

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Přeprava silničních návěsů po železnici

Pavla Hovorková

Bakalářská práce

2010

Prohlašuji:

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

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školní dílo 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V

dne

ANOTACE

Práce se zabývá kompletním shrnutím specifik přepravy silničních návěsů po železnici. Popisuje tradiční a využívané nebo pouze navrhované moderní metody přeprav tohoto systému. Zaměřuje se na používané železniční vozy, možnosti překládky a překládací systémy. Závěr práce je věnován porovnáním jednotlivých způsobů přepravy a nastíněním dalšího možného rozvoje systému silničních návěsů v ČR.

KLÍČOVÁ SLOVA

Horizontální překládka, vertikální překládka, kontinentální kombinovaná přeprava, sedlový návěs, silniční návěs, železniční vůz

TITLE

Transport of Road Semi-Trailers by Rail

ANNOTATION

This work deals with a complete summary of the specifics of transport of semi-trailers by rail. Describes the traditional and only used or proposed by modern methods of transportation system. It focuses on the use of railway wagons, transshipment options and reloading systems. Conclusion of the work is devoted to comparing different modes of transport and outlining possible further development of road trailers in the country.

KEYWORDS

horizontal transshipment, vertical transshipment, transport combined continental, semi-trailer, road trailer, railway wagon

OBSAH

ÚVOD	6
1 CHARAKTERISTIKA KOMBINOVANÉ PŘEPRAVY	7
1.1 Základní pojmy a definice.....	7
1.2 Specifikace kontinentální kombinované přepravy	8
1.3 Rozdělení kontinentální kombinované přepravy	9
2 SYSTÉM PŘEPRAVY SILNIČNÍCH NÁVĚSŮ PO ŽELEZNICI	11
2.1 Vývoj KP a přepravy silničních návěsů po železnici.....	11
2.1.1 <i>Rozvoj kontinentální kombinované přepravy v Evropě a v ČR.....</i>	<i>11</i>
2.1.2 <i>Současnost systému silničních návěsů</i>	<i>13</i>
2.2 Technologie provozování systému silničních návěsů.....	15
2.2.1 <i>Přeprava silničních návěsů běžné stavby.....</i>	<i>16</i>
2.2.2 <i>Přeprava sedlových silničních návěsů</i>	<i>16</i>
2.3 Konstrukce silničních návěsů.....	16
2.3.1 <i>Sedlové silniční návěsy</i>	<i>17</i>
2.3.2 <i>Moderní využívané silniční návěsy</i>	<i>18</i>
2.4 Železniční vozy využívání pro přepravu silničních návěsů	20
2.4.1 <i>Kapsové vozy.....</i>	<i>20</i>
2.4.2 <i>Košové vozy.....</i>	<i>22</i>
2.4.3 <i>Vozy využívané v moderních nakládacích technologiích</i>	<i>24</i>
3 ZPŮSOBY PŘEKLÁDKY SILNIČNÍCH NÁVĚSŮ	29
3.1 Technologie vertikální překládky	29
3.2 Technologie horizontální překládky	31
3.3 Moderní systémy překládky silničních návěsů	32
3.3.1 <i>Systém MODALOHR</i>	<i>32</i>
3.3.2 <i>Systémy CARGOSPEED</i>	<i>35</i>
3.3.3 <i>Systém FLEXIWAGGON</i>	<i>36</i>
3.3.4 <i>Systém CARGOROO TRAILER</i>	<i>37</i>
3.3.5 <i>Systém CARGOBEAMER.....</i>	<i>37</i>

3.3.6	<i>Systém překládky ISU</i>	40
4	MOŽNOSTI DALŠÍHO ROZVOJE SYSTÉMU PŘEPRAVY SILNIČNÍCH NÁVĚSŮ	42
4.1	Výhody a nevýhody přepravy	42
4.2	Návrhy na další rozvoj	43
4.2.1	<i>Porovnání provozu sedlových návěsů a návěsů běžné stavby</i>	43
4.2.2	<i>Porovnání systémů navrhovaných pro horizontální nakládku</i>	45
4.2.3	<i>Nová linka kombinované přepravy</i>	47
4.3	Shrnutí a předpoklady	49
5	ZÁVĚR	51
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
	SEZNAM OBRÁZKŮ	54
	SEZNAM TABULEK	55
	SEZNAM ZKRATEK	56
	SEZNAM PŘÍLOH	58
	PŘÍLOHY	59

ÚVOD

Základním článkem národního hospodářství je nákladní doprava. Pokud by nebyla existence dopravy, produkovaly by podniky výrobky, které není možno přepravit na jiné místo využití. Od prvních počátků železniční koněspřežky či formanských povozů uplynulo mnoho desítek let a i nároky zákazníků, dopravců a veřejnosti na přepravu se zcela změnily. Od 2. poloviny 20. století zaujala vedoucí postavení v přepravených výkonech silniční doprava, která byla schopna přepravovat zásilky větší průměrnou rychlostí a flexibilitou oproti drážní dopravě. S tímto trendem je ovšem spojena i spousta negativních přímých i nepřímých vlivů. Proto je potřeba již několik let tento způsob přepravy omezovat a nacházet alternativní řešení. Jedním z těchto možností je využití systému kombinované přepravy, jako je např. přeprava silničních návěsů po železnici.

Podle Ročenky dopravy ČR 2008¹ bylo přepraveno 540 731 tis. tun zboží. Z tohoto množství železnice zaujala pouze 17,58 %, což odpovídá 95 073 tis. tun. Oproti tomu silniční doprava přepravila s 431 855 tis. tun 79,86 % z celkového přepravovaného zboží v ČR. Bližší srovnání objemů přepravy je uvedeno v příloze č. 1. Nabízí se otázky: Jak ulevit silniční dopravě a tím zmírnit neblahé následky, které jsou s ní spojeny? Jak docílit zvýšení přepravy zboží po železnici? Vyřeší tento problém nyní tolik zajímané odvětví kombinované přepravy?

Cíl této práce je především zaměřit se na kompletizaci a souhrn informací týkající se tématu přepravy silničních návěsů po železnici. Práce je především určena pro silniční dopravce, kteří hledají odpověď na otázku, jak ušetřit a uspokojit zákazníky, odhalit výhody a užitek při využití tohoto systému. Celkový záměr je inspirovat potenciální zájemce a přiblížit využívání tohoto systému. V druhé části je předpoklad nastínění dalšího vývoje v České republice a případné propojení s ostatními státy Evropy.

V této oblasti jsou podnikány jak ze strany Evropské unie tak Českého státu mnoho podpůrných dopravních programů. V dnešní době stojí za zmínku např. evropský projekt „Marco Polo II.“ nebo český program „Podpora kombinované dopravy“ s podprogramem „Inovační technologie nových linek kombinované dopravy“, který je zaměřený na dotaci prostředků využívaných v kombinované přepravě, tedy i silničních návěsů. Bližší informace o těchto dotacích jsou uvedeny na webových stránkách Ministerstva dopravy ČR.

¹ Ročenku dopravy České republiky 2008, vydalo Ministerstvo dopravy, ISSN 1801-3090

Dostupné na <<http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2008/index.html>>

1 CHARAKTERISTIKA KOMBINOVANÉ PŘEPRAVY

Při realizaci kombinované přepravy je nutno počítat s několika charakteristickými prvky této přepravy. *Přepravní obaly* jsou normované a jejich využití může být víceúčelové. *Transportní řetězec* je plánovaný více dopravními obory v rámci jedné přepravy. Z těchto důvodů je v kombinované přepravě nutná vynikající logistická činnost. *Nepřerušená jízda* samotného zboží, kdy při změně dopravního prostředku přepravní obal slouží jako přepravní jednotka. A naposledy *Intermodalita*, která definuje existenci možnosti zaměnitelnosti přepravních jednotek mezi jednotlivými druhy dopravy. (1)

1.1 Základní pojmy a definice

Přeprava silničních návěsů po železnici spadá pod hromadný pojem kombinované přepravy. Pojem kombinovaná přeprava můžeme také vyjádřit jako *intermodální přeprava*. V užším slova smyslu se jedná o ***přepravu zboží v jedné přepravní jednotce více druhů dopravy***. Organizace je zaměřena na podporu výhodnějších druhů dopravy vzhledem k ujeté vzdálenosti. Nejpoužívanější metodou jsou počáteční a koncové cesty od zákazníka a k zákazníkovi, tedy svoz a rozvoz, které bývají nejkratší, obsluhovány silniční dopravou. Naopak nejdlejší střední fáze přepravy, mezi jednotlivými nakládkovými a vykládkovými centry, je uskutečněna např. železniční, vodní, popřípadě leteckou dopravou. Zboží je naloženo do přepravní jednotky v místě nakládky u zákazníka a další manipulace s ním, mimo vykládky samotného zboží, je prováděna prostřednictvím této jednotky. Nedochozí tedy ke zbytečným ztrátám času a energie během překládky např. při změně druhu dopravy nebo při změně dopravního prostředku. Přepravní jednotka v sobě nese i výhodu v chránění zboží před vnějšími vlivy, jako je třeba poškození, ztráta či povětrnostní podmínky. Některé přepravní jednotky nám umožňují i dočasný způsob skladování.

Mnoho lidí považuje kombinovanou přepravu za totožnou s *multimodální přepravou* či dopravou. Neodborný člověk nevidí rozdíl, ale již při bližším zkoumání zjistíme, že definice tohoto slova zní zcela jinak. Při multimodální dopravě se jedná o přepravu zboží s využitím více druhů dopravy. O přepravní jednotce se zde nemluví, a proto si tuto přepravu můžeme představit již jako dopravení zboží nákladním silničním vozidlem na nákladíště železniční dopravy a následné využití pro další cestu železničního vozu.

Celý výčet pojmů nám završí pojem *intermodalita*, někdy využívané také slovo *multimodalita*. Tyto dvě slova nám zevšeobecňují předchozí definice. Význam slov spočívá

v možnosti nebo schopnosti využívání normovaných ložných jednotek ve více druzích dopravy a jejich vzájemné propojení a využití za účelem zkvalitnění přepravy a chránění životního prostředí. (2)

Kombinovanou přepravu lze členit podle několika kritérií. Hlavní členění je na mezikontinentální a kontinentální přepravu, s kterým úzce souvisí dělení podle použitých dopravních prostředků. Může být přeprava řeka – moře, silnice – letadlo, moře – silnice, moře – železnice, železnice – silnice, atd. a naopak.

1.2 Specifikace kontinentální kombinované přepravy

Při použití kombinace *železnice – silnice* se nám dále nabízí dělení na transport z *námořních přístavů* nebo čistě *kontinentální přeprava*. Využití kombinované přepravy z námořních přístavů v sobě nese mnoho výhod. Jedná se převážně o transport kontejnerů, které jsou pro přepravu na moři přímo chystané. Námořní přístav je sám o sobě převážně překladiště, úložiště a logistické centrum, proto zde odpadá složitý transport a shromažďování přepravních jednotek pro vytvoření uceleného vlaku. Ale i přes tyto výhody je v Evropě stále využívanější a perspektivnější vnitrozemská kombinovaná přeprava. V průměru se jedná o 60 % přepraveného zboží z celkové kombinované přepravy po kontinentálních linkách. Důvodem může být větší variabilita v přepravě, možnosti lepší propojenosti se silniční dopravou díky přizpůsobeným jednotkám a dopravním prostředkům či příznivějším podmínkám pro uspokojení potřeb dopravce. (3)

Pro vznik kontinentálních linek kombinované přepravy je nezbytné:

- vybrat dostatečně dlouhou přepravní osu na železnici, na které jsou po silnici realizovány přepravy ve velkých objemech a jejichž charakter umožňuje jejich převedení do kombinované přepravy,
- vybrat výchozí a cílový bod linek, který umožní koncentraci přeprav z co největšího atrakčního obvodu,
- organizovat jízdy vlaků podle pevného jízdního řádu a nikoliv podle předem stanoveného vytížení vlaku,
- motivovat silniční dopravce a speditéry k vlastním investicím do vhodných ložných jednotek,

- nabídnout silničním dopravcům takovou cenu za železniční úsek přepravy, která jim umožní eliminovat relativně vysoké náklady spojené se silničními svozy a rozvozy, které v případě kontinentální kombinované přepravy vznikají na obou koncích železničního úseku přepravy (a činí tudíž 40 – 60% nákladů celé přepravy). (3)

1.3 Rozdělení kontinentální kombinované přepravy

Kombinovaná přeprava se může rozdělovat dle mnoha specifik. Nejpodstatnější rozdělení je rozdělení dle doprovodu, tedy zda osádka přepravující přepravní jednotku doprovází jednotku po celou dobu její cesty nebo pouze v její části. Dále můžeme KP třídit podle druhu použité přepravní jednotky, použitých dopravních prostředků, místa uskutečňování přepravy, způsobu přepravy. Dále v práci se autorka zabývá rozdělením dle doprovodu a podle přepravní jednotky a jejich systémy.

Podle doprovodu

1. *Doprovázená přeprava* – jedná se o přepravu silničních souprav nebo jen samotných vozidel na železničních vozech spolu s personálem, tedy řidiči. Pro tento druh dopravy je typická nakládka silničních vozidel horizontálně, postupným čelním najížděním na speciální nízkopodlažní vozy s malým průměrem kol. Do vlaku je zařazen lehátkový vůz pro osádku vozidel.
2. *Nedoprovázená přeprava* – zde se využívá speciálních přepravních jednotek, které jsou uzpůsobeny dle příslušných norem pro přepravu v systému kombinované přepravy. Každá z přepravních jednotek má specifický systém přepravy. Pro přepravu je nezbytné použít speciálně upravených silničních i železničních vozidel.

Podle druhu použité přepravní jednotky

1. *Systém přepravy kontejnerů* – tento nejrozšířenější systém nedoprovázené přepravy má mnoho podsystémů. Jedná se o specifika spojená při využití různých druhů kontejnerů.
 - *ISO kontejnery* jsou normované a jejich užití je možné ve všech oborech dopravy. Z počátku byly vytvářeny pro námořní přepravu a za tímto účelem jsou přizpůsobeny rozměry. Možnost překládky vertikálně i horizontálně. Je nutné budování kontejnerových překladišť.

- *Odvalovací kontejner* je uzpůsobený pro překládku horizontálně a tím má větší využitelnost i mimo překladiště.
- *Vnitrozemské (binnen) kontejnery* jsou modifikací ISO kontejnerů pro kontinentální přepravu. Rozměry jsou přizpůsobeny pro přepravu palet, a proto jsou vyloučeny z námořní dopravy.

2. *Systém přepravy výměnných nástaveb* – systém spadá do nedoprovázené kombinované přepravy a jedná se o speciální silniční návěsy umožňující odejmutí nástaveb a opětovné nasazení. Tento systém je využíván výhradně pro kombinaci silnice – železnice. Od běžných návěsů se rozpoznají podle označených míst pro uchopení nástavby kleštinami. Většinou neobsahují horní zpevněné rohové prvky, a proto neumožňují stohování. Nástavby je možno využít jako dočasný způsob skladování díky sklopným nohám, na které se odstaví.

3. *Systém přepravy silničních návěsů po železnici* – tento způsob nedoprovázené přepravy umožňuje přepravovat silniční návěsy běžné stavby nebo speciálně upravené po železnici. Více o tomto systému je dále v práci.

4. *Systém přepravy silničních vozidel a jízdních souprav* – doprovázená kombinovaná přeprava RO-LA umožňuje transport vozidel bez speciálních podmínek pro přepravu. V podmínkách evropského průjezdného průřezu je nutno využívat speciálních železničních vozů s nízko položenou podlahou pro snížení výšky. Systém umožňuje využití času řidiče stráveného při přepravě jako dobu odpočinku.

5. *Systém přepravy podvojných (bimodálních) návěsů* – je přeprava v nedoprovázené kombinované přepravě pomocí návěsů se zesílenou konstrukcí na speciálních železničních podvozcích. Tento systém je popisován podrobněji dále v práci.

2 SYSTÉM PŘEPRAVY SILNIČNÍCH NÁVĚSŮ PO ŽELEZNICI

2.1 Vývoj KP a přepravy silničních návěsů po železnici

První zmínky přepravy silničních návěsů po železnici si může být spojována s přepravou stěhovacích povozů. Tato přeprava od počátku samotné historie železnice přetrvala až do poválečných let, kdy byla postupně vytlačena silniční konkurencí.

Přeprava silničních návěsů v pravém slova smyslu se poprvé objevila ve Spojených Státech, kdy byla železnice přinucena vládou spolupracovat se silničními dopravci z důvodu neúnosné situace na silnicích. V této době, tedy počátkem padesátých let, byly ostatní systémy kombinované přepravy ještě v plenkách. Námořní kontejnery ISO byly na počátku svého vývoje a výměnné nástavby čekaly na svůj objev. Americké podmínky, jako větší průjezdný průřez nebo vhodná konstrukce návěsu se zesíleným rámem již pro silniční přepravu, byly přívětivé pro rozvoj této dopravy. Návěsy bez rozdílu se nakládaly jeřáby na obyčejný vůz běžného plošinového typu. Železniční vůz byl upraven pouze plochou pro nasazení náprav a podpěrou pro čep návěsu. Americkým silničním dopravcům vznikla neporovnatelně lepší nabídka přepravy ať již po samotných státech nebo do Kanady. Rozlehlost těchto zemí je výhodou v rychlosti železnice nad silnicí a naložení zboží v návěsů již při počátku přepravy vyhovovalo ke službám „z domu do domu“. K oblibě tohoto systému také přispěla možnost přepravy velkého množství najednou bez potřeby řidiče, kterých bylo stále nedostatek.

Situace na evropském kontinentě je značně problematičtější z důvodu průjezdného průřezu a roztržitého na jednotlivé státy. I možná z tohoto důvodu zde zákonodárci zaspali nejvhodnější dobu na převedení silničních návěsů na železnici a v dnešní době není tento systém využíván v plné míře. Vývoj návěsové techniky začal, aniž by se počítalo s propojením na kombinovanou přepravu.

2.1.1 Rozvoj kontinentální kombinované přepravy v Evropě a v ČR

První záznam o kombinované přepravě na Evropském kontinentu se datuje na 60. léta 20. století, kdy do Evropského přístavu připluly první ISO kontejnery z USA. S tím byla spojena i potřeba zajistit jejich rozvoz do vnitrozemí.

Vývoj kombinované přepravy v ČR a v ostatních převážně západních zemích Evropy je velice rozdílný. V Evropě počala v 70. létech vlna omezování silniční nákladní dopravy

nutností povolenek, licencí nebo určování minimální ceny za přepravu. V Čechách a ostatních zemích východního bloku byla uskutečňována pouze přeprava kontejnerů. Tyto přepravy byly převážně tranzitního charakteru a směřovaly z větší části pouze do spolkových zemí.

Podmínky na západě silniční dopravce motivovaly ke spolupráci se železnicí, na kterou se omezení nevztahovala. Přizpůsobovaly svá vozidla a trasy tak, aby využívaly výhod kombinované přepravy. V Německu vzniklo hned několik linek doprovázené kombinované přepravy RO-LA. Tento způsob má jednu velkou nevýhodu a to jeho finanční nákladnost. Postupně se tedy začalo přecházet na nedoprovázenou přepravu tzv. huckepackové přepravy. Nákladnost na provoz se několikanásobně snížila, ale vzrostly náklady na dopravní základnu. Při této přepravě je nezbytné vytvářet nákladná překladiště. Nároky na železniční vozy jsou podmíněny bezpečným uložením přepravní jednotky a silniční vozidla musí být upraveny tak, aby byly schopny překládky a samotné přepravy po železnici. Z důvodů stále větší liberalizace silniční dopravy se provozovatelé dopravy přizpůsobili a vznikla rozsáhlá síť nedoprovázené kombinované přepravy. V oblasti silničních návěsů byly prvními průkopníky kolébkové vozy. V Německu vozy Wippen a ve Francii Kangourou. Jejich pravidelná přeprava byla ukončena roku 1989.

V České republice se o kombinované přepravě v pravém slova smyslu může hovořit po pádu železné opony, tedy od počátku 90. let. Pro silniční dopravce platila také omezení v podobě povolenek a licencí pro cestu za hranice, a získat je nebylo jednoduché. To velice pomohlo ke vzniku prvních doprovázených linek v ČR. 12. září 1993 byl zahájen provoz linky RO-LA mezi Českými Budějovicemi a rakouským Villach. Po velkém úspěchu, kdy silniční dopravci objevili výhody této přepravy, vznikla 1. května 1995, za podpory vlády ČR a Saské vlády, druhá linka z Lovosic do Drážďan. Tato doprava, i když dotovaná, měla velikou perspektivu do doby, než Česká republika vstoupila do EU a tím se odbouraly veškeré překážky pro transport silniční dopravy. S pádem hranic přestal být zájem o zbytečnou překládku a již po šesti měsících s celkovým počtem 831 789 přepravených kamionu, byl vyhlášen konec. Definitivní zrušení systému zapříčinilo v letech 2004 a 2005 pokles podílu ČR na kontinentální kombinované přepravě prakticky na nulu. (6)

Pro další postup v oblasti kombinované přepravy se operátoři rozhodli postupovat podle německého vzoru. Nedoprovázená doprava není tolik výhodná pro užívání silničních dopravců, ale má několikanásobně menší náklady na provoz a proto nemusí být dotovaná při dostatečné vytiženosti. První linka s názvem Bohemia Expres se objevila v říjnu 2005 na trase Lovosice – Duisburg, a druhá trasa Lovosice – Hamburg, Billwerder Bohemia Expres II. se

dala do provozu v červnu 2006. Postupné zvyšování nabídky a rozšiřování služeb i přes počáteční obavy silničních dopravců a nutností investic do vozidel má kombinovaná přeprava v ČR v současné době velmi dobré vyhlídky. Svědčí o tom i to, že operátor kombinované přepravy Bohemiakombi chystá provozovat další linku Kombi CZ.

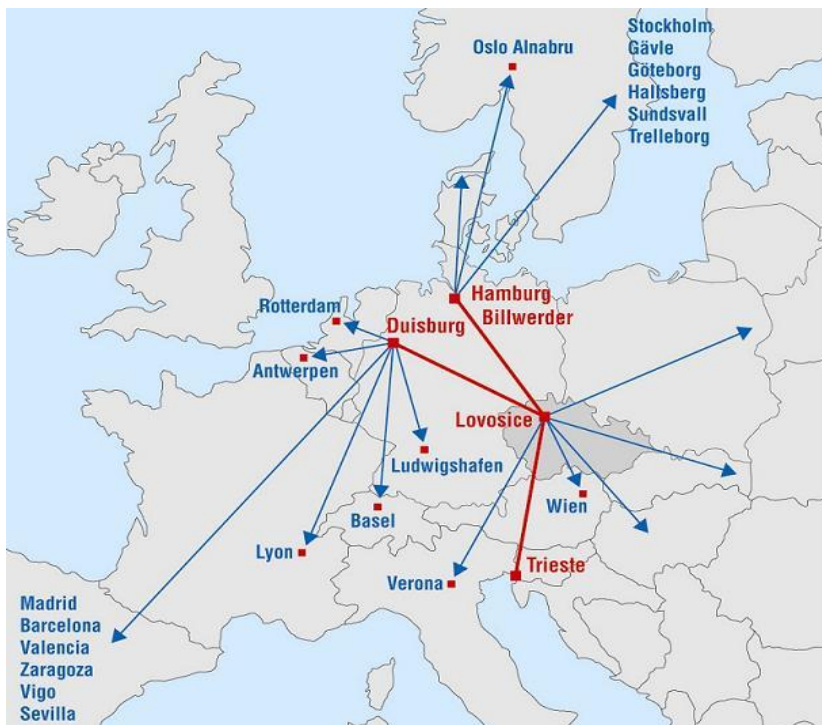
2.1.2 Současnost systému silničních návěsů

První a zároveň jediná pravidelná ucelená přeprava pouze silničních návěsů na území ČR je spojena s neefektivním nákupem košových vozů tehdejšími ŽSR v roce 1998. Slovenské dráhy neměly pro 60 vozů řady Sdgnss z Tatravagonky Poprad využití a proto je v roce 2000 pronajaly firmě Klevitrans s.r.o., Štúrovo, pro provozování linky Budapest-Jozsefvárosz – Gliwice Kontenerowa přes Čadcu a Petrovice u Karviné. Tato přeprava se uskutečňovala i s tahači, které byly umístěny na nízkopodlažních vozech. Jednalo se tedy o doprovázenou nedoprovázenou přepravu. Díky špatné koordinaci zainteresovaných drah neměla tato přeprava dlouhé trvání. (7)

Přeprava silničních návěsů jako jednotlivé zásilky se v České republice uskutečňuje na již zmiňovaných linkách společnosti Bohemiakombi. Bohemiakombi je nejznámějším českým operátorem kombinované dopravy silnice – železnice. Nabízí servis spočívající v rychlé a spolehlivé přepravě ložných jednotek kombinované dopravy. Terminál v Lovosicích, který je výchozím bodem z české strany pro trasy Bohemia Expres, je vybaven pro překládku tankových kontejnerů, výměnných nástaveb, kontejnerů a zmiňovaných sedlových návěsů. Bohemiakombi nabízí zajištění překládky ve výchozích, nácestných a cílových terminálech. Zajištění přepravy probíhá díky linkám ucelených přímých vlaků, které napojením v terminálech Duisburgu a Hamburgu vytváří spojení do 35 terminálů v 8 zemích Evropy.

Ve společnosti Bohemiakombi je 30% vlastníkem ČD Cargo a.s., 30 % připadá Sdružení mezinárodních automobilových dopravců ČESMAD Bohemia a zbývajících 40 % je ve stejné míře rozděleno Německou a Rakouskou společností kombinované dopravy. Proto můžeme konstatovat, že zájem na přepravě je vyrovnaný z každého hlediska zainteresovaných účastníků na KP. Od roku 1996 je Bohemiakombi členem Mezinárodní unie společností pro kombinovanou dopravu silnice – železnice (UIRR – International Union of Combined Road-Rail Transport Companies) což ji přináší výhody v informovanosti a možnostech poskytované touto unií. (4)

Trasy a nápoje na linky Bohemia Expras jsou znázorněny na obrázku č. 1. Vlaky Bohemiakombi se vydávají na svou cestu třikrát týdně v každém směru a jízdní řád je detailněji zobrazen v tabulce č. 1.



Obrázek 1: Trasy a návazné trasy Bohemia Expras

Zdroj: www.bohemoakombi.cz

Tabulka 1: Jízdní řád linky Bohemia Expres I. a II.

	Z LOVOSIC				DO LOVOSIC			
	Den odjezdu (pořadové číslo dne v týdnu)	Konec nakládky ²	Den příjezdu ³	Začátek vykládky ⁴	Den odjezdu (pořadové číslo dne v týdnu)	Konec nakládky	Den příjezdu	Začátek vykládky
Duisburg-Ruhrort přístav	2,4	8:00	B	2:00	1,3,5	23:50	B	18:00
Duisburg-Ruhrort přístav	6	8:00	C	5:00	-	-	-	-
Hamburg-Billwerder	1,3,5	10:00	A	23:05	2,4,6	2:00	A	15:30

Zdroj: Autorka; www.bohemiakombi.cz

² Nejzazší termín podání zásilky,

³ A = den podání, B = 1. Den po podání, C = 2. Den po podání, atd.,

⁴ Termín, kdy je možno vyzvednout zásilku v cílovém terminálu.

Jak již tedy z předchozího vyplývá, pro přepravu návěsů po železnici se využívají linky kombinované přepravy. Tyto trasy jsou začleněné a udává je Evropská dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované přepravy a souvisejících objektech – AGTC (European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations).

V Evropě je nejvíce rozšířený systém silničních návěsů v tzv. transalpském tranzitu, kde rakouská vláda tímto omezuje průjezd přes Alpy. Nezávislých operátorů provozující výhradně návěsy přepravované po železnici je velice málo a s tím je spojena i existence operátorů provozující tahače. V Evropě je více častější kombinace provozování silničních návěsů a výměnných nástaveb. (7)

2.2 Technologie provozování systému silničních návěsů

Jak již bylo zmíněno, systém silničních návěsů spadá do položky nedoprovázené kontinentální kombinované přepravy silnice - železnice. Technickou základnu tvoří:

- přepravní jednotka (silniční návěs),
- dopravní prostředky (železniční vůz, tahač – silniční souprava),
- překládací mechanismy,
- infrastruktura (překladiště, dopravní cesta využívající dopravní prostředek).

Základním článkem systému, tedy přepravní jednotkou, jsou silniční návěsy. Oproti přepravě celých silničních souprav má tento způsob několik výhod. Z železničního hlediska je ušetření váhy přepravovaného tahače nebo větší využití ložné plochy. Silniční dopravci omezí počet zaměstnanců díky zkrácení přepravované vzdálenosti.

Tento systém můžeme rozdělit do dvou specifických skupin. Jedná se o přepravu speciálně upravených silničních návěsů tzv. sedlových návěsů a o přepravu návěsů běžné stavby. Podle druhu přívěsů přizpůsobujeme použitý železniční vůz a místo nakládky. Naložení a následné vyložení můžeme uskutečňovat vertikálně nebo horizontálně.

2.2.1 Přeprava silničních návěsů běžné stavby

Pokud se rozhodneme přepravovat návěs běžné stavby, můžeme počítat s horizontální i vertikální překládkou ze silnice na železniční vůz. Jelikož nemají zpevněnou konstrukci, využíváme při vertikální překládce najíždění návěsu na vůz tahačem a následné odpojení. Pro tento účel se převážně používají speciální tzv. košové železniční vozy. Vůz má speciální odnímatelný koš, který je možno vertikálně vyjmout z vozu a přesunout na místo mimo vůz. Přesunutím na zpevněnou plochu mimo úroveň kolejiště je možno najet s návěsem zapojeným v tahači na koš. Následuje odpojení tahače a vertikální manipulací opětovné umístění koše s návěsem do vozu.

Dále se zde objevují nové systémy horizontální překládky jako je Modalohr, Flexiwagon, atd. O těchto způsobech překládky se budeme zmiňovat v kapitole 3.3 .

2.2.2 Přeprava sedlových silničních návěsů

Přeprava těchto návěsů oproti návěsům běžné stavby má několik nevýhod. Návěsy musí být speciálně upraveny pro vertikální překládku a přepravu na speciálních železničních vozech. Z tohoto důvodu je jejich mrtvá hmotnost (hmotnost samotného návěsu) větší než obvykle a ložná plocha se úpravou také zmenší. V neposlední řadě jsou tu komplikace spojené s nutností schválení od UIC.

Ale na druhou stranu se nám v této situaci nabízí větší variabilita železničních vozů používaných při přepravě. Je zde možno využívat vertikální překládku, a proto nejsou potřeba vozy s tak náročnou konstrukcí.

Překládka se uskutečňuje pomocí portálových jeřábů a mobilních překladačů, které jsou vybaveny kleštinami pro uchopení návěsu. Místa pro uchopení jsou na přepravní jednotce zřetelně vyznačená, například žlutě orámována. Označení je také první, na pohled viditelný, poznávací znak pro rozpoznání běžného silničního návěsu od sedlového. (8)

2.3 Konstrukce silničních návěsu

Návěs dle ČSN 30 0024 Základní automobilové názvosloví, druhy silničních vozidel, definice základních pojmů, v souladu se Zákonem č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, je přípojné nemotorové vozidlo. Návěsy silničních vozidel se podle konstrukce a prostoru pro náklad dělí:

- autobusové,
- obytné,
- nákladní (valníkový, sklápěčkový, skříňový),
- speciální (na dřevo, stěhovací, cisternový, chladičí). (9)

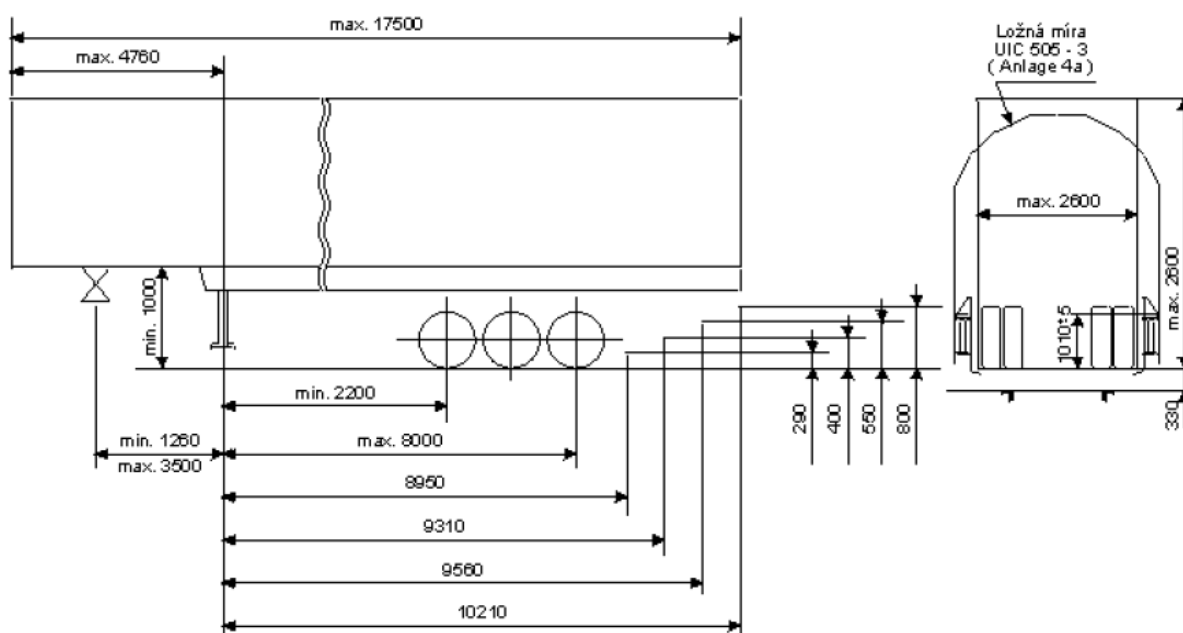
Část celkové hmotnosti návěsu spočívá na točnici tahače a část na nápravě návěsu. Po odpojení tahače spočívá přední část návěsu na jedné nebo dvou výsuvných podpěrách. Návěsy jsou odpružené buď ocelovými listovými pružinami, nebo vzduchovými pružinami. Místo žebřinového rámu se pro návěsy začíná používat tzv. bezpečnostní rám. Konstrukční princip je založen na nosném vnějším rámu, který je dole uzavřen deskou. Při nehodě tento rám účinkuje jako bezpečnostní svodidla, současně zlepšuje aerodynamiku a snižuje hluk. Maximální povolená hmotnost je ve většině evropských zemí 40t. Výjimku mohou tvořit některé severské země, kde povolená hmotnost činí 44 t ale i 48t. (9)

2.3.1 Sedlové silniční návěsy

Obecně platí, že silniční sedlové návěsy vychází ze stavby běžných návěsů, ale nesou v sobě několik specifických prvků pro vertikální překládku. Konstrukčně musí odpovídat těmto podmínkám:

- musí být vybaveny normovaným sedlovým čepem,
- rám návěsů musí být vyztužený,
- mít 4 zvedací patky pro vertikální překládku,
- umožnit sklopení zadního nárazníku,
- musí obsahovat zajišťovací podpěrné stojky. (5),(8)

Další konstrukční prvky jsou podobné jako u kontejnerových návěsů. Sedlové návěsy mohou být cisternové, chladiřenské, mrazířenské, valníkové, sklápěcí, plošinové. Také se vyrábějí v mnoha délkových variantách. (5)



Obrázek 2: Povolené rozměry návěsů přepravovaných na železnici;

Zdroj: Průvodce nákladní přepravou ČD – 4. železniční vozy pro kombinovanou přepravu

2.3.2 Moderní využívané silniční návěsy

Při využití přepravy silničních návěsů po železnici je možno využít i moderních, nově navržených, dopravních prostředků. Tyto návěsy vyřeší mnoho problémů, které řeší silniční operátoři. Z důvodu jejich většího ložného prostoru je možno naložit více zboží nebo zboží větších rozměrů a tím využívat vozidla ekonomičtěji. Z tohoto pohledu jsou dvě varianty progresivních silničních dopravních prostředku. Můžeme se setkat s dvojpodlažními nebo prodlouženými návěsy.

Prodloužené návěsy

Návěsy s označením Big-MAXX začala v roce 2005 vyrábět firma Kögen, ale stále tento typ návěsů nemá patentovaný. Dle mezinárodní dohody ATP nese označení „Euro-trailer“. Návěs je o 1,3 m delší a nabízí přibližně o 10 % více ložného prostoru, což odpovídá, při jednopodlažním podlažním provedení, třem paletám. Z hlediska konstrukce nástavby se vyrábějí čtyři různé verze. Klasický typ Big MAXX je návěs s plachtou, chladicí návěs se nazývá Big MAXX Cool, Big MAXX Mega je přizpůsoben pro přepravu velkoobjemového zboží a poslední z typů je Big MAXX Rail pro kombinovanou přepravu. Celková hmotnost takové návěsové soupravy zůstává omezena na 40 tun a jízdní vlastnosti se neliší od standardní soupravy. Díky zvýšení kapacity přepravy je dosaženo snížení PHM

a emisí CO₂ na jednu přepravní jednotku. Dále také docílíme snížení potřeby počtu dopravních prostředků. Z těchto důvodů i snížení zátěže na infrastrukturu a tím i investic na ní. V rámci Evropy nejsou pro provoz prodloužených návěsů vyžadovány jakékoliv odlišnosti. Při testovacím provozu na přelomu 2006 a 2007 v SRN se ukázalo, že jejich manévrovatelnost a vliv na pozemní komunikace v provozu nejeví žádné problémy. Spíše naopak se ukazuje jejich obrovská výhoda v ekologičnosti a ekonomičnosti jejich užívání. (11)

Tabulka 2: Technické údaje návěsů Kögel Big-MAXX a Big Cool-MAXX

Technické údaje	Kögel Big-MAXX	Kögel Big Cool-MAXX
délka	14,9 m	14,7 m
objem ložného prostoru	111 m ³	96 m ³
tara hmotnost	od 6,5 t	od 7,3 t
počet paletových míst	37	36 (72 u twin-deck verze)

Zdroj: (11)

Přínos návěsů Big-MAXX Rail je i v oblasti kombinované přepravy. Tato varianta se vyrábí od roku 2007 a je určena pro kombinovanou přepravu silnice-železnice. Demonstruje tak plnou kompatibilitu s kapsovými železničními vozy určenými pro přepravu silničních návěsů uzpůsobených pro vertikální překládku (s označením Sdgmrrs, apod.) a je tak ideálním řešením pro kontinentální kombinovanou přepravu. (12)



Obrázek 3: Návěs Big-MAXX rail

Zdroj: www.koegel.com

2.4 Železniční vozy využívané pro přepravu silničních návěsů

Konstrukci vozů pro kombinovanou přepravu upravuje vyhláška UIC 571-4. Tato vyhláška vozy dělí do dvou základních skupin.

1. Vozy pro přepravu kontejnerů a výměnných nástaveb
2. Vozy pro kombinovanou přepravu železnice – silnice (13)

Pro přepravu silničních návěsů jsou potom vozy rozděleny, dle základních rysů jejich stavby, na:

- vozy kapsové, s pevnou prohlubní,
- vozy košové, s odnímatelnou prohlubní.

Do této skupiny také patřily i vozy kolébkové, ale ty se v dnešní době již nevyužívají, proto informace týkající se této skupiny vozů jsou zde poskytnuta spíše pro zajímavost.

2.4.1 Kapsové vozy

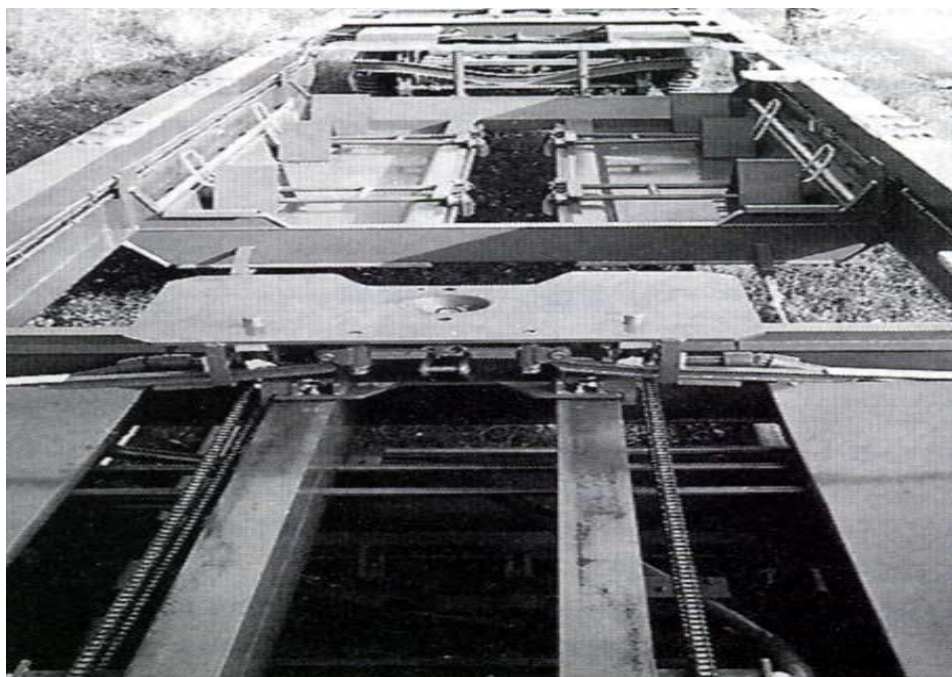
Vozy s pevnou prohlubní, jsou uzpůsobeny pro přepravní jednotky, které jsou podle vyhlášky UIC 592-4 schopny vertikální překládky kleštinami. Díky trnům, kterými jsou převážně vybaveny, jsou univerzálně použitelné i pro přepravu kontejnerů a výměnných nástaveb. (2)

Železniční vůz řady Sdgmss je čtyřnápravový kapsový vůz vybaven dvanácti odklopnými a čtyřmi na pevno úchytnými trny. Kostra spodku vozu je rámové konstrukce skládající se ze dvou vnějších podélníků. Základní nosný rám má sníženou podlahu pro uložení pojezdu návěsu resp. náprav neboli „kapsu“. Na představku vozu s přechodovou lávkou, mezi čelníkem a pomocným příčnickem je dvojkolejná dráha, která umožňuje posun podpěry se sedlem pro návěs. Posun podpěry při nastavování pod královský čep zajišťuje řetězový mechanismus ovládaný ručně ze stran vozu. Klíny pod koly pojezdu zabraňují podélný posun. Překládka se uskutečňuje vertikálně. (5)

Tabulka 3: Základní technická data Sdgmss

Rozchod	1 435 mm
Délka vozu přes nápravy	18 340 mm
Výška ložné plochy nad temenem kolejnice	1 175 mm
Výška sedla pro návěsy	1 408 mm
Vzdálenost otočných čepů	13 300 mm
Vlastní hmotnost	20 750 kg
Ložná hmotnost	69 t
Hmotnost na nápravu	22,5 t
Max. rychlost při hmotnosti na nápravu 18t	120 km/h
Max. rychlost při hmotnosti na nápravu 22,5 t	100 km/h

Zdroj: Autorka; Průvodce nákladní přepravou ČD – 4. železniční vozy pro kombinovanou přepravu



Obrázek 4: Pohled na točnici u kapsového vozu

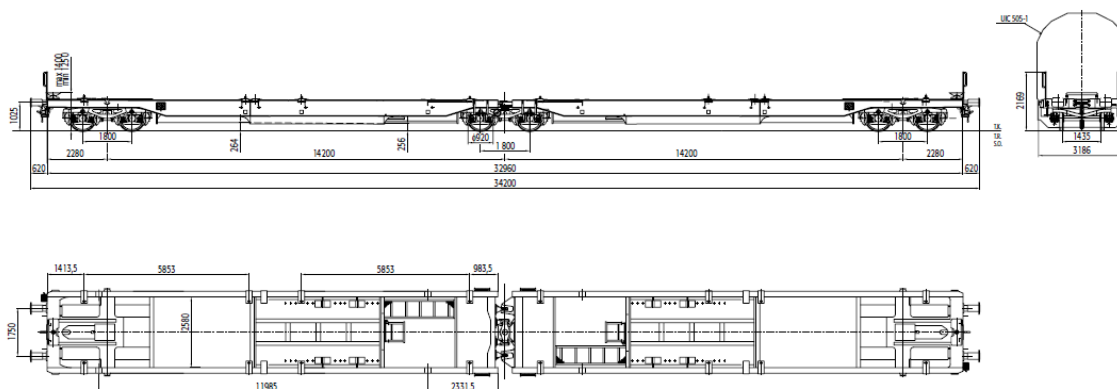
Zdroj: www.k-report.net

Do stejné skupiny patří i šestínápravový dvoučlankový kapsový železniční vůz řady **Sdgmrs(s)**. Vůz je uzpůsobený i mimo přepravu silničních návěsů opět díky fixačním trnům i pro kontejnery a výměnné nástavby. Celková nosnost při 22,5 t na nápravu je 100 t. (5)

Tabulka 4: Základní technická data Sdgmrs

Rozchod	1 435 mm
Délka přes nárazníky	34 200 mm
Ložná délka vozu	2 x 16 230 mm
Vzdálenost otočných čepů	2 x 14 200 mm
Šířka vozu	3 186 mm
Šířka ložného prostoru	2580 mm
Výška ložné plochy nad temenem kolejnice	max. 264 mm
Vlastní hmotnost vozu	34 800 kg
Max. rychlost při 22,5 t na nápravu	100 km/h
Max. rychlost při 20 t na nápravu	120 km/h

Zdroj: Autorka; Průvodce nákladní přepravou ČD – 4. železniční nákladní vozy cizích železničních společností



Obrázek 5: Rozměry vozu Sdgmrs

Zdroj: www.tatravagonka.sk

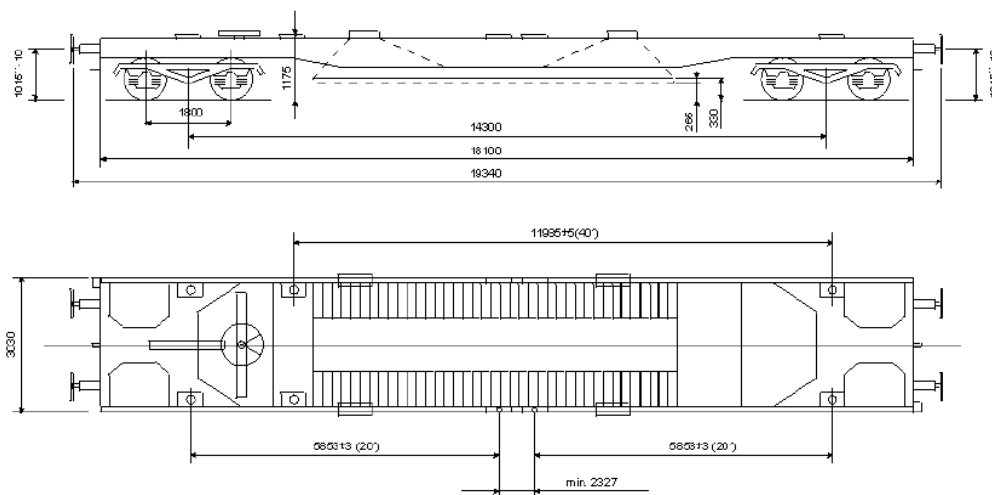
2.4.2 Košové vozy

Železniční vůz řady *Sdgmns* je čtyřnápravový košový vůz s kostrou spodku z ocelové svařené konstrukce, skládající se ze dvou vnějších podélníků proměnné výšky spojených příčníky a čelníky v nosný rošt. Na vnějších podélnících je umístěno 20 sklopných trnů umožňující přizpůsobení vozu pro přepravu kontejnerů a výměnných nástaveb. Vůz má odnímatelnou podlahu, které se říká koš. Slouží při vyjmutí z vozu k tomu, aby tahač i s návěsem na něj najely, následně se tahač odpojil a koš i s návěsem se vložil zpět do vozu pomocí překládacího mechanismu s kleštinami. (15)

Tabulka 5: Základní technická data Sdgmss

Rozchod	1 435 mm
Délka vozu přes nárazníky	19 640 mm
Výška ložné plochy nad temeno kolejnice	1 155 mm
Vzdálenost otočných čepů	14 200 mm
Vlastní hmotnost vozu	20 t
Ložná hmotnost	70 t
Hmotnost na nápravu	22,5 t
Max. rychlost při 20 t na nápravu	120 km/h
Max. rychlost při 22,5 t na nápravu	100 km/h

Zdroj: Autorka; Průvodce nákladní přepravou ČD – 4. železniční vozy pro kombinovanou přepravu



Obrázek 6: Rozměry vozu Sdgmss.

Zdroj: Průvodce nákladní přepravou ČD – 4. železniční vozy pro kombinovanou přepravu



Obrázek 7: Košový železniční vůz řady Sdgmss

Zdroj: (5)

2.4.3 Vozy využívané v moderních nakládacích technologiích

Největší překážkou v maximálním využívání přepravy silničních návěsů po železnici je v nutnosti přizpůsobení vozového parku silničními operátory. Jak již bylo zmiňováno, pro horizontální překládku je nezbytné, aby návěs obsahoval doplňující prvky, které tuto překládku umožní. Z těchto důvodů je snaha o rozvoj technologii pro vertikální překládku. Při této manipulaci s přepravní jednotkou není vyžadováno tolik specifík na silniční vozidlo, nebo nepožaduje žádné úpravy návěsů.

V roce 2004 byly dokončeny studie RoRoRail, jejichž cílem bylo prozkoumat technickou, operativní a ekonomickou proveditelnost technologii sedlových návěsů bez vertikální překládky. Z celkového počtu provozovaných silničních návěsů jsou přibližně 2 % uzpůsobena pro vertikální překládku. Proto byly navrženy systémy s horizontální překládkou návěsů jako např. Flexiwaggon, CargoSpeed, Modalohr a CargoBeamer. (14)

Tyto vozy jsou speciálně přizpůsobeny pro tyto typy systémů.

Vůz systému Modalohr

Princip nakládky a vykládky spočívá v otáčení prostřední nákladové části, otočným košem, která je snížena kvůli snížení výšky návěsu. Tato střední část je na otočném čepu, který se v terminálu pomocí obsluhy vytočí zhruba o 30 stupňů, aby mohl kamion najet nebo vyjet na vagon, kde se odpojí či přivěsí návěs. V prvním kroku zdvihací a zároveň otočné zařízení umístěné v ose koleje odjistí vozovou část s naloženým návěsem a přenáší vertikální zatížení. Návazně hydraulicky poháněné nosné válečky umožní odvalení vozové části otočného koše k integrované zarážce v koncové poloze. Koš pak tvoří jakýsi most. Dojde k odpojení od silničního vozidla nebo spojení s ním. Následně se ložná část opět vrátí do původní pozice. (14), (19)

Vůz se skládá ze dvou článků s jednotlivými podvozky. Jednotlivé články vozové jednotky mají páteřový nosník umístěný nízko nad temenem kolejnice, na kterém je uložený otočný koš, který je při průběhu jízdy spojen s pevnou částí vozu. Otočný koš tedy funguje i jako druhý podélný rám. (16)

Vůz Modalohr je uzpůsoben pro nakládku jak návěsů, tak i silničních souprav. Maximální délka návěsu může být 13,6 m a maximální hmotnost naloženého návěsu může být 38,5 tun. Pokud je chladicí vůz maximální délka se povoluje až na 14 m. (16)

Tabulka 6: Základní technická data vozu Modalohr

Rozchod	1435 mm
Délka vozu přes nárazníky	16 400 mm
Vzdálenost otočných čepů	14 400 mm
Délka „koše“	10 900 mm
Vlastní hmotnost vozu	20 000 mm

Zdroj: Autorka; (16)



Obrázek 8: Nakládka vozu modalohr

Zdroj: www.modalohr.com

Cargospeed/warbreck

Tento vůz je vyvíjen v Německu, za účasti smluvních partnerů. Vůz je určen pro přepravu běžných silničních návěsů, které jsou nakládány vertikálně pomocí kleštin nebo portálových jeřábů a zvedáků, nebo horizontálně pomocí hydraulického zvedáku umístěného v prostoru mezi kolejnicovými pásy. Při nakládce vůz najede k rampě, která je vyšší než vůz. V další fázi začne hydraulický zvedák nazvedávat koš umístěný mezi vnějšími podélnými nosníky vozu. Po dosažení dostatečné výšky je koš natočen a spuštěn na rampu. Vyjetí nebo najetí návěsu na vůz zajišťuje běžný tahač nebo terminálový traktor. (16)

Tabulka 7: Základní technická data vozu

Rozchod	1435 mm
Délka vozu přes nárazníky	18 200 mm
Výška podlahy nad TK v místě náprav návěsu	280 mm
Ložná délka	14 000 mm
Šířka koše v místě pneumatik	2580 mm
Vlastní hmotnost vozu	23 500 kg
Max. hmotnost návěsu	37 000 kg
Max. rychlost	120 km/h

Zdroj: Autorka; (16)



Obrázek 9: Vůz CargoSpeed

Zdroj: www.cargospeed.net

Flexiwaggon

Tento vůz vyvíjí švédská společnost Flexiwaggon AB. Je určen pro přepravu velkých kontejnerů, výměnných nástaveb, silničních návěsů i s tahači nebo bez něj, autobusů, stavebního dříví a spoustu jiných materiálů odpovídající parametrům. Lze spojovat s osobními vozy. Vykládka a nakládka návěsů probíhá horizontálně natočením střední části vozu na zpevněnou plochu mimo vůz a následným najetím návěsu s tahačem. Střední část, „kolébka“, lze natáčet oběma směry na obě strany vozu. Vůz je vybaven elektrickými

zásuvkami pro funkci motoru v chladících a izotermických návěsech. Vůz je schopen převést návěs o maximální délce 13,6 m a silniční soupravu o délce 18,75 m. (16), (21)

Tabulka 8: Základní technická data flexiwaggon

Rozchod	1435 mm
Délka vozu přes nárazníky	21 500 mm
Výška podlahy nad TK v místě náprav návěsu	250 mm
Ložná délka	18 750 mm
Šířka koše v místě pneumatik	2600 mm
Vlastní hmotnost vozu	25 000 kg
Max. hmotnost nákladu	60 000 kg
Max. rychlost	160 km/h

Zdroj: Autorka; (16)



Obrázek 10: Vůz Flexiwaggon

Zdroj: advantage-environment.com

EuroSpine

Vůz je určen pro přepravu silničních návěsů v ucelených soupravách. Jedná se o čtyřvozovou jednotku kloubově spojenou s pěti dvounápravovými podvozky, z nichž tři, jak

vyplývá, jsou pod klouby jednotlivých vozů. Ty jsou spojeny konektorem v otočném kulovém čepu podvozku. Rám vozu tvoří páteřový nosník, který je v jednom místě zeslaben a k němuž jsou připojeny dvě konzoly k položení a upevnění náprav silničního návěsu při nakládce a přepravě. Na rámu je dále umístěna podpěrná konzola sloužící k uchycení čepu návěsů k vozu. Nakládka a vykládka probíhá vertikálně. Každý vůz je opatřen trny pro přepravu ISO kontejnerů řady 1 o délce 40 stop. (8),(16)

V příloze č. 2. této práce můžeme najít konstrukční nákres vozu EuroSpine a jeho možnosti ložení.

Tabulka 9: Základní technická data vozu EuroSpine

Rozchod	1435 mm
Celková ložná délka vozové jednotky	58 400 mm
Výška nad TK	600 mm
Max. hmotnost návěsu	38 000 kg
Max. délka návěsu	13 600 mm
Max. výška návěsu	4 000 mm

Zdroj: Autorka; (16)



Obrázek 11: Železniční vůz EuroSpine

Zdroj: (3)

3 ZPŮSOBY PŘEKLÁDKY SILNIČNÍCH NÁVĚSŮ

Různé technologie aplikované v kombinované přepravě, které jsou nyní používány, plánovány nebo jsou ve fázi koncepce, je možno rozdělit do dvou hlavních skupin. První, a do této doby nejpoužívanější metodou, je překládka vertikálním způsobem, tedy pomocí kleštin, jeřábů a nejrůznějších překládacích mechanismů. Druhý způsob, horizontální překládka, nyní zažívá veliký rozvoj. Tento způsob je pochopitelně složitější v oblasti technických požadavků na překládací systém nebo na železniční vůz, ale své výhody nese v minimální nutnosti angažovanosti silničních dopravců. A to je důvod jak přilákat silniční dopravce.

3.1 Technologie vertikální překládky

Jedná se tedy o vertikální překládku pomocí mechanismů, které přepravní jednotku nadzdvihnou. Je zde nutností vybudování překládacích terminálů. Základními články, tedy překládacími mechanismy, lze rozdělit do tří skupin:

- jeřáby (jeřábové překládací mechanismy),
- mobilní překládací mechanismy (překládací mechanismy silničního charakteru),
- silniční dopravní prostředky (překladače a nakladače, např. Mobiler).

K překládce silničních návěsů se nejvíce využívají jeřáby a výsuvné stohovače, proto těmto mechanismům věnuje autorka svou pozornost. (5)

Portálové jeřáby

Jeřáby využívané v překladištích můžeme dělit na portálové a automobilové jeřáby. V obou případech může být poháněn buď dieselovým motorem, nebo elektromotorem. Portálové jeřáby se nám ještě dále můžou dělit na kolejové jeřáby a jeřáby na pneumatikách.

Mobilní překládací mechanismy

Výsuvný stohovač, který se z této skupiny mechanismů využívá pro manipulaci se silničními sedlovými návěsy, je prakticky speciální silniční vozidlo. Ve většině případů je vyráběn na objednávku a tím si i objednatel, tedy provozovatel překladiště, určí podle individuálních požadavků na provoz jeho parametry. Pokud již se výsuvný stohovač vyrábí sériově, je to pouze v malém množství. Standardním vybavením je umístění na teleskopické

výložníky vrchní nebo boční spreader. Teleskopický výložník je zdvihací zařízení výložníkového typu, který je zabudován před předními podvozkovými koly.



Obrázek 12: Výsuvný stohovač s kleštinami při překládce sedlového návěsu

Zdroj: www.bohemiakombi.cz

K tomu, aby všechny mechanismy fungovaly tak jak měly, je zapotřebí, aby byly vybaveny příslušným zařízením pro uchopení přepravní jednotky. Vlastní uchopení přepravní jednotky se provádí speciálními zařízeními, která jsou trvale, a však i u některých lze i dočasně, součástí překládacího mechanismu. Tyto zařízení lze rozdělit na:

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

(5)

K překládce sedlových návěsů se využívá spreaderů v kombinaci s kleštinami. *Kleštiny*, označované i jako výkyvná otočná chapadla nebo kleštinový aparát, jsou doplňkem některých spreaderů. Slouží pro manipulaci s výměnnými nástavbami a silničními sedlovými návěsy, které uchopí za spodní podélník jejich rámu. U některých nových typů překládacích mechanismů, především výsuvných stohovačů, jsou kleštiny stálou součástí spreaderů. Do pracovní polohy se sklápí.



Obrázek 13: Kleštiny a uchycení sedlového návěsu

Zdroj: Autorka; www.k-report.net

3.2 Technologie horizontální překládky

Horizontální překládka se uplatňuje u různých systémů kombinované přepravy. Tyto systémy nevyžadují speciální překládací mechanismy. Samostatné speciální překládací mechanismy pro horizontální překládku se zatím ve větším rozsahu nepoužívají. Tyto překládací mechanismy slouží převážně ke zjednodušení překládky, například Mobiler. (5)

Jelikož se jedná o způsob velmi progresivní, poslední dobou je vytvořeno mnoho nových systémů, které horizontální překládku podporují. Do této skupiny řadíme nově provozovaný systém ve Francii, systém Modaloh. Je zde i několik dalších systémů ve fázi testování či studií, jako je třeba CargoBeamer nebo Flexiwaggon. Jako známý systém, který v Evropě není tolik využíván, je systém Bimodálních sedlových návěsů.

Bimodální systém

Tento systém patří mezi nejmladší provozovanou technologii kombinované přepravy. I když samotná myšlenka návěsů s železničním podvozkem je starší než přeprava návěsů na vozech. Právě tento systém vytlačil bimodální návěsy provozované v USA od roku 1955. Silniční návěsy měly železniční dvojkolí připevněno na podvozku trvale. S obnovením tohoto systému přišla až firma Wabash National Corporation v osmdesátých letech. Bimodální sedlový návěs je vybaven všemi komponenty pro přepravu na kolejích, jako je hlavní vzduchové potrubí, sklápěcí dvojkolí, atd. Vyžaduje zvýšenou tuhost rámu a je zřetelně finančně nákladnější než obvyklý sedlový návěs. Umožňuje podsunout železniční podvozky,

pomocí kterých se dopravuje po železnici. Tento návěs tvoří ve spojení s tahačem jízdní soupravu a ve spojení s železničním podvozkem je brán jako drážní vozidlo (železniční vůz).

První nákladní auto nastaví svůj návěs přes kolej zapuštěnou do země. Podvozky se dopraví přes kolej a na nich se upevní podvalník. Další návěs je možno nyní upevnit před prvním přívěsem na podvozku, další podvozek je zamontován před druhým návěsem. Proces pokračuje, až je vlak úplně sestaven. (17)

V USA se tento velmi využívaný systém používá jako RoadRailer a je rozvinutý i v Kanadě a Austrálii. Jediným pravidelným provozovatelem v Evropě totiž byla německá firma Bayerische Trailer Zug (BTZ), která se pokusila zavést, provozovat a rozvíjet linku RoadRailer z různých německých destinací do Verony. Po poměrně úspěšném startu ve druhé polovině devadesátých let následoval postupný útlum, uzavřený úpadkem společnosti po roce 2003. BTZ vlastnilo návěsy různých typů – chladicí, skříňové i plachtové (což je rozdíl proti Spojeným státům, kde se tato varianta vůbec nevyskytuje) – ale ani tato relativní univerzalita nezajistila potřebný obchodní úspěch. (20)



Obrázek 14: Železniční podvozek systému; Ucelený vlak bimodálních návěsů

Zdroj: www.k-report.net

3.3 Moderní systémy překládky silničních návěsů

3.3.1 Systém MODALOHR

U tohoto systému z Francie slouží vůz jako dopravní prostředek i jako součást nádraží. Otočný nakládací můstek na vozech se zvedne ze svého zakotvení zvedacím zařízením zapuštěným v kolejovém loži pomocí kladek, jež jsou poháněny hydraulickým motorem, otočí se a nastaví do polohy vůči najížděcí rampě na nástupišti. Tak se pomocí sedlového stroje vytvoří můstek pro pojíždění, který dovolí najetí návěsů po nakládacím můstku.

Po najetí, navěšení a zajištění návěsu se uloží a zajišťuje sedlový stroj na druhém voze. Je-li na nástupišti k dispozici více ramp, může nastat poloparalelní nakládka/vykládka pod trolejovým vedením. K tomu jsou zapotřebí speciálně vyškolení řidiči a přídatné logistické vybavení. (17)

Dvojkolí s velkým průměrem v podvozcích umožňují jízdní rychlosti až 140 km/h. Nakládací plocha je asi o 20 cm hlouběji než u současných nízkých plošinových vozů, takže je možno dopravovat 4 m vysoké a 2,60 m široké náklady v průjezdném profilu UIC-B1 (UIC, Mezinárodní železniční unie). Maximální délka návěsu může být až 13,7 m o celkové maximálním zatížení 38t. Tento systém můžeme přirovnat k systému RO-LA s bočním výstupem. Pomocí systému Modalohr v koncových bodech a mezistanicích je oproti systému RO-LA možná individuální nakládka a vykládka po vagónech. Navíc se činí pokus o snížení vysokých nákladů na údržbu (např. při opotřebení). Tyto výhody jsou zaplacené nákladnými otočnými a vodícími zařízeními na každém vagónu a příslušnými zvedacími zařízeními a pohony v kolejovém loži. Místo jedné najížděcí rampy, jako u „RO-LA“, je zde pro vůz použita pevně instalovaná najížděcí a sjížděcí rampa se senzorikou, pohony, aretačními zařízeními a propojením (interface) pro ruční ovládání. (17)



Obrázek 15: Překládka návěsu systémem Modalohr

Zdroj: www.modalohr.cz

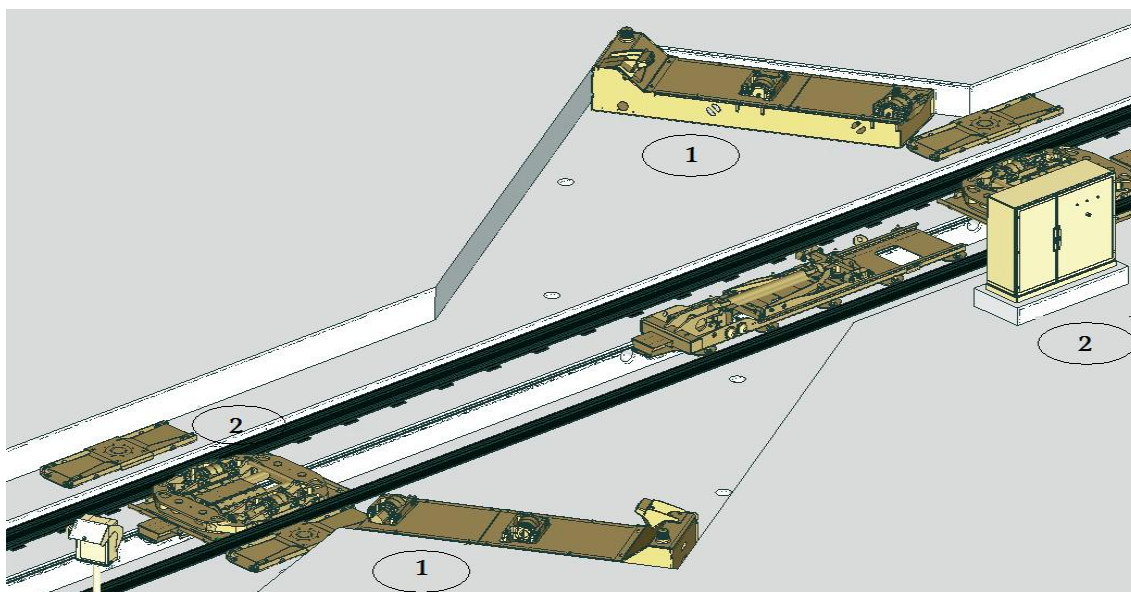
Terminály systému Modalohr

V zájmu zajištění vysoké spolehlivosti železničních vozů a nízkých nákladů na údržbu, se nenachází na vozech motor ani otáčecí válec. Na voze se jedná o jednoduchou mechanickou soustavu. Otevírací systém, který otáčí částí vozu, je součástí zařízení, které je pevně umístěno v terminálu. Toto je výhodné z hlediska nákladů, protože existuje mnohem více vozů než terminálů. Také údržba zařízení v trati podél terminálů je mnohem jednodušší, než vozu v provozu.

Popis systému v terminálu

Otevírací systémy jsou tvořeny jednoduchými a spolehlivými součástmi. Obrázku č. 17 detailně popisuje funkci a části terminálu.

1. Zvedací systém mezi kolejnicemi pro přenos svislého zatížení a odjištění vozu otáčivé části vozu.
2. Systém s motorem, který otáčí volnou konstrukci vozu (tělo vozu). Propojení mezi nimi je hydraulickou jednotkou.



Obrázek 16: Terminál systému Modalohr

Zdroj: Autorka; www.modalohr.com

Upravení terminálu pro provoz

Systém je navržen tak, aby nabízel velmi vysoký výkon, pokud jde o nakládku a vykládku (vysokorychlostní služba).

Terminál typu 1. – Požadavkem na rychlost je délka terminálu, tak aby se mohla uskutečňovat nakládka a vykládka každého z vozu současně. Proto je délka terminálu ekvivalentní k nejdelšímu vlaku. S tímto typem terminálu je možno vyložit a znovu naložit vlak v méně než 30 minutách.

Terminál typu 2. a 3. – využívá se při nízké kapacitě odbavení terminálu. Při budování jsou velké investiční náklady na mechanismy umožňující překládku. U těchto terminálů je omezený počet překládacích zařízení a vlak musí být k překládce přistaven po částech, technologie obsluhy vyžaduje posunovací práce. Modalohr terminály mohou být začleněny i do stávajících překladišť kombinované přepravy. Vozy Modalohr lze také nakládat pouze z jedné strany neboli tzv. onese loading. (14), (24)

3.3.2 Systémy CARGOSPEED

Tato technologie je další variací principu Modalohr a je ještě ve stádiu vývoje. Principem jednoduché nakládky a vykládky vozu se sedlovými návěsy, vlaků s manipulačními můstky nebo kontejnerovými automobily prováděné řidiči jsou rovněž vozy s otočnou nebo natáčecí nakládací rampou. Otočná zařízení a pohony jsou namontovány v kolejišti v překladišti a nakládací plošina se otáčí ve svém těžišti. (17)

Jádrem systému CargoSpeed jsou 3 hlavní složky: vůz, volná podlaha a vysouvací a otočné zařízení. Systém byl navržen s co nejmenším počtem pohyblivých součástí z důvodu snížení poruchovosti zařízení. Otočný mechanismus nejprve nadzvedne podlahu vozu a tím uvolní západky, které uzamykají podlahu s podvozkem vozu, následně dojde k otáčení podlahy přes snížené hrany nakládací plochy. Na mechanismu jsou namontovány trny, které přesně zapadají do výsuvné podlahy. (23)



Obrázek 17: Vůz, otočná podlaha a zařízení pro otáčení systému CargoSpeed

Zdroj: www.cargospeed.net

Schéma vozu pro systém CargoSpeed je zobrazen v příloze č. 3.

3.3.3 Systém FLEXIWAGGON

V tomto případě se jedná o nový železniční vůz švédské společnosti Flexiwaggon AB ve fázi vývoje. Vůz je přizpůsoben pro jednoduchou horizontální nakládku a vykládku sedlových návěšů, silničních souprav nebo kontejnerových vozidel pouze s pomocí řidičů nákladních automobilů. I zde se používá otočná technika.

Vůz je rozdělen do dvou částí a každá z částí lze uvést do pohybu samostatně. Obě části se otáčejí navzájem rovnoběžně do ostrého úhlu k nástupišti tak, aby se nasměrovalo na vhodné místo pro nakládku. Jedna část má nakládací plošinu a otočením dojde ke snížení nakládací klapky, upevněné na nakládací plošině, proti nástupišti. Tak mohou jednotlivá vozidla přímo najíždět na vůz. Otočná zařízení a pohony jsou zamontovány na nákladních vozech. Překládka vagonu je uskutečněna v poměrně krátkém čase a to 10 – 15 min. Je možná také paralelní nakládka celého vlaku. Ovládání pohybu částí je přímo na voze, proto pro nakládku postačí řidič sám. (17), (21)

Vůz je možno nakládat samostatně nezávisle na pohyb ostatních vozů. Díky tomuto je možná individuální nakládka i během jízdy v nácestných stanicích. Nakládka je prováděna horizontálně, proto je možno nakládat i pod trolejovým vedením. Nakládka tedy může probíhat prakticky kdekoliv, kde je zpevněná plocha. Velkou výhodou tohoto systému je nezvyklá únosnost vozu, která činí až 50 tun. Také max. objem je větší než u běžných vozů díky jeho prodloužení. Podrobnější obrazový materiál Flexiwaggonu nalezneme v příloze č. 4.

Inovátoři flexiwaggon se zaměřili na časově nenáročnou překládku, bez nutnosti překladiště. Jak již bylo zmíněno, překládku může uskutečnit sám řidič tahače či jiného silničního vozidla.(21)



Obrázek 18: Přeprava vozem Flexiwaggon; nakládka – doprava – vykládka

Zdroj: www.flexiwaggon.se

3.3.4 Systém CARGOROO TRAILER

Na Innotrans 1999 představila společnost Adtranz Deutschland GmbH automatický nakládací systém ALS. Tento systém je mezitím znám jako CargoRoo Trailer. Dvě pásová vozítka, která jsou součástí vozu, přemístí sedlový návěs přímo od překladové hrany na, kterou přijede tahač s návěsem. Silniční vozidlo se od přípojného vozidla odpojí a pásová vozítka podjedou návěs, zachytí na speciálních dotykových zařízeních, zdvihnou a dopraví na vagón, kde se odstaví. Rovněž se tak provádí znovu přeložení i v cílové stanici. Vysoký stupeň automatizace vyžaduje přesné tolerance poloh vlaku, vagónu a nákladu i speciální rozšíření na přívěs. Nakládací hrana je ve stejné výškové úrovni jako železniční vůz. (17)

Železniční vůz systému ALS má celkovou délku přes nárazníky 19 m a vlastní hmotnost vozu je 22 t. Při max. hmotnosti na nápravu 22,5 t dosahuje rychlosti 120 km/h. Tento systém je tvořen pro zaručení převážně pouze kyvadlového provozu, ale dá se využít i při obsluze jednotlivými vozy v uzlových stanicích. Podmínkou pro tento provoz je manipulační místo v úrovni vozu a volný prostor okolo koleje min. 4 m. (23)



Obrázek 19: Systém překládky CargoRoo

Zdroj: www.cargomobile.de

3.3.5 Systém CARGOBEAMER

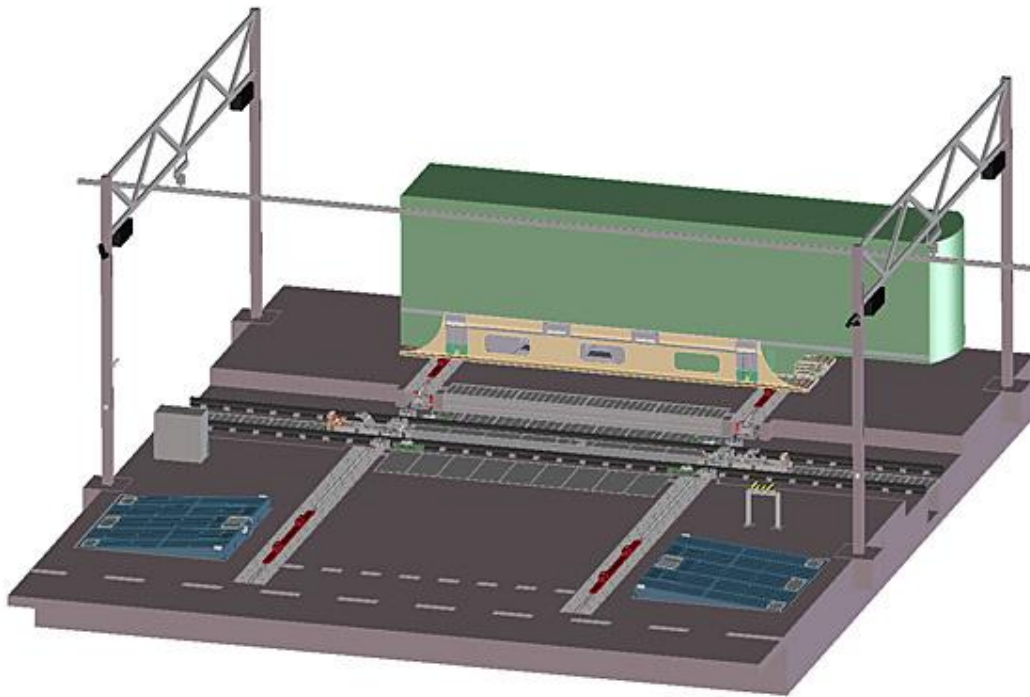
Vývojem CargoBeamer vzniká v současné době úplný logistický systém pro kombinovanou silniční a kolejovou dopravu nákladu. Jako většina nově vytvořených systémů je přizpůsoben pro přepravu stávajících přepravních jednotek, jako jsou silniční návěsy, výměnné nástavby a kontejnery. Je možno využít vozy tohoto systému pro kolejovou infrastrukturu po celé Evropě. Jako informační systém je celosvětová internetová síť. K tomu

vzniknou prostorově optimální, modulový a automatizovaný horizontální posuvný systém (nakládací modul) **Cargo Gates**. Jsou to - jedno-, dvou- nebo čtyřkolejné terminály na bázi již známých překladišť. Inovační vozové nástavby jsou jako univerzálně použitelné dopravní koše pro sedlové návěsy nákladních automobilů, kontejnery a manipulační plošiny nákladních automobilů. Pro tento systém vznikl nový vůz **CargoJets (JetModule)** k dopravě naložených nebo prázdných nástaveb. Celý tento systém bude napojen na evropsky zaměřený logistický systém na bázi internetu pro trh nabídky a poptávky, pro informaci, rezervaci, koordinaci, sledování přepravy a vyúčtování dopravy. (17),(22)

Nakládka a vykládka probíhá střídavě ve dvou krocích. V prvním kroku jsou nezávisle na příjezdu vlaku přistavovány sedlové návěsy na přidělené pozice podle logistického plánu. Toto je výhoda ve variabilitě příjezdu. Řidiče neomezuje doba přistavení pro nakládku a ani následně čas sejmutí návěsu z vozu a tím převzetí přepravní jednotky. Silniční operátoři nejsou bezpodmínečně vázaní na pracích v terminálu. Návěsy jsou tedy přemístěny pomocí tahačů do připravených oddělitelných částí železničních vozů (vozové nástavby) na nakládací rampě, která je z obou stran železniční koleje a je s ní souběžná. Řidič odstaví návěs, zajistí ho ve vozové nástavbě připojením závěsného čepu do nastavitelného zařízení s točnicí a může pokračovat dál, nebo si převzít návěs již přivezený předchozím vlakem bez čekání na vlak nebo jakýkoliv manipulační prostředek. Kola návěsů jsou uložena v prohlubni vozové části, která zamezuje podélnému pohybu. (14)

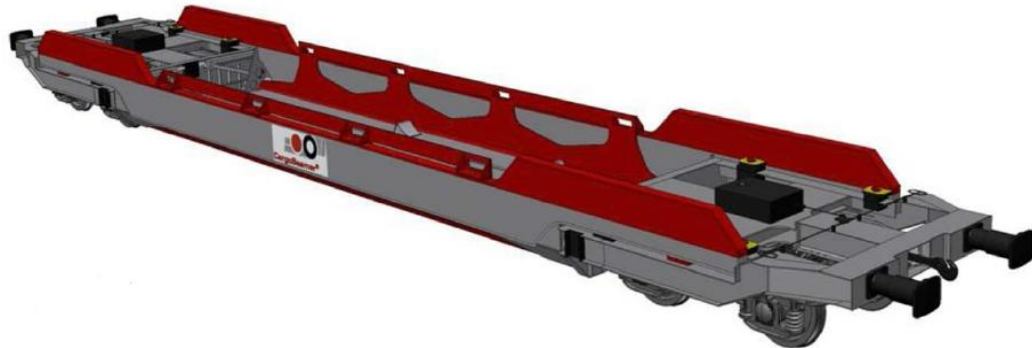
V druhém kroku přijede k rampě vlak a zastaví na přesně určené pozici. Oddělitelné vozové části železničních vozů budou vzájemně vyměněny mezi vlakovou soupravou a rampou. Výměna se provádí pomocí dvou ramen, která oddělitelnou vozovou část nadzdvihne a pomocí válečkových tratí přesunou na rampu a z rampy na železniční vůz.

Pro tento systém lze předpokládat pouze jeden typ terminálu, který bude uzpůsoben pro maximální délku vlaku, jež činí 750 m. Terminál může být zastřešen i nekryt. Protože nakládka a vykládka probíhá současně a paralelně na všech vozech, obsluha jednoho kompletního vlaku s 32 návěsy trvá pouze 10 minut. (14)



Obrázek 20: Překládací terminál

Zdroj: www.ibrudat.de



Obrázek 21: Vůz JetModule

Zdroj: www.fd.cvut.cz

Příloha č. 5 popisuje technologické fungování systému při překládce v terminálu.

3.3.6 Systém překládky ISU

Projekt ISU (Innovativer Sattelaufliieger Umschlag) je v překladu Projekt Inovativní nakládky sedlových návěsů. Název nám tedy napovídá, co je hlavním cílem. Systém se zaměřuje na zjednodušení překládky v systému kombinované přepravy silničních návěsů. Základní parametry, na jaké byl projekt chystán, jsou jednoduchá příprava pro nakládku a vykládku a použití převážně 3-nápravových silničních návěsů běžné stavby. Využívají se návěsy s průměrem kol nápravy 850 – 1150 mm. Přepravit je možné návěsy do výšky 4m a šířka předepsaných 2,6 m. Při využití standardních návěsů odpadá nutnost upevňovacích míst na kleštiny a omezení hmotnosti v porovnání s konstrukcí sedlových. (8)

Požadavky na infrastrukturu překladiště při využití systému ISU nejsou v podstatě žádná specifická. K překládce postačí běžný terminál pro vertikální překládku. Překládací mechanismus není určen, ale postačí vybavení speaderem. Obrovskou výhodou je využití běžných košových vozů. Systém ISU pro svou překládku využívá všechny druhy košových vozů a jako klíny na nápravy proti pohybu návěsů ve voze plní funkci součást systému, tzv. chapadla. Komplexní bezpečnostní systém zabezpečuje ochranu i královského čepu. (26)

Technologie překládky se provádí velice jednoduše. Základem celého systému je inovativní systém pro uchopení náprav a královského čepu a tím umožněn zdvih návěsů. Návěs s tahačem najede na rampu, tahač se odpojí a na nápravy a královský čep se připevní ISU překládací prvky. Pomocí travers se překládací prvky připevní k lanovým závěsům nebo popřípadě kleštinám a s využitím běžných překládacích mechanismů, jako je např. výsuvný stohovač, se přeloží na korbu kapsového železničního vozu. Zadní nápravy je možno fixovat buď pomocí speciálních válcových podpěr anebo skrz zvedací kostru, kde jsou nápravy uloženy. Přímá animace provozu válcové podpory můžeme vidět na prezentaci na webové stránce www.isu-system.de. (8)

V současné době tento překládací systém provozuje společnost Ökombi na 2000 km dlouhé trase Wels – Halkal, Rakousko – Turecko. V provozu bude jeden pár vlaku se 14 kloubovými kapsovými vozy v obou směrech. Kapacita jednoho vlaku je stanovena na 28 silničních návěsů. Prozatím je tento systém, stejně jako jeho „sesterský“ systém RO-LA, provozován kyvadlově. (8)



Obrázek 22: Komponenty systému ISU

Zdroj: www.oevg.at



Obrázek 23: Překládka na kapsový vůz

Zdroj: www.oevg.at

Pro ilustraci je v příloze č. 6 uveden obrazový postup součástí systému ISU a nakládky.

4 MOŽNOSTI DALŠÍHO ROZVOJE SYSTÉMU PŘEPRAVY SILNIČNÍCH NÁVĚSŮ

Jak již bylo zmíněno v předchozích přeprava silničních návěsů po železnici je zatím zastoupena pouze na linkách Bohemia Expres od společnosti Bohemiakombi a.s. Přestože tyto linky jsou v provozu již několik let, o přepravu návěsů začal být zájem teprve v roce 2008. Podíl přepravovaných sedlových návěsů byl z počátku v porovnání s počtem ostatních druhů přepravovaných jednotek, tj. tankových kontejnerů a výměnných nástaveb, velmi nízký a rostl pomalu. Ještě v roce 2008 činil podíl návěsů mezi ostatními přepravními jednotkami pouhých 11 %. V průběhu roku 2009 se tento podíl postupně zvýšil a vzrostl na 22,6 %. Aktuálně se na pravidelných linkách přepravuje v průměru kolem 350 kamionových zásilek týdně.

4.1 Výhody a nevýhody přepravy

Nejdůležitější motivací pro silniční dopravce, která je vede k využití linek kombinované dopravy jako alternativy k přímým přepravám po silnici, je skutečnost, že nabízená přeprava musí být dostatečně kvalitně srovnatelná s přepravou po silnici, a však s nižšími náklady. Jako výhody kombinované přepravy silničních návěsů jsou:

- ekologičtější alternativa přepravy,
- možnost přepravy bez ohledu na zákazy jízd (víkendové, noční),
- urychlení přepravy na dlouhé vzdálenosti,
- nižší náklady na přepravu,
- zaručení přesnosti dodání díky pravidelnosti a vyhnutí se nepředvídatelným situacím na silnici (kongesce, nehody, ...,),
- státní podpora (dotace, odpočet daní, ...,),
- přizpůsobení se trendu do budoucna.

Poslední bod se zmiňuje o tom, že kombinovaná přeprava bude do budoucna velice žádaným trendem, ať již z nátlaku ekonomiky, státních orgánů nebo samotných organizátorů přepravy. Proto přejítí na tento způsob přepravy již dnes nese v sobě výhodu v začlenění se do systému, orientaci v problematice a zkušenostech s tímto typem přepravy.

Samozřejmě jako vše i systém přepravy silničních návěsů po železnici nese v sobě několik nevýhod:

- nutnost počátečních jednorázových nákladů (silniční dopravci – sedlové návěsy, operátoři KD – výstavba terminálů a pořízení překládacích mechanismů),
- možnost uskutečnění překládky pouze v překladišti nebo terminálu,
- důsledná organizace logistických činností a plánování,
- přizpůsobování se jízdním řádům a termínům přistavení silniční soupravy před odjezdem uceleného vlaku.

4.2 Návrhy na další rozvoj

Dříve než se začneme zabývat samotnými návrhy na rozvoj systému silničních návěsů v České republice, měli bychom si položit otázku, zda je výhodnější podporovat klasickou přepravu sedlových návěsů, nebo se zaměřit na rozvoj přepravy po železnici běžných silničních návěsů. Jak již bylo zmíněno v části analýzy této práce, každý ze jmenovaných návěsů má specifický způsob nakládky na železniční vůz, tedy buď horizontálně anebo vertikálně.

4.2.1 Porovnání provozu sedlových návěsů a návěsů běžné stavby

Provoz systému se sedlovými návěsy je:

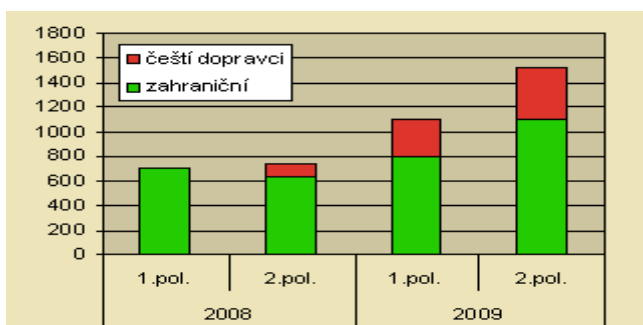
- nutno schválit návěsy pro vertikální nakládku od UIC a vybavením prvků umožňující vertikální nakládku,
- zatěžován větší mrtvou hmotností návěsu,
- překladiště vybaveno pouze překládacím mechanismem,
- nezávislí na výchozích a koncových místech pokud vyhovuje trasa požadavkům na průjezdný průřez,
- překládka rychlejší a jednodušší,
- zavedený a osvědčený známý způsob pro dopravce a přepravce,
- přibližně stejným finančním zatížením pro zúčastněné strany (silniční a železniční operátoři dopravy).

Provoz systémů s běžnými silničními návěsy bez úpravy je:

- finančně nenáročné pro silniční operátory,
- možno použití libovolného typu návěsu odpovídající povoleným rozměrům,
- při nově vytvářených technologiích nutno vybudovat finančně náročné terminály,
- nedostatečné množství košových vozů a mechanismů s nimi spojených,
- atraktivnější pro silniční přepravce.

Z celého výčtu kladů a záporů jednotlivých druhů provozovaných systému dle použitých návěsů, dle názoru autorky, i přes větší náročnost pro silniční dopravce, je *výhodnější varianta se sedlovými návěsy*. Výhoda nespočívá pouze v jednoduchosti systému, ale především v ekonomické náročnosti. Tato varianta obnáší pouze vyšší investice z počátku a následující provoz je již bezproblémový. Také se tyto náklady rozloží do jednotlivých zájemců o tento druh přepravy, a proto se nezdají v celkovém dojmu tak vysoké. U návěsů běžné stavby, pokud budeme uvažovat provoz z nových technologií popisované ve studii RoRoRail, jsou počáteční náklady velice vysoké, až v řádech desítek milionů. Také se tyto investice vztahují pouze na jeden subjekt a to na operátora nebo provozovatele terminálu či překladiště.

Silniční návěsy běžné stavby jsou, ale provozovanější a z celkového počtu návěsů v ČR jsou pouze 2 % přizpůsobená pro překládku vertikálně. Snahou zvětšit počet těchto návěsů je vyhlášená podpora Ministerstva dopravy na dotaci silničních vozidel provozované v KP. I přes první vlašťovky jako je společnost Josef Mička – Transport & Logistics, se silniční dopravci těžko přesvědčují o výhodách a kvalitách služby spojených se zakoupením a řádném využívání možností sedlových návěsů. Proto na linkách Bohemiakombi můžeme stále vidět spíše sedlové návěsy zahraničních společností, ale i čeští silniční dopravci začínají zvyšovat podíl na těchto přepravách.



Obrázek 24: Přepravy návěsů na linkách Bohemia Express

Zdroj: www.k-report.net

Pro masivnější rozvoj moderních trendů kombinované dopravy a jejich postupné rozšiřování na celé území České republiky musí být paralelně vytvořeny tři základní předpoklady:

- vznik veřejné infrastruktury překládkových míst silnice – železnice s garantovaným volným a nediskriminovaným přístupem pro jejich uživatele,
- vznik kontinentálních linek kombinované dopravy otevřených pro všechny,
- technické vybavení silničních dopravců.

4.2.2 Porovnání systémů navrhovaných pro horizontální nakládku

Pokud bychom chystali projekt pro maximalizaci převodu návěsů ze silnice na železnici, musíme uvažovat s tím, že organizace mající zájem na tomto opatření (např. stát, drážní společnosti) musí co nejvíce vyhovět požadavkům silničních dopravců a investovat do této oblasti daleko více financí a úsilí.

Problematiku horizontální překládky a přepravy běžných silničních návěsů po železnici měla za úkol zmapovat i studie RoRoRail. Byly vybrány technologie Modalohr, CargoSpeed, Flexiwaggon a CargoBeamer. I v této práci se budeme zabývat možnostmi realizace těchto systémů. Autorka tedy konkrétně porovнала systém Flexiwaggon, Modalohr, CargoBeamer s již vyzkoušeným systémem RO-LA. Výsledky nejdůležitějších parametrů jsou zahrnuty v tabulce č. 13.

Tabulka 10: Porovnání systémů horizontální nakládky

	Flexiwaggon	Modalohr	CargoBeamer	RO-LA
Max. rychlost	120 km/h	120 km/h	120 km/h	120 km/h
Doba překládky	10 min.	1/2 h	10 min.	45 min
Investice do terminálu/překladiště	NE	ANO	ANO	ANO
Nutnost překládky v terminále	NE	ANO	ANO	ANO
Individuální vykládky/nakládka	ANO	ANO	NE	NE
Nutnost zaměstnanců při překládce	NE	ANO	ANO	ANO
Max. hmotnost nákladu	66 t	38 t	38 t	44 t

Zdroj: Autorka

Flexiwaggon

Tento systém má v sobě vysoký potenciál v víceúčelnosti železničního vozu, který je základem tohoto systému. Jak je popisováno výše, vůz je možno naložit nejen silničním návěsem nebo silniční soupravou, který jednoduše najedou z boku vozu, ale také těžkým a špatně manipulovatelným zbožím.

Ovšem nachází se zde několik podstatných nedostatků. Vůz je stále veden jako projekt a v reálném provozu se do této doby neobjevil. Nebylo by zaručeno, pokud by se ČR rozhodla o provoz linek s těmito vozy, že by byl tak funkční jak je řečeno.

CargoBeamer

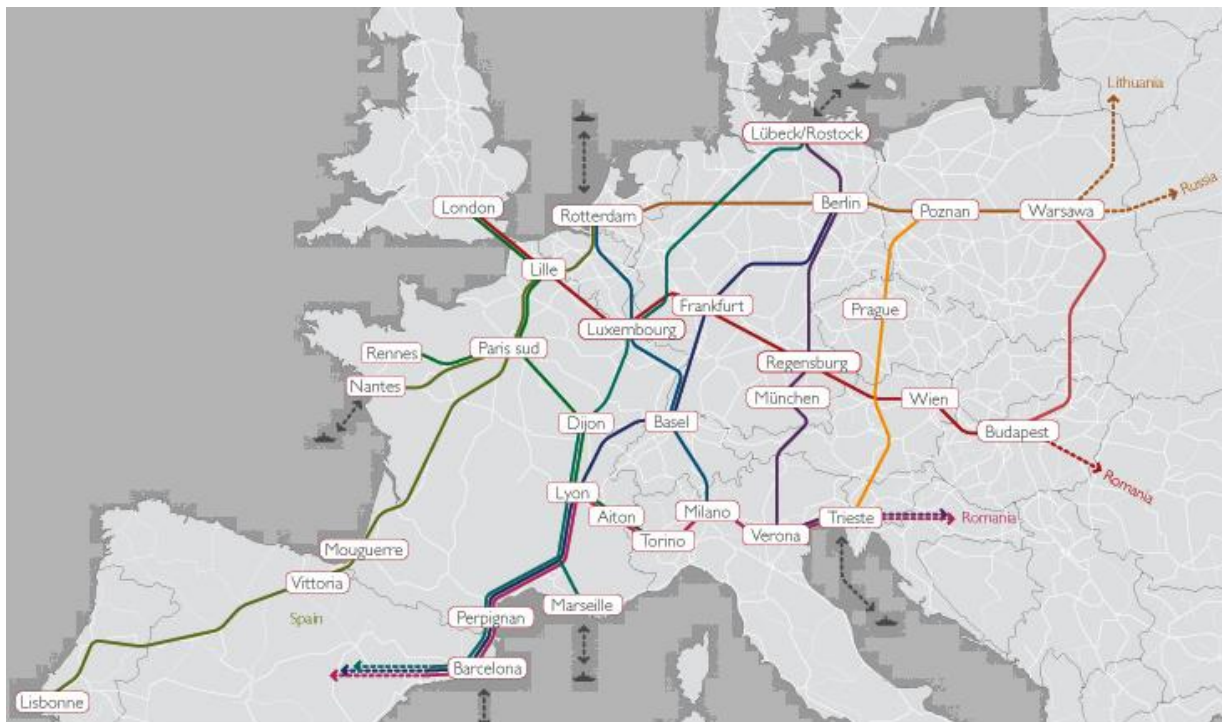
Technologie CargoBeamer je promyšlena do posledního detailu a je tvořena pro pojetí velkého množství návěsů, tedy se předpokládá vysoký zájem dopravců. Systém má ovšem úplně stejný problém jako předchozí Flexiwaggon a to jeho neosvědčení v praxi. Pro realizaci systému CargoBeamer je zapotřebí vystavění nákladného terminálů náročného jak na prostor tak funkčnost. Veškerá práce musí být důkladně naplánovaná a promyšlená. Největší nevýhodu autorka vidí ve finanční a organizační náročnosti, které tento systém stavějí do pozice pro ČR nepraktických projektů. Proto aby tento systém měl kladné výsledky své činnosti je nutná podmínka dostatečného vytížení terminálu a vlaků. K vytížení by v českých podmínkách zřejmě nedošlo, protože by se nenašlo dostatečné množství silničních dopravců ochotných na tento způsob přepravy přistoupit. Při vytvoření dvou terminálů se bude jednat pouze o kyvadlovou přepravu. Vystavění více terminálů je finančně neúnosné a na podmínky ČR zbytečně megalomanské.

Modalohr

Systém Modalohr na rozdíl od předchozích dvou má jednu obrovskou výhodu. Tento systém je vyzkoušený ve zkušebním i běžném provozu. Po pilotní lince přes Alpy (Francie a Itálie) mezi terminály Aiton a Orbassano se provoz od března 2007 rozšířil na spojení z jihofrancouzského Perpignanu do 1060 km vzdáleného Lucemburku. Koncem roku 2007 byla otevřena i druhá linka tzv. Atlantická osa. I přestože zde byly problémy s průjezdným průřezem, linka je plně schopná a s možností napojení na Velkou Británii a Evropu. Mapa provozovaných linek je zobrazena v příloze č. 7.

Firma Modalohr, provozující tento systém má plánovaný projekt do roku 2015 pro rozšíření technologie i do okolních zemí. Je zde začleněna mimo domovské Francie i Itálie,

Rakousko, Lucembursko, Německo a Polsko. V prvotní verzi nebylo s ČR počítáno, ale v novějších rozšířených projektech můžeme nalézt trasu z Rakouska přes České Budějovice a Děčín do Polska.



Obrázek 25: Navrhované trasy systému Modalohr

Zdroj: autorka, www.lohr.fr

4.2.3 Nová linka kombinované přepravy

Ministerstvo dopravy právě v této krizové době zveřejnilo výzvu pro předkládání žádostí o veřejnou podporu na pořízení přepravních jednotek kontinentální kombinované dopravy, aby tak posílilo pozici českých silničních dopravců na evropském přepravním trhu. Zároveň také vyhlásilo podporu rozvoje nových linek. Operátor kombinované dopravy Bohemiakombi tedy zareagoval na vyhlášení Výzvy a připravil novou linku kombinované dopravy KOMBI CZ.

Vzhledem ke geografii České republiky mají linky KD určené pro vnitrostátní přepravy jen omezenou šanci na úspěch. Nynější fungující linka Bohemia Expres zaujímá na území České republiky pouhých 63 km. Bohemiakombi proto novou linku koncipovala jako prodloužení osvědčených linek z Německa dále na Moravu a do slovenských a rakouských terminálů. Nová linka tak umožňuje využití železnice na dlouhém úseku přepravy z oblasti

zemí Beneluxu, Porúří, severního Německa a také severních Čech až na Moravu, Slovensko, nebo do Vídně. Kvalitní a dostatečně kapacitní silniční a železniční infrastruktura je v ČR teprve postupně budována, na některých osách je proto pro přepravy výhodnější již dobudovaná dálniční infrastruktura, na jiných osách zase naopak nově zrekonstruované železniční koridory. Odlišnosti v úrovni budování kvalitní dopravní infrastruktury na železnici a na silnici tak nepřímo favorizují kombinovanou přepravu s využitím železnice především na osách z Duisburgu a Hamburku do Přerova, Ostravy, Žiliny, Košic a Čierne nad Tisou.

Společnost Bohemiakombi na informační prezentaci o nové lince představilo silničním dopravcům a ostatním zúčastněným i plánovaný jízdní řád mezi terminály Hamburg Billwerder a Přerov. Zásilku z Hamburku Billwerderu je nutné podat ve všední den v úterý či čtvrtek do 23:55. K vyzvednutí na terminálu v Přerově bude připravena o dva dny později, tedy ve čtvrtek či v sobotu od 9:00. Linka bude provozována i v sobotu ve stejný čas podání a dodání, ale s dobou přepravy o den delší, tedy možnost vyzvednutí se posouvá na úterý. V opačném směru jsou dodací lhůty stejné. Ve všední dny dva dny od dne podání, v sobotu tři dny od dne podání. Čas ukončení nákladky v Přerově je stanoven v úterý a ve čtvrtek na 17:00 a v sobotu na 10:00. Příjezd do německého terminálu je ve všech případech plánovaný na 10:00. Pro lepší orientaci tabulka

Tabulka 11: Jízdní řád linky Kombi CZ

	Do Přerova				Z Přerova			
	Den odjezdu (pořadové číslo dne v týdnu)	Konec nákladky ⁵	Den příjezdu ⁶	Začátek vykládky ⁷	Den odjezdu (pořadové číslo dne v týdnu)	Konec nákladky	Den příjezdu	Začátek vykládky
Hamburg-Billwerder	2,4	23:55	C	9:00	2,4,	17:00	C	10:00
Hamburg-Billwerder	6	23:55	D	9:00	6	10:00	D	10:00

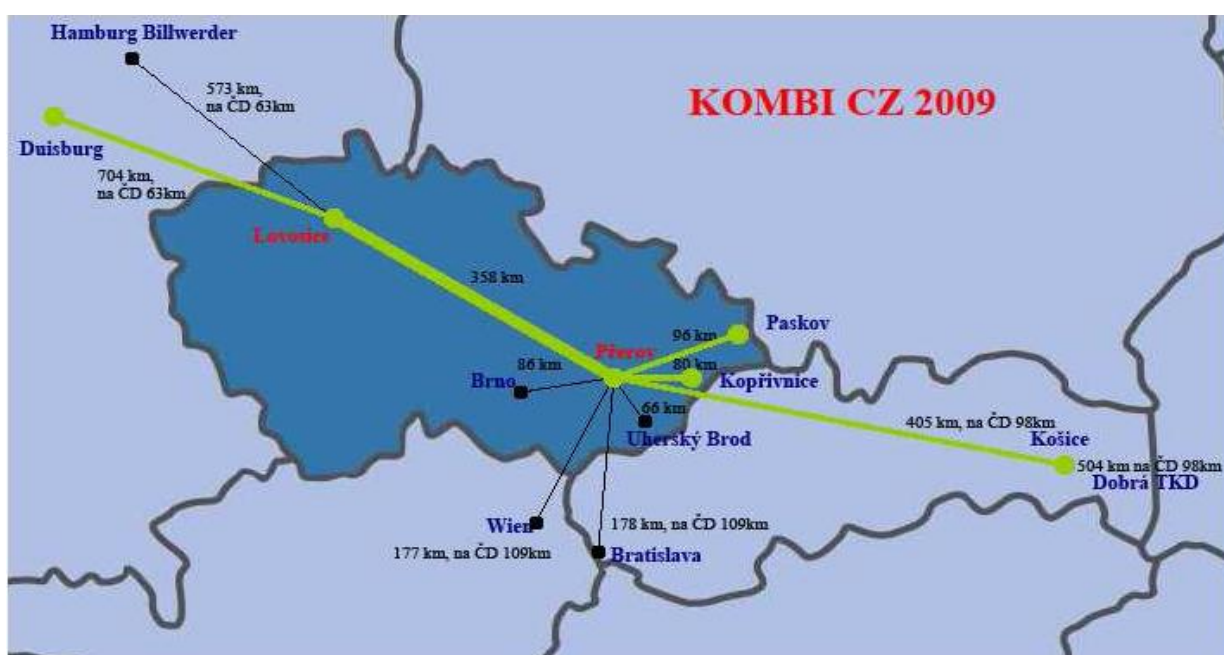
Zdroj: Autorka, www.bohemiakombi.cz

⁵ Nejzazší termín podání zásilky,

⁶ A = den podání, B = 1. Den po podání, C = 2. Den po podání, D = 3. Den po podání, atd.

⁷ Termín, kdy je možno vyzvednout zásilku v cílovém terminálu.

Kapacitní linky kombinované dopravy jsou pro silniční dopravce vítanou alternativou k jejich přímým přepravám po silnici. V žádném projektu nově vznikajících logistických řetězců by proto nemělo chybět vyhodnocení a porovnání parametrů rychlosti přepravy, její spolehlivosti, bezpečnosti a ceny v alternativě přímé přepravy po silnici s její neméně konkurenceschopnou alternativou spočívající ve využití linky KD po železnici. Příležitosti silničních dopravců, kteří dobře zvládají propojení výhod plošné a časové flexibility silniční dopravy s výhodami kapacitně výkonnější železnice, se ve spojení s nabídkou nové linky kombinované dopravy posouvají zase o další krůček vpřed. (3)



Obrázek 26: Schéma nové linky

Zdroj: www.bohemiakombi.cz

4.3 Shrnutí a předpoklady

Před samotným návrhem jakéhokoliv řešení se musíme zamyslet nad významem, jaký by měly do budoucna námi navržené opatření, nad funkčností a využitelností. Veškeré opatření musí být v souladu s intenzitou provozu vozidel. Mapa intenzity dopravy z roku 2005, kdy Ředitelství silnic a dálnic ČR dělalo průzkum, je podrobně zobrazena v příloze č. 8. Z tohoto vyplývá, že nejfrekventovanější cestou je dálnice D1. Na druhém místě bychom mohli zařadit dálnici Praha – Plzeň D5. V zápětí jsou další dálnice. S jistotou bychom mohli říct, že nově navrhovaná linka KP by měla opodstatnění pro využití.

Navrhované způsoby můžeme technologicky řadit do tří skupin podle předchozího porovnání. Nabízí se tedy otázka, jaký systém je v rámci úspěšnosti v ČR prvotní a jaký je druhotný. Každý má své klady a zápory a při zvolení jednoho z nich přijdeme o výhody druhého. Také se nabízí druhá stránka řešení a to kombinace a provoz několika systémů.

Pokud vezmeme v úvahu kladný přístup silničních dopravců a úspěšnou kampaň ministerstva dopravy pro rozvoj silničního prostředku pro kombinovanou přepravu je předpoklad pro dostatečné využití plánované nové linky Kombi CZ. Pro provoz této linky je sice mnoho překážek, které si přinutí ještě velké investice, jako je průjezdný průřez či vybudování nebo zmodernizování překladišť a samotných tratí, ale předpoklad je velice zdárný.

V plánech do budoucna společnosti Modalohr jsme se mohli dozvědět, že tato společnost má ambice proniknout s tímto systémem i na území ČR a to trasou přes České Budějovice, Prahu a Děčín. Pokud by se tyto plány realizovaly, jistě by to nebylo bez nutné podpory z české strany, která by nemusela být zaručena, proto je tato varianta značně nerealistická.

Když tyto možnosti spojíme, zjistíme, že pro přepravu silničních návěsů bude pokryta jak trasa ze západu na východ, tedy novou linkou Bohemiakombi, ale také ze severu na jih a to systémem Modalohr.

Nabízí se nám také třetí možnost rozvoje. Železniční společnosti provozující kombinovanou přepravu v tuto chvíli nevlastní ani jeden vůz košového typu. Při nákupu těchto vozů je možný rozvoj přepravy silničních návěsů běžné stavby i na stávajících nebo nově připravené lince kombinované přepravy.

Perspektiva našeho státu je velice slibná a je možno využít mnoho variant rozvoje přepravy silničních návěsů po železnici, ale vše záleží na mnoha faktorech, které toto mohou ovlivnit. Vše závisí na dvou největších faktorech, financích a zájmu o systém ze strany silničních dopravců. Ovlivnění vývoje rozvoje ČR zájmem silničních dopravců se nám může minimalizovat při dobré nabídce. A to opět závisí na množství finančních prostředků. V době hlubokého propadu státního rozpočtu, dopadu finanční krize na výrobce a tím zpětně i na dopravce je těžké shánět volný finanční prostředek. Pro účely rozvoje KP vyhradila Evropská Unie několik dotací. Dotace jsou směřovány na rozvoj infrastruktury, tedy na výstavbu a modernizaci železniční tratě a překladišť, a rozvoj přepravních jednotek pro KP, tedy finanční podpora při nákupu silničních návěsů.

5 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo srovnání dosavadních používaných a nově projektovaných technologií pro přepravu silničních návěsů a navrhnout opatření, která by mohla být realizována v rámci rozvoje přepravy silničních návěsů v ČR. Úvodní část práce se věnuje popisu, rozdělení KP a funkci systému přepravy silničních návěsů kombinované přepravě. V první části je dále popisována historie a dnešní provoz silničních návěsů v rámci KP. Tato část je také věnovaná aktuálnímu operátorovi provozující jako jediný přepravu sedlových návěsů běžné stavby nebo tzv. BigMaxx návěsů.

Druhá část se konkrétně zabývá technickými prostředky pro provozování tohoto systému. Jsou zde tedy popsány silniční prostředky, tedy silniční návěsy, železniční prostředky, tedy železniční vozy, překládací mechanismy a překládka. Konkrétně autorka v třetí části popisuje systémy Modalohr, CargoBeamer, Flexiwaggon, Innovativer Sattelaufliieger Umschlag, CargoRoo Trailer a CargoSpeed.

Poslední část práce je zaměřena na vlastní poznatky a předpoklady pro další rozvoj. Nejprve autorka rozdělila další možnosti do tří kapitol a jejich výhody a nevýhody. Jako poslední fázi tyto možnosti porovnala a zhodnotila. Velice slibný vývoj je ve vybudování nové linky Kombi CZ a finanční podpory soustředící se na rozvoj kombinované přepravy. Jako vedlejší možnosti jsou zde zmíněny ambice francouzské společnosti Modalohr v rozšíření linek po celé Evropě a zakoupení košových vozů dopravci zúčastňující se přeprav v rámci kombinované přepravy.

V úvodu práce jsou zmíněny cíle, které tato práce by měla dosáhnout. Jako nejpodstatnější je zde dosáhnout informace pro zájemce o tento způsob přepravy. Tato oblast se podařila úspěšně popsat. Rozřazení informací je v přehledném sletu doplněném kvalitními obrázky a schémata. Při výčtu vlastností vozů a porovnání jsou využity tabulky, které přehlednost informací jen podtrhují. Nejrozsáhlejší části jsou věnované vozům využívaných při přepravě silničních návěsů a technologiím překládky. Podrobně se autorka věnovala moderním způsobům, ať již ve fázi fungujících systémů nebo koncepce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) ENVI*UPCE [online]. Poslední aktualizace 30. 8. 2004 [cit. 2009-11-15]. Dostupné z <http://envi.upce.cz/pisprace/prezencni/29_SP_03.PDF>
- (2) MOJŽÍŠ, V. – CEMPÍREK, V. *Kombinovaná doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1999. 140 stran. ISBN 80-7194-216-2
- (3) Bohemiakombi, *kombinovaná doprava silnice – železnice* [online]. c 2010 [cit. 2009-11-28]. Dostupné z <http://www.bohemiakombi.cz/files/media/Postaveni_kontinent_kombin_dopravy.doc>
- (4) Bohemiakombi, *kombinovaná doprava silnice – železnice* [online].c 2010 [cit. 2009-11-28]. Dostupné z <<http://www.bohemiakombi.cz> >
- (5) NOVÁK, Jaroslav. *Kombinovaná přeprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2006. 318 stran. ISBN 80-86530-32-1
- (6) České dráhy, a.s. [online]. c 2010 [cit. 2009-11-20]. Dostupné z <http://www.cd.cz/static/old/NEW/TCD2009/9_11budo.htm>
- (7) K – REPORT, *český dopravní server* [online]. c2010 [cit. 2009-12-03]. Dostupné z <<http://www.k-report.net/clanky/preprava-silnicnich-navesu-po-kolejich>>
- (8) ŠIROKÝ, Jaromír. Inovace v systému kombinované přepravy silničních návěsů. *Horizons of railway transport 2009*, 1. vydání, 2009, ročník 1, č. září, s 250 – 258.
- (9) *Fakulta strojní, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava* [online]. c2010 [cit. 2010-01-05]. Dostupné z <<http://fs1.vsb.cz/~ric69/DoProPdf/KapII.pdf>>.
- (10) VLK, František. *Stavba motorových vozidel*. Brno. Nakladatelství Vlk, 2003. 499 stran. ISBN 80-238-8757-2
- (11) RATHOUSKÝ, Bedřich E. Progresivní silniční dopravní prostředky v logistických řetězcích. *Perner`s Contacts*, [online]. 2009, ročník 4., číslo 1. Str. 175 – 188. [cit. 2010-02-20]. Dostupné z <http://pernerscontacts.upce.cz/13_2009/rathousky.pdf>.
- (12) ŠIROKÝ, Jaromír. Inovativní systémy silničních vozidel ve vnitrozemské kombinované přepravě. *Perner`s Contacts*, [online]. 2009, ročník 4., číslo 3. Str. 241 – 248. [cit. 2010-02-21]. Dostupné z <http://pernerscontacts.upce.cz/15_2009/Siroky.pdf>
- (13) *Intermodálne promočné centrum* [online]. Poslední aktualizace 3. 2. 2010 [cit. 2009-11-15]. Dostupné z <<http://www.intermodal.sk/uic-571---4/126s>>.

- (14) CEMPÍREK, Václav. Nové systémy pro přepravu sedlových návěsů. *Logistika*, [online]. Vloženo 19. 1. 2007 [cit. 2010-03-10]. Dostupné z <<http://logistika.ihned.cz/c1-20220810-nove-systemy-pro-prepravu-sedlovych-navesu>>
- (15) ČD Cargo, *Průvodce nákladní přepravou ČD – Železniční vozy pro kombinovanou přepravu* [online]. c2010 [cit. 2009-12-20]. Dostupné z <<http://www.cdcargo.cz/zakaznicka-podpora/ke-stazeni/pruvodci-nakladni-dopravou/-68/>>.
- (16) RYGL, Roman – JANDA, Jaroslav. *Nákladní vůz pro přepravu návěsů silničních vozidel*. Pardubice: Bakalářská práce, 2006. Obor: Dopravní prostředky, zaměření Kolejová vozidla. Signatura: D 15 623.
- (17) ODIS – odvětvové informační středisko dopravy [online]. Ukončeno 31. 12. 2008 [cit. 2009-01-15]. Dostupné z <http://www.datis.cd rail.cz/edice/IZD/izd8_05.pdf>.
- (18) *Railways and Unit Loads – Modern rail Container Service* [online]. c 2003 [cit. 2010-02-11]. Dostupné z <<http://myweb.tiscali.co.uk/gansg/5-unit/unitload3.htm>>.
- (19) *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Modalohr* [online]. c2010 [cit. 2010-01-12]. Dostupný z <<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Modalohr&oldid=5070287>>
- (20) *K – REPORT, český dopravní server* [online]. c2010 [cit. 2010-02-03]. Dostupné z <<http://www.k-report.net/clanky/jeste-jedna-sance-pro-bimodalni-navesy/>>.
- (21) *Flexiwaggon – the fully automatic railway carriage* [online]. c2010 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z <www.flexiwaggon.se>.
- (22) *CargoBeamer* [online]. c2010 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z <www.cargobeamer.de>.
- (23) *CargoSpeed, The road to rail revolution* [online]. c2010 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z <www.cargospeed.net>.
- (24) *Modalohr* [online]. c2010 [cit. 2010-02-23]. Dostupné z <www.modalohr.com> .
- (25) *Vägverket, Startside privat* [online]. c2010 [cit. 2010-02-28]. Dostupné z <http://www22.vv.se/filer/Dokument/03-6654_flexiwagon.pdf>.
- (26) *Innovativer Sattelenhänger Umschlag* [online]. c2009 [cit. 2010-04-20]. Dostupné z <<http://www.isu-system.de/en/indexen.htm>>

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Trasy a návazné trasy Bohemia Expras</i>	14
<i>Obrázek 2: Povolené rozměry návěsů přepravovaných na železnici;</i>	18
<i>Obrázek 3: Návěs Big-MAXX rail</i>	19
<i>Obrázek 4: Pohled na točnici u kapsového vozu</i>	21
<i>Obrázek 5: Rozměry vozu Sdggmrs</i>	22
<i>Obrázek 6: Rozměry vozu Sdgmns</i>	23
<i>Obrázek 7: Košový železniční vůz řady Sdgnss</i>	23
<i>Obrázek 8: Nakládka vozu modalohr</i>	25
<i>Obrázek 9: Vůz CargoSpeed</i>	26
<i>Obrázek 10: Vůz Flexiwaggon</i>	27
<i>Obrázek 11: Železniční vůz EuroSpine</i>	28
<i>Obrázek 12: Výsuvný stohovač s kleštinami při překládce sedlového návěsu</i>	30
<i>Obrázek 13: Kleštiny a uchycení sedlového návěsu</i>	31
<i>Obrázek 14: Železniční podvozek systému; Ucelený vlak bimodálních návěsů</i>	32
<i>Obrázek 15: Překládka návěsu systémem Modalohr</i>	33
<i>Obrázek 16: Terminál systému Modalohr</i>	34
<i>Obrázek 17: Vůz, otočná podlaha a zařízení pro otáčení systému CargoSpeed</i>	35
<i>Obrázek 18: Přeprava vozem Flexiwaggon; nakládka – doprava – vykládka</i>	36
<i>Obrázek 19: Systém překládky CargoRoo</i>	37
<i>Obrázek 20: Překládací terminál</i>	39
<i>Obrázek 21: Vůz JetModule</i>	39
<i>Obrázek 22: Komponenty systému ISU</i>	41
<i>Obrázek 23: Překládka na kapsový vůz</i>	41
<i>Obrázek 24: Přepravy návěsů na linkách Bohemia Expres</i>	44
<i>Obrázek 25: Navrhované trasy systému Modalohr</i>	47
<i>Obrázek 26: Schéma nové linky</i>	49

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Jízdní řád linky Bohemia Expres I. a II.</i>	14
<i>Tabulka 2: Technické údaje návěsů Kögel Big-MAXX a Big Cool-MAXX</i>	19
<i>Tabulka 3: Základní technická data Sdgmss</i>	21
<i>Tabulka 4: Základní technická data Sdggmrs</i>	22
<i>Tabulka 5: Základní technická data Sdgmss</i>	23
<i>Tabulka 6: Základní technická data vozu Modalohr</i>	25
<i>Tabulka 7: Základní technická data vozu</i>	26
<i>Tabulka 8: Základní technická data flexiwaggon</i>	27
<i>Tabulka 9: Základní technická data vozu EuroSpine</i>	28
<i>Tabulka 10: Porovnání systémů horizontální nakládky</i>	45
<i>Tabulka 11: Jízdní řád linky Kombi CZ</i>	48

SEZNAM ZKRATEK

AB	<i>Aktiebolag</i> – švédské označení pro akciovou společnost,
AGTC	Evropská dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované přepravy a souvisejících objektech; anglický název: <i>European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations</i> ,
ALS	Automatický nakládací systém, zkratka použitá z anglického Automatic Loading System,
ATP	Dohoda o mezinárodních přepravách zkazitelných potravin a specializovaných prostředcích určených pro tyto přepravy; zkratka použitá z francouzského <i>Agreement Transport Perishable</i> (dohoda zkazitelné dopravy),
a.s.	akciová společnost,
BTZ	<i>Bayerische Trailer Zug</i> , bavorská společnost zabývající intermodální přepravou,
CO ₂	chemická značka; <i>Oxid Uhličitý</i> ,
CZ	<i>Czech Republic</i> ; mezinárodní označení České republiky,
ČD	České Dráhy,
ČSN	Česká státní norma,
ČR	Česká republika,
EU	<i>European Union</i> ; Evropská unie,
GmbH	<i>Gesellschaft mit beschränkter Haftung</i> – německé označení pro společnost s ručením omezeným,
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci; anglický název: <i>International Organization for Standardization</i> ; zkratka odvozeno od řeckého slova ἴσος (isos), znamenající <i>stejný</i> ,
RO-LA	z německého výrazu <i>Rollende Landstraße</i> , tj. pohybující se silnice; anglický ekvivalent Rolling Motorway, případně Rolling Highway nebo Rolling Road; systém doprovázené kombinované přepravy,
RoRoRail	studie dokončena na konci roku 2004. Předmětem bylo zjistit, technické, provozní a ekonomické proveditelnosti technologií pro přepravu silničních návěsů bez vertikální překládky,
KP	Kombinovaná přeprava,
Max.	maximum, maximální,

Min.	minimum, minimální,
min.	minuta, minut
Sb.	Sbírky
SRN	Spolková republika Německo,
TK	Temeno kolejnice,
UIRR	Mezinárodní unie společenství pro kombinovanou dopravu silnice – železnice; anglický název: International Union of Combined Road-Rail Transport Companies,
USA	Spojené státy americké; anglický název United States of America,
ŽSR	Železnice Slovenskej republiky; provozovateľ dráhy Slovenskej republiky.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1. Mezioborové srovnání přepravních výkonů nákladní dopravy
- Příloha č. 2. Vůz EuroSpine a příklady jeho nakládky
- Příloha č. 3. Schéma vozu systému CargoSpeed
- Příloha č. 4. Schéma vozu Flexiwaggon
- Příloha č. 5. Pracovní postup v terminále systému CargoBeamer
- Příloha č. 6. Postup překládky systému ISU
- Příloha č. 7. Mapa provozovaných linek Modalohr
- Příloha č. 8. Intenzita dopravy v ČR v r. 2005

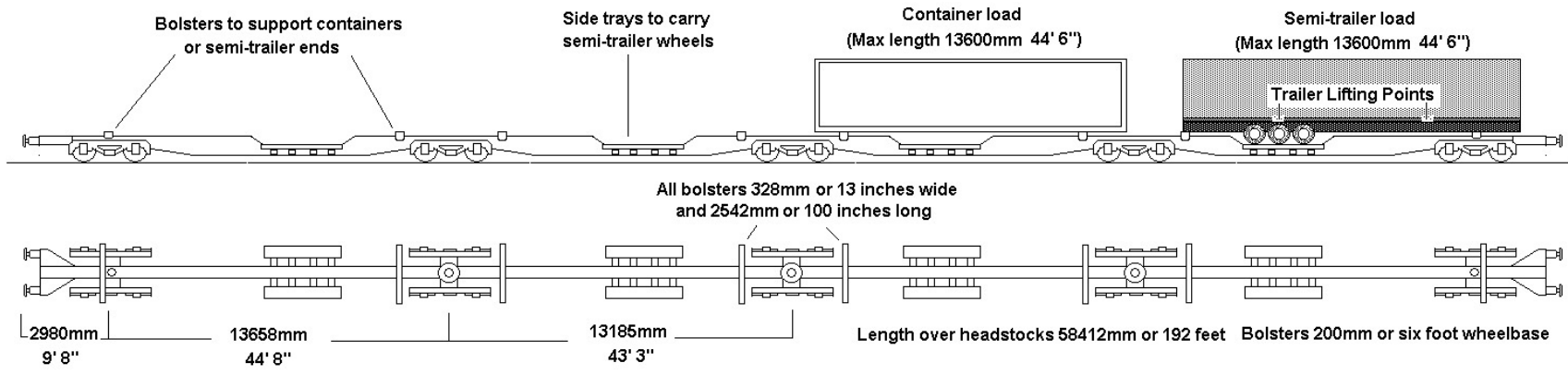
PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Mezioborové srovnání přepravních výkonů nákladní dopravy

	2000	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Přeprava věcí celkem (tis. tun)</i>	523 249	565 365	560 037	554 994	565 708	540 731
Železniční doprava	98 255	88 843	85 613	97 491	99 777	95 073
Silniční doprava	414 725	466 034	461 144	444 574	453 537	431 855
Vnitrozemská vodní doprava	1 907	1 275	1 956	2 032	2 242	1 905
Letecká doprava	16	21	20	22	22	20
Ropovody	8 346	9 192	11 305	10 875	10 131	11 877
<i>Přepravní výkon celkem (mil. tkm)</i>	58 946	63 459	61 397	69 304	67 463	69 528
Železniční doprava	17 496	15 092	14 866	15 779	16 304	15 437
Silniční doprava	39 036	46 010	43 447	50 369	48 141	50 877
Vnitrozemská vodní doprava	764	409	781	818	898	863
Letecká doprava	38	46	45	47	41	37
Ropovody	1 612	1 902	2 259	2 291	2 079	2 315
<i>Průměrná přepravní vzdálenost celkem (km)</i>	112,7	112,2	109,6	124,9	119,3	128,6
Železniční doprava	178,1	169,9	173,6	161,8	163,4	162,4
Silniční doprava	94,1	98,7	94,2	113,3	106,1	117,8
Vnitrozemská vodní doprava	400,8	320,5	399,1	402,6	400,7	452,8
Letecká doprava	2 350,6	2 156,6	2 296,4	2 142,2	1 887,4	1 806,7
Ropovody	193,1	206,9	199,8	210,7	205,2	194,9

Zdroj: Ministerstvo dopravy

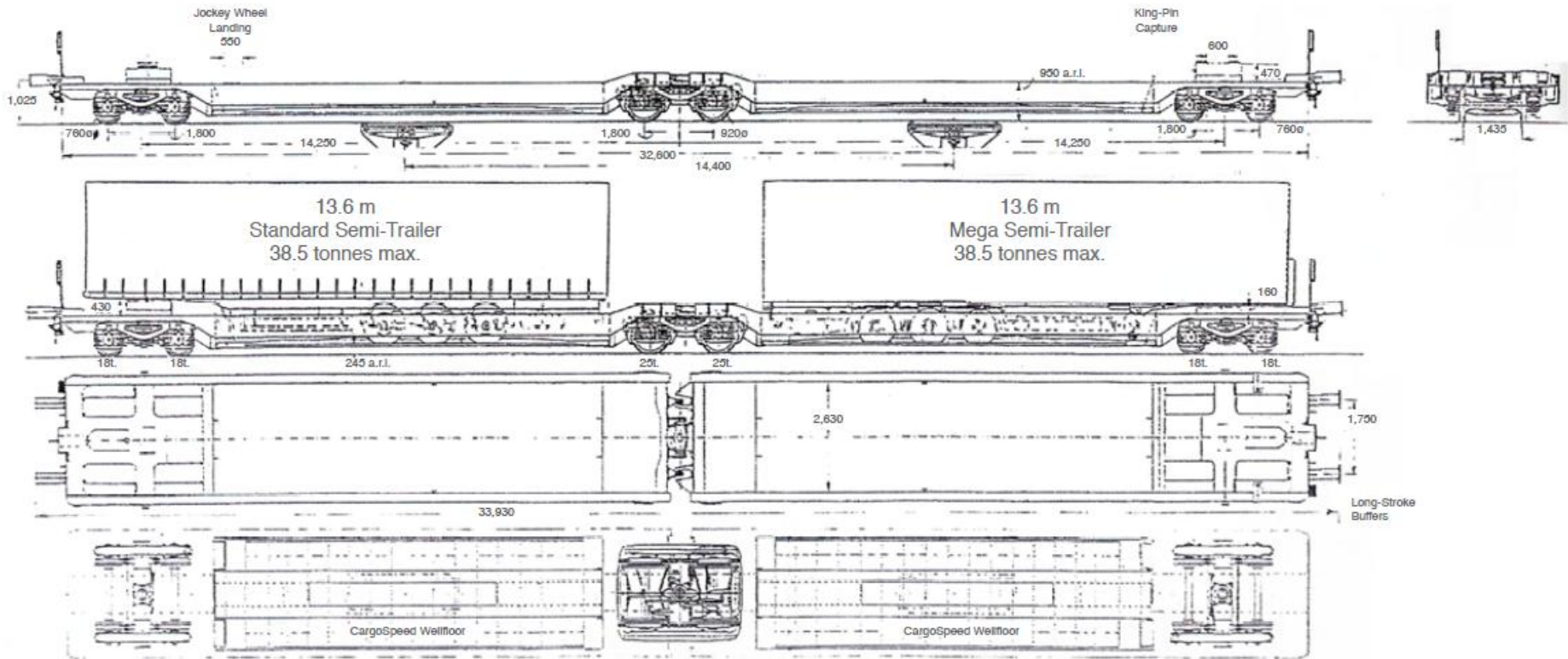
Příloha č. 2: Vůz Eurospine a příklady jeho nakládky



Zdroj: myweb.tiscali.co.uk

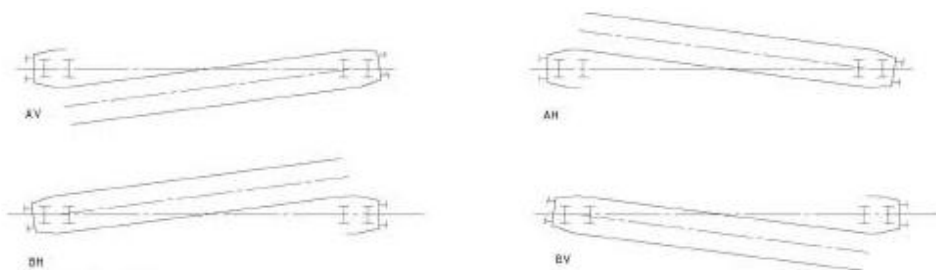
Příloha č. 3: Schéma vozu systému CargoSpeed

Tolerance of wagons positioning over Pop-Up Mechanisms 700mm
(± 350 mm from Pop-Up centres)



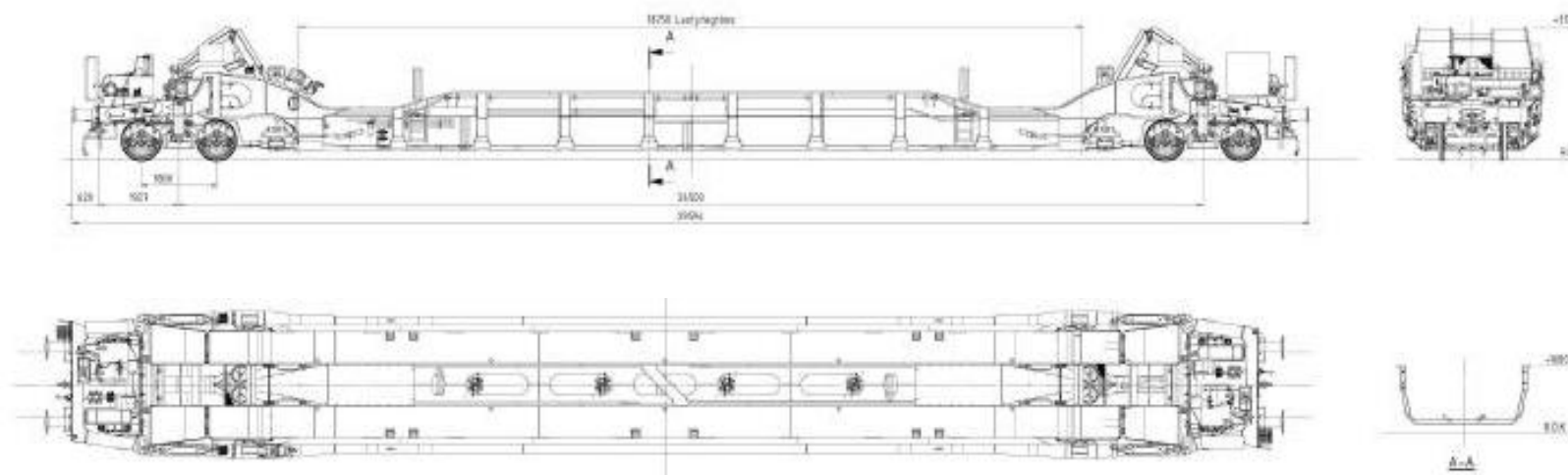
Zdroj: www.cargospeed.net

Příloha č. 4: Schéma vozu Flexiwaggon



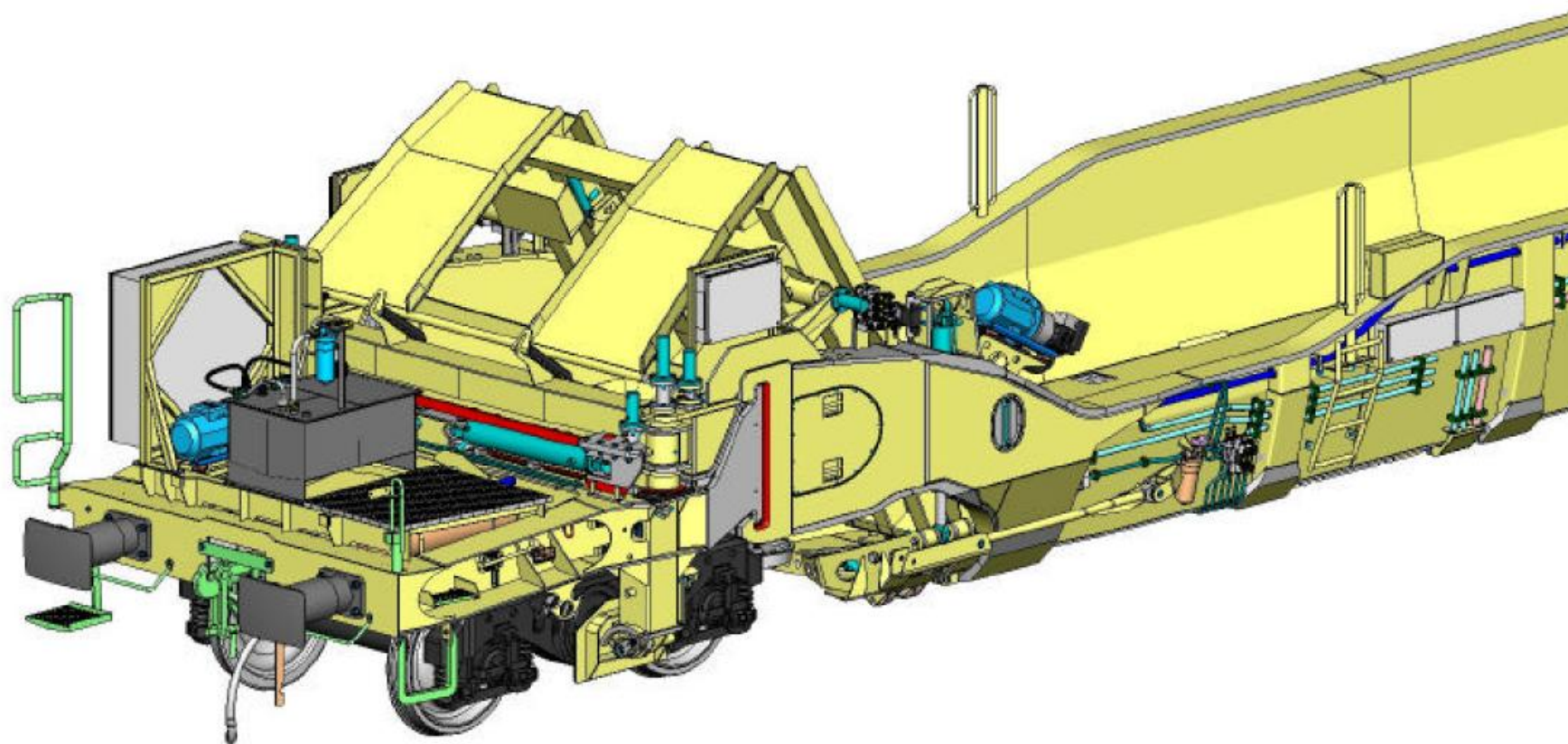
Možnosti vytočení střední části (kolébky) od osy koleje.

Zdroj: www.ettar.eu



Schematický nákres Flexiwaggonu

Zdroj: www.ettar.eu



Detail funkční části vozu.

Zdroj: www.ettar.eu

Parallell



Twist



Modelový příklad budoucího rozvoje Flexiwaggonu

Zdroj: www.ettar.eu

Příloha č. 5: Pracovní postup v terminálu systému CargoBeamer



Tahač s návěsem příždí do terminálu



Tahač najede na jemu určenou nákladovou plochu



Návěs se odpojí upevní na plošinu



Tahač vyzvede návěs, který již přijel



Tahač opouští terminál



Přepravní jednotky čekají na příjezd vlaku, naplněná kapacita terminálu



Příjezd vlaku s vozy CargoJet do terminálu CargoGate



Začíná výměna návěsů



Paralelní výměna nakládaného a vykládaného návěsu



Ukončení horizontální výměny



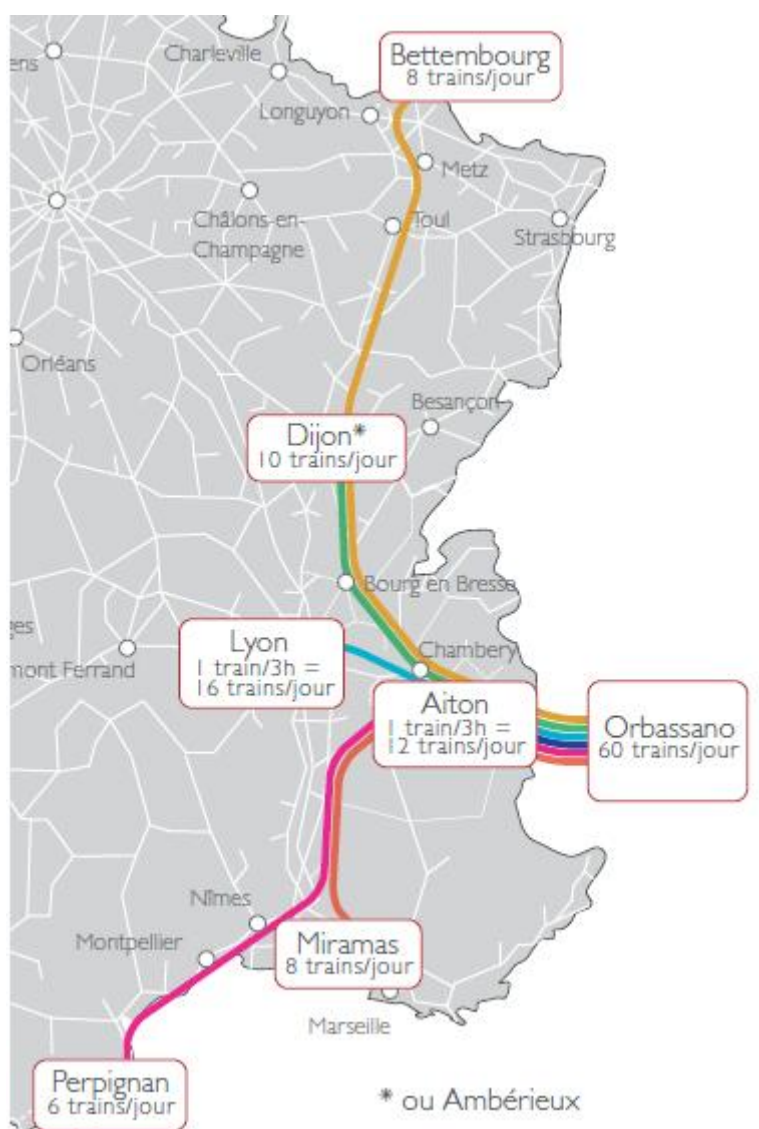
Nově naložený vlak s návěsy opouští terminál



Návěsy čekají na tahače

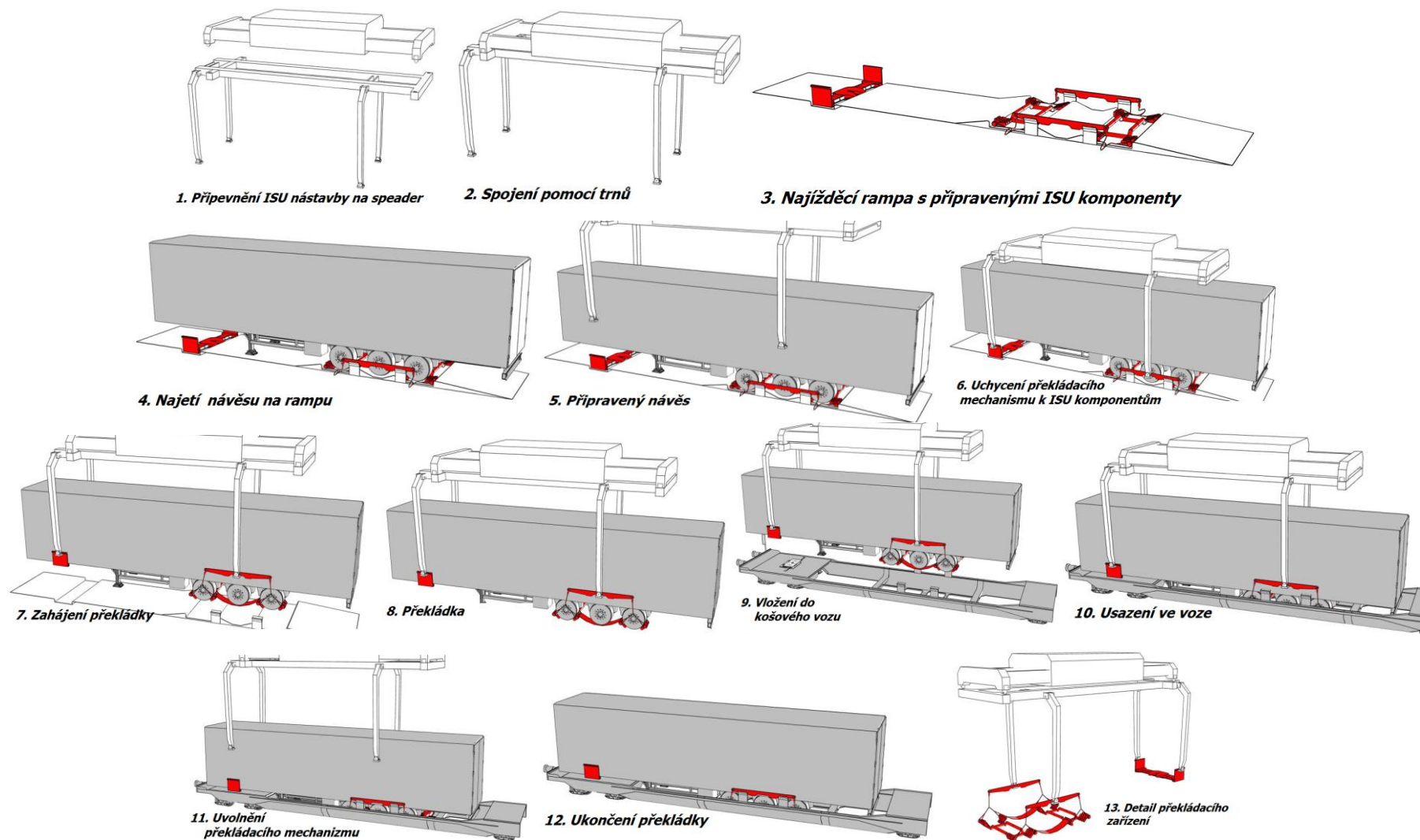
Zdroj: autor, www.cargobeamer.cz

Příloha č. 6: Mapa provozovaných linek systému Modalohr



Zdroj: www.modalohr.com

Příloha č. 7: Postup překládky systému ISU



Zdroj: Autorka, www.isu-system.de

Příloha č. 8: Intenzita dopravy ČR v r. 2005



Zdroj: www.rsd.cz