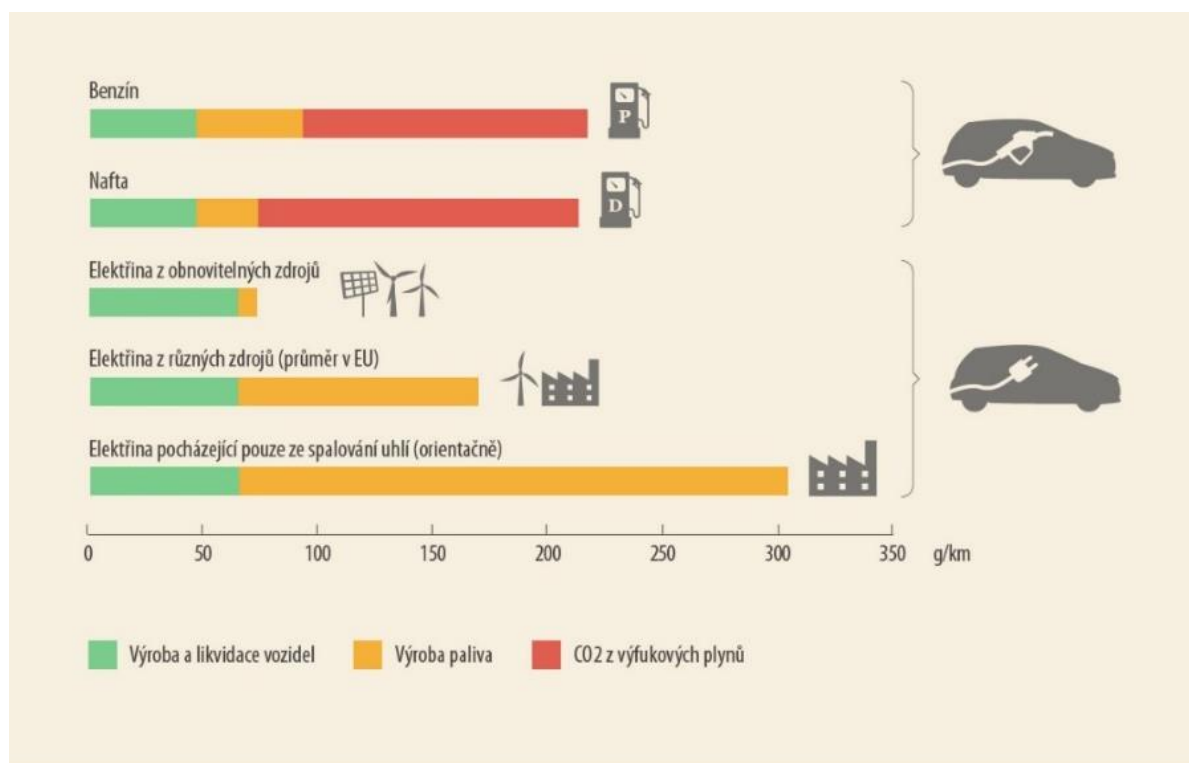
Pokud se mluví o ekologických dopadech dopravy na okolí, většinou jsou spojovány s exhalacemi, ve skutečnosti tomu tak není, existuje několik faktorů ovlivňujících životy jednotlivců a celých ekosystémů na planetě. Jednou z externalit je hluk ze silničních vozidel, jedná se o nepříjemné znečištění velkých měst, aglomerací nebo v blízkosti dopravních tepen. Mezi příčiny hluku z těchto vozidel jsou hluk motoru, hluk způsobený adhezí pneumatik k vozovce a aerodynamický hluk. Většina je přímo úměrná s rychlostí jízdy, proto se hluk snižuje omezením rychlosti. S rychlostí je spjatý i vznik vibrací, které jsou rušivým elementem a společně s ostatními faktory zhoršují životní prostředí. Vibrace způsobuje více než automobily, hlavně pro velkou hmotnost, silniční nákladní doprava. Komunikace procházející obcemi, kvůli vibracím způsobují poškozování majetku obyvatel a negativně působí na jejich zdraví. Na spoustu těchto podstatných faktorů je řešením elektromobilita, která je aktuálním tématem právě pro osobní automobily a postupně se plánuje i implementace elektromotorů do silničních nákladních vozidel. Zde se naráží na zásadní problém, kdy dojezd elektromobilu značně závisí na kapacitě baterie a u nejvýkonnějších akumulátorů dostává maximálně 500 až 600 kilometrů, bohužel s výkonem, který potřebuje nákladní vozidlo, se hodnota snižuje na maximálně pár desítek kilometrů. Nákladní vozidla jsou závislá na konstantním přísunu elektrické energie, popřípadě se může dle hybrid.cz (2017) jednat o kombinaci trakce elektrické a motorové poháněné fosilními palivy. S řešením přišla společnost Siemens ve Švédsku, kde v roce 2016 zprovoznila zhruba dvoukilometrový úsek dálnice. Právý pruh v obou směrech bych osazen trakčním vedením, které je speciální tahače schopno během jízdy napájet. (engadget.com, 2016) Emise CO₂ rázem klesnou na 0 g/km a hluk klesne taktéž na minimum. Emise se snížily ale pouze lokálně. Takto přizpůsobené tahače s pantografem začala vyrábět společnost Scania (viz obrázek níže). (scania.com, 2017) Německo ve spolupráci se společností Siemens v roce 2019 zprovoznilo pokračování projektu tzv. *e-highway* a vybuodovalo zkušební úsek o délce 10 km na dálnici A5 mezi letištěm ve



Obrázek 14 Nákladní automobil napájený elektrickou trakcí (Interesting Engineering, 2016)

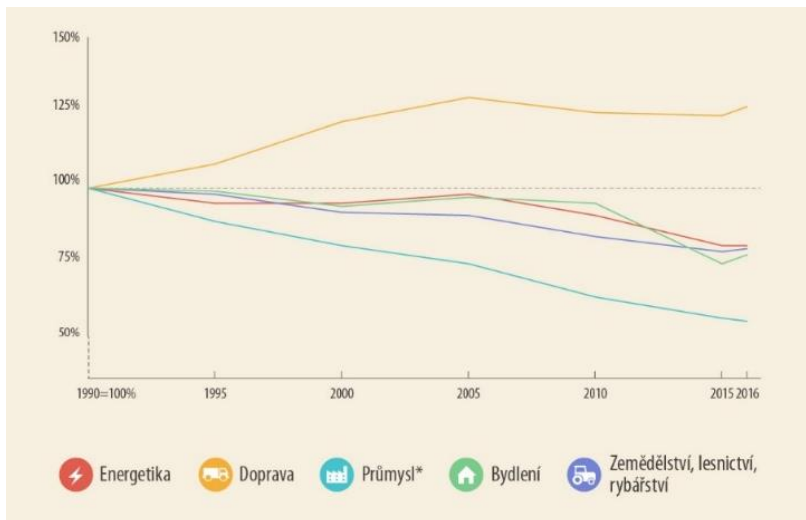
Frankfurtu nad Mohanem a Darmstadtem. Maximální rychlost, kterou dovoluje trakce napájenému vozidlu, je u elektrifikovaných úseků dálnic 90 km/h, což je u většiny zemí předepsaná maximální rychlost nákladních vozidel, tudíž nedochází k znevýhodnění. (Interesting Engineering, 2019)

Vozidla poháněná elektrickou energií sice produkují nulové emise, ale i ta se musí také nějak vyrobit. V případě České republiky produkce elektrické energie pochází z 40% z fosilních paliv, jejich využití se v budoucnu plánuje eliminovat na nulu. (Energetika v Česku, 2020) Je ale třeba najít jinou alternativu, bohužel vodní a ani větrné elektrárny tím v ČR nejsou. Česko není z daleka jedinou zemí, která se s podobným problémem potýká, proto využití elektromobilů je v současné chvíli spekulativní. Emise jsou ale díky nim snižovány na obydlených místech a velkých aglomeracích a oproti spalovacím motorům dochází i k výraznému snižování hluku. Výroba baterií bohužel přináší taktéž ekologickou zátěž a továrny na jejich produkci mnohdy využívají fosilní paliva, takže v porovnání s konvenčními vozidly je ekologická zátěž o 70% vyšší a dle elektrickevozy.cz se výhoda akumulátoru projeví klidně po 10 letech využívání elektromobilu. Jedním ze zásadních řešení v boji proti znečišťování ovzduší z dopravy je přesun pokud možno co největšího množství silničních nákladních vozidel na železnici.



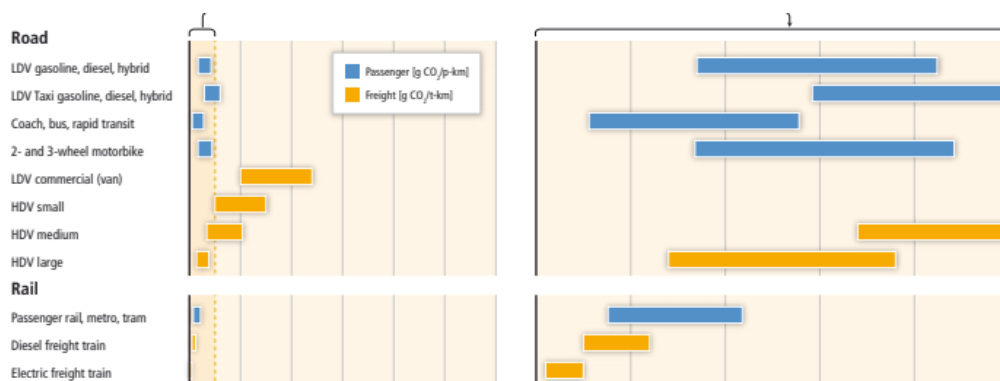
Obrázek 15 Množství vypuštěných emisí CO2 za životní cyklus automobilu podle zdroje paliv (European Parliament, 2018)

Doprava jako samostatné odvětví má spíše konstantní v některých zemích, zejména rozvojových státech, někdy rostoucí trend, naproti tomu například průmysl a energetika v posledních dvou dekadách postupně svou globální ekologickou zátěž snižují. Na obrázku níže je vidět, že si doprava v Evropě udržuje spíše konstantní trend.



Obrázek 16 Vývoj emisí CO₂ v Evropě za určité období dle jednotlivých odvětví (European Parliament, 2018)

Jak bylo zpočátku zmíněno, doprava do celosvětové produkce emisí oxidu uhelnatého přispívá celkem 30%, ke snížení největší části tj. individuální dopravy nedojde ze dne na den a zdá se, že největším motivátorem v přechodu na alternativní pohony bude až vyplývání celosvětových zásob ropy. Prozatím lze konstatovat, že přechod silničních vozidel z fosilních paliv na jiná probíhá v různých částech planety různě, někde téměř nulovým tempem. Proto spousta zemí již před lety aplikovala jako motivaci pro silniční dopravce odstupňované sazby poplatků za využití pozemních komunikací, popřípadě slevy na silniční dani pro nákladní vozidla, dle emisních norem EURO. K mnoha přesvědčivým argumentům patří jeden nevyvratitelný a to je porovnání množství exhalací CO₂ v g na km. Kde paradoxně některé automobily vyprodukují více emisí než silniční nákladní vozidla, ale cílem je zejména



Obrázek 17 Přímá produkce emisí CO₂ dle dopravních prostředků v gCO₂/km (ensia.com, 2019)

porovnat módy nákladní dopravy. Elektrické lokomotivy jsou s produkcí CO₂ (15-40 g/km) tak nízko, že poráží velké námořní kontejnerové lodě, naproti tomu kamiony vypustí do ovzduší v rozmezí 75-175 g/km CO₂. Jako příklad lze zvolit sestavený vlak z železničních vozů naložených 20 intermodálními návěsy, dojde k úspoře necelých 2400 g/km (viz obrázek výše). (ensia.com, 2019)

Proti emisím se snaží bojovat i některé vyspělé státy EU, nejnovějším opatřením je snížení rychlosti na dálnicích v Nizozemsku ze 130 km/h na 100 km/h. Státy jako Německo, Rakousko a také Francie již před lety zavedly ekologické zóny, aby zamezily vjezd starším vozidlům nebo vozidlům s nízkou emisní normou do center jejich měst. Někde jako například v Berlíně je vyznačena zóna, kam nesmí vozidla s diesellovými motory s emisní normou EURO 5 a nižší.

2.3.2 Dopravní infrastruktura

V předešlých částech bylo již vyjmenováno mnoho faktorů, které mohou ovlivnit výběr dopravního módu. Jedním z nich je určitá kondice dopravní infrastruktury států dotčených danou přepravou. Dopravní infrastrukturu lze chápat jako soubor dopravních staveb, pozemků a dalších zařízení nezbytných k zabezpečení plynulého procesu dopravy.

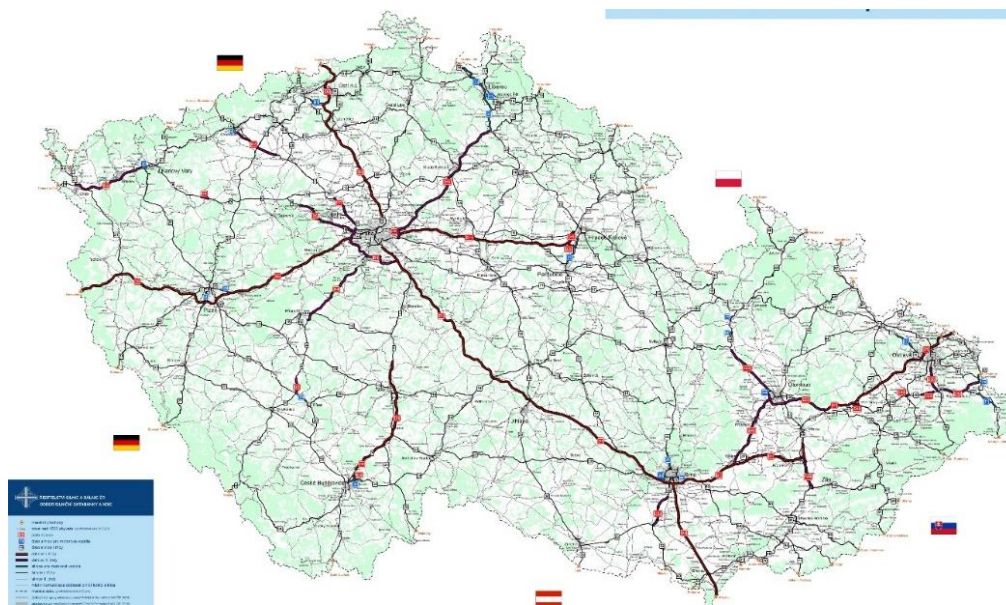
Dopravní infrastruktury se dělí podle druhu dopravy a to na:

- silniční infrastrukturu,
- železniční infrastrukturu,
- vodní infrastrukturu,
- leteckou infrastrukturu. (Novák 2015)

Silniční infrastruktura v ČR

Pro porovnání obou infrastruktur jsou použita data z roku 2018. V tomto roce bylo v provozu přesně 55 744 km silnic a dálnic. Dálniční síť sice zdánlivě rozrostla roce 2016 o 459 km, ze 776 na 1235 km, nýbrž nabral účinnosti zákon č. 268/2015 Sb. upravující zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích. Většina tehdejších rychlostních silnic byla přeřazena do dálnic II. třídy, necelých 30 kilometrů bylo přeřazeno do silnic I. třídy. Síť silnic a dálnic je sice o hodně hustší než ta železniční, ale kapacitně zdaleka vzhledem k hustotě zabydlení, množství motorových vozidel, geografické poloze republiky a intenzitě provozu nevyhovuje. Nejdůležitější silniční komunikace v Česku, dálnice D1, nemá adekvátní objízdnu trasu a silnice I/35 nepokryje zdaleka takovou intenzitu dopravy, navíc se jedná o delší trasu. Pokud tedy nastane nějaká nepříznivá dopravní situace vnitrostátní i tranzitní doprava se tím dostává do nepříjemné situace a v případě odklonu vozidel po komunikacích

II. třídy dochází ke komplikovaným objížděnkám. Již dlouhá desetiletí stát má ve svých plánech dostavbu či přestavbu na komunikaci dálničního typu silnic důležitých pro další pozitivní rozvoj silniční nákladní dopravy a z toho plynoucí ekonomický růst ČR. Stěžejními projekty pro dokument Dopravní politika 2014-2020 (2013) jsou dostavba pražského okruhu D0, dálnice D7 – dálnice do Krušnohoří a Saska (DE), dálnice D3 – hlavní tepna do Rakouska a již zmiňovaná objízdna trasa dálnice D1, dálnice D35. Velkým problémem je budování obchvatů obcí, které se posledních 20 letech u silnic zejména I. třídy nedaří stavět, jelikož komunikace v historii zejména z obchodních důvodů procházely a aktuálně není stát schopen ze svého rozpočtu uvolnit takové finance, které by naopak obyvatelům každodenní problémy s dopravou ulehčily. Bohužel ale i u spoustě silně vytížených komunikací, dochází k přímému protínání obcí a v mnoha případech se tranzitní doprava nevyhne ani větším městům. U hlavních silničních tepen je cílem budovat mimoúrovňové křížení a zamezit tak dopravním kongescím při křížení komunikací. Existuje státem vlastněná příspěvková organizace Ředitelství silnic a dálnic (dále jen „ŘSD“), zřízená ministerstvem dopravy, která je zodpovědná za výstavbu a správu dvou nejvyšších kategorií pozemních komunikací.



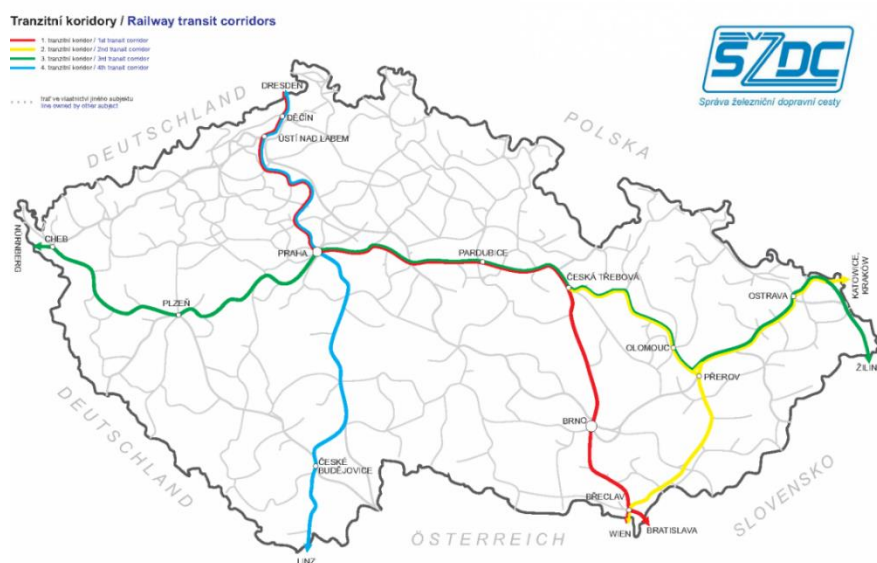
Obrázek 18 Dálnice a silnice 1. třídy pod správou ŘSD (rsd.cz, 2020)

Ministerstvo dopravy pravidelně každých pět let provádí celostátní sčítání dopravy, poslední sčítání proběhlo s ročním zpožděním v roce 2016. Tato data se porovnávají s předchozími sčítáními a vyhodnocují se následné investice do silniční dopravní infrastruktury. Sčítání dopravy se provádí buď automaticky pomocí detektorů (dálnice) nebo s pomocí dobrovolníků. Nejvytíženější tepnou je stále dálnice D1 s plynule narůstající intenzitou dopravy před Brnem a Prahou, s velkými komplikacemi se potýká také Pražský

okruh a všechny dálnice začínající na okraji metropole. Za nárůstem zejména individuální automobilové dopravy oproti minulým letům stojí rozšiřující se aglomerace a stěhování obyvatel Prahy do přilehlých obcí v kombinaci s kapacitně nedostačující osobní železniční dopravou.

Železniční infrastruktura v ČR

Síť železnic v Česku je, jak je všeobecně známo, hustá. Hustota sítě se řadí na první místa celosvětového žebříčku a délka všech tratí je 9468 km (celosvětově 22. nejrozsáhlejší železniční síť). Velký problém je s její vytížeností u dopravních uzlů a u měst, jelikož přepravní výkony v osobní železniční dopravě narůstají a železniční doprava se stává oblíbenou u mnoha cestujících. V poslední době také nahrává železnici rekonstrukce dálnice D1, kdy se osobním vlakem do z Prahy do Brna bylo možné dostat za podobnou dobu někdy i rychleji než automobilem. Ve většině vyspělých států jsou tratě segregované, tzn. osobní doprava je oddělena od té nákladní, nebo je celostátní osobní doprava přesunuta na vysokorychlostní tratě (dále jen „VRT“). Individuální automobilová doprava je větší zátěží silniční infrastrukturu, proto má osobní železniční doprava preferenci před dopravou nákladní a i z dalších neznámých důvodů Správa železnic nepřiděluje požadované kapacity, jaké by nákladní doprava zasloužila. Kapacitní problémy tratí částečně řeší dvou a vícekejně tratě, avšak v některých případech již dávno nepostačují. Více kolejné tratě mají posloužit k plynulejšímu provozu a umožnit snadnější vyhýbání vlaků, bohužel v tuzemsku je možné mluvit o trati dvoukolejně pouze v necelých 20% případech a vícekolejných tratí je pouze 38 km, například úsek Praha-Libeň – Poříčany. (oenergetice.cz, 2015) (mapa.rychnovsky.cz, 2015)



Obrázek 19 Tranzitní železniční koridory v ČR (mdcr.cz, 2020)

inženýři se totiž obávali nedostačujícího výkonu stávající trakce vzhledem k vývoji železniční dopravy v ČSSR. Tato trakce se začala využívat od roku 1959 na jižní polovinu Československa. Bylo třeba i modernizovat pražský železniční uzel, do kterého ústila soustava 3 kV a sjednotit ho s většinou země. Od té doby je ČR rozdělena na pomyslný železniční sever a jih díky nekompatibilním trakcím. (oenergetice.cz, 2015)

Celkem jsou v ČR čtyři trakce DC 1.5 kV, DC 3 kV, AC 25 kV, 50 Hz a AC 15 kV, 16,7 Hz a je více než jisté, že na trakční nesoulad ČR doplácí. Plánované VRT přes území ČR a začlenění do evropského integrovaného VRT systému nyní vyžaduje nezbytný přechod na systém 25 kV, bez něhož se situace na českých železnicích nezlepší.

Důvodů, proč by se mělo trakční soustava sloučit na jednu, je mnoho a to zejména protože:

- vysokorychlostní vlaky potřebují větší trakční výkon
- dochází k velkým ztrátám při přenosu energie z napájecí stanice k vozidlu a výkyvům v napětí, kolísá tedy výkon lokomotiv a provoz je finančně náročný
- u 25 kV může být úspora na provozních nákladech ročně až 30 % (přibližně 600 milionů Kč)
- není možná rekuperace a tak návratnost elektrické energie do soustavy
- napájecí stanice by mohli být až 100 km od sebe místo 20 km u 3 kV
- uvolnila by se větší kapacita pro nákladní vlaky bez nutnosti budování dalších tratí. (vlaky.net, 2015)

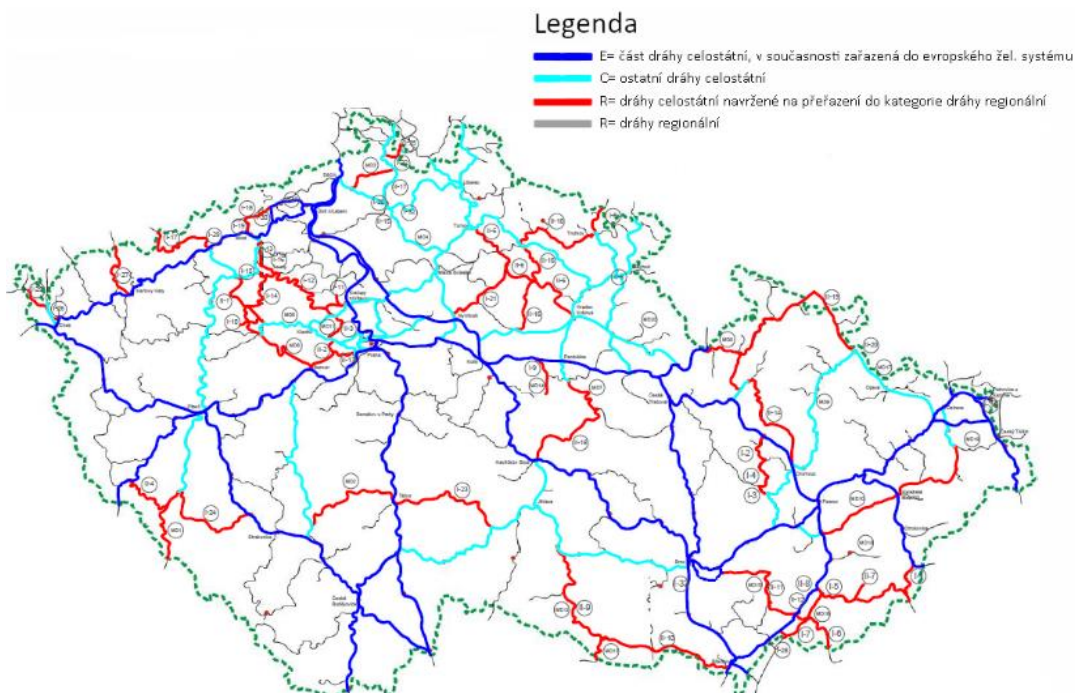
Elektrifikováno je celkem asi 3 066 km tratí, a to v různých napájecích soustavách, a sice:

- 1 750 km stejnosměrným napětím 3 kV
- 1 305 km střídavým napětím 25 kV, 50 Hz
- 24 km Tábor – Bechyně stejnosměrným napětím 1,5 kV
- 11 km Retz - Znojmo rakouským systémem 15 kV, 16,7 Hz (oenergetice.cz, 2015)

Stejně jako je tomu u pozemních komunikací, i dráhy mají své svou kategorizaci, kdy existuje:

- dráha celostátní, jíž je dráha, která slouží mezinárodní a celostátní veřejné železniční dopravě a je jako taková označena,

- dráha regionální, jíž je dráha regionálního nebo místního významu, která slouží veřejné železniční dopravě a je zaústěná do celostátní nebo jiné regionální dráhy,
- vlečka, jíž je dráha, která slouží vlastní potřebě provozovatele nebo jiného podnikatele a je zaústěná do celostátní nebo regionální dráhy, nebo jiné vlečky,
- speciální dráha, která slouží zejména k zabezpečení dopravní obslužnosti obce. (jedinou speciální drahou v ČR je pražské metro) (mdcr.cz, 2018)



Obrázek 21 Mapa drah dle kategorií na území ČR (mdcr.cz, 2020)

2.4 Výpočet ceny za přidělení a použití železniční dopravní cesty

Z celostátního rozdělení drah vychází i podmínky, které ovlivňují cenu za použití dráhy pro jízdu vlaku a vychází z kategorie dráhy. V této podkapitole se lze povšimnout nižšího koeficientu pro vlaky kombinované přepravy oproti běžným nákladním vlakům železniční dopravy, který je zejména zajímavým pro předmět této práce. Pro výpočet poplatku za přepravu nákladního vlaku, kterou zaplatí nákladní dopravce Správě železnic, slouží dle Správy železnic (2019) kalkulační vzorec níže.

$$C_s = L * Z * K * P_x * S_1 * S_2$$

kde:

C_s = cena za použití dráhy jízdou jednoho subvlaku [Kč]

L = délka jízdy subvlaku [km]

Z = základní cena za 1 km jízdy vlaku

K = koeficient kategorie tratě

P_x = produktový faktor P1 až P5
 S_1 a S_2 = specifické faktory

Základní cenou pro za 1 km jízdy vlaku Z je pro období jízdního řádu 2020 cena 21,50 Kč/vlkm.

Správa železnic (2019) popisuje **Koeficient kategorie trati K** tak, že představuje kombinaci činitelů, které po dobu platnosti ročního jízdního řádu ovlivňují kvalitu služeb poskytnutých dopravci na daném traťovém úseku, částečně zohledňují poptávku po přidělu kapacity v daném úseku, poměr nákladů vynaložených na údržbu tratí příslušné kategorie v předcházejícím statistickém období, případně vůli provozovatele dráhy podporovat udržení nebo zvýšení rozsahu objednané kapacity na tratích dané kategorie. Zařazení tratí do jednotlivých kategorií je výsledkem zhodnocení jejich současného technického stavu, vybavení technickým zařízením a zohlednění poptávky po přidělu kapacity na tratích sítě TEN-T a ostatních tratích. Mapa rozdělení tratí dle kategorie je možné vidět na obrázku pod odstavcem. Hodnota koeficientu pro jednotlivé kategorie tratí je uvedena v tabulce pod obrázkem.



Obrázek 22 Cenové kategorie drah Správy železnic (Správa železnic, 2019)

Tabulka 1 Rozdělení koeficientů trati dle kategorií

Kategorie trati	Hodnota koeficientu
1	1,15
2	1,12
3	1,00
4	0,88
5	0,71

Zdroj: Správa železnic (2019)

Produktový faktor P_x je činitel, který zohledňuje segmentaci trhu na služby s rozdílnou úrovní cen. Pro výpočet ceny jednoho vlaku je možné zvolit pouze jeden produktový faktor.

P1 – Osobní doprava

P2 – Nákladní doprava nespécifická

P3 – Nákladní doprava v rámci svozového a rozvozového systému jednotlivých vozových zásilek

P4 – Kombinovaná nákladní doprava

P5 – Nákladní doprava – nestandardní vlaky

Tabulka 2 Hodnoty produktového faktoru dle druhu vlaku

Produktový faktor	Hodnota produktového faktoru
P ₁	1,00
P ₂	1,00
P ₃	0,30
P ₄	0,65
P ₅	2,00

Zdroj: Správa železnic (2019)

Specifický faktor S_1 zohledňuje opotřebení trati dle součtu hmotností vlaku. Zaokrouhluje se v celých tunách nahoru a jeho hodnoty je možné vidět v následující tabulce.

Tabulka 3 Hodnota specifického fakturu S_1 ve vztahu k hmotnosti celého vlaku

Hmotnostní interval [t]	Hodnota S_1	Hmotnostní interval [t]	Hodnota S_1
do 49	0,42	1000 až 1199	2,77
50 až 99	0,49	1200 až 1399	3,36
100 až 199	0,59	1400 až 1599	3,88
200 až 299	0,76	1600 až 1799	4,36
300 až 399	0,94	1800 až 1999	4,89
400 až 499	1,14	2000 až 2199	5,37
500 až 599	1,34	2200 až 2399	5,92
600 až 699	1,50	2400 až 2599	6,39
700 až 799	1,76	2600 až 2799	6,88
800 až 899	2,03	2800 až 2999	7,30
900 až 999	2,31	nad 3000	8,35

Zdroj: Správa železnic (2019)

Specifický faktor S_2 upravuje cenu dle úrovně vybavenosti činného hnacího vozidla ve vlaku zabezpečovacím zařízením ETCS (Level 2 nebo vyšší).

Tabulka 4 Hodnota specifického faktoru S_2 dle zabezpečovacího zařízení hnacího vozidla

Vybavenost hnacího vozidla ETCS Level 2 a vyšší	Hodnota specifického faktoru S_2
Nevybavené hnací vozidlo	1,00
Vybavené hnací vozidlo	0,95

Zdroj: Správa železnic (2019)

2.5 Státní podpora KP v ČR

V zájmu hospodářského růstu a vybalancování výkonů v rámci jednotlivých dopravních módů, jejichž kapacity jsme si vyhodnotili v předešlé kapitole, by měl stát podporovat využívání KP a dostatečně motivovat jeho účastníky. Nejlepším motivátorem jsou finance, avšak lze přistoupit i k jiným legislativním krokům, jak nepřímý finanční aspekt podpořit.

2.5.1 Maximální přípustná hmotnost

V některých státech se maximální přípustná hmotnost jízdních souprav liší a při dosažení minimálního počtu náprav pro tuto kategorii se ho dá dosáhnout. Německo, Rakousko a některé další evropské země preferují vozidla kombinované přepravy a hmotnostní limit je pro ně navýšen o tónu prázdného ISO 40-ti stopého kontejneru. Maximální přípustná brutto hmotnost tohoto kontejneru je v součtu s kontejnerovým šasi vyšší než hmotnosti povolené. Česká republika je v tomto výjimečná a dovoluje o hodně větší váhové zatížení než okolní státy. (ÚAMK, 2020)

Tabulka 5 Porovnání přípustných hmotností vozidel KP a běžných nákladních vozidel

Země	Povolená hmotnost (v tunách)	Povolená hmotnost v rámci KP (v tunách)
ČR	48	
Německo	40	44
Rakousko	40	44
Slovensko	40	
Polsko	40	
Nizozemsko	60	
Maďarsko	40	
Velká Británie	40	44
Francie	40	44
Belgie	44	
Švýcarsko	40	44
Švédsko	40	44

Zdroj: ÚAMK (2020)

2.5.2 Silniční daň

Motivačním prvkem v ČR je sleva na silniční dani pro vozidla zapojená do KP. Sleva je odstupňována dle počtu jízd za určité zdaňovací období. Vozidla, která jsou určena výlučně pro KP, jsou od daně osvobozena v plné výši.

- více než 120 jízd činí sleva 90 % daně,
- od 91 do 120 jízd činí sleva 75 % daně,
- od 61 do 90 jízd činí sleva 50 % daně,

- od 31 do 60 jízd činí sleva 25 % daně.

Je-li vzdálenost ujetá územím České republiky delší než 250 kilometrů, započítává se pro účely slevy na dani taková jízda jako dvě jízdy. (Novák, 2015)

2.5.3 Sleva při využití dráhy

Významnou podporou ze strany státu by mohlo být například odpuštění poplatků za využití pozemních komunikací neboli mýta, to by se ale negativně mohlo promítnout do výběru těchto poplatků a nemotivovalo by ke zkrácení vzdálenosti silniční přepravy na překladiště KP. Proto primární finanční zvýhodnění KP je poskytováno prostřednictvím státní organizace Správa železnic, která za ČR spravuje dráhy. Využití vnitrostátní celostátní dráhy železniční nákladními vlaky KP je zpoplatněno 55% z celkového poplatku. Tato sleva by se měla pozitivně promítnout do ceny jízdového pro silniční dopravce. (Novák, 2015)

2.5.4 Podpora infrastruktury a nákupu ložných jednotek KP

V rámci Operačního programu Doprava pro období 2014-2020 byla schválen projekt podpory finanční podpory soukromých provozovatelů překladišť KP. Tato podpora se vztahuje na již existující překladiště nebo na projekty nově vznikajících překladišť. Hodnotí se přínos pro daný region vzhledem k rozvoji KP v dané oblasti, naopak zda je třeba překladiště v dané oblasti budovat tzn. je určitá kapacitní poptávka. Rozhodujícím je i ekonomická návratnost projektu, aby nebylo třeba další finanční podpory ze strany státu nebo EU a zda cíle stanovené projektem jsou realizovatelné ve vztahu k ekologii a navýšení kapacity překladišť v ČR. (msk.cz, 2015)

V roce 2019 vyhlásilo ministerstvo dopravy výzvu pro překládání žádostí k programu podpory pořízení přepravních jednotek kombinované dopravy, kde žadatelé mohou dostat podporu až do výše 30% ze způsobilých výdajů projektu. Ministerstvo na tyto příspěvky alokovalo v rámci Operačního programu Doprava 90 milionů Kč. (mdcr.cz, 2019)

Hlavními podporovanými aktivitami v rámci této výzvy jsou investice na pořízení hmotného majetku - nových přepravních jednotek schválených pro kontinentální kombinovanou dopravu, a to:

- intermodálních návěsů;
- výměnných nástaveb;
- vnitrozemských kontejnerů (nikoliv však námořních kontejnerů ISO);
- speciálních přepravních jednotek, včetně nových technologií, pro kontinentální kombinovanou dopravu (mdcr.cz, 2019)

2.6 Situační analýza před návrhem linky KP

V podkapitole o silničních a železniční infrastruktuře jsou zmíněny kapacitní problémy našich železničních tratí. Ve třetí kapitole této práce budeme plánovat zavedení linky a k jejímu plánování je zapotřebí zanalyzovat silné a slabé stránky tohoto projektu, které je možné vidět v následujících dvou podkapitolách. Trasa linky je porovnána se stávajícím stavem pozemních komunikací dotčených touto linkou.

2.7 Silné stránky

Silné stránky plánovaného návrhu linky KP jsou shrnuty v bodech a vysvětleny v textu této podkapitoly.

- Snížení denního počtu nákladních vozidel na silnicích
- Celoroční provoz
- Odolnější vůči povětrnostním vlivům
- Informačně-technologický systém

Využitím linky KP se částečně přesune tranzitní kamionová doprava na železnici, v praxi to znamená zanedbatelné procento z denního počtu vozidel. Jde primárně o zvýšení popularity a je třeba investic ze strany dopravců do vozového parku. V počátcích by se tedy linka využívala spíše dopravci s větší flotilou a již zaškolenými zaměstnanci.

V rámci zákazů jízd platných pro silniční nákladní dopravu včetně státních svátku a omezení v období letních měsíců funguje železniční doprava bez omezení. Nabízí tedy celoroční provoz a je základním stavebním kamenem konkurenceschopnosti těchto dvou dopravních módů.

Náchylnost ke kongescím u silniční dopravy bývá často zejména zapříčiněna povětrnostními vlivy. Při špatném počasí vlivem zhoršené adheze a špatných podmínek je někdy silniční doprava ochromena a dochází k časovým ztrátám, kterým se nelze vyhnout. Železniční doprava se potýká s podobnými problémy méně často a je ta vhodnou alternativou k zajištění jisté přepravy.

Jako jiná odvětví tak ani logistika se neobejde bez informačních technologií a je na nich závislá více, než by se mohlo zdát. Zásilky mají pořadová čísla a další pořadová čísla jsou i celé kamiony, dnešní logistika je jenom o číslech a ta se musí správně organizovat. Pro organizaci zbožových toků a jednotlivých ložných jednotek se tvoří pravidelné řady odjezdů. Synchronizace kamionových linek a linky KP díky vlastnímu informačnímu systému a možnosti plánovat s dostatečným předstihem. Systém by mohl být vybudován na obdobné platformě, jakou známe u trajektových linek.

2.8 Slabé stránky

Slabé stránky plánovaného návrhu linky KP jsou shrnuty v bodech a vysvětleny v textu této podkapitoly.

- Narůstající kapacitní problémy tratí
- Nedostatečná podpora ze strany státu
- Potřeba propagace
- Komplikovaná náhradní trasa
- Problém s nadměrnou poptávkou
- Potřeba dotací

Překážkou v budování linek železniční nákladní dopravy je omezená kapacita železniční sítě. Správa železnic, která spravuje většinu tratí, bohužel nepřiděluje požadované kapacity a dopravci v oblasti osobní dopravy dostávají kapacitu na úkor dopravy nákladní.

Nedostatečná podpora ze strany státu navazuje na problémy s předělováním kapacit na českých drahách, podpora chybí zejména v investicích do infrastruktury a v dalších slevách pro dopravce či organizátory KP.

Jak již bylo zmíněno v předešlých částech, zákazníci často nemají představu a informace, které by podnítily jejich zájem o KP jako takovou a často se vymezuje jejich znalost na kontejnerovou přepravu. Součástí i podpory státu ale i provozovatele linky KP by měla být propagace do odborných plátek nebo prostřednictvím silničních dopravců, kteří by měli tento nově vzniklý „produkt“ ve svém portfoliu nabízet jako zlepšení image některých společností například v rámci vybalancování jejich produkce skleníkových plynů zapříčiněných provozem.

S kapacitou spočívá problém s odchýlením od navrhnuté trasy, v případě výluk nebo náhlých událostí na trati není Správa železnic přidělit adekvátní náhradní trasu, aniž by se výrazně nekomplikoval provoz linky.

Na komplikace s náhradní trasou navazuje požadavek na ad-hoc přepravy, které jsou s velmi malou úspěšností na železniční síti umožněny. V případě nadměrné poptávky na využití této linky by musel být sestaven posilový vlak, zákazník tedy může odradit, že železnice není schopna pokrýt jejich poptávku a mohli by se vrátit k tradičnímu způsobu přepravy.

Konkurenceschopnost není jen o nabízených službách, ale také o přepravních nákladech. Provozování linky obnáší i určitou infrastrukturu a náklady, které běžná silniční doprava nemá, proto by se bez dotací z veřejných rozpočtů linka nemohla obejít.

3 NÁVRH NA ÚPRAVU PŘEPRAV KAMIONŮ PO ŽELEZNICI VE VYBRANÉM ÚZEMÍ

Na konci druhé kapitoly byly zmíněny charakteristiky linek kamionových přeprav a jejich jednoduchý princip. Pokud se tyto naplánované kamionové přepravy zakomponují do ucelených vlakových souprav, může se hovořit o vlakovorbě linky KP. Pro dopravce s pravidelnými zakázkami a dostatečnými objemy může být využívání takovéto linky prospěšné například ve vztahu dob jízd osádek. Jelikož většina restrikcí silniční nákladní přepravy s nimi souvisí, je synchronizace jednotlivých kamionových linek a linek KP zásadní a velkou mírou přispívá k překonání času, který by řidič strávil na cestě v rámci dodržování všech nařízení.

Pro linku soustředěnou na systém silničních intermodálních návěsů lze třeba určit minimálně dvě překladiště např. jedno na začátku a druhé na konci trasy. Pokud by se linka zaměřovala na nedoprovázenou KP, to znamená, že sedlový návěs dorazí do destinace bez doprovodu tažného vozidla. Z toho důvodu je potřeba zajistit vyzvednutí v překladišti dostupným tažným vozidlem, v ideálním případě se dopravce bude snažit stoprocentně vytižit vozidlo, takže přiveze na překladiště jiný návěs určený pro cestu stejnou linkou, ale opačným směrem. Tato jednoduchá finální operace s doručením k příjemci může být pro samotné dopravce komplikovaná, protože je potřeba mít smluvně domluveného dopravce, které vyzvednutí zařídí. Většina menších dopravců to ale z mnoha důvodů hodně z nich není schopno zorganizovat. Jako u standartních kamionových linek je ve výhodě mezinárodní společnost, většinou zasilatel nebo dopravce s velkou flotilou vozidel, která má více poboček a dokáže si vše zařídit, jako je tomu například u ostatních druhů dopravy. Lokálně je třeba zajistit pouze převoz z místa nakládky na počáteční bod linky, zvětší se tedy obrat vozidla a dle vzdálenosti je řidič schopen vyzvednout každý den jeden návěs i více i s ohledem kolik jich dopravce disponuje. Obrat vozidla v rámci Evropy je obvykle maximálně jednou týdně, v ojedinělých případech i déle, takže nakládka na území ČR bývá zpravidla pouze jednou týdně. Pokud by se jednalo o linku, která pravidelně odjíždí v denním taktu od pondělí do pátku, je potřeba jedno svozové vozidlo pendlující mezi překladištěm a odesílateli a jeden až dva řidiči. Výsledkem by mohlo být pět exportovaných návěsů a pět importovaných návěsů. Za normálních okolností by na přepravu pěti návěsů každým směrem bylo potřeba najmout minimálně pět řidičů se mzdami na úrovni vyššími oproti jednomu řidiči mzdově hodnocenému na práci v tuzemsku. Dopravce by nemusel mít tolik tažných vozidel, jejichž pořízení a splátky včetně například silniční daně zatěžují jeho rozpočet nejvíce. Mohl by

investovat do nákupu návěsů, jejichž počet pak má přímý vliv na objem zboží a následné výnosy.

Po vyhodnocení všech aspektů přepravy kamionových návěsů po železnici se lze uchýlit k výběru neoptimálnější trasy přes území České republiky. Kapacita železniční sítě je v Česku již delší dobu na hranici svých možností a proto zavedení linky KP nepřichází v úvahu na koridorových tratích, proto se o jejím zavedení může uvažovat na vedlejších tratích. Konkurenceschopnost linky závisí na času přepravy včetně manipulace, takže čím delší přes území ČR bude, tím lépe. V ideálním případě by linka byla napojena na linku za hranice ČR. Důležitá je také substituce vytižené silnice nebo dálnice, kde jsou časté dopravní kongesce a rozšíření nebo modernizace dané komunikace jsou v nedohlednu. Po zvážení dalších aspektů z předešlých kapitol jsme vybrali nejvhodnější trasu linky kombinované přepravy na území ČR mezi Brnem a Ústí nad Labem. V následujících podkapitolách je tento návrh blíže specifikován. Dle celostátních součtů dopravy za poslední roky se úseky dálnice D1 řadí k nejvíce frekventovaným komunikacím, co se denního počtu všech vozidel týče. Dlouhodobě vytižená je i dálnice D8 z Prahy do Německa. Absencí dostavby pražského okruhu D0 v úseku Říčany – Běchovice dochází k přetížení některých úseků pražského vnitřního městského okruhu a v kombinaci s individuální automobilovou dopravou vytváří husté kongesce. Navíc v této relaci je hustší železniční síť než v jiných částech ČR a vzájemná vzdálenost překladišť splňuje minimální délku 300 km, jakou by linka KP dle Koncepce nákladní dopravy (2017) měla mít. Trať s možností přidělení kapacity od správce infrastruktury je v následujících podkapitolách včetně návrhu linky blíže specifikována.

3.1 Náležitosti linky KP

Ještě před samotným návrhem linky KP je potřeba zajistit všechny náležitosti sloužící k vyčíslení očekávaných provozních nákladů a to je:

- výběr překladišť,
- stanovení trasy,
- výběr systému KP,
- sestavení jízdního řádu.

3.1.1 Překladiště

Vedle výběru vhodné trasy je neméně důležitým aspektem výběr překladišť. Dle stanovení trasy jsme vybrali překladiště se snadnou dostupností po silnici, v ideálním případě s možností dálničního napojení. Vzdálenost linky bylo možné ještě prodloužit, ale bohužel na úkor špatné dostupnosti a zátěže komunikací nižší třídy přes hustěji osídlená místa.

Terminál Brno

Terminál Brno je bimodálním překladištěm druhu silnice – železnice. V provozu je s jednou přestávkou od roku 1970, kdy byl vybudován jako druhý svého druhu v tehdejší Československu. Od roku 2011, kdy proběhlo znovuotevření, je překladiště provozováno společností Terminál Brno a.s., společníky jsou ČD Cargo a Rail Cargo Operator.

Aktuálně slouží primárně k překládce sedlových návěsů pro dopravce LKW Walter, který jako jeden z mála dopravců kombinovanou přepravu podporuje a uzpůsobil k tomu vozový park. Probíhá zde překládka i ISO kontejnerů. Ložná plocha umožňuje odstavení až 85 návěsů a 150 TEU. Na překladišti byly v minulosti pro špatný technický stav odstraněny portálové jeřáby a nyní překladiště disponuje dvěma reachstackery s nosností až 40t. K manipulaci slouží tři manipulační koleje, kde každá je o délce 300 m, proto delší vlaky bývají rozpojeny na části, aby nakládka/vykládka byla urychlena.

Brněnské překladiště má dobrý přístup k dálnicím, nalézá se 3 km od důležitého křížení dálnic D1 a D2 v jednom z nejvíce frekventovaných úseků v ČR. Vlečka z překladiště ústí kousek od železniční stanice Brno – Horní Heršpice přímo do trati 251, takže napojení na železniční síť není nikterak komplikované. Zmíněnou tratí prochází 1. tranzitní koridor, z mezinárodních tratí to jsou RFC-7 a trasa koridoru AGTC nesoucí označení C-E61. Shrňeme-li to, tak překladiště je velice dobře strategicky situované.

Terminál Ústí nad Labem

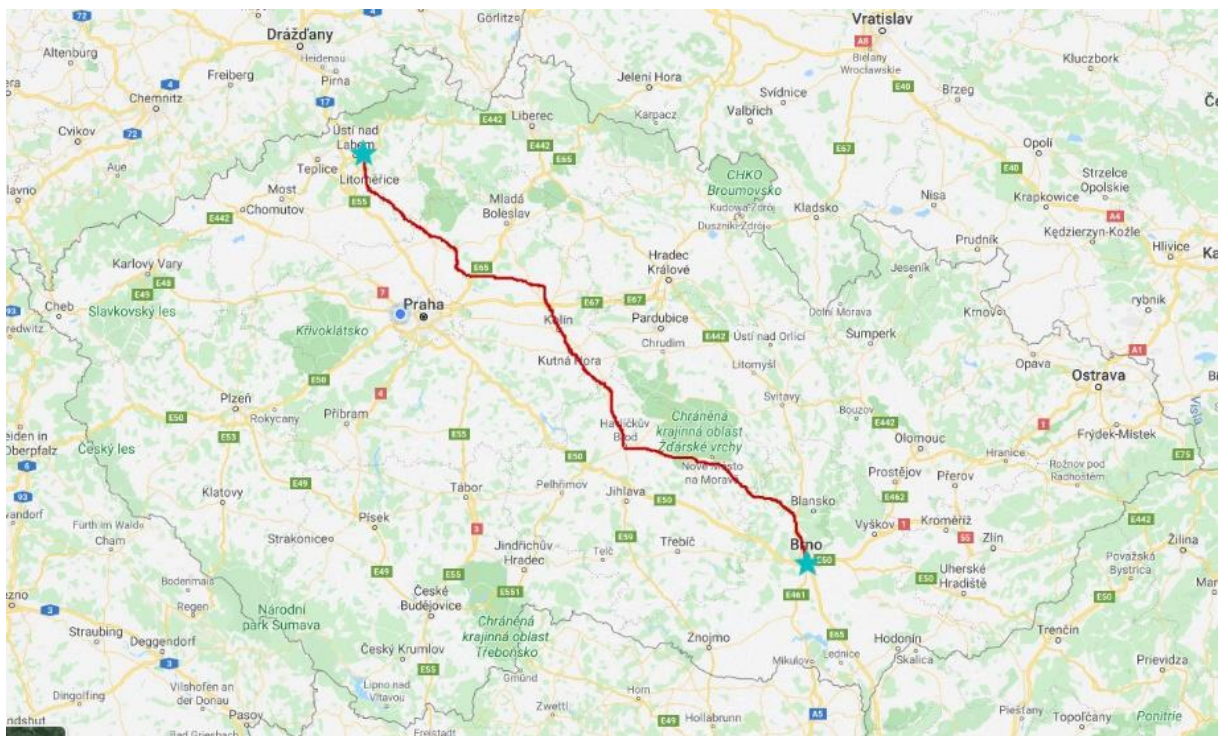
Na severním konci ČR byl dle návrhu vybrán Terminál Ústí nad Labem. Toto překladiště je spravováno od roku 2015 společností Metrans. Překladiště se nachází v areálu veřejného přístavu Ústí nad Labem, kde je vlastníkem akciová společnost České přístavy. Při dobré splavnosti řeky Labe najde překladiště trimodální využití.

Překladiště slouží pro překládku kontejnerů a je využíváno pro doplňkové kapacity. Manipulační technika se skládá s jednoho portálového jeřábu a tří reachstackerů (nosnost 2 x 45t + 1 x 12t). V areálu se nachází tři manipulační koleje o délkách 2 x 160 m a 1 x 185 m. Kapacita překladiště je až 800 TEU a kromě samotného skladování se zde nabízí opravy a údržba kontejnerů, celní služby a parkování vozidel.

Obdobně jako v Brně, tak i toto překladiště je napojeno krátkou vlečkou na důležitou železniční trať (č. 130), konkrétně se jedná o 1. a 4. tranzitní koridor. Prochází tu mezinárodní nákladní koridor AGTC číslo C-E51 a dalšími mezinárodními tratěmi jsou RFC-7 a RFC-8. V blízkosti areálu překladiště prochází silnice I/62, následné napojení na dálnici D8 vede po úseku komunikací I/30 a II/613 o délce 8 kilometrů. Překladiště bylo do návrhu vybráno pro svou polohu a snadnou dostupnost dálničního spojení. (Metrans, 2020)

3.1.2 Stanovení trasy

Po výběru vhodných překladišť je možné přikročit k plánování trasy. Jak již bylo zmíněno, koridorové tratě nejsou kvůli kapacitním důvodům vhodné pro nákladní dopravu. Komplikace by také v návrhu mohlo způsobit např. trasování přes pražský železniční uzel. Z toho důvodu bylo přistoupeno k variantě z Brna přes Žďár nad Sázavou, Kutnou Horu, Nymburk, Mělník a končit linka bude v Ústí nad Labem (viz obrázek pod tabulkou). Důležitým bodem na trase je Kutná Hora, kde se nachází bod styku trakčních soustav. Navíc pro svou náročnost traťových poměrů trať vyžaduje dvě hnací vozidla v úseku Brno – Žďár nad Sázavou. Tyto aspekty ovlivní výběr hnacích vozidel a přepravní náklady. V následující tabulce jsou uvedeny traťové charakteristiky jednotlivých úseků. Pro návrh linky se kalkuluje s průměrnou traťovou rychlostí okolo 90 km/h, tedy s běžnou rychlostí nákladního vlaku, proto tento aspekt není v tabulce zmíněn.



Obrázek 23 Mapa navrhované linky (autor)

Tabulka 6 Traťové charakteristiky

Traťové charakteristiky						
Trať č.	Výchozí stanice	Cílová stanice	Vzdálenost [km]	Traťová třída zatížení	Normativ délky vlaků ND [m]	Elektrická trakce
250/251	Brno hl.n.	Tišnov	32	D4 (22,5t)	515	25 kV/50 HZ
250	Tišnov	Žďár n. S.	56	D4 (22,5t)	515	25 kV/50 HZ
250	Žďár n. S.	Havl. Brod	33	D4 (22,5t)	515	25 kV/50 HZ
230	Havl. Brod	Kutná Hora	63	D4 (22,5t)	515	25 kV/50 HZ
230	Kutná Hora	Kolín	11	D4 (22,5t)	567	3 kV
231	Kolín	Nymburk	23	D4 (22,5t)	567	3 kV
072	Nymburk.	Mělník	48	D4 (22,5t)	567/517	3 kV
072	Mělník	Ústí n. L. sever	67	D4 (22,5t)	517	3 kV

Zdroj: autor

3.1.3 Použitý systém KP

Výběr železničních vozů bude záviset na druhu použitého systému v tomto návrhu. Po vyhodnocení předešlých aspektů se došlo k závěru, že Ro-LA resp. doprovázená KP není již z nákladových i provozních důvodů delší dobu atraktivní. S větší poptávkou je možné se již několik let setkat v segmentu železničních přeprav sedlových návěsů. K tomuto kroku bylo přistoupeno i z toho důvodu, že zvolená překladiště mají zkušenosti s překládkou ložných jednotek tohoto typu. Není tedy třeba dalších stavebních úprav nebo rekonstrukce areálů překladišť. Jak bylo zmíněno v podkapitole 2.2, pro přepravu sedlových návěsů se nejvíce využívají železniční vozy typu Sdgmss, s jejich využitím se budou kalkulovat náklady v jedné z následujících kapitol.

Celý systém je zamýšlen jako veřejný projekt s možností nabídnutí části kapacity zvoleného vlaku jakémukoliv silničnímu dopravci. Z počátku se v návrhu kalkuluje s 60% kapacitou linky v každém směru a to s nabídnutím kapacity jednomu zákazníkovi. Zbylá kapacita by byla nabídnuta veřejnosti. Právě i využití sedlových návěsů je pro tuto společnost zajímavé, jelikož se potýká dlouhodobě s velkým nedostatkem řidičů v porovnání s vozovým parkem. Není tedy schopna pokrýt poptávku svých zákazníků a zároveň nechce dělat zasilatelskou činnost prostřednictvím jiných dodavatelů a to zejména v rámci udržení nastavených standardů kvality a zákaznického servisu.

3.1.4 Jízdní řád

S potřebou nabídnout potencionálním zákazníkům atraktivní produkt musí linka splňovat požadavky většiny silničních dopravců. Jedním z nich je synchronizace jízdního řádu s plánovanými odjezdy jejich kamionových linek. Druhým kritériem je, aby linka konkurovala standartní přepravě s ohledem na dobu jízdy a manipulace v překladištích.

Návrh počítá s propojením kamionové linky zmíněného kmenového zákazníka s linkou KP. Jízdní řád byl navrhnout, aby vyhovoval zbožovým tokům zákazníka, který zamýšlí pro své zákazníka pravidelné nakládky v obci Poštorná a Břeclav. V těchto obcích a jejich okolí není vhodná manipulační plocha pro překládku sedlových návěsů. Jako nejvýhodnější se pro uspokojení potřeb zákazníka jevílo využít již zařízené překladiště. Jízdní řád počítá s nakládkami v daných lokalitách během odpoledních hodin s příjezdem svozových nákladních vozidel do překladiště Brno - Horní Heršpice po 18. hodině. Zároveň byly zohledněny běžné přepravní proudy za účelem zvýšit atraktivitu nabízeného projektu ve vztahu k ostatním potencionálním zákazníkům. V tabulce níže je možné si povšimnout vyhrazeného času ve výši 15 minut, a to ve stanici Žďár nad Sázavou kde se počítá s odpojením postrkové lokomotivy využité ze stanice Brno hl.n..

Tabulka 7 Navrhovaný jízdní řád pro relaci Brno-Horní Heršpice – Ústí n. L. sever

Stanice	Příjezd	Odjezd	Doba jízdy [min]
Brno-Horní H.		21:30	32
Tišnov	22:02	22:02	63
Žďár n. S.	23:05	23:20	43
Havl. Brod	0:10	0:10	74
Kutná Hora	01:24	01:55	15
Kolín	02:10	02:10	33
Nymburk.	02:43	02:43	60
Mělník	03:43	03:43	80
Ústí n. L. sever	05:03		
Doba jízdy celkem [min]		400	
Doba pobytu ve stanicích [min]		53	
Doba celkem [min]		453	

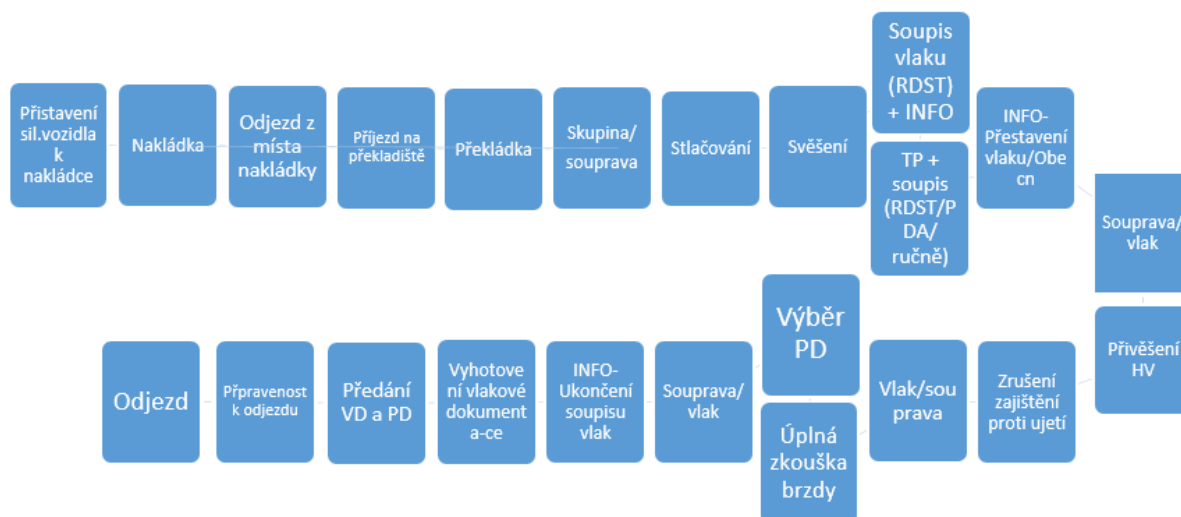
Zdroj: autor

Tabulka 8 Navrhovaný jízdní řád pro relaci Ústí n. L. sever - Brno-Horní Heršpice

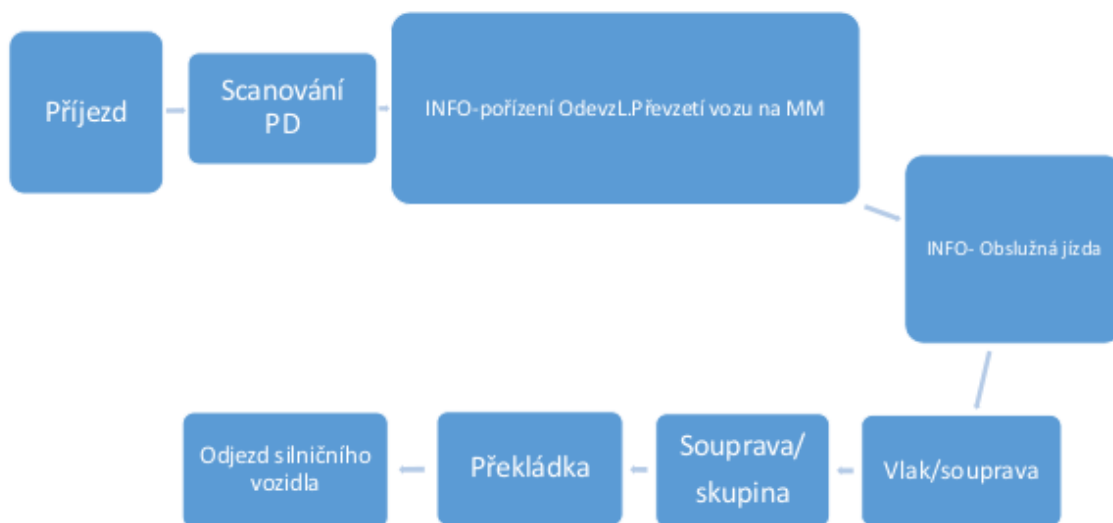
Stanice	Příjezd	Odjezd	Doba jízdy [min]
Ústí n. L. sever		10:40	80
Mělník	12:00	12:00	60
Nymburk	13:00	13:00	34
Kolín	13:20	13:34	15
Kutná Hora	13:49	14:17	74
Havl. Brod	15:31	15:31	43
Žďár n. S.	16:14	16:14	69
Tišnov	17:23	17:23	41
Brno-Horní H.	18:24		
Doba jízdy celkem [min]	416		
Doba pobytu ve stanicích [min]	48		
Doba celkem [min]	464		

Zdroj: autor

V rámci návrhu jízdního řádu autor vypracoval technologický postup činností sloužící jako podklad navrhované linky. Od přistavení vozidla k nakládcem překládkce v překladišti, následných prohlídkách a úkonech, kdy je následně souprava vozů zaznamenána jako vlak (viz. obrázek 24), se mohou návěsy odvézt na plánovaný konec linky. Zde probíhá jednodušší souhrn úkonů (viz. obrázek 25).



Obrázek 24 Technologie v překladišti Brno-Horní Heršpice (autor)



Obrázek 25 Technologie v přecladišti Ústí nad Labem (autor)

3.2 Kalkulace nákladů

V této části práce bude vypočítána cena za použití dráhy, náklady spojené s jízdou vlaku a náklady na pronájem železničních vozů. Náklady budou vypočítány pro relaci Brno – Ústí nad Labem, uvedená celková délka trasy je 333 km. Zároveň se v návrhu počítá s vytížením vlaku o brutto hmotnosti mezi 1400 až 1599 t, a to v obou směrech s obdobným obsazením. Ve výpočtu bude použita snížená sazba za vlak kombinované přepravy 0,65 a zohledněna bude vybavenost hnacího vozidla ETCS Level 2 a vyšší. Toto kritérium vybavenosti bylo splněno a ohodnoceno koeficientem 0,95. Základní cena Z pro jízdu vlaku je stanovena na období platnosti jízdního řádu 2020 na 21,50 Kč/vlkm.

Náklady započtené do návrhu jsou:

- cena za použití dráhy,
- cena za přidělení kapacity,
- spotřeba trakční energie,
- náklady na železniční vozy,
- personální náklady.

3.2.1 Cena za použití dráhy

Princip výpočtu dle kalkulačního vzorce z publikace Prohlášení o dráze 2020 je uveden v podkapitole 2.4.. Z důvodu rozdílné cenové kategorizace tratí bude výpočet ceny za celou trasu rozdělen do více úseků. Úseky Kolín seř.n. – Kolín hl.n., Kolín hl.n. – Nymburk

a Ústí n. L. hl.n. – Ústí n. L. sever prochází dle Správy železnic tratěmi vyšší kategorie a liší se tak od ostatních v tomto návrhu. Náznorný výpočet nákladů za jeden vlak na dané trase lze vidět v následující tabulce.

Tabulka 9 Výpočet nákladů za jeden vlak

	Úsek				
	Brno hl.n - Kolín seř.n.	Kolín seř.n. - Kolín hl.n.	Kolín hl.n. - Nymburk	Nymburk - Ústí n. L. hl.n.	Ústí n. L. hl.n. - Ústí n. L. Sever
Délka jízdy po trati[km]	194	1	23	112	3
Základní cena [Kč]	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
Koeficient trati	1	1,15	1,12	1	1,12
Hodnota produkt. faktoru	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Hodnota S1	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88
Hodnota S2	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Cena za úsek [Kč]	9 993,3	59,3	1327	5 769,4	173,1
Náklady celkem [Kč/vlak]	17 322,1				

Zdroj: autor

Celková cena za použití dráhy mezi tarifními body Brno hl.n. a Ústí n. L. sever jedním vlakem činí **17322,1 Kč**.

3.2.2 Cena za přidělení kapacity

Součástí Minimálního přístupového balíčku uvedeného v Prohlášení o dráze 2020 (2019) je cena za přidělení kapacity. V tomto poplatku jsou zahrnuty úkony za zpracování jízdního řádu, procesu přidělení kapacity a operativní zavedení vlaku.

V Prohlášení o dráze 2020 (2019) je uveden výpočet ceny za přidělení kapacity dráhy podle následujícího vzorce:

$$Cena = K1 + K2 * Délka trasy + K3 * Počet dnů jízdy [Kč]$$

- K1 - sazba za zpracování a určení jízdního řádu a přidělení kapacity dráhy [Kč]
- K2 - sazba za konstrukci vlakové trasy [Kč/km]
- K3 - sazba za den přidělení vlakové trasy [Kč/den]
- Délka trasy - vzdálenost přidělené trasy mezi výchozím a cílovým bodem trasy na železniční síti, kde SŽDC plní roli provozovatele dráhy, resp. přidělece kapacity [km]
- Počet dnů jízdy - počet dnů, na které je příslušná trasa přidělena [den]

V tomto návrhu se počítá s celoročním provozem (od pondělí do pátku) včetně státních svátků tj. 52 týdnů x 5 dní = **260 dní**. Žádost o přidělení kapacity dráhy bude podána v řádném termínu.

$$Cena = 1700 + 8 * 333 + 10 * 260 = 6 964 Kč$$

Cena za přidělení kapacity dráhy dle parametrů návrhu činí 2 x 6964 Kč, tedy 13928 Kč. Cena je dvojnásobná, protože byla vypracován jízdní řád pro každý směr, celkem tedy dva. A dle návrhu bude jezdit každý všední den jeden pár vlaků, tzn. 520 vlaků ročně. Cena za přidělení kapacity dráhy připadající na jeden vlak činí **26,78 Kč**.

3.2.3 Spotřeba trakční energie

Další nákladovou položkou je spotřeba trakční energie. Výpočet byl proveden dle následujícího vztahu.

$$\text{Spotřeba trakční energie} = \text{hrtkm} * \text{Měrná spotřeba} * \text{Měrná cena} * \text{Počet jízd}$$

Tabulka 10 Spotřeba trakční energie

Položka	Hodnoty	Jednotka
Plně ložený vlak	499,5	tis. hrtkm
Měrná cena	1,12	Kč/kWh
Vzdálenost	333	km
Hmotnost vlaku	1500	hrt
Cena za jednu jízdu	8 683,91	Kč

Zdroj: autor

3.2.4 Náklady na železniční vozy

Již bylo zmíněno, že přeprava by se měla provádět nákladními vozy řady Sdgmss. Počet a řady hnacích vozidel se během trasy vymění z důvodu traťových poměrů v jednom z úseků a změny trakčního napětí. Náklad spojený s pronájmem hnacích a hnaných vozidel je vyčíslen na základě součtu cen vypočítaných z hodinové a výkonové sazby. Sazby určené k výpočtu cen jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 11 Sazby za pronájem vozů

Položka	Hodinové a výkonové sazby		
	ČDC 122	ČDC 230	Sdgmss
Hodinová sazba [Kč/h]	157,06	129,05	12,74
Výkonová sazba [Kč/km]	11,18	13,35	6,55

Zdroj: autor

Ve dvou tabulkách pod tímto odstavcem jsou uvedeny výpočty cen pronájmu za jednotlivé úsek a jejich následný součet. Počet železničních vozů zůstává v obou směrech linky stejný. Změna je akorát u hnacích vozidel, kde je v tabulce ihned pod odstavcem, v úseku v úseku Brno hl.n – Žďár nad Sázavou, využita postrková lokomotiva. Tato skutečnost se promítne na

nákladech za hnací vozidla a celková cena je tím pádem vyšší než v opačném směru linky, který je uveden v druhé tabulce pod odstavcem.

Tabulka 12 Náklady za pronájem vozů v relaci Brno hl.n.– Ústí n. L. sever

	Úsek		
	Brno hl,n - Žďár nad Sázavou	Žďár nad Sázavou- Kutná Hora	Kutná Hora - Ústí nad Labem sever
Délka úseku [km]	88	96	149
Doba jízdy [h]	1,60	2,32	3,65
Hnací vozidlo	ČDC 122	ČDC 122	ČDC 230
Počet hnacích vozidel	3	2	1
Počet hnaných vozidel	22	22	22
Cena za hnací vozidla [Kč]	3 705,41	2 875,32	2 460,18
Cena za hnaná vozidla [Kč]	13 129,25	14 483,85	22 493,92
Cena celkem	59 147,93 Kč		

Zdroj: autor

Tabulka 13 Náklady za pronájem vozů v relaci Ústí n. L. sever – Brno hl.n.

	Úsek		
	Ústí nad Labem sever - Kutná Hora	Kutná Hora - Žďár nad Sázavou	Žďár nad Sázavou - Brno hl.n
Délka úseku [km]	149	96	88
Doba jízdy [h]	3,15	2,42	2,17
Hnací vozidlo	ČDC 230	ČDC 122	ČDC 122
Počet hnacích vozidel	1	2	2
Počet hnaných vozidel	22	22	22
Cena za hnací vozidla [Kč]	2 160,56	2 906,73	2 649,32
Cena za hnaná vozidla [Kč]	22 353,78	14 511,88	13 289,01
Cena celkem	57 871,28 Kč		

Zdroj: autor

3.2.5 Personální náklady

V neposlední řadě jsou důležitou položkou výpočtů náklady na zaměstnance. Zaměstnanci provádějící přepravní a technické prohlídky, posun železničních vozů, komerční a celní služby jsou nezbytnou součástí celého přepravního procesu. Náklady určené v následující tabulce jsou vypočteny k jízdě jednoho vlaku.

Tabulka 14 Mzdové náklady

Zaměstnanec	Počet osob	Hodinová mzda [Kč]	Pracovní doba [h]	Mzdový náklad [Kč]
vozmistr	1	380,15	0,75	285,11
posunovač	2	320,2	1	640,40
celní deklarant	1	320,05	0,5	160,03
komerční služby	1	320,05	0,2	64,01
strojvedoucí	1	510,5	8	4 084,00
strojvedoucí	1	510,5	2	1 021,00
Mzdy celkem (Ústí n. L. - Brno)				5 233,55 Kč
Mzdy celkem (Brno - Ústí n. L.)				6 254,55 Kč

Zdroj: autor

Jako poslední je třeba určit ceny za manipulaci v obou překladištích. Provozovatelé překladišť ocenili tuto službu v rozdílných cenových hladinách. Tento náklad je variabilní a odvíjí se od počtu ložných jednotek, tedy sedlových návěsů. V těchto nákladech se počítá, že jsou náklady na obsluhu manipulačních techniky již zahrnuty.

Tabulka 15 Náklady na manipulaci

Překladiště	Manipulace [Kč/návěs]	Počet manipulací	Náklad na manipulaci
Brno	945	22	20 790 Kč
Ústí nad Labem	760	22	16 720 Kč
Celkem			37 510 Kč

Zdroj: autor

3.3 Shrnutí

V minulých částech práce byla zkalkulována finanční stránka přepravy silničních návěsů po železnici. V tabulce jsou uvedeny položky jednotlivých nákladů spojených s jednou jízdou vlaku v nejdražší relaci Brno hl.n. – Ústí n. L. sever. Některé nákladové položky jsou navýšeny mzdovými náklady a náklady na pronájem hnacího vozidla. Rozdíly v nákladech jsou zapříčiněny odlišnými dobami jízdy v každém směru v úsecích vybrané tratě. Poslední tabulka této práce shrnuje celkové přepravní náklady. Zohledněno je využití celkové i částečné kapacity linky (100, 80, 60% kapacity) jedním směrem za předpokladu využití plného počtu vozů určených v návrhu, ale za menšího počtu přepravovaných návěsů.

Tabulka 16 Náklady na železniční přepravu

Položka	100%	80%	60%
Cena za použití dráhy	17 322	17 322	17 322
Cena za přidělení kapacity	27	27	27
Spotřeba trakční energie	8 684	8 684	8 684
Pronájem vozů	59 148	59 148	59 148
Mzdy	6 255	6 255	6 255
Manipulace	37 510	30 690	22 165
Celkem náklady	128 945	122 125	113 600
Náklady [Kč/návěs]	5 861 Kč	6 785 Kč	8 738 Kč

Zdroj: autor

Součástí vyhodnocení je porovnání nákladů navrhované linky s náklady na silniční přepravu. Vzdálenost, kterou urazí silniční nákladním vozidlo mezi překladišti, činí 299 km.

Současná minimální kilometrové sazba silniční nákladní dopravy činí 20 Kč/km pro silniční soupravu a to bez mýta. Cenu ovlivňuje mnoho aspektů jako např. dálniční poplatky, trajekty, složení osádky, komodita, druh vozidla apod. Důležitou roli hraje zatížení vozidla a jeho vliv na celkovou spotřebu pohonných hmot. Tato trasa měří 299 km, z toho 259 km tvoří zpoplatněné pozemní komunikace tj. 96% trasy. Vzhledem k výši poplatků za projetí těmito úseky budou náklady na přepravu jednoho návěsů oceněny kilometrovou sazbou 23 Kč/km tzn. 6 877 Kč (viz tabulka níže).

Tabulka 17 Jednotkové na silniční přepravu

Položka	Silniční doprava
Cena za km [Kč]	23
Délka trasy [km]	299
Náklady [Kč/návěs]	6 877

Zdroj: autor

Pokud se porovnají roční náklady silniční a železniční dopravy, je možné konstatovat, že za tohoto stavu není potřeba navrhovanou linku dotovat z veřejných prostředků, naopak je pro kmenového zákazníka v ročním časovém horizontu velice rentabilní (viz tabulky níže). Roční náklady vychází z navrhnutého celoročního provozu, který má 260 pracovních dní a v každém bude vypraven jeden pár vlaků, tzn. 520 vlaků vypravených v jeden kalendářní rok. V porovnání se silniční dopravou se počet kamionů vypočítal jako součin celkového počtu vlaků a počtu železničních vozů tj. $520 \times 22 = 11\,440$ kamionů/návěsů.

Tabulka 18 Roční náklady na železniční přepravu

Položka	100% kapacity	80% kapacity	60% kapacity
Počet vypravených vlaků/den	2	2	2
Počet dnů/rok	260	260	260
Celkem náklady	128 945	122 125	113 600
Náklady [Kč/návěs]	5 861	6 785	8 738
Roční náklady	67 051 540,40 Kč	63 505 140,40 Kč	59 072 140,40 Kč

Zdroj: autor

Tabulka 19 Roční náklady na silniční přepravu

Položka	Silniční doprava
Počet kamionů	11 440
Náklady [Kč/návěs]	6 877
Roční náklady	78 672 880,00 Kč

Zdroj: autor

ZÁVĚR

V úvodu této práce si autor stanovil cíl popsat problematiku přeprav kamionových souprav a silničních intermodálních návěsů po železnici.

V první části byla popsána legislativa v oblasti dopravy a organizace vytvářející legislativu. Mezi oblasti právně závazných dokumentů byly zařazeny úmluvy a dohody, které sloužily v minulosti jako předloha k aktuálně platným zákonům. Vysvětlena je problematika pojištění zásilek, které bývá často podceňována a v tom kontextu byl vyjádřen způsob výpočtu případného odškodnění bez pojištění nad rámec Úmluv CMR a CIM. V závěru této kapitoly byla definována kombinovaná přeprava a její formy.

V druhé části této práce byly zanalyzovány procesy přepravy kamionových resp. silničních souprav a intermodálních návěsů. V rámci analýzy byly zhodnoceny zároveň další ekologické, ekonomické a technické aspekty.

V třetí kapitole se práce zabývá návrhem linky kombinované přepravy, kde na základě předešlé analýzy byly vyhodnoceny všechny parametry a byl navržen optimální systém přeprav. Součástí návrhu byla specifikace vedení linky včetně výběru překladišť a nastavení železniční trasy. Po specifikování všech náležitostí linky byla vypracována kalkulace nákladů. Poslední část této kapitoly je věnována shrnutí, jejímž obsahem je vyčíslení všech nákladů linky. Ty jsou následně porovnány s trasou kamionové soupravy.

Cílem práce bylo analyzovat aspekty přeprav kamionů a kamionových návěsů po železnici a navrhnout linku KP v dané relaci pro konkrétního zákazníka s danými parametry. Autor v úvodu vytyčený cíl práce naplnil.

POUŽITÁ LITERATURA

- Koncepce nákladní dopravy pro období 2017-2023 s výhledem do roku 2030 [online]. Poslední aktualizace 19. 2. 2018 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z <https://mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Koncepce-nakladni-dopravy-pro-obdobi-2017-2023-s-v>
- Dopravní politika ČR pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050 [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled>
- Bílá kniha o dopravě do roku 2050 [online][cit. 2020-04-20]. Dostupné z <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Evropska-unie/Zakladni-dokumenty/Bila-kniha-Plan-jednotneho-evropskeho-dopravniho>
- Trans-European Transport Network (TEN-T)[online].[cit. 2020-03-20]. Dostupné z https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t_en
- Panevropské koridory [online].[cit. 2020-03-19]. Dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Panevropsk%C3%A9_koridory
- Rail Freight Corridors (RFC) [online].[cit. 2020-03-21]. Dostupné z <http://rne.eu/rail-freight-corridors/rail-freight-corridors-general-information/>
- Kysilka, Jan, 2014. Vlastnické a organizační struktury terminálů kombinované dopravy. Pardubice. Diplomová práce. Univerzita Pardubice.
- Vysvětlení nařízení (ES) č. 561/2006 za účelem usnadnění jeho harmonizovaného prosazování při silničních kontrolách [online].[cit. 2020-03-21]. Dostupné z https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/road/social_provisions/doc/trace_explanatory_text_cs.pdf
- ATP (dohoda) [online].[cit. 2020-03-21]. Dostupné z [https://cs.wikipedia.org/wiki/ATP_\(dohoda\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/ATP_(dohoda))
- Přeprava nebezpečných věcí drážní dopravou [online].[cit. 2020-03-21]. Dostupné z https://www.mdcz.cz/cs/Drazni_doprava/Preprava_nebezpecnych_veci/
- NOVÁK, Jaroslav. Kombinovaná přeprava. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2015. 342 stran. ISBN 978-80-7395-948-7
- Johann Culemeyer [online].[cit. 2020-03-18]. Dostupné z https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Culemeyer
- Evropské linky Ro-La [online].[cit. 2020-03-14]. Dostupné z <http://spz.logout.cz/provoz/rola2003.html>
- Bohemiakombi [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.bohemiakombi.cz/>
- Metrans [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.metrans.eu/>
- Rail Cargo Operator [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.railcargo.com/cs/>

PKP Cargo International [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.pkpcargointernational.com/co-delame/kombinovana-doprava>

Upline [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.upline.cz/>

ČD Duss Terminal [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://cdduss.com/>

Lohr Railway System [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://lohr.fr/lohr-railway-system/>

Flexiwaggon [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.flexiwaggon.se/>

CargoBeamer [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z <https://www.cargobeamer.com/>

UIRR [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <http://www.uirr.com/>

Představujeme firmu METTRANS, která změní Českou Třebovou [online].[cit. 2020-03-15]. Dostupné z http://zpravodaj.probit.cz/2009/9_09web/Metrans.htm

Germany Open Its First eHighway System for Trucks [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <https://interestingengineering.com/germany-open-its-first-ehighway-system-for-trucks>

Sweden debuts the world's first 'electric highway' [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <https://www.engadget.com/2016-06-24-sweden-electric-highway.html>

Vyzkoušeli jsme si hybridní nákladák Scania G 320 Hybrid [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <http://www.hybrid.cz/test-vyzkouseli-jsme-si-hybridni-nakladak-scania-g-320-hybrid>

Jak ekologické jsou elektromobily? Možná budete překvapeni [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <https://elektrickevozy.cz/clanky/jak-ekologicke-jsou-elektromobily-mozna-budete-prekvapeni>

The electrified future is here [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <https://www.scania.com/group/en/home/about-scania/innovation/technology/electrification.html>

Energetika v Česku [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Energetika_v_%C4%8Cesku

Instead of flight shaming, let's be thoughtful and selective about all travel [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <https://ensia.com/voices/flight-shaming-flying-travel-carbon-co2-emissions-flyless-aviation-cars-trains/>

Elektrifikace českých železnic [online].[cit. 2020-03-16]. Dostupné z <https://oenergetice.cz/technologie/elektrifikace-ceskych-zeleznic>

Železniční mapa České republiky [online].[cit. 2020-03-18]. Dostupné z <http://mapa.rychnovsky.cz/>

Tranzitní železniční koridory [online].[cit. 2020-03-18]. Dostupné z <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Tranzitni-zeleznicni-koridory>

JEDNOTNÁ NAPÁJECÍ SOUSTAVA TRAKČNÍHO VEDENÍ V ČR [online].[cit. 2020-03-18]. Dostupné z <https://www.vlaky.net/zeleznice/spravy/6516-Jednotna-napajeci-soustava-trakcniho-vedeni-v-CR/>

Informace o kategorizaci železniční sítě [online].[cit. 2020-03-18]. Dostupné z <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Informace-o-kategorizaci-zeleznicni-site>

Operační program Doprava 2014-2020 [online].[cit. 2020-03-25]. Dostupné z https://www.msk.cz/assets/dotace_eu/operacni-program-doprava.pdf

Mezinárodní turistické informace [online].[cit. 2020-03-25]. Dostupné z <https://www.uamk.cz/informace/mezinarodni-turisticke-informace>

Kombinovaná doprava - programy podpory [online].[cit. 2020-05-12]. Dostupné z [https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-\(2\)/Kombinovana-doprava-programy-podpory](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-(2)/Kombinovana-doprava-programy-podpory).

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Rozdělení koeficientů tratí dle kategorií.....	43
Tabulka 2	Hodnoty produktového faktoru dle druhu vlaku.....	43
Tabulka 3	Hodnota specifického faktoru S_1 ve vztahu k hmotnosti celého vlaku.....	44
Tabulka 4	Hodnota specifického faktoru S_2 dle zabezpečovacího zařízení hnacího vozidla	44
Tabulka 5	Porovnání přípustných hmotností vozidel KP a běžných nákladních vozidel.....	45
Tabulka 6	Trat'ové charakteristiky.....	53
Tabulka 7	Navrhovaný jízdní řád pro relaci Brno-Horní Heršpice – Ústí n. L. sever.....	54
Tabulka 8	Navrhovaný jízdní řád pro relaci Ústí n. L. sever - Brno-Horní Heršpice.....	55
Tabulka 9	Výpočet nákladů za jeden vlak.....	57
Tabulka 10	Spotřeba trakční energie.....	58
Tabulka 11	Sazby za pronájem vozů.....	58
Tabulka 12	Náklady za pronájem vozů v relaci Brno hl.n.– Ústí n. L. sever.....	59
Tabulka 13	Náklady za pronájem vozů v relaci Ústí n. L. sever – Brno hl.n.	59
Tabulka 14	Mzdové náklady.....	60
Tabulka 15	Náklady na manipulaci.....	60
Tabulka 16	Náklady na železniční přepravu.....	61
Tabulka 17	Jednotkové na silniční přepravu.....	61
Tabulka 18	Roční náklady na železniční přepravu.....	62
Tabulka 19	Roční náklady na silniční přepravu.....	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Mapa silničních komunikací, železničních drah, přístavů a významných multimodálních uzlů na území ČR.....	13
Obrázek 2	Vyznačení koridorů RFC jdoucích přes území ČR včetně plánovaného rozšíření přes západní Čechy	14
Obrázek 3	Trasy AGTC na území ČR.....	14
Obrázek 4	Schéma vlakovtorby linek Ro-La	18
Obrázek 5	Vlak Ro-La společnosti Ralpin	19
Obrázek 6	Grafické znázornění linek Bohemiakombi	23
Obrázek 7	Železniční vůz Saadkms.....	24
Obrázek 8	Překládka návěsu běžné stavby z železničního vozu na silniční tahač.....	25
Obrázek 9	Vizualizace vozu Flexiwaggon	25
Obrázek 10	Překladiště vozů CargoBeamer.....	26
Obrázek 11	Vůz Sdgmss.....	27
Obrázek 12	Manipulace reachstackeru se sedlovým návěsem.....	28
Obrázek 13	Rozdělení přímé produkce emisí CO ₂ dle druhů dopravy.....	32
Obrázek 14	Nákladní automobil napájený elektrickou trakcí	33
Obrázek 15	Množství vypuštěných emisí CO ₂ za životní cyklus automobilu podle zdroje paliv.....	34
Obrázek 16	Vývoj emisí CO ₂ v Evropě za určité období dle jednotlivých odvětví	35
Obrázek 17	Přímá produkce emisí CO ₂ dle dopravních prostředků v gCO ₂ /km.....	35
Obrázek 18	Dálnice a silnice 1. třídy pod správou ŘSD	37
Obrázek 19	Tranzitní železniční koridory v ČR.....	38
Obrázek 20	Napájecí systémy a stykové body v ČR.....	39
Obrázek 21	Mapa drah dle kategorií na území ČR	41
Obrázek 22	Cenové kategorie drah Správy železnic	42
Obrázek 23	Mapa navrhované linky.....	52
Obrázek 24	Technologie v překladišti Brno-Horní Heršpice	55
Obrázek 25	Technologie v překladišti Ústí nad Labem	56

SEZNAM ZKRATEK

EU	European Union Evropská unie
INCOTERMS	International Commercial Terms soubor mezinárodních pravidel pro výklad dodacích doložek
OSN	Organizace spojených národů
TEN-T	Trans-European Transport Network Transevropská dopravní síť
UNCTAD	Konference OSN o obchodu a rozvoji
ICC	International Chamber of Commerce
KP	kombinovaná přeprava
COTIF	Úmluva o mezinárodní železniční přepravě
OTIF	Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail Organizace pro mezinárodní železniční dopravu
FIATA	Fédération Internationale des Associations de Transitaires et Assimilés Mezinárodní federace zasilatelský sdružení
CMR	Convention Marchandise Routière, Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční dopravě
RFC	Rail Freight Corridors Evropská síť mezinárodních železničních koridorů
AETR	Accord européen sûr les transports routiers Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí
MMF	Mezinárodní měnový fond
SDR	Special drawing rights Zvláštní práva čerpání

ACTS	Abroll-Container-Transport-System Systém odvalovacích kontejnerů
ILU	Intermodal Loading Units
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro normalizaci
TAPA	Trucking Security Requirements