

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Doprovázená kombinovaná přeprava  
Lina Borovičková

Bakalářská práce

2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lina BOROVIČKOVÁ**  
Osobní číslo: **D10050**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy-Logistické technologie**  
Název tématu: **Doprovázená kombinovaná přeprava**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Analýza systémů kombinované přepravy
2. Systémy doprovázené kombinované přepravy
3. Porovnání silniční přepravy s přepravou kombinovanou

Závěr

Rozsah grafických prací: 3-5  
Rozsah pracovní zprávy: 40-50  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) Novák, J. a kol. **Kombinovaná přeprava**. Institut Jana Pernera, Pardubice 2008, 1. vydání. ISBN 978-80-86530-47-5.
- (2) Kyncl, J., Sellner, K., Kubec, J. **Mezinárodní doprava I**. Univerzita Pardubice, Pardubice 2003, 1. vydání. ISBN 80-7194-043-7.
- (3) Kyncl, J., Junek, V., Šubert, M. **Mezinárodní doprava II**. Univerzita Pardubice, Pardubice 1997, 1. vydání. ISBN 978-80-86530-47-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bedřich Rathouský**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2011**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **23. května 2011**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2011

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci 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 do školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 31. května 2011.

Lina Borovičková

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing Bedřichovi Eriku Rathouskému za odbornou pomoc a cenné rady při vypracování práce. Velké poděkování také patří zástupci společnosti CP Service panu Kalinovi a panu Aleši Exnarovi ze společnosti Garantrans, s.r.o.

## **ANOTACE**

Práce je věnována problematice doprovázené kombinované přepravy. Její podstatu tvoří analýza systémů Ro-La a Modalohr a srovnání nákladů a času potřebného pro přímou silniční nákladní přepravu a kombinovanou přepravu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Doprovázená kombinovaná přeprava, kombinovaná přeprava, Modalohr, Ro-La, technická základna kombinované přepravy

## **TITLE**

Accompanied combined transport

## **ANNOTATION**

The bachelor thesis is focused on problems of combined transport. Its body is formed of analysis of combined transport – accompanied systems Ro-La and Modalohr mainly. Author presents a comparison of costs and time of direct road cargo transport and of accompanied combined transport.

## **KEYWORDS**

Accompanied Combined Transport, combined transport, Modalohr, Ro-La, technical basis of combined transport.

# OBSAH

ÚVOD .....	9
<b>1 TERMINOLOGIE V KOMBINOVANÉ PŘEPRAVĚ .....</b>	<b>10</b>
1.1 POJMY V KOMBINOVANÉ PŘEPRAVĚ .....	10
1.2 NORMY EURO .....	12
1.3 ROZMĚRY A HMOTNOSTI JÍZDNÍCH SOUPRAV .....	13
<b>2 DRUHY KOMBINOVANÉ PŘEPRAVY .....</b>	<b>17</b>
2.1 NEDOPROVÁZENÁ KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA .....	17
2.1.1 <i>Nedoprovázená kombinovaná přeprava v Evropě</i> .....	19
2.1.2 <i>Nedoprovázená kombinovaná přeprava v ČR</i> .....	21
2.2 DOPROVÁZENÁ KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA.....	22
2.2.1 <i>Doprovázená kombinovaná přeprava v Evropě</i> .....	23
2.2.2 <i>Doprovázená kombinovaná přeprava v ČR</i> .....	23
<b>3 DOPROVÁZENÁ KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA.....</b>	<b>25</b>
3.1 RO-LA .....	25
3.1.1 <i>Technická základna</i> .....	25
3.1.2 <i>Technologie nakládky nákladního automobilu/jízdní soupravy na železniční vozy</i> .....	28
3.1.3 <i>Linky Ro-La v Evropě</i> .....	29
3.2 MODALOHR.....	32
3.2.1 <i>Technická základna</i> .....	33
3.2.2 <i>Technologie nakládky nákladního automobilu / jízdní soupravy na železniční vozy</i> .....	34
3.2.3 <i>Linky Modalohr v Evropě</i> .....	35
3.3 SYSTÉM TRAJEKTOVÝCH PŘEPRAV .....	38
3.3.1 <i>Short sea (příbřežní) přepravy</i> .....	39
<b>4 POROVNÁNÍ PŘÍMÉ SILNIČNÍ PŘEPRAVY S PŘEPRAVOU KOMBINOVANOU .....</b>	<b>40</b>
4.1 ROSTOCK – TRELLEBORG .....	40
4.1.1 <i>Přímá silniční přeprava</i> .....	41
4.1.2 <i>Trajektová přeprava</i> .....	42
4.1.3 <i>Porovnání přímé silniční přepravy s přepravou kombinovanou na relaci Rostock – Trelleborg</i> .....	43
4.2 WÖRGL - BRENNER .....	43
4.2.1 <i>Přímá silniční přeprava</i> .....	43
4.2.2 <i>Doprovázená kombinovaná přeprava – Ro-La</i> .....	44
4.2.3 <i>Porovnání přímé silniční přepravy s přepravou kombinovanou na relaci Wörgl - Brenner</i> .45	

ZÁVĚR.....	46
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	47
SEZNAM OBRÁZKŮHTTP://WWW.SVAZDOPRAVY.CZ/HTML/CZ/090615BOH.PDF .....	51
SEZNAM TABULEK.....	52
SEZNAM ZKRATEK.....	53



## ÚVOD

Stále větší množství silničních přeprav znepokojuje mnohé státy. Přeprava po silnici velmi zatěžuje životní prostředí a své okolí emisemi, hlukem, vibracemi, má za následek zábor půdy a stále se zvyšující množství dopravních nehod. Tyto skutečnosti podnítily snahu zavádět takové druhy přepravy, které budou k životnímu prostředí co nejšetrnější a zároveň budou cenově dostupné, a pokud možno i výhodnější, než přímá silniční přeprava. To se celkem dobře daří splňovat u kombinací přeprav silnice – železnice, kterým je věnována tato práce.

U nákladních automobilů se evropské země snaží znečišťování životního prostředí zamezovat pomocí zavádění stále přísnějších ekologických norem EURO 1 až 5 a normy EEV. Motory s parametry EEV mají ještě nižší emise, než stanovuje aktuálně platná norma EURO 5 a navíc svým zákazníkům přináší šetrnější provoz a daňové úlevy.

Avšak u přepravy, kdy je celá jízdní souprava nebo nákladní automobil přepravován na železničním nákladním voze, v podstatě k problému s emisemi již nedochází a jako bonus jsou ještě ušetřeny čas i peníze.

Vývoj kombinované přepravy jde stále kupředu. Její, snad výhodou, je schopnost nutnost přizpůsobovat se ekonomickému, politickému, obchodnímu či technologickému dění v Evropě i ve světě, a proto se bude vyvíjet stále víc a zavádění nových technologií v tomto oboru se stane nezbytností. (2)

**Cílem této bakalářské práce je zaměřit se na systémy doprovázené kombinované přepravy Ro-La a Modalohr. Hlavním cílem práce bude analýza těchto systémů po technické i provozní stránce, zhodnocení a porovnání výhod či nevýhod, které skýtají pro řidiče či dopravce a modelový příklad, kde bude srovnána cena a čas za přímou silniční přepravu a přepravu Ro-La a stejné srovnání mezi přímou silniční přepravou a trajektovou přepravou.**

# 1 TERMINOLOGIE V KOMBINOVANÉ PŘEPRAVĚ

## 1.1 Pojmy v kombinované přepravě

**Silniční vozidlo** - silniční motorové nebo nemotorové vozidlo, které je vyrobené za účelem provozu na pozemních komunikacích pro přepravu osob, zvířat nebo věcí (17).

**Jízdní souprava** – spojení motorového vozidla (tažného) s jedním přípojným vozidlem nebo s více vozidly. Jízdní soupravu může tvořit tahač návěsů s návěsem (návěsová jízdní souprava), tahač přívěsů s přívěsem, a nebo nákladní automobil s přívěsem (přívěsová jízdní souprava). (17)

**Přípojně vozidlo** – je silniční nemotorové vozidlo určené k tažení jiným vozidlem, s nímž je spojeno do soupravy. (17)

**Přívěs** – přípojně nákladní (silniční) vozidlo, u něhož se jen nepodstatná část jeho celkové hmotnosti přenáší na motorové vozidlo. (17)

**Návěs** – přípojně nákladní (silniční) vozidlo, konstruované pro spojení s tahačem, u něhož se podstatná část jeho celkové hmotnosti přenáší na tahač. (2)

**Kombinovaná přeprava** – intermodální přeprava, kdy hlavní úsek trasy se realizuje po železnici, vnitrozemskou vodní cestou nebo na moři a počáteční a/nebo koncový úsek po silnici, označovaný jako silniční svoz nebo rozvoz, je podle možnosti co nejkratší, resp. dopravně-manipulační systém zabezpečující přepravu a překládku zboží uloženého po celou dobu přepravy včetně překládky ve stejné přepravní jednotce. Používá se rovněž pojem „kombinovaná doprava“. (2)

**Intermodální přeprava** – přeprava zboží v jedné a téže přepravní jednotce nebo silničním vozidle, která (nebo které) postupně užije (užijí) různých druhů dopravy bez manipulace se samotným zbožím při překládce mezi jednotlivými druhy dopravy. Častěji se používá pojem „intermodální doprava“. (2)

**Multimodální přeprava** – přeprava zboží nejméně dvěma různými druhy dopravy. Používá se rovněž pojem „multimodální doprava“ nebo také „lomená doprava“. (2)

**Provozní hmotnost** – hmotnost nenaloženého vozidla s karoserií a se spojovacím zařízením (jen u tažných vozidel) v pohotovostním stavu nebo hmotnost podvozku s kabinou, pokud výrobce nemontuje karoserii nebo spojovací zařízení. (17)

**Hmotnost vozidla užitečná** – hmotnost nákladu, osob a pomocného nebo pracovního zařízení přechodně i nepevně připojeného (např. snímatelná sněhová radlice u upravených běžných silničních vozidel pro dopravu po pozemních komunikacích, demontovatelné nástavné díly výložníků a protizávaží těžkých kolových samojízdných jeřábů, rypadel, automobilových jeřábů, automobilových rypadel apod.) (17)

**Hmotnost vozidla celková** – součet pohotovostní a užitečné hmotnosti. U návěsových jízdních souprav se celkovou hmotností rozumí numerický součet hmotností připadajících na jednotlivé nápravy těchto vozidel. (17)

**Kontejner** – přepravní jednotka s trvalými technickými charakteristikami a dostatečnou pevností pro opakované používání. Tuhost rámu musí být taková, aby se dal kontejner stohovat, vnitřní objem je min. 1 m<sup>3</sup>. Musí být uzpůsoben pro okamžité přemístění z jednoho dopravního prostředku jednoho druhu dopravy na druhý dopravní prostředek jiného druhu dopravy. (2)

**Výměnná nástavba** – modifikace kontejneru vycházející z konstrukce nákladního automobilu. Oproti kontejneru má výklopné a výsuvné podpěrné nohy. Některé nástavby lze stohovat. Jsou vhodné pro přepravu na železničních vozech s normální výškou podlahy. (17)

**Silniční sedlový návěs** – speciální přípojné nákladní vozidlo, konstrukčně upravené pro vertikální překládku v rámci KP, především zesílenou konstrukcí rámu a s úpravou míst pro uchopení kleštinami. (2)

**Systém ACTS** – systém přepravy odvalovacích kontejnerů. (2)

**Tahač** - Tahačem označujeme motorové vozidlo kategorie N, jež je určeno především k tažení návěsu, který lze považovat za přepravní jednotku v intermodální přepravě. Provedením se tahače liší např. hmotností, vybavením či úpravou kabiny. Konstrukce tahače sestává z motoru, rychlostní skříně, kabiny, zadní nápravy a podvozku. V dnešní době již tahače podléhají čím dál přísnějším ekologickým

normám, kdy se klade důraz na emise zplodin, jako jsou oxid uhelnatý, oxid uhličitý, nespálené uhlovodíky, oxidy dusíku, oxid siřičitý, olovo a saze. (2)

**Jízdní souprava tahače s návěsem** - tato jízdní souprava vzniká navěšením návěsu na tahač. (2)

**Jízdní souprava motorového vozidla s přívěsem** – vzniká připojením přívěsu za nákladní automobil. (2)

**Systém Ro-Ro** – technologie přepravy silničních vozidel nebo železničních vozů speciálními plavidly za použití horizontální překládky, která obvykle nevyžaduje použití překládacích mechanismů. (2)

## **1.2 Normy EURO**

EURO je závazná emisní norma stanovující limitní hodnoty výfukových exhalací. První norma zabývající se množstvím výfukových zplodin vznikla v Kalifornii v roce 1968. Na starém kontinentu začala platit první emisní norma až v roce 1971 – EHK 15. První EURO norma se objevila v roce 1992. V roce 2009 vstoupila v platnost EURO 5 a od září 2014 nastoupí Euro 6. Např. aktuálně platná norma Euro 5 omezuje množství oxidu uhelnatého (CO), uhlovodíků (HC), oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>) a množství pevných částic (PM). Hodnoty se uvádějí v miligramech na ujetý kilometr. Silniční vozidla, která do září 2009 vstoupila do prodeje, EURO 5 ještě splňovat nemusí. Platí však, že výrobci silničních vozidel jsou již o krok napřed a snaží se zdokonalovat konstrukce vozidel s předstihem. Od roku 2011 by měly EURO 5 plnit všechny nově vyrobené automobily. Starších vozidel se nové předpisy netýkají. (34)

Doposud vydané normy:

- EURO 1, EURO 2, EURO 3 – byly platné do roku 2006;
- EURO 4 platila v letech 2006 – 2009;
- EURO 5 měla vejít v platnost v říjnu 2009, avšak byla splňovaná již od roku 2007 a platí doposud;
- EURO 6 by měla vejít v platnost v září 2014 (např. společnost Scania již sestavuje motory této specifikace).

Zavádění stále přísnějších ekologických norem vede k výraznému snižování emisí uvolňovaných do ovzduší. Přehled limitů jednotlivých emisních norem EURO znázorňuje následující obrázek. (34)

Rok/norma		CO (g/km)		NO <sub>x</sub> (g/km)		HC + NO <sub>x</sub> (g/km)		HC (g/km)	PČ (g/km)
1992	I	3,16	3,16	-	-	1,13	1,13	-	0,18
1996	II	2,20	1,00	-	-	0,50	0,70*	-	0,08**
2000	III	2,30	0,64	0,15	0,50	-	0,56	0,20	0,05
2005	IV	1,00	0,50	0,08	0,25	-	0,30	0,10	0,025
2009	V	1,00	0,50	0,06	0,18	-	0,23	0,10	0,005
2014	VI	1,00	0,50	0,06	0,08	-	0,17	0,10	0,005

**BENZÍNOVÉ MOTORY, NAFTOVÉ MOTORY**  
 \* 0,90 pro motory s přímým vstřikováním paliva  
 \*\* 0,10 pro motory s přímým vstřikováním paliva

Obrázek 1 - Přehled limitů emisních norem EURO

Zdroj: (34)

### 1.3 Rozměry a hmotnosti jízdních souprav

V České republice stanovuje rozměry a hmotnosti jízdních souprav **Vyhláška 341/2002 Sb.** Ministerstva dopravy a spojů ze dne 11. července 2002 o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Největší povolené rozměry (bez plusové tolerance) vozidel a jízdních souprav včetně nákladu jsou:

- největší povolená šířka 2,55 m; u vozidel s tepelně izolovanou nástavbou, u které je tloušťka stěn větší než 45 mm, je maximální šířka 2,60 m;
- výška 4,00 m;
- délka:
- motorového vozidla 12,00 m
- přívesu 12,00 m
- návěsu – 13,60 m;
- návěsová souprava 16,5 m;

- přívěsová souprava 18,75 m;
- soupravy motorového vozidla s jedním přívěsem kategorie O4 určeným pro přepravu vozidel 20,75 m;
- nástaveb přívěsové soupravy 15,65 m;
- přívěsové soupravy bez kabiny 16,40 m;
  - soupravy se dvěma přívěsy nebo s návěsem a jedním přívěsem 22,00 m;
  - vozidel kategorií N3, O4, určených pro přepravu vozidel 4,20 m.
  - největší povolená hmotnost silničních vozidel nesmí překročit:
  - u motorových vozidel se dvěma nápravami 18 t;
  - u motorových vozidel se třemi nápravami 25,00 t, je-li hnací náprava vybavena dvojitou montáží pneumatik a vzduchovým pérováním nebo pérováním uznaným za rovnocenné nebo pokud je každá hnací náprava opatřena dvojitou montáží pneumatik
  - a maximální zatížení na nápravu nepřekročí 9,50 t, je nejvyšší přípustná hmotnost 26,00 t;
  - u motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami 32,00 t;
  - u přívěsů se dvěma nápravami 18,00 t;
  - u přívěsů se třemi nápravami 24,00 t;
  - u přívěsů se čtyřmi a více nápravami 32,00 t;
  - Jízdní soupravy:
    - motorové vozidlo se dvěma nápravami + přívěs se dvěma nápravami 36 t;
    - motorové vozidlo se dvěma nápravami + přívěs se třemi nápravami 40 t;
    - motorové vozidlo se třemi nápravami + přívěs se dvěma nápravami 40 t;
    - motorové vozidlo se třemi nápravami + přívěs se třemi nápravami 40 t;
    - motorové vozidlo se dvěma nápravami + návěs se dvěma nápravami 36 (případně 38 t);

- motorové vozidlo se dvěma nápravami + návěs se třemi nápravami 40 t;
- motorové vozidlo se třemi nápravami + návěs se dvěma nápravami 40 t;
- motorové vozidlo se třemi nápravami + návěs se třemi nápravami 40 t;
- motorové vozidlo se třemi nápravami + návěs se dvěma nápravami 44 t (výjimka pro kontejner typu ISO 1A);
- motorové vozidlo se třemi nápravami + návěs se třemi nápravami 44 t (výjimka pro kontejner typu ISO 1A).

Maximální hmotnost jízdní soupravy se odvíjí od počtu náprav a může dosáhnout až 48 tun (šestinápravové vozidlo). (2), (32)

V zemích Evropské unie určuje tyto parametry **Směrnice Rady 96/53/ES** ze dne 25. července 1996, kterou se pro určitá silniční vozidla provozovaná v rámci Společenství stanoví maximální přípustné rozměry pro vnitrostátní a mezinárodní provoz a maximální přípustné hmotnosti pro mezinárodní provoz.

- Maximální šířka 2,55 m, u klimatizovaných vozidel 2,60 m;
- maximální výška 4,00 m;
- maximální délka:
- motorové vozidlo 12,00 m;
- přívěs 12,00 m;
- návěsová souprava 16,50 m;
- přívěsová souprava 18,75 m;
- největší vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu 12,00 m;
- největší vzdálenost měřená souběžně s podélnou osou přívěsové soupravy od nejpřednějšího vnějšího bodu nákladového prostoru za kabinou k nejzadnějšímu vnějšímu bodu přívěsu soupravy vozidel, minus vzdálenost mezi zadním čelem táhnoucího vozidla a předním čelem přívěsu 15,65 m;

- největší vzdálenost měřená souběžně s podélnou osou přívěsové soupravy od nejpřednějšího vnějšího bodu nákladového prostoru za kabinou k nejbližšímu vnějšímu bodu přívěsu soupravy vozidel 16,40 m.

Maximální přípustná hmotnost vozidla:

- dvounápravový přívěs 18 t;
- třínápravový přívěs 24 t.
- Soupravy vozidel:
  - dvounápravové motorové vozidlo s třínápravovým přívěsem 40 t;
  - třínápravové motorové vozidlo s dvounápravovým, nebo třínápravovým přívěsem 40 t;
  - dvounápravový tahač s třínápravovým návěsem 40 t;
  - třínápravový tahač s dvounápravovým, nebo tří nápravovým návěsem 40 t;
  - třínápravový tahač s dvounápravovým, nebo třínápravovým návěsem přepravujícím čtyřicet stop dlouhý kontejner ISO soupravou vozidel 44 t;
  - přívěsová souprava o čtyřech nápravách skládající se z dvounápravového motorového vozidla a dvounápravového přívěsu 36 t;
  - dvounápravová motorová vozidla 18 t;
  - třínápravová vozidla 25 tun — 26 tun je-li hnací náprava vybavena dvojitými pneumatikami a pneumatickým zavěšením, nebo zavěšením uznaným jako rovnocenné v rámci Společenství podle přílohy II, nebo je-li každá hnací náprava vybavena dvojitými pneumatikami a maximální zatížení nápravy nepřesahuje 9,5 t. (33)

V zemích EU jsou povoleny rozdílné celkové hmotnosti souprav. Směrnice paušálně nestanovuje hmotnost čtyřnápravového motorového vozidla.



## 2 DRUHY KOMBINOVANÉ PŘEPRAVY

Kombinovanou přepravu (KP) lze obecně dělit na kontinentální a mezikontinentální (maritimní). Pro tuto práci je důležité zejména dělení podle doprovodu – doprovázená KP a nedoprovázená KP a podle použití přepravní jednotky:

- systém přepravy výměnných nástaveb;
- systém přepravy silničních návěsů na železničních vozech;
- systém přepravy silničních vozidel a jízdních souprav na železničních vozech (Ro-La);
- systém přepravy podvojných (bimodálních) návěsů;
- systém přepravy ve člunových kontejnerech (lichterech) při přepravě řeka-moře;
- systém trajektových přeprav;
- kontejnerový přepravní systém. (2)

KP zajišťují ve většině států EU z více než 90 % rychlé nákladní vlaky KP (většinou kategorie NEx), které mají zpravidla přednost před ostatními nákladními vlaky a jezdí s maximální rychlostí 100-120 Km/h. Na vybraných tratích to může být až 160 km/h – např. Bremen – Stuttgart. (17)

### 2.1 *Nedoprovázená kombinovaná přeprava*

Jedná se o systémy KP, kdy nejsou společně se zásilkou přepravovány osádky silničních vozidel a jízdních souprav. Řidiči tak zůstávají v odesílací stanici. Přepravce si buď organizuje silniční přepravu na obou koncích železniční přepravy sám, nebo si organizaci objedná u speditéra, přípravně dopravce. K přepravě však musí být podány normované ložné jednotky, které umožní bezproblémový přechod mezi dopravními nosiči a ulehčí provozní činnost v KP. Udává se, že nedoprovázená KP tvoří cca 80% kombinovaných přeprav. (17)

Nejdůležitější místa pro KP představují terminály. Ty jsou provozovány buď soukromými společnostmi, nebo státní železnicí. Jsou zřizovány v blízkosti vzniku a cíle zátěžových proudů. Mají také funkci uzlů, kde dochází ke koncentraci nakládky, vykládky a překládky, což je systémovou známkou KP. Správným zvolením místa

pro terminál by mělo být dosaženo optimálního výkonu součinnosti železniční a silniční dopravy. (17)

Zvyklostí v zemích západní Evropy je přeprava hromadných relací tzv. *nočními skoky*. Odjezd zásilek je navečer a dle pravidel nočního skoku má být zásilka ve stanici určené následující den ráno. Produktivnější a spolehlivější je však použití tzv. *shuttle vlaků* (kyvadlové přepravy). Jsou to vlaky s pevně danou sestavou vozů a jsou v terminálech odbavovány rychleji než ostatní vlaky s běžným řazením vozů. Z toho se dále odvozují víceskupinové vlaky, které mají ve vlaku řazené skupiny pro různé stanice určení. Tyto vlaky se v terminálech přepracovávají podle relačního určení jednotlivých skupin. (17)

Technickou základnu těchto systémů KP tvoří silniční vozidla, jízdní soupravy a železniční nákladní vozy, plavidla či letadla. Mezi přepravní jednotky nedoprovázené KP se řadí:

- kontejnery – ISO řady 1 velikosti 20', 30' a 40';
- kontejnery ACTS a vnitrozemské;
- výměnné nástavby s celkovou délkou 7,15 m nebo 13,60 m;
- silniční návěsy – běžné stavby nebo sedlové návěsy;
- podvojně (bimodální) návěsy Kombirail a RoadRail;
- nákladní automobily a jízdní soupravy;
- člunové kontejnery (lichtery). (2)

Systémy, jež jsou založeny na kontejnerech a výměnných nástavbách, vyžadují poměrně náročnou technickou základnu, ať už jde o vybavení terminálu, nebo nároky na jeho výstavbu – např. pozemní komunikace v terminálu musí být stavěny z betonu o tloušťce nejméně 70 cm, aby byly schopny dlouhodobě odolávat zatížení, kterému jsou vystaveny v podobě těžkých mechanizačních zařízení či jízdních souprav (toto platí i pro terminály, ve kterých je provozována i doprovázená KP).

Vzhledem k tomu, že veškerá manipulace je vertikální, rostou tak dopravcům náklady na manipulaci. Překladiště, ať už v přístavech nebo při železničních tratích, musí disponovat nákladními mechanizačními zařízeními, jako jsou portálové jeřáby,

mobilní překládací mechanismy na pneumatikách či silniční dopravní prostředky (překladače, nakladače).

Velmi významný podíl na nedoprovázené kombinované přepravě má námořní přeprava kontejnerů. Díky rozvíjející se ekonomice v rozvojových zemích světa je dnes téměř v každém i menším přístavu dostupné spojení pro námořní kontejnerovou přepravu. Tento způsob přepravy je díky jednotnému systému mezinárodně používaných přepravních jednotek – kontejnerů – nejefektivnějším řešením v námořní přepravě.

A díky pravidelným linkám kontejnerových lodí je zajištěno četné spojení a možnost rychlého dodání zboží do přístavu. Další velkou výhodou je zabezpečení zboží proti poškození či krádeži v uzavřeném kontejneru, který je po nakládce zaplombován odesílatelem, a až na místo vykládky dopraven se stejnou plombou. (29)

Nevýhody nedoprovázené KP:

- většinu běžně užívaných silničních souprav nelze pro tyto přepravy použít;
- vyžaduje jednorázové počáteční investice silničních dopravců do speciální silniční techniky a mechanizačních zařízení;
- vyžaduje změnu v myšlení silničních dopravců, neboť je spojena se složitější organizací práce dispečerů silničního dopravce, spočívající ve skloubení jednotlivých článků přepravního řetězce, aby na sebe časově navazovaly;
- relativně dlouhá náběhová doba, než se podaří zkoncentrovat dostatečně velké množství přeprav, které zajistí trvale vysoké vytížení vlaků. (16)

Hlavní výhodou je však reálná možnost dosažení hospodárného provozu vlaku za předpokladu dostatečného vytížení (cca 80 %), který lze provozovat bez potřeby trvalých provozních dotací. (16)

### **2.1.1 Nedoprovázená kombinovaná přeprava v Evropě**

V této kapitole bude uvedeno několik systémů nedoprovázené KP, se kterými se lze v Evropě setkat. Jedná se převážně o kombinace typu silnice – železnice, voda – železnice a silnice – železnice.

**Kontejnerový přepravní systém** – systém je založen na standardizované ložné jednotce – kontejneru – která není vázána na určitý dopravní prostředek a svým

technickým vybavením umožňuje vertikální manipulaci a stohování za pomoci mechanizačních zařízení. Námořní ISO kontejnery lze stohovat až do 9 vrstev, pozemní kontejnery pouze ve 3 vrstvách. Tento systém je dobře uplatňován v námořní přepravě za využití speciálních kontejnerových lodí a v přepravě po železnici. Výhodou kontejneru je možnost krátkodobého skladování zboží v něm a odolnost vůči povětrnostním vlivům. S tímto systémem přepravy se lze setkat prakticky všude. (17)

***Systém výměnných nástaveb*** – systém je založen na výměnných nástavbách, které mají oproti kontejneru nižší hmotnost a vycházejí z konstrukce nákladního automobilu. Manipulace se provádí ve vertikálním směru. Některé nástavby se zpevněnou konstrukcí lze stohovat do 3 vrstev. Výklopné a výsuvné nohy jsou během přepravy složeny podél nástavby. Pro přepravy výměnných nástaveb se používají železniční vozy řady Sgns s max. rychlostí do 100 km/h. Výhodou, stejně jako u kontejnerového přepravního systému, jsou však ušetřené kapitálové náklady, protože nákladní automobil nebo jízdní souprava přepravuje ložené nebo prázdné kontejnery/nástavby a nezdržuje se čekáním při ložných manipulacích. Mezi první země, které tento systém začaly využívat, se řadilo Německo, Francie a Belgie. V Rakousku, Švýcarsku, Belgii, Itálii či v Dánsku, se systém výměnných nástaveb velmi významně podílí na kombinované přepravě. (17), (35)

***Systém sedlových návěsů*** – tento systém vyžaduje kvůli parametrům průjezdného průřezu trati a výšce návěsů (4,00 m) použití speciálních železničních nákladních vozů. Jedná se o kolébkové a kapsové vozy. U kolébkových vozů je poměrně zdlouhavá manipulace, jelikož návěsy se nakládají horizontálně za pomoci čelní rampy a speciálních tahačů. U kapsových vozů je manipulace s návěsem prováděna za pomoci mechanizačních zařízení s kleštinami, určených pro vertikální překládku. Nevýhodou tohoto systému je značná mrtvá hmotnost.

Tento systém přepravy je provozován např. mezi překladišti Lovosice a Duisburg-Ruhrort Hafen (Německo) vlakem s názvem „Bohemia Express“. Ten sestává z vozů uzpůsobených pro přepravu jak sedlových návěsů, tak výměnných nástaveb a kontejnerů. Od června 2006 přibyl ještě jeden spoj pod názvem „Bohemia Express II“. Jezdí mezi terminály Lovosice a Hamburg–Billwerder. Tento německý

terminál je využíván především jako HUB mezi Skandinávií, Německem a okolními státy. Operátory těchto KP jsou Bohemiakombi a Kombiverkehr. (17), (2)

**Systém ACTS (Abbroal Container Transport System)** – založen na kontejnerových nástavbách, které plně odpovídají základním požadavkům přepravovaného zboží. Speciálně upravený kontejner lze použít i pro přepravu nebezpečných věcí. Nákladní automobil musí být vybaven pro manipulaci s kontejnerem hákovým nebo řetězovým manipulátorem. Pro přepravu kontejnerů ACTS se používají čtyřnápravové železniční vozy řady Slps s max. rychlostí do 100 km/h nebo řady Slpss s max. rychlostí do 120 km/h, na které lze naložit 3 kontejnery ACTS. Tyto odvalovací kontejnery mají několik modifikací podle druhu přepravovaného zboží – např. nádržkové kontejnery, sila či plošinové kontejnery. S tímto systémem se v Evropě lze setkat na území Francie či Německa. (2), (17)

**Systém Kombirail (RoadRail)** – vytváří logistický dopravní řetězec v KP, který je méně náročný na pořízení dopravních prostředků v porovnání s běžnými KP. Při dopravě silničních návěsů po železnici se využívají nosné adaptéry (podvozky), které musí být dodány ve dvou provedeních. Středové, na kterých spočívají konce sousedních návěsů a koncové, které jsou vybaveny narážecím a spřahovacím ústrojím umožňujícím řazení skupin ložných jednotek do vlakových souprav. Návěs je obdobný jako jsou návěsy pro klasické silniční přepravy. Vzduchové odpružení náprav je u tohoto systému využito pro případné nadzvednutí návěsů při najíždění na čepy železničního podvozku. Při zavěšení návěsu na podvozek se nápravy pomocí tohoto zařízení nadzvednou, mechanicky zajistí a zablokují. V rámu návěsu je zabudováno průběžné vzduchové potrubí pro vlakovou brzdu a pro přenos tažných sil je provedení robustnější než běžně. Tyto úpravy zvyšují hmotnost návěsu o 900 kg. (17)

**Systém Modalohr** – „dálnice na kolejích“. Může být uskutečňován jako KP doprovázená i nedoprovázená. V Evropě se s ním můžeme setkat na území Lucemburska, Francie a Itálie. Přepravy lze provádět také v režimu ADR/RID.

### **2.1.2 Nedoprovázená kombinovaná přeprava v ČR**

Na území ČR se se systémy nedoprovázené KP lze setkat, jak je již uvedeno výše, u vlaků „Bohemia Express“ na tratích Lovosice – Duisburg a Lovosice – Hamburg

Billwerder. Jedná se systémy výměnných nástaveb a sedlových návěsů. Nutno však podotknout, že tyto systémy KP jako takové v ČR pravidelně provozovány nejsou. Se silničními návěsy pro vertikální překládku se na území ČR setkáme v podstatě pouze tehdy, kdy je zahraniční dopravce použije v případě konvenční (přímé) silniční přepravy v rámci exportu, či importu zboží v nich uloženého. Ani přes finanční podporu státu v letech 1998-2000 se zatím nepodařilo nasadit výměnné nástavby na KP. (2)

V podmínkách ČR se však jako systémy nedoprovázené KP realizují kontejnerový přepravní systém a systém ACTS. Od roku 2005 zde funguje i přeprava ve vnitrozemských („binnen“) kontejnerech.

Např. operátor ČSKD – INSTRANS provozuje pravidelnou přepravu ISO kontejnerů na linkách Bremerhaven/Hamburg – Praha a Rotterdam – Praha. Systém odvalovacích kontejnerů (ACTS) v ČR realizuje od roku 1994 operátor KP Advanced World Transport, a.s. (AWT) – do roku 2010 známý jako OKD Doprava, a.s. Ostrava (2)

## **2.2 Doprovázená kombinovaná přeprava**

Zásadní rozdíl mezi KP doprovázenou a nedoprovázenou tvoří osádka jízdní soupravy. Doprovázená KP se vyznačuje tím, že se nepřepravují pouze intermodální přepravní jednotky, ale celý nákladní automobil, nebo souprava včetně řidiče. Mezi největší výhody těchto systémů patří zejména časová úspora při přepravě, která tak významně přispívá ke snížování nákladů na přepravu a také poměrně jednoduchá technická základna, která šetří náklady manipulační. Překládka se obejde bez jeřábů či jiných mechanizačních zařízení pro vertikální překládku, která jsou zpravidla zapotřebí při KP nedoprovázené. Vzhledem k tomu, že se zásilkou cestuje i řidič, je schopen si překládku provést sám – najetí či sjetí jízdní soupravy z železničního vozu. Tímto je zajištěna další úspora času a manipulačních nákladů. Doprovázené KP jsou zaváděné jako samostatné vlakové systémy provozované výhradně mezi stanicí odesílací a stanicí určení na základě pravidel stanovených pro kyvadlové přepravy.

Nevýhody doprovázené KP:

- vysoký podíl přepravované „mrtvé“ hmotnosti;

- ztrátové časy při čekání nákladních automobilů na najetí na soupravu železničních vozů;
- nutnost dotace linek Ro-La po celou dobu jejich provozování, protože náklady silničních dopravců v případě jízdy po silnici jsou výrazně nižší než po železnici a ani při dosažení vysoké úrovně vytížení vlaků nemohou být náklady na provozování doprovázené KP plně hrazeny z výnosů za tuto službu. (2), (16)

Výhody doprovázené KP:

- technicky vyhovuje přepravě po železnici většina běžně užívaných silničních souprav;
- žádné investice silničních dopravců, kteří servis využívají;
- žádné velké investice do mechanizačních zařízení;
- umožňuje vysoký počet nákladních automobilů a jízdních souprav převedených ze silnice na železnici v krátké době;
- pro dispečery silničního dopravce není práce o mnoho složitější než při přímé přepravě po silnici;
- zásilku se až do okamžiku dodání stará v průběhu jeden řidič;
- není potřeba zahraniční vstupní povolení pro vstup do cizího státu – to se však změnilo po vstupu ČR do EU, a tím zanikl jeden z hlavních důvodů využívání Ro-La v ČR. (16)

### **2.2.1 Doprovázená kombinovaná přeprava v Evropě**

V Evropě jsou provozovány 2 systémy doprovázené kombinované přepravy silnice-železnice. Jsou to Ro-La a Modalohr.

### **2.2.2 Doprovázená kombinovaná přeprava v ČR**

Na území našeho státu byly v minulosti provozovány 2 linky doprovázené KP, resp. 2 linky Ro-La, a to na tratích Lovosice – Drážďany a České Budějovice – Villach. Na lince Lovosice – Drážďany bylo za 10 let provozu přepraveno 831 789 jízdních souprav, na lince České Budějovice – Villach to bylo 36 791 jízdních souprav. Z důvodu

vstupu ČR do EU již na území ČR doprovázená kombinovaná přeprava není provozována. (36)

**Detailně se systémům KP věnuje kapitola 3.**



### **3 DOPROVÁZENÁ KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA**

Cílem této kapitoly je analyzovat dva systémy doprovázené kombinované přepravy, a to Ro-La a Modalohr. Kapitola bude zaměřena na jejich technickou základnu, technologii nakládky a vykládky a na evropské linky těchto systémů.

#### **3.1 Ro-La**

Systém Ro-La (německy Rollende Landstraße, anglicky Rolling Motorway, případně Rolling Highway nebo Rolling Road, česky lze přeložit jako „pojízdná silnice“) patří mezi systémy tzv. doprovázené KP. Ovšem v případě, že přeprava bude prováděna bez přítomnosti osádky jízdní soupravy, lze tento systém zařadit i do systémů nedoprovázené KP.

Jedná se o technologii přepravy nákladních automobilů a jízdních souprav na železničních vozech se souvislou nízkou podlahou a s malým průměrem kol (360 až 440 mm). Slouží tedy k převážení jízdní soupravy složené buď z nákladního automobilu a přívěsu (nebo bez něj), nebo z tahače a návěsu, po železnici. Tento systém přispívá ke zmírnění negativních účinků silniční nákladní dopravy na životní prostředí a přináší odlehčení přetížené silniční sítě. Ro-La je využívána především v místech, kde stávající infrastruktura není schopna pojmout narůstající objem silniční nákladní dopravy, nebo kde silniční proudy překračují nějakou obtížně překonatelnou přírodní překážku. Vzhledem ke své jednoduché provozní organizaci je tento druh přepravy výhodný pro širokou škálu silničních přeprav.

V současné době je spíše dbáno na co nejmenší provoz na pozemních komunikacích, což zapříčiňuje snahu o zavádění KP v blízkosti cílů nebo zdrojů přeprav. Doprovázená KP je zaváděna samostatnými vlakovými systémy a je provozována výhradně přímými vlaky mezi stanicí výchozí a cílovou. Velmi významný je provoz Ro-La v Alpách pro překonání hornatého terénu, kde jsou prováženy relace několikrát za den a funguje tam tak kyvadlová přeprava. (3), (5)

##### **3.1.1 Technická základna**

Převoz jízdních souprav na železničních vozech je spojen s mnohými problémy technického charakteru, spočívajícími především v nutnosti použití speciálních

železničních nízkopodlažních vozů. Tyto vozy musí být opatřeny koly o malém průměru (360 až 440 mm), a to s ohledem na technické podmínky (zejména max. povolená výška podlahy železničního vozu – 0,43 m nad temenem kolejnice - a výška nákladního automobilu – 4 m). Problémem těchto kol je náchylnost k poruchám, způsobená vysokou obvodovou rychlostí. Z tohoto důvodu jsou bezpodmínečně časté kontroly. Kompletní výměna náprav na jednom voze je nutná po ujetí nejvíce 150 000 km, což je finančně velmi náročné. Vozy jsou vybaveny osmi, deseti nebo dvanácti nápravami. Dalším problémem je samotná konstrukce vozů. Starší typy umožňují přepravu vozidel o min. světlé výšce 17 cm, což neumožňuje přepravu tzv. low-deck vozidel/souprav, tedy nákladních vozidel s nižší světlou výškou. Novější typy jsou ale již konstruovány pro přepravu nákladních automobilů či jízdních souprav o světlé výšce 14 cm, což nízkopodlažním vozům vyhovuje. Podle dopravních možností, sklonových poměrů dané trati a přípustného zatížení vlaku, může vlak přepravovat 17-26 jízdních souprav. Mezi používané železniční vozy patří hlavně typy řady Saadkms. (5)

#### **Železniční vůz Saadkms (690)**

Nízkopodlažní železniční vůz s osmi nápravami řady Saadkms (690) má dva čtyřnápravové podvozky s průměry kol 360 mm. Tento železniční vůz má speciální konstrukci pojezdu i nosné plošiny. Je schopen přepravovat nákladní automobil s přívěsem nebo tahač s návěsem o maximální délce 18,75 m. Ložná hmotnost tohoto vozu je 42 t. Jednotlivé vozy jsou spojeny krátkým spřáhlem a koncové vozy jsou vybaveny (otočným) čelníkem. Nakládka se provádí, jak je zmíněno již výše, horizontálně najížděním a sjížděním silničních automobilů/jízdních souprav za použití rampy (mobilního můstku) nebo pevné čelní rampy. S těmito vozy bylo možné se v minulosti setkat na lince Lovosice – Drážďany. Řada Saadkms zahrnuje i speciální nízkopodlažní deseti-nápravový železniční vůz, jenž je nasazen v „**alpském tranzitu**“ z Německa přes Rakousko nebo Švýcarsko do Itálie. Vůz je vybaven dvěma pěti-nápravovými podvozky s vypružením pomocí parabolických listových pružin a lze na něj naložit jízdní soupravu do hmotnosti 48,4 t. Tato řada vozů je určena pro rychlosti do 100 km/h. (2)

#### **Železniční vůz Saadkms (8nápravový)**

Jedná se opět o nízkopodlažní vůz. Vyrábí se ve dvou modifikacích. Jedna z nich má ložnou délku 18,4 m, ložnou plochu ve výši 0,410 m nad temenem kolejnice a ložnou hmotnost 42,0 t. Druhá modifikace má ložnou délku 13,4 m, ložnou plochu ve výši 0,420 m nad temenem kolejnice a ložnou hmotnost 32 t. Vozy jsou určeny pro jízdu o rychlosti do 100 km/h. (2)



**Obrázek 2 - Saadkms 8 nápravový**

Zdroj: (18)

### **Železniční vůz řady Saadkms (12nápravový)**

Je to nízkopodlažní článkový železniční vůz obdobné konstrukce jako Saadkms 690. Lze na něm přepravovat silniční automobily/soupravy do celkové hmotnosti až 48,5 t. Oba články jsou spojeny středním kloubem umístěným na středním podvozku. Tato řada vozů je určena pro rychlost do 100 km/h. (2)

Na silniční vozidla či jízdní soupravy (v tomto případě přepravní jednotky) nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky, pouze je nutno splňovat několik podmínek, které jsou mimo jiné závislé na použitých speciálních železničních vozech. Samozřejmostí je také dodržovat parametry pro přepravu na železnici.

Silniční dopravní prostředky musí vyhovovat těmto podmínkám:

- maximální délka silniční soupravy je 18,80 m;
- maximální šířka silničních vozidel je 2,55 (výjimečně 2,60 m);
- maximální výška silničních vozidel – pro většinu relací vyhovuje max. výška 4,00 m, jinak platí výška dle průjezdného průřezu platného pro danou trať;
- vozidla na sousedících železničních vozech nesmí být delší než 18,4 m
- vzdálenost mezi jízdními soupravami a nákladními automobily musí být nejméně 0,3 m;
- celková hmotnost silniční soupravy – maximálně 45 t;
- maximální převis je 2,65 m. (17), (24)

### **3.1.2 Technologie nakládky nákladního automobilu/jízdní soupravy na železniční vozy**

Organizace práce v překladišti začíná příjezdem jízdní soupravy do terminálu. Po příjezdu na nácestné parkoviště probíhá měření výšky, šířky a hmotnosti jízdní soupravy.

Po vyzvání přejeďte řidič se svým nákladním automobilem nebo jízdní soupravou z nácestného parkoviště do režimu „vývoz“. Zde dojde k odbavení nákladu, kontrole dokladu o absolvování měření a vážení nákladního automobilu / jízdní soupravy a ke kontrole cestovních dokladů řidiče. Poté řidič čeká na přilehlém parkovišti na nájezd na vlak. Řidič najede pomalou rychlostí po speciální rampě na vlakovou soupravu a pokračuje až na jemu přidělený železniční vůz. Rampa je připojena k poslednímu železničnímu vozu a nákladní automobily/jízdní soupravy najíždějí na vozy plynule za sebou. Po příjezdu na stanovené místo řidič nákladní automobil zabrzdí proti samovolnému pohybu, zabezpečí kola klíny (jsou součástí železničního vozu) a odchází do lehátkového vozu. Přeprava osob v nákladních automobilech je zakázána.

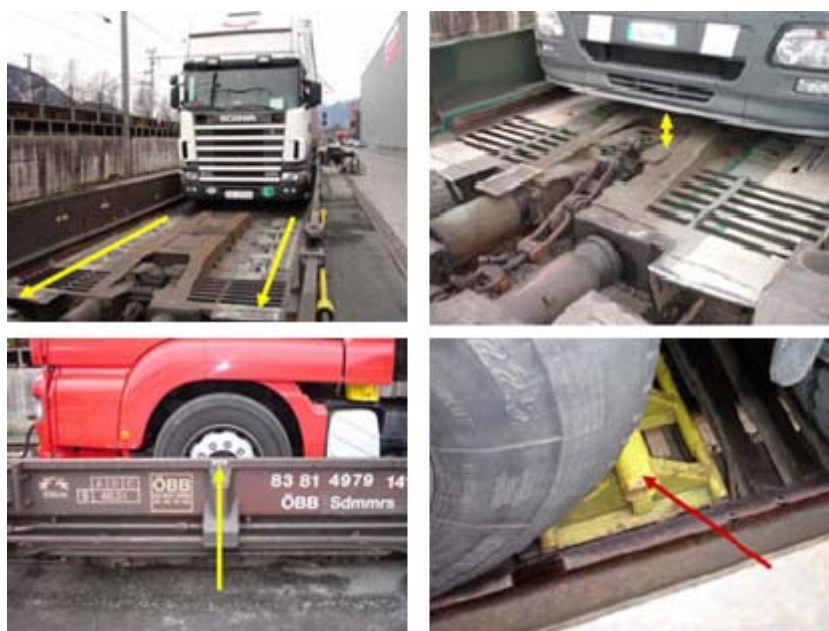
Po příjezdu vlaku sjedou řidiči na parkoviště režimu „dovoz“, kde je čeká celní odbavení, kontrola dokladů, případně cizinecká policie pro řidiče potřebující víza. V režimu dovoz jsou přítomni také celní speditéři, kteří na sebe přebírají celní dluh, jež jim pak zpětně vyplatí firma objedávající přepravu zásilky.

Pro větší pohodlí bylo zřízeno místenkování železničních vozů. Odpadá tak čekací doba na volné místo na vlaku. Řidič na nácestném parkovišti absolvuje vážení a měření vnějších rozměrů nákladního automobilu / jízdní soupravy a poté odjíždí do režimu „vývoz“. (4), (6)

V případě, že Ro-La bude provozována jako systém nedoprovázené KP, na místě určení zajistí vykládku řidič příjemce.

Na jednom železničním voze lze jen výjimečně přepravovat 2 nákladní automobily, a to za podmínek, že hmotnost každého nepřesáhne 18 t, rozdíl mezi hmotnostmi vozidel je max. 10 t a vzdálenost mezi nimi je nejméně 80 mm.

Před najetím na vlak musí řidič sklopit zpětná zrcátka, zatáhnout vnější antény a deaktivovat automatické rádiové systémy. (6)



Obrázek 3 - Technologie nakládky

Zdroj: (6)

### 3.1.3 Linky Ro-La v Evropě

Operátoři provozující linky Ro-La:

- RAlpin
- ÖKOMBI
- HUPAC

Nejvíce linek Ro-La v Evropě se nachází hlavně v Rakousku a ve Švýcarsku. To jsou země, které velmi omezují tranzitní silniční nákladní dopravu přes své území. V České Republice byly před několika lety v provozu dvě linky tohoto systému přepravy.

Nejdelší linku Ro-La v Evropě provozovala společnost ÖKOMBI Tabulka 1 Linky Okombi 2011. Tato linka byla 808 km dlouhá a spojovala rakouský Wels a východochorvatskou Spacvu. Byla provozována od 13. října 2008. Operátory byly společnosti ÖKOMBI GmbH a Crokombi GmbH. Chorvatské dráhy, Slovinské dráhy a Rail Cargo Austria byly odpovědné za stav hnacích vozidel na daných vlakových soupravách. K dispozici byl denně odjezd jednoho vlaku, který byl tvořen ze 17 nízkopodlažních vozů od chorvatských železnic a doprovodného vozu. Spacva se nachází ve východní části Chorvatska, poblíž srbské hranice v bezprostřední blízkosti dálnice Bělehrad - Záhřeb. Dle dostupných informací však není jasné, zda je tato linka stále v provozu. (5)

**Tabulka 1 - Linky Okombi 2011**

<b>Linka</b>	<b>Počet vlaků za den</b>	<b>Cena za jednosměrnou cestu</b>
Regensburg (D) – Trento (I) a zpět	8	399 - 466 €
Salzburg (A) – Villach (A) a zpět	4	195 €
Wels (A) – Szeged (HU) a zpět	10	480 €
Wörgl (A) – Brenner (A) a zpět	38	99 – 184 €
Wörgl (A) – Trento (I) a zpět	10	199 €
Salzburg (A) – Trieste (I) a zpět	6	380 €
Wels (A) – Maribor (SLO) a zpět	8	315 €

Zdroj: [www.oekombi.at](http://www.oekombi.at)

Další společností provozující v Evropě přepravy Ro-La je **RAlpin**. Byla založena 4. dubna 2001 společnostmi BLS, Hupac a. s. a Schweizerische Bundesbahnen (SBB). První dva měsíce provozu byly pro RAlpin příjemným překvapením, neboť dobrý ohlas trhu vedl k 74 % vytížení. RAlpin provozuje linky Lugano Veduggio (CH) - Basel Kleinhünigen (CH), Singen (D) – Lentate sul Seveso (I). (5)

Velmi významným operátorem KP v Evropě je švýcarský operátor **Hupac**. Hlavní aktivitou podniku je alpský tranzit přes Švýcarsko. Nabízí svým klientům přepravu doprovázenou i nedoprovázenou. V relativně nové oblasti přes Brennerský průsmyk se operátorovi podařilo téměř zdvojnásobit objem přepravy zavedením spojů Rotterdam – Verona a Antverpy – Verona. Trasa je využívána pro přepravy velkoobjemových návěsů díky výškovému profilu přes 4 m. Hupac spolupracuje se železničními podniky SBB, DB/BLS, Trenitalia a Crossrail (zde vlastní čtvrtinový podíl). Skupinu Hupac tvoří 10 podniků se sídly ve Švýcarsku, Německu, Itálii, Nizozemsku a Belgii. Centrála koncernu je v Chiassu. (1), (30)

Jak autorka zmínila na začátku této kapitoly, existovaly linky Ro-La i na území ČR. Jedna z nich směřovala z blízkosti českých hranic do Rakouska (provoz byl ukončen k 1. červnu 1999) a druhá vedla do Německa (provoz ukončen k 20. červnu 2004).

Co se týká historie vzniku linky z Lovosic do Drážďan, hlavním důvodem zavedení této linky byl rozmach obchodování mezi Českou republikou a Německem, kdy vznikl velký problém s přepravou surovin a produktů. Většina firem preferovala silniční nákladní dopravu před železniční, a tím došlo k přetížení hraničních přechodů. Nejhůře na tom byl severočeský Cínovec, ležící navíc i v Krušných horách. Obrovskou koncentrací projíždějících jízdních souprav nezvládla ani mezinárodní silnice E55. Tento problém se začal řešit v Sasku. Hlavním předpokladem úspěchu bylo finančně zvýhodnit železniční dopravu. Bohužel tento krok neměl takový úspěch, jak se předpokládalo, proto došlo ke kompromisu – jízdní soupravy na železnici. Tak vznikla v České republice „pojízdná silnice“. Nejlepšími lokalitami pro zavedení této trati byly Lovosice a Drážďany. Provoz na této lince byl zahájen 25. září 1994 a trval deset let. První cesty trvaly až šest hodin, neboť nutná zastávka na děčínské celnici vedla k prostojům. Z tohoto důvodu bylo zřízeno celní stanoviště a cizinecká policie přímo v obou stanicích. Díky tomu byla doba potřebná k překonání 118 km vzdálenosti zkrácena na 2 h 19 min. Díky minimálnímu zpoždění vlaků se tato přeprava stala velmi vyhledávanou, a to nejen pro české klienty. Každý den bylo vypraveno 12 párů vlaků, což znamenalo, že z obou stanic odjíždělo během 24 hodin 12 vlaků. Odjezdy byly po dvou hodinách. Vlak zpravidla tvořilo hnací vozidlo, lůžkový vůz pro řidiče a jejich doprovod a 23 nízkopodlažních železničních vozů Saadkms. K dispozici bylo 12 párů

vlakových souprav, ale využívalo se pouze 10 z nich. Díky interoperabilitě a stejnosměrné trakci bylo možné využívat jak česká, tak německá hnací vozidla. Důvodem pro zrušení této linky byl hlavně vstup do EU, kdy poptávka po tomto systému přepravy razantně klesla – z původních 78 - 80 % na necelých 10 %. V současné době je na této trase místo systému Ro-La provozována nedoprovázená kombinovaná doprava.

Od 1. března 2007 je provozovatelem terminálu dceřiná společnost Českých drah ČD-DUSS, Terminál, a.s., v níž má minoritní podíl společnost Deutsche Umschlaggesellschaft Schiene-Straße GmbH (DUSS). Dopravcům se tak znovu nabízí alternativní přeprava po železnici, avšak s jinou technickou základnou a na mnohem delší vzdálenosti. (1), (8), (9), (10)

Co se týká provozu na druhé lince v České republice. Byla to linka z Českých Budějovic do rakouského Villachu, fungující od roku 1993 do roku 1999. Vlaková souprava obsahovala vždy jeden lůžkový vůz a 17 železničních vozů Saadkms. Denně tak bylo převezeno během 8 hodin 34 jízdních souprav do hmotnosti 40 t. Cena za převoz jedné jízdní soupravy včetně řidiče činila cca 12 000 Kč. (9)

### **3.2 ModaLohr**

ModaLohr – Trailer Transport je technologie kombinované přepravy, jež může být uskutečňována buď jako doprovázená nebo nedoprovázená. Je označována také jako „*dálnice na kolejích*“. Funguje na území Francie, Itálie a Lucemburska.

Jedním z důvodů pro zavádění nových technologií přeprav v kombinované dopravě je stále se zvyšující poptávka po přepravách silnice-železnice z důvodu odlehčení životnímu prostředí. Dalším důležitým důvodem k hledání nových a stále „lepší“ technologií je také nutnost eliminovat překládky za pomoci jeřábů či jiných mechanizačních zařízení. Vybavení takových terminálů je dost drahé. Proto je snahou vyvíjet takové systémy, které by nebyly založeny na nakládce vertikální (Lo-Lo; Lift on/Lift off), ale horizontální – systémy RoRo – Roll on/Roll off.



Vzhledem k tomu, že pouze asi jen 2 % sedlových návěsů v Evropě jsou uzpůsobena pro vertikální překládku, bylo navrženo několik technologií řešících tento problém. Patří mezi ně např. CargoBeamer, CargoSpeed, Flexiwagon a Modalohr. (12)

Jelikož má tato práce analyzovat systémy doprovázené kombinované přepravy, bude se tato část zabývat pouze technologií **Modalohr – Trailer Transport**.

Společnost LOHR Group se již čtyři desetiletí zabývá produkcí transportních systémů pro nákladní i osobní dopravu. Inovací je systém nakládání přívěsových i návěsových jízdních souprav, který v roce 1999 vyvinula alsaská firma Modalohr, což je dceřiná společnost skupiny Lohr. Systém Modalohr – Trailer Transport (MTT) funguje na principu intermodální přepravy. Přepravuje se buď celá jízdní souprava včetně osádky (v tomto případě se jedná o doprovázenou kombinovanou přepravu), nebo pouze samotný sedlový návěs bez tahače a bez řidiče, kdy jde o dopravu nedoprovázenou. Jeden vlak může přepravit 40 návěsů. Pokud pojede jízdní souprava s doprovodem, samozřejmostí je zařazení lůžkových vozů do vlakové soupravy a vozů **Corail**, které mají za úkol zpříjemnit osádce cestu – jídelní vůz, televize. Rozdíl mezi systémy Ro-La a Modalohr je především ve způsobu najíždění silničních souprav na vlak, a také v tom, že Modalohr přepravuje jen samotné sedlové návěsy nebo soupravy tahač + návěs. Tímto je ale omezeno praktické využití pro silniční dopravce. Jednoduše řečeno – Modalohr je Ro-La s bočním výstupem. (14), (27)

### 3.2.1 Technická základna

Pro přepravy silničních návěsů jsou používány speciální kapsové, košové nebo kolébkové vozy. Tyto vozy mohou být vybaveny trny, což umožňuje i přepravy kontejnerů nebo výměnných nástaveb. Jsou tak poměrně univerzální. Hlavními prvky systému jsou speciální nízkopodlažní článkový železniční vůz, který je vybaven otočnými ložnými plochami pro uložení silničního návěsu nebo tahače a šikmá najížděcí rampa se zdvihacím zařízením, které je umístěno pod železničním vozem.

Dvoučlánkový železniční vůz má celkovou délku přes nárazníky 32,48 m a vlastní hmotnost 35,7 t. Tříčlánkový vůz o hmotnosti 52,3 t je dlouhý 48,68 m. Průměr kol středního podvozku je u tohoto typu vozu 0,92 m a max. hmotnost na nápravu je 22,5 t. Na rozdíl od systému Ro-La zde odpadají zvýšené náklady spojené

s opotřebením a údržbou podvozků s malými průměry kol. Koncové podvozky mají kola o průměru 0,84 m s max. hmotností na nápravu 17 t. Max. rychlost článkových vozů je 120 km/h. Ložná plocha vozu je 0,10 až 0,18 m nad temenem kolejnice. Pod podlahou vozu je umístěn pouze ložný (podélný) rám. Každý železniční vůz je vybaven bezpečnostním zařízením, které zajišťuje polohu ložného rámu během jízdy.

Důležitým faktorem při navrhování tohoto vozu KP bylo snížení vlastní hmotnosti a snížení výšky od temene kolejnice, což umožňuje přepravu standardních návěsů s rohovou výškou 4,00 m. (2)

Z důvodu zajištění vysoké spolehlivosti a minimalizace nákladů na údržbu nejsou v železničních vozech zabudovány žádné pohonné jednotky, ale pouze mechanické komponenty. Systém otevírání vozu je součástí vybavení terminálu. (28)

### **3.2.2 Technologie nakládky nákladního automobilu / jízdní soupravy na železniční vozy**

Výhodou systému je velmi rychlá nakládka, která může probíhat paralelně po celé délce vlakové soupravy – právě díky otočným ráům. Nevýhodné je však zdržování v podobě odpřahování a následně připojování návěsu, s čímž souvisí i manipulace s tahačem.

Po příjezdu vlaku do terminálu jsou železniční vozy navedeny na prostory najížděcích ramp. Pomocí zvedacího zařízení zapuštěného v kolejovém loži terminálu dojde k odjištění a nadzvednutí ložné plochy vozu. Poté hydraulicky poháněné válečky umožní natočení ložné plochy přibližně do úhlu 30° k ose koleje a tím se nastaví do správné polohy vůči najížděcí rampě. Nutností je odpřáhnout návěs, protože na jeden železniční vůz Modalohr se vejde pouze samotný návěs bez tahače. Po odpřážení návěsu musí řidič s tahačem najet na sousední železniční vůz. Na jeden železniční vůz se vejdou 2 tahače. Návěs se zaaretuje. Poté se ložná plocha vrátí do své základní polohy a zajistí se proti posunutí. Obdobně probíhá i vykládka návěsů. Nakládku i vykládku návěsů provádí terminálový tahač, nebo „silniční“ tahač, který návěs přivezl.

Obsluha zařízení je prováděna kvalifikovaným personálem. (13), (27), (28)



**Obrázek 4 - Nakládka v terminálu Aiton**

Zdroj: (11)

### **3.2.3 Linky Modalohr v Evropě**

Linky systému Modalohr našly svého využití na území Francie. Je to země, která je silniční dopravou velmi zatížena a od systému si slibuje, že bude přesunuto ze silničních komunikací na železnici min. 50 000 jízdních souprav ročně. V listopadu 2003 byla otevřena první linka na světě provozující systém Modalohr. Jedná se o linku Aiton – Orbassano mezi Francií a Itálií provozovaná operátorem Autostrada Ferroviaria Alpina (AFA). Toto dopravní spojení vyžaduje soupravy o 14 vozech typu Modalohr, z nichž každá má maximální kapacitu 28 návěsů nebo 18 jízdních souprav tahač + návěš. Zde je provozována doprovázená varianta Modalohr. Trať je dlouhá 175 km a je určena převážně pro přepravu cisteren. Doba jízdy se pohybuje kolem 3 hodin a čas potřebný na překládku je stanoven na 2 hodiny. Vlaky jsou taženy vícesystémovými lokomotivami, které umožňují jízdu vlaku v obou státech bez nutnosti výměny. V obou terminálech bylo zbudováno 15 pevných najížděcích ramp. Nyní byl jejich počet navýšen na 28. Francouzsko-italský summit ve městě Lucca 24. listopadu 2006 potvrdil závazek Itálie a Francie, pokud jde o pokračování experimentu s alpskou železniční dálnicí (AFA). Úmluva o prodloužení experimentu byla partnery podepsána 24. dubna 2007. Upřesňuje nový závazek provozovatele ohledně kvality služeb a úrovně přepravy s cílem nejméně 20 000 návěsů ročně. Francouzský stát na jeho financování poskytl v r. 2007 5,9 mil € Vzhledem k úspěchu této alpské železniční dálnice, která registruje

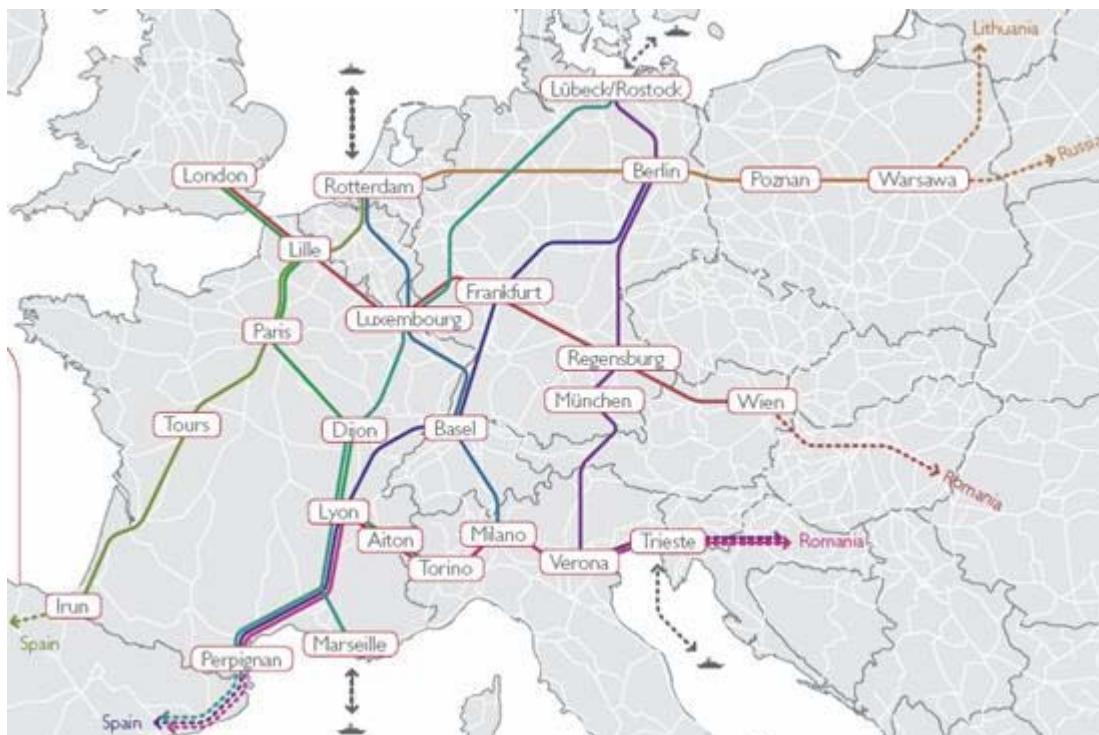
míru naplnění 70 %, je ve stádiu studií její rozšíření směrem k lyonské aglomeraci a směrem na sever Evropy. Může být také propojena s železniční dálnicí Perpignan (le Boulou) – Bettembourg (nedoprovázená KP). (14), (28)

Druhá linka Modalohr byla do zkušebního provozu uvedena dne 29.3.2007. Bylo to právě mezi výše uvedenými místy Bettembourg v Lucembursku a Perpignan, resp. nákladiště le Boulou (Pyrénées-Atlantiques) nedaleko Perpignanu ve Francii. Nyní je na této lince provozována nedoprovázená KP. Jedná se převážně o přepravy v režimu ADR/RID. Je to první linka ve Francii pro přepravu na dlouhé vzdálenosti (1060 km). Vlak na této lince ujede vzdálenost zhruba za 14 hodin 30 minut a cena za přepravu jednoho návěsu se pohybuje kolem 900 €. Přímá silniční přeprava by trvala 17 – 22 hodin. Pro dopravce to znamená snížení nákladů na 1 km asi o 10 %. Linka je v provozu každý den a nově ne pod názvem Modalohr, nýbrž Lorry - Rail. Služba umožňuje rezervaci přepravy přes internet a satelitní kontrolu pozice železničních vozů. Provozovatelem trati je společnost **Lorry – Rail**. Tato "dálnice na kolejích" stála 56 milionů € Z toho 36 milionů vynaložil francouzský stát na renovaci trati a vybudování tunelů, 20 milionů € včetně 17 milionů € na nákup železničních vozů, investoval Lorry-Rail. (1), (14), (15)

Ještě v roce 2009 bylo v plánu zprovoznění následujících linek:

- Lucemburk – Marseille
- Irun – Paříž – Lille
- Turín – Terst
- Lucemburk – Poznaň
- Berlín – Mnichov – Terst
- Paříž – Nantes
- Lucemburk – Londýn
- Rotterdam – Varšava
- Turín – Londýn
- Lille – Vitoria.

Žádná z nich však doposud v provozu není. (27)



Obrázek 5 - Plán sítě linek Modalohr do roku 2015  
 Zdroj: www.modalohr.com



Obrázek 6 - Mapa linky Aiton – Orbassano  
 Zdroj: (26)

### 3.3 *Systém trajektových přeprav*

KP není pouze kombinací železniční a silniční dopravy, ale lze do ní zapojit i dopravu vodní. Tu lze obecně rozdělit na námořní a vnitrozemskou. Právě námořní přeprava je vhodným řešením pro pravidelné a větší zásilky, u kterých není kladen takový důraz na dobu přepravy, ale především na úsporu přepravních nákladů. Je výhodná při přepravách na dlouhé vzdálenosti.

V doprovázené KP se využívá trajektových přeprav. Jedná se o přepravy na Ro-Ro (Roll-on / roll-off) lodích. Ty jsou určené pro horizontální nakládku silničních vozidel a jízdních souprav po vlastní ose, nákladu, kontejnerů na podvozcích apod., tedy samohybného nákladu.

Nákladní automobily a zásilky na podvozcích najíždějí do lodi po sklopných plošinách, které mohou být na zádi, na přídi i na boku. Umožňují vykládku na neupravených nábřežích, pokud unesou jejich zátěž. Pohyb nákladu mezi palubami je možný po přejezdových skloněných rampách nebo u jiných řešení výtahy (Ro-Lo – Roll on / Lift on). Případně lze kombinovat oba způsoby i se zapojením vertikální nakládky. V takovém případě se jedná o loď Ro-Lo (Roll-on / Load-on). Výhodou lodí Ro-Ro je rychlá manipulace pojízdného nákladu a využití i špatně vybavených překladišť s menší hloubkou lodí. Nevýhodou je však špatné využití lodního prostoru. (17), (29)



**Obrázek 7 - Najíždějí do lodi po sklopných plošinách**

Zdroj: <http://jakub-keya.rajce.idnes.cz>

### 3.3.1 Short sea (příbřežní) přepravy

Dopady nedávné hospodářské recese přinesly na straně českých firem časté hledání úspor v rámci přepravně-logistických služeb za účelem vyjednání co nejlepších cenových podmínek při zachování požadované kvality servisu. „Short sea“ neboli námořní přeprava na krátké vzdálenosti je ideální doplňkový produkt k pozemním přepravám v rámci Evropy (Rusko, Irsko, Velká Británie, Španělsko, Portugalsko a další), a to především v obdobích nedostatku kapacit na straně silničních dopravců, a tím rostoucích cen, celních problémů na hranicích EU nebo třeba v případech, kdy zákazník nemůže vyložit všechny návěsy po dojezdu.

Stejně jako přímá silniční přeprava, nabízí řešení „short sea“ dopravu ze dveří do dveří v obou směrech. Mezi hlavní výhody patří úspora nákladů na dopravu, spolehlivost a šetrnost k životnímu prostředí. Ceny jsou stabilní, nedochází k jejich velkým výkyvům vinou sezónnosti zboží.

Vedoucí pozici u příbřežního provozu si v Evropě drží nizozemský přístav Rotterdam. Platí to pro všechny tržní segmenty s výjimkou Ro/Ro provozu. Vnitroeurovský Ro/Ro provoz stoupl v roce 2006 o 4,3 procenta. Vedoucí evropské přístavy zaznamenaly ovšem tempo růstu mnohem vyšší. Jedná se např. o přístavy Bremerhaven, Rotterdam či Hamburg. (31), (1)

## 4 POROVNÁNÍ PŘÍMÉ SILNIČNÍ PŘEPRAVY S PŘEPRAVOU KOMBINOVANOU

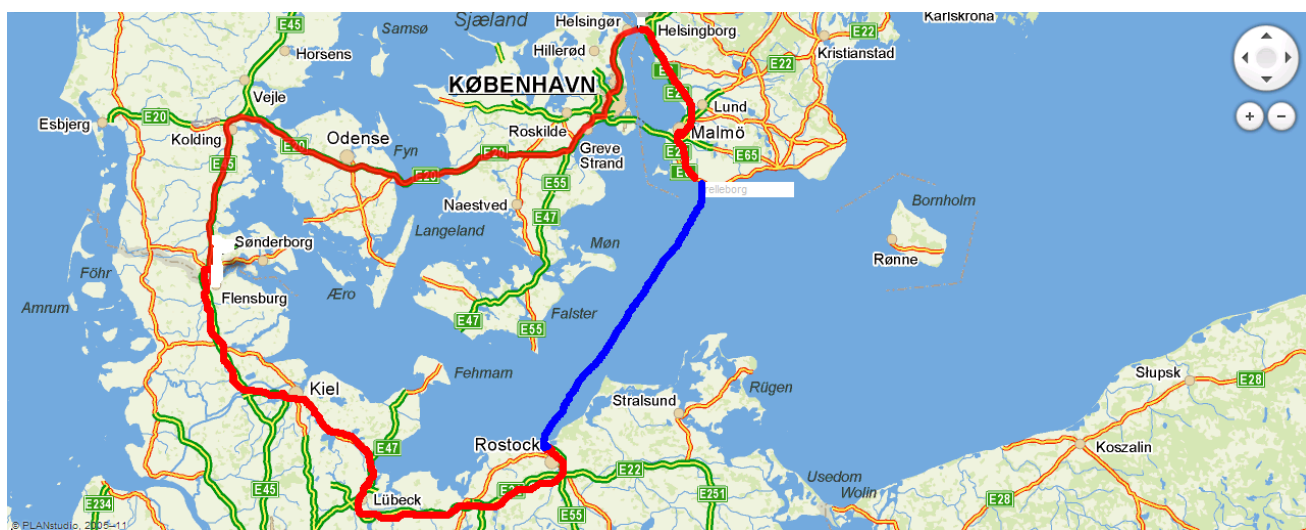
V této kapitole budou uvedeny modelové příklady dvou přeprav. Jedna s využitím systému Ro-La, druhá za použití trajektové přepravy. Budou zde sumarizovány výhody a nevýhody, které skýtá použití kombinované přepravy oproti přímé silniční přepravě.

### 4.1 Rostock – Trelleborg

Jako první zde bude uveden modelový příklad přepravy mezi německým přístavem Rostock a švédským přístavem Trelleborg.

Pro jednoduchost je uvažována prázdná návěšová jízdní souprava o délce 16,5 m s jedním řidičem.

Vzdálenost po moři mezi těmito dvěma přístavy činí, dle serveru [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz), cca 170 km, po silnici cca 750 km. Na mapce je trasa pro přímou silniční přepravu vyznačena červeně a trasa pro trajekt modře.



Obrázek 8 - Návrh trasy mezi přístavy Rostock a Trelleborg

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



#### 4.1.1 Přímá silniční přeprava

Přímá silniční přeprava z přístavu Rostock do Trelleborgu je velmi komplikovaná a zdlouhavá. Na základě informací získaných od společnosti GARANTRANS s. r. o., je níže uveden propočet nákladů vynaložených na jednu cestu:

- při úvaze spotřeby návěsové soupravy, 25 l / 100 km je pro přepravu třeba cca 190 l pohonných hmot. Při ceně 1,35 € za 1 l činí náklady na pohonné hmoty cca 256 €
- jednorázový poplatek za přejetí mostu v Dánsku 75 €
- mýtné v Německu 0,24 € / 1 km; je nutno počítat cca 400 km, tj. 96 €;
- ostatní náklady (mzda řidiče, amortizace) 250 €.

Celkové náklady na tuto přepravu činí 677 €. Cena za přepravu pro zákazníka, požadovaná společností Garantrans s.r.o., by byla asi 900 € (cca 21 600 Kč). Doba přepravy podle 561/2006 (předpis týkající se pracovního režimu řidičů, platný v zemích EU) je uvedena v následující tabulce. Uvažována je průměrná rychlost 70 km/h.

Tabulka 2 - doba přepravy

Činnost	Doba v hodinách	Počet ujetých km
Kontrola vozidla před jízdou (jiná práce)	0,25	0
Řízení	3,25	228
Přestávka	0,25	0
Řízení	1	70
Přestávka	0,5	0
Řízení	4,5	315
Denní doba odpočinku	11	0
Řízení	2	137
Celkem	22,75	750

Zdroj: Autor

Jak lze vyvodit z tabulky, doba vykazovaná jako řízení činí pouze 11 hodin. Dalších 11,75 hodin řidič stráví odpočinkem.

#### **4.1.2 Trajektová přeprava**

Dle informací získaných od společnosti DKV Česmad, s.r.o. je cena za přepravu trajektem takové jízdní soupravy složena z následujících nákladových složek:

- základní cena za přepravu činí 299 €;
- na každý započatý metr soupravy je účtován palivový příplatek. Tento náklad je variabilní a závisí na aktuální ceně ropy. Pro měsíc květen 2011 je stanovena částka 6,81 € za 1 metr soupravy - to znamená, že pokud je jízdní souprava o délce 16,5 m (počítáme 17 m), činí palivový příplatek celkem 115,71 €;
- v případě, že se jedná o neloženou jízdní soupravu, získává dopravce slevu ve výši 2 € na 1 metr jízdní soupravy. To znamená úsporu 34 €;
- v případě, že jízdní souprava je doprovázena dvěma řidiči, navyšuje se cena za přepravu o 25 €.

Celková cena za přepravu této jízdní soupravy s jedním řidičem na trajektu tedy činí 448,71 € (cca 10 769 Kč) a doba přepravy včetně manipulace zabere cca 7 hodin. Tuto dobu si může řidič vykázat např. jako část denní doby odpočinku.

Pro srovnání je níže uvedená i kalkulace ceny za přepravu nedoprovázenou, kdy bude po moři přepravován samotný návěs bez doprovodu řidiče.

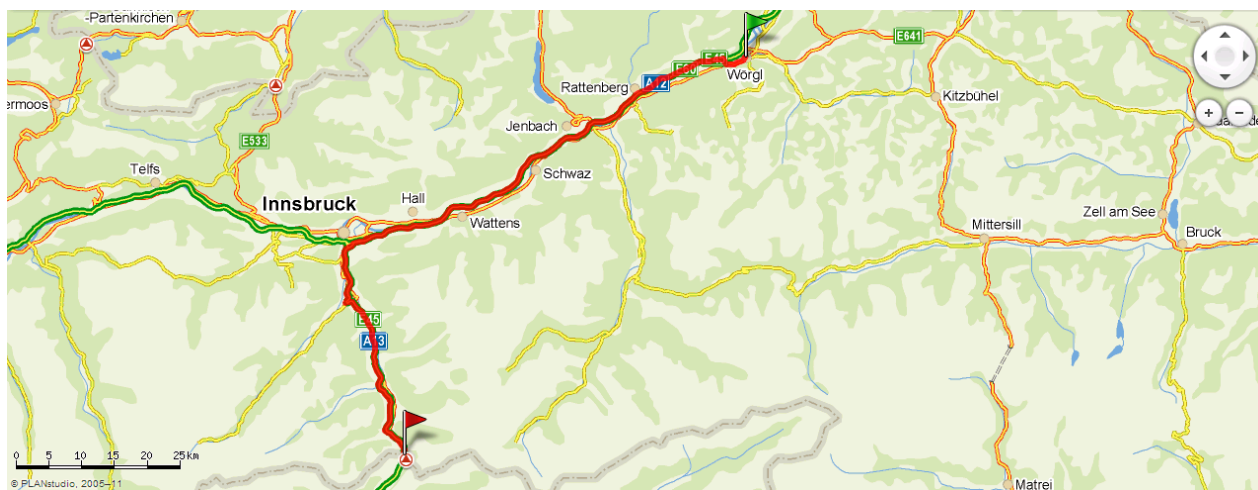
- základní cena za přepravu činí 248 €;
- palivový příplatek zde bude nižší, než v případě doprovázené přepravy, jelikož metráž se zde snižuje na uvažovaných 14 m (při délce návěsu 13,6 m) – tzn., že při částce 6,81 €/1 m bude palivový příplatek činit 95,34 €;
- co je však náklady na přepravu bude zvyšovat, budou náklady manipulační – výše příplatku činí 51 €;
- Celková cena za tuto jízdní soupravu bez doprovodu činí 394,34 € (cca 9 464 Kč).
- Doba přepravy trajektem i s manipulací v přístavech zabere cca 7 hodin.

### 4.1.3 Porovnání přímé silniční přepravy s přepravou kombinovanou na relaci Rostock – Trelleborg

Z výše uvedeného příkladu jasně vyplývá, jak může být využití KP výhodné. Za přímou silniční přepravu zákazník zaplatí cca 677 € a potrvá v podstatě 2 dny. S využitím trajektu přeprava potrvá necelých 7 hodin (včetně manipulace v přístavech) a cena je téměř poloviční.

## 4.2 Wörgl - Brenner

Pro tento modelový příklad bude rovněž uvažována návěsová jízdní souprava o délce 16,5 m s jedním řidičem. Vzdálenost mezi místy Wörgl – Brenner po železnici je 94 km (dle serveru [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)), po dálnici bude uvažováno 110 km. Veškeré propočty uvedené v této kapitole vznikly na základě podkladů získaných ze společnosti CP Service, a.s.



Obrázek 9 - Návrh trasy mezi městy Wörgl a Brenner

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### 4.2.1 Přímá silniční přeprava

Jak je již uvedeno v podkapitole 4.2.1, na dálnicích A12 a A13 je silniční provoz omezen různými zákazy jízdy. Patří mezi ně např.:

- v zimě zákaz jízdy v nočních hodinách od 20 do 5 hodin
- v létě zákaz jízdy v nočních hodinách od 22 do 5 hodin

- výjimku z výše uvedených zákazů tvoří nákladní automobily splňující ekologické normy EURO 4 a vyšší, tyto jsou však omezeny na rychlosti, a to na pouhých 60 km/hod. Dále je těmto nákladním automobilům zdvojnásobeno mýtné.
- Kalkulace ceny za přímou silniční přepravu:
- bude-li uvažována vzdálenost 110 km a režijní náklady 20 Kč/km, budou náklady na jízdu nákladního automobilu činit 2 200 Kč;
- mýtné pro emisní třídu EURO 5 je 86 €, pokud zde pojedí nákladní automobil s třídou nižší, tak si výrazně připlatí;
- pokud pojedí nákladní automobil s emisní třídou EURO 4 nebo EURO 5 v době nočního zákazu jízd, mýtné bude činit 172 € a protáhne se i doba přepravy;
- za normálních podmínek přeprava zabere 1,5 – 2 hodiny (podle 561/2006 Sb. při průměrné rychlosti jízdy 55 km/h).

V případě, že bude uvažován kurz 24 Kč/1 EUR (dle ČNB se nyní kurz pohybuje mezi 24 až 25 Kč/1 EUR), budou náklady na tuto přímou silniční přepravu činit nejméně 177 €, tj. 4 248 Kč.

#### **4.2.2 Doprovázená kombinovaná přeprava – Ro-La**

Linka Ro-La na relaci Wörgl – Brenner byla zavedena převážně z důvodu různých dopravních omezení na dálnicích A12 a A13. Jsou to zejména zákazy jízd v nočních hodinách (viz. kap. 4.2.2), kolony způsobené rodinami s dětmi jedoucími na dovolenou o víkendech, v zimě i v létě a také zákaz jízdy nákladních automobilů, které nesplňují ekologické normy minimálně EURO 4. Z tohoto důvodu kolikrát nezbyvá dopravcům nic jiného než použít tento způsob přepravy.

Při úvaze neloženého tahače s návěsem bude cena za přepravu vlakem Ro-La činit 99 €, tj. cca 2 400 Kč (cena za přepravu se odvíjí od hmotnosti soupravy od 99 do 184 €). Toto jsou veškeré náklady.

Z této kalkulace lze vidět, že cena za přepravu s využitím systému Ro-La na této relaci je poměrně nízká, ovšem na úkor času. Poměrně velkým nedostatkem z pohledu dopravců je však nemožnost operativního plánování přepravy. Vzhledem k tomu, že vlaky jsou neustále obsazené, je nutné provést objednávku místa několik dní předem.

Doprováci by samozřejmě upřednostňovali rezervaci místa jen pár hodin dopředu. Další nevýhodou jsou prostoje nákladního automobilu způsobené manipulací. Je nutné, aby nákladní automobil / jízdní souprava byla v odesílací stanici připravena k nakládce nejpozději 1 hodinu před časem odjezdu vlaku. Např. podle jízdního řádu odjíždí vlak ve 13 hodin. Tzn., že nákladní automobil / jízdní souprava musí být připravena k nakládce nejpozději ve 12 hodin. Pokud však přijede už v 11 hodin, čekají ji jen další prostoje způsobené zbytečným čekáním na nájezd na vlak. Tento faktor je však takřka neovlivnitelný. Samotná přeprava zabere cca 2 hodiny. Doba strávená v systému Ro-La činí minimálně 3 hodiny.

#### **4.2.3 Porovnání přímé silniční přepravy s přepravou kombinovanou na relaci Wörgl - Brenner**

Jak vyplývá z předcházejícího modelového příkladu, pro relaci Wörgl – Brenner, vychází po finanční stránce KP i přímá silniční přeprava zhruba stejně. Velkou nevýhodou přepravy Ro-La jsou zmiňované prostoje v koncových terminálech. Na této relaci také často dochází k velkým zpožděním vlaků Ro-La, a to v řádu i několika hodin. Ovšem oproti přímé silniční přepravě přináší tento systém velké plus v podobě možnosti kontinuální přepravy nákladu i během zakázů jízd. Přepravu je tak možné uskutečnit takřka kdykoliv s garantovaným časem dodání. Dálnice A12 a A13, po kterých je uskutečňována přímá silniční přeprava, na dopravce kladou vysoké nároky – ať už je to výše mýtného, stále přísnější požadavky na plnění ekologických norem nebo zákazy jízd. Je možno konstatovat, že Ro-La se v tomto případě vyplatí dopravcům, kteří nedisponují nákladními automobily, které by splňovaly normy EURO 4 a vyšší. Výhodou pro ně je i to, že tak ušetří na mýtném.

V případě, že dopravce disponuje nákladními automobily splňujícími tyto normy, je pro něj výhodnější – rozhodně z hlediska časového – použít přímou silniční přepravu. Pokud by se ale jednalo o přepravu na delší vzdálenost, s velkou pravděpodobností by dopravce časovou úsporu při použití KP získal. Řidič by si mohl dobu jízdy vlakem vykazovat jako denní dobu odpočinku (nebo její část), a tím by se zamezilo zbytečným prostoje při čerpání tohoto odpočinku např. na dálniční odpočívce.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo srovnání výhod a nevýhod přímé silniční přepravy s přepravou kombinovanou, a to z hlediska cenového a časového.

V první kapitole autorka pro přehlednost vymezila pojmy používané v kombinované přepravě. Také se zde věnovala ekologickým normám, kterým podléhá konstrukce nákladních automobilů, a v neposlední řadě uvedla rozměry a hmotnosti jízdních souprav, které jsou pro tuto práci relevantní.

V následující kapitole se zaměřila na druhy kombinované přepravy, kde specifikovala charakteristiky kombinované přepravy nedoprovázené a doprovázené. Uvedla zde systémy, se kterými se lze setkat na území České republiky a v Evropě.

V nejrozsáhlejší části detailně rozebrala technickou základu, technologii nakládky nákladního automobilu a jízdní soupravy na železniční vozy Ro-La či Modalohr a zmínila evropské linky, na kterých jsou tyto dva systémy provozovány.

**Stěžejní částí bakalářské práce je ovšem kapitola 4, kde je dosaženo i daného cíle práce. Autorka v ní provedla rozbor dvou různých přeprav. Ve dvou modelových příkladech srovnala (z časového a finančního hlediska) přímou silniční přepravu s přepravou Ro-La a přímou silniční přepravu s trajektovou přepravou.** Výsledek tohoto srovnání se neukázal jako zcela jednoznačný. Vzhledem k tomu, že způsob přepravy závisí na mnoha faktorech (délka trasy, pracovní režim řidičů, čekací doby), nelze striktně stanovit, který typ přepravy je kdy výhodnější (každá přeprava je vysoce individuální). Je věcí dopravců / speditérů, aby si každý z nich dokázal předem zhodnotit, co se zrovna pro něj bude za daných podmínek jevit jako optimální řešení. V prvním modelovém příkladu této práce, autorka zhodnotila jako optimální řešení přepravu kombinovanou. Ve druhém příkladu, s použitím systému Ro-La, se jako lepší varianta přepravy, jevila spíše přímá silniční přeprava. Následně autorka vyzdvihla výhody a nevýhody, které jednotlivé systémy přepravy přinášejí na daných relacích dopravcům.

## Seznam použitých informačních zdrojů

- (1) *Dopravní noviny* (online). (cit. 2011-01-01) Dostupné z WWW: <<http://www.dnoviny.cz/>>.
- (2) NOVÁK, J., CEMPÍREK, V., NOVÁK, I., ŠIROKÝ, J. *Kombinovaná přeprava*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2008. 320 s. ISBN 978-80-86530-47-5.
- (3) *Česmad Bohemia* (online). (cit. 2011-01-01) Dostupné WWW z: <<http://www.prodopravce.cz/informace-3-5.php>>.
- (4) *RoLa Lovosice* (online). (cit. 2011-02-01). Dostupné z WWW: <<http://j.rejha.sweb.cz/index.html>>.
- (5) *Stránky přátel železnic* (online). c2010 (cit. 2011-01-11). Dostupné z WWW: <<http://spz.logout.cz/provoz/provoz.html%232003>>.
- (6) Stránky pro on-line podporu environmentálně zaměřených předmětů vyučovaných na DFJP Univerzity Pardubice (online). (cit.: 2011-02-10). Dostupné z WWW: <[http://envi.upce.cz/pisprace/prezencni/29\\_SP\\_03.PDF](http://envi.upce.cz/pisprace/prezencni/29_SP_03.PDF)>.
- (7) *Rail Gallery* (online). (cit. 2011-04-10). Dostupné z WWW: <[http://www.railgallery-r.com/image\\_euN\\_Fl/3\\_N\\_Fle\\_FC8272.jpg](http://www.railgallery-r.com/image_euN_Fl/3_N_Fle_FC8272.jpg)>.
- (8) *Železniční dálnice, příklad součinnosti více druhů dopravy* (online). (2011-04-12). Dostupné z WWW: <[http://www.datis.cd rail.cz/edice/IZD/izd2008/izd9\\_08.pdf%3e.\(více%20článků,%20tak%20že%20taky%20asi%20jen%20dati.cd rail.cz](http://www.datis.cd rail.cz/edice/IZD/izd2008/izd9_08.pdf%3e.(více%20článků,%20tak%20že%20taky%20asi%20jen%20dati.cd rail.cz)>
- (9) *Překladiště kamionů v Lovosicích (RO-LA)* (online). (cit. 2011-04-12). Dostupné z WWW: <<http://cde.ecn.cz/dokumenty/doprava/kombdocz.htm/>>.
- (10) *Vlaky.net* (online). (cit. 2011-04-12). Dostupné z WWW: <<http://www.vlaky.net>>.
- (11) *Startseite – Mobilität 21 – Das Oirtak für innovative Verkehrslösungen* (online). 2008 (cit. 2011-05-21). Dostupné z: <<http://www.mobilitaet21.de>>.

- (12) *Logistika* (online). (cit. 2011-04-13). Dostupné z WWW: <<http://logistika.ihned.cz/c1-20220810-nove-systemy-pro-prepravu-sedlovych-navesu>>.
- (13) *Transport/Ekologie* (online). (cit. 2011-04-12). Dostupné z WWW: <[http://www.packaging-cz.cz/pdf/2007\\_05/Packaging\\_05\\_07-29.pdf](http://www.packaging-cz.cz/pdf/2007_05/Packaging_05_07-29.pdf)>.
- (14) *Otevření alpské železniční dálnice se blíží* (online). (cit. 2011-04-13). Dostupné z WWW: <[http://www.datis.cd rail.cz/edice/IZD/izd10\\_03/alpszel.pdf](http://www.datis.cd rail.cz/edice/IZD/izd10_03/alpszel.pdf)>.
- (15) *Dopravní web* (online). (2011-04-13). Dostupné z WWW: <<http://archiv.dopravni.net/view.php?cislocclanku=2007040014>>.
- (16) *Týdeník Českých drah Železničář* (online). c2011 (2011-04-30). Dostupné z WWW: <[http://www.cd.cz/old/TCD2009/9\\_11budo.htm](http://www.cd.cz/old/TCD2009/9_11budo.htm)>.
- (17) Ing. ŠIROKÝ, J., PhD. A kol. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2005. 176 s. ISBN 80-85630-29-9
- (18) *Goederenwagens.nl* (online). (2011-05-03). Dostupné z WWW: <[http://www.goederenwagens.nl/gallery3/index.php/type-s/Saadkms/PG\\_20100707\\_IMG\\_6077](http://www.goederenwagens.nl/gallery3/index.php/type-s/Saadkms/PG_20100707_IMG_6077)>.
- (19) Pro dopravce provozuje Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA (online). 2005 (cit. 2011-05-03). Informace ÖKOMBI (ČESMAD BOHEMIA). Dostupné z WWW: <<http://www.prodopravce.cz/clanek-i6480-3-5.php>>.
- (20) *Pro dopravce provozuje Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA* (online). 2005 (cit. 2011-05-04). Informace ÖKOMBI (ČESMAD BOHEMIA). Dostupné z WWW: <<http://www.prodopravce.cz/upload/file/OI/Trasa%20Brenner-Woergl.pdf>>.
- (21) The Shell global homepage - Global (online). 2007 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <[http://www.shell.com/static/euroshell\\_ga/downloads/euroshell/road\\_services/rola/wels\\_szeged\\_301106.pdf](http://www.shell.com/static/euroshell_ga/downloads/euroshell/road_services/rola/wels_szeged_301106.pdf)>.



- (22) *Ökombi - The ROLA Experts* (online). 2004 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <<http://www.oekombi.at>>.
- (23) *The Shell global homepage - Global* (online). 2007 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <[http://www.shell.com/static/euroshell\\_ga/downloads/euroshell/road\\_services/rola/wels\\_szeged\\_301106.pdf](http://www.shell.com/static/euroshell_ga/downloads/euroshell/road_services/rola/wels_szeged_301106.pdf)>.
- (24) *Ökombi - The ROLA Experts* (online). 2004 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <<http://www.oekombi.at/download.php?lan=4&f=1696&fd=346t>>.
- (25) *Ökombi - The ROLA Experts* (online). 2004 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <<http://www.oekombi.at/download.php?lan=1&f=1688&fd=345>>.
- (26) *HOME: Die Transporteure/AISÖ* (online). 2008 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <[http://www.aisoe.at/fileadmin/DOWNLOAD-Fachverband/ROLA/FAHRPLAENE/Wels-Spacva\\_1.pdf](http://www.aisoe.at/fileadmin/DOWNLOAD-Fachverband/ROLA/FAHRPLAENE/Wels-Spacva_1.pdf)>.
- (27) RATHOUSKÝ, Ing. Bedřich Erik. *Kombinovaná přeprava*. časopis Trucker. 2009, 4
- (28) ČVUT Fakulta dopravní (online). 2011 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <[http://www.fd.cvut.cz/projects/k612x1do/ukazky/bc\\_pechota.pdf](http://www.fd.cvut.cz/projects/k612x1do/ukazky/bc_pechota.pdf)>.
- (29) *Interexpres* (online). 2010 (cit. 2011-05-29). Námořní přeprava. Dostupné z WWW: <<http://www.interexpres.cz/?language=1&page=53>>.
- (30) *England T.I.R. S.p.A.* (online). 2009 (cit. 2011-05-29). Ralpin-Hupac. Dostupné z WWW: <[http://www.England-tir.it/servizi/Treni/ralpinhupac/ralpinhupac\\_en.php](http://www.England-tir.it/servizi/Treni/ralpinhupac/ralpinhupac_en.php)>.
- (31) *Schenker: Schenker CZ* (online). 2011 (cit. 2011-05-29). Dostupné z WWW: <<http://www.schenker.cz/>>.
- (32) *Vyhláška o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích..* In 341/2002 Sb. Ministerstva dopravy a spojů. 11. července 2002.
- (33) *Směrnice Rady 96/53/ES* ze dne 25. července 1996.

- (34) *www.autolexicon.net / ... náskok díky znalostem* (online). 2011 (cit. 2011-05-29). Emisní norma EURO. Dostupné z WWW: <<http://cs.autolexicon.net/articles/emisni-norma-euro>>.
- (35) *Logistika.iHNed.cz : Doprava, skladování, distribuce, balení* (online). 16. 5. 2011 (cit. 2011-05-20). Výměnné nastavby v přepravních řetězcích. Dostupné z WWW: <<http://logistika.ihned.cz/c1-51835450-vymenne-nastavby-v-prepravnich-retezcich>>.
- (36) *Svaz dopravy České republiky* (online). 2010 (cit. 2011-05-29). . Dostupné z WWW: <<http://www.svazdopravy.cz/html/cz/090615boh.pdf>>.

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Přehled limitů emisních norem EURO.....	13
Obrázek 2 - Saadkms 8 nápravový .....	27
Obrázek 3 - Technologie nakládky.....	29
Obrázek 4 - Nakládka v terminálu Aiton .....	35
Obrázek 5 - Plán sítě linek Modalohr do roku 2015.....	37
Obrázek 6 - Mapa linky Aiton – Orbassano.....	37
Obrázek 7 - Najíždějí do lodi po sklopných plošinách .....	38
Obrázek 8 - Návrh trasy mezi přístavy Rostock a Trellerborg.....	40
Obrázek 9 - Návrh trasy mezi městy Wörgl a Brenner.....	43

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Linky Okombi 2011 .....	30
Tabulka 2 - Doba přepravy .....	41

## **Seznam zkratek**

ČNB	Česká národní banka
KP	Kombinovaná přeprava
Ro-La	Rollende Landstraße