

UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

LOGISTICKÉ VYUŽITÍ VÝMĚNNÝCH NÁSTAVEB  
V SYSTÉMU KOMBINOVANÉ PŘEPRAVY

Lucie Frantová

Bakalářská práce

2012

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2011/2012

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Frantová**  
Osobní číslo: **D10132**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**  
Název tématu: **Logistické využití výměnných nástaveb v systému kombinované přepravy**  
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 Systém přepravy výměnných nástaveb  
2 Systém překládky výměnných nástaveb  
3 Možnost dalšího rozvoje v ČR  
Závěr

Rozsah grafických prací: 2 -3  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

- [1] NOVÁK , Jaroslav, et al. Kombinovaná přeprava. 1. vyd. Pardubice :  
Institut Jana Pernera, o. p. s., 2008. 320 s. ISBN 978-80-86530-47-5.  
[2] Logistika. Economia, a. s. ISSN 1211-0957.  
[3] K-REPORT český dopravní server [online]. 2004 [cit. 2009-11-11]. Dostupný  
z WWW: <http://www.k-report.net/>. ISSN 1801-6189.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2012**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2012**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



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

V Pardubicích dne 1. února 2012

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 Pardubicích dne 31. května 2012

## **Poděkování**

Na tomto místě chci poděkovat všem, kteří mi pomáhali při zpracování této bakalářské práce, zvláště pak doc. Ing. Jaromírovi Širokému, Ph.D., za zodpovědný přístup při vedení mé práce a také své rodině a přátelům za poskytnutou morální podporu.

# ANOTACE

Autorka se ve své bakalářské práci zabývá systémem výměnných nástaveb v kombinované přepravě. V první části jsou popsány jednotlivé druhy, konstrukce a parametry výměnných nástaveb. Druhá část se zabývá druhy překládky systému. V poslední části se autorka zabývá logistickým využitím a potenciálem systému.

# KLÍČOVÁ SLOVA

Výměnná nástavba, kombinovaná přeprava, horizontální překládka, vertikální překládka,

# ABSTRAKT

Autor of thesis writes about swap bodies system in intermodal transport. In first part author writes about construction and varieties of swap bodies. In second part author writes about swap bodies. In other part author writes about logistics potencial swap bodies.

# TITLE

Logistics of Utilizing Swap Bodies in Combined Transport

# KEY WORDS

Swap body, intermodal transport, horizontal transshipment, vertical transshipment

# OBSAH

<b>ANOTACE</b> .....	<b>6</b>
<b>OBSAH</b> .....	<b>7</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>1 SYSTÉM PŘEPRAVY VÝMĚNNÝCH NÁSTAVEB</b> .....	<b>9</b>
1.1 Charakteristika výměnných nástaveb .....	9
1.2 Rozdělení výměnných nástaveb .....	10
1.2.1 Druhy výměnných nástaveb .....	11
1.2.2 Výměnné nastavby třídy A, B, C.....	11
1.2.3 Identifikace výměnných nástaveb .....	12
1.3 Výhody a nevýhody systému výměnných nástaveb.....	13
1.4 Ložení, balení a fixace v systému VN.....	14
1.5 Nosiče výměnných nástaveb .....	15
1.5.1 Silniční vozidla.....	15
1.5.2 Železniční vozy.....	17
<b>2 SYSTÉM PŘEKLÁDKY VÝMĚNNÝCH NÁSTAVEB</b> .....	<b>18</b>
2.1 Překládka výměnných nástaveb.....	18
2.1.1 Horizontální překládka .....	18
2.1.2 Systém Mobiler .....	18
2.1.3 Vertikální překládka .....	19
2.2 Terminály v ČR .....	21
<b>3 MOŽNOSTI VYUŽITÍ V ČR</b> .....	<b>23</b>
3.1 Konkurence silnice - železnice.....	26
3.2 Požadavky dopravce a zákazníka .....	26
3.3 Vnitropodnikové využití VN.....	28
3.4 Logistické využití VN v distribučním centru .....	31
3.5 Překládka VN v distribučním centru .....	32
3.6 Časový přínos využití VN .....	33
3.7 Zhodnocení .....	37
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>40</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ</b> .....	<b>41</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>43</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>44</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	<b>45</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>46</b>

# ÚVOD

Stále se zvyšující konkurence spolu s nároky zákazníků vytváří neustálý tlak na efektivní fungování společností ve všech oblastech lidského konání. Stranou nezůstává ani oblast dopravy a zásobování, kde se tato skutečnost projevuje na úrovni všech článků logistického řetězce. Jednou z možných cest je snižování nákladů v již fungujících procesech. Je však zřejmé, že pouhé úspory nemohou tuto situaci vyřešit, neboť náklady na lidskou práci, nákup pohonných hmot či surovin dále snižovat nelze. Dosud využívané systémy mnohdy nenabízí další rezervy pro zvýšení hospodárnosti jejich fungování.

Nastává tedy období, kdy je nutné nacházet přínosy v nových technologiích a pracovních postupech. Současná situace vytváří vhodné podmínky pro zavádění systémů, které by pomohly snížit náklady na přepravu.

Dlouhodobě také roste objem přeprav realizovaných po silniční síti, kde se volná kapacita od 90. let minulého století stále snižuje. Naopak železniční doprava zaznamenala v nákladních přepravách pokles. Jednou z možností jak docílit přesunu toků zboží a surovin ze silniční sítě na železnici je využití kombinované přepravy. V produktové výrobě se stále zvyšuje počet článků v logistickém řetězci, s kterými je přeprava velmi úzce spjata. Ze strany přepravců je proto kladen důraz na kvalitu přepravy a přesné dodání zásilky, což zvyšuje konkurenci mezi dopravci a vede ke snižování nákladů.

Jednou z alternativ je využívání systému výměnných nástaveb, jejichž parametry je umožňují využívat jako dočasný sklad, manipulační i přepravní jednotku při přepravě po silnici i železnici.

V této práci se autorka zabývá logistickým využitím výměnných nástaveb a možností snížení nákladů na pracovní sílu a koupi vozidel. Cílem práce je kvantifikovat úspory při zavedení systému VN v logistickém řetězci. Uvažována je především silniční doprava jako stěžejní druh dopravy a také s ohledem na možnost snazšího zavedení systému výměnných nástaveb do provozu. Nejdříve je systém výměnných nástaveb podrobně charakterizován s poukázáním na jeho vlastnosti. Představeny jsou výhody i zápory systému. Na předchozí části navazuje modelový příklad, kde jsou lépe patrné přínosy používání systému výměnných nástaveb v logistickém řetězci.



# 1 SYSTÉM PŘEPRAVY VÝMĚNNÝCH NÁSTAVEB

Výměnné nástavby (dále VN) konstrukčně odpovídají kontejnerům pro všeobecné použití nebo skříni valníkového vozidla s plachtou. Technologie práce s výměnnou nástavbou je velmi podobná technologii použité v kontejnerovém systému. Větší rozšíření tohoto systému naráží především na vysoké pořizovací náklady, nákup výměnných nástaveb a investice do silničních nosičů.

## 1.1 Charakteristika výměnných nástaveb

Výměnné nástavby jsou intermodální unifikovanou přepravní jednotkou určenou k opakovanému užívání výhradně v pozemní kontinentální dopravě (železniční a silniční). Jejich nákladní prostor je částečně nebo zcela uzavřený a využívá se k přepravě všech druhů materiálů a zboží. Konstrukce VN umožňuje rychlou překládku pomocí k tomu určených mechanismů. Zjednodušuje se tím překládka z jednoho druhu dopravy na jiný (popř. z jednoho dopravního prostředku na druhý). Některé VN mohou být stohovány do dvou vrstev, ale většinou nejsou opatřeny horními rohovými prvky, a jejich stohování není možné. Z pohledu užití také existují výměnné nástavby, které se používají jen v konvenční silniční dopravě. Dalším možným využitím je jejich použití jako krátkodobý sklad. Jejich rozměry jsou standardizovány dle norem. (3)

Výměnné nástavby umožňují přepravu jak zboží na paletách, tak i volně loženého. K přepravě se využívá nákladních automobilů (tandemové přívěsy nebo točnicové přívěsy) a železničních vozů využívaných v kombinované přepravě, na které jsou kladeny zvláštní technické požadavky. (1)

Výměnné nástavby také umožňují optimální využití automobilového podvozku i maximální využití přípustné délky jízdní soupravy. Konstrukčně i použitým materiálem se nástavba podobá kontejneru, ovšem u většiny se k výrobě využívají lehčí materiály na bázi hliníku (bez možnosti stohování). Vlastní hmotnost může být tedy nižší než u kontejnerů. Od kontejnerů se VN podstatně liší většími rozměry, které jsou přizpůsobeny silničním vozidlům. Vnitřní prostor nástavby umožňuje nakládku palet o rozměrech 800 x 1200 mm nebo 1000 x 1200 mm ve dvou řadách. (1)

## 1.2 Rozdělení výměnných nástaveb

Mezinárodní organizace pro koordinaci manipulace s materiálem ICHCA dělí výměnné nástavby do kategorií A, B, C, jak je uvedeno v Tabulce 1. Mezinárodní unie železnic UIC a norma DIN 7003 dále dělí výměnné nástavby do čtyř kategorií (uvedeno v Tabulce 2). V následujících tabulkách jsou uvedeny orientační informace o výměnných nástavbách.

**Tabulka 1: Rozdělení výměnných nástaveb podle ICHCA**

Kategorie	Max. hmotnost [t]	Celková délka [m]			
A	34 t	12,19	12,5	13,6	-
B	34 t	9,125	10,35	-	-
C	16 t	7,15	7,28	7,42	7,82

Zdroj: (1)

**Tabulka 2: Kategorizace výměnných nástaveb podle UIC**

Velikost	Max. délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Vzdálenost bočních otvorů [mm]	Povolená hmotnost [t]
1	6 250	2 440 - 2 500	max. 2 675	5 853	14,3
2	7 150			5 853	16,5
3	8 050			5 853	18,7
3a	9 125			8 920	18,7
4	14 192			11 985	33,0

Zdroj: (1)

**Tabulka 3: Technické údaje výměnných nástaveb typu A a C**

Označení	Celková délka [mm]	Vnější šířka [mm]	Výška [mm]	Max. hmotnost [t]	Vzdálenost zajišťovacích bodů [mm]	Vzdálenost patek [mm]
C 715	7150	2550-2600	2 700	16	5 853	4 876
C 745	7450	2550-2600	2 700	16	5 853	4 876
C 782	7820	2550-2600	2 700	16	5 853	4 876
A 1219	12192	2550-2600	2 700	34	11 985	4 876
A 1250	12500	2550-2600	2 700	34	11 985	4 876
A 1360	13600	2550-2600	2 700	34	11 985	4 876

Zdroj: (1)

### 1.2.1 Druhy výměnných nástaveb

Výměnné nástavby můžeme rozdělit z hlediska použití na:

- valníkové – konstrukce tvořena rámem a karoserií, která je potažena plachtou; její výhodou je zejména velký ložný objem,
- plošinové,
- izotermické – tepelně izolované, bez vlastního chladicího agregátu,
- chladírenské – tepelně izolované, namontovány chladicí a mrazicí agregáty,
- mrazírenské – přeprava hluboko zmrazených potravin,
- cisternové,
- sila,
- vojenské – vyráběny na různé značky podvozků, mající zvýšenou odolnost a svou stavbou jsou uzpůsobeny pro vojenské účely,
- speciální – použití při přepravě např. komponent pro automobilový průmysl a výpočetní techniky.

Další dělení VN je z hlediska konstrukce na uzavřené (skříňové, chladírenské, izotermické, mrazírenské atd.) nebo otevřené (valníky, sklápěče, plošiny, apod.). (1)

### 1.2.2 Výměnné nástavby třídy A, B, C

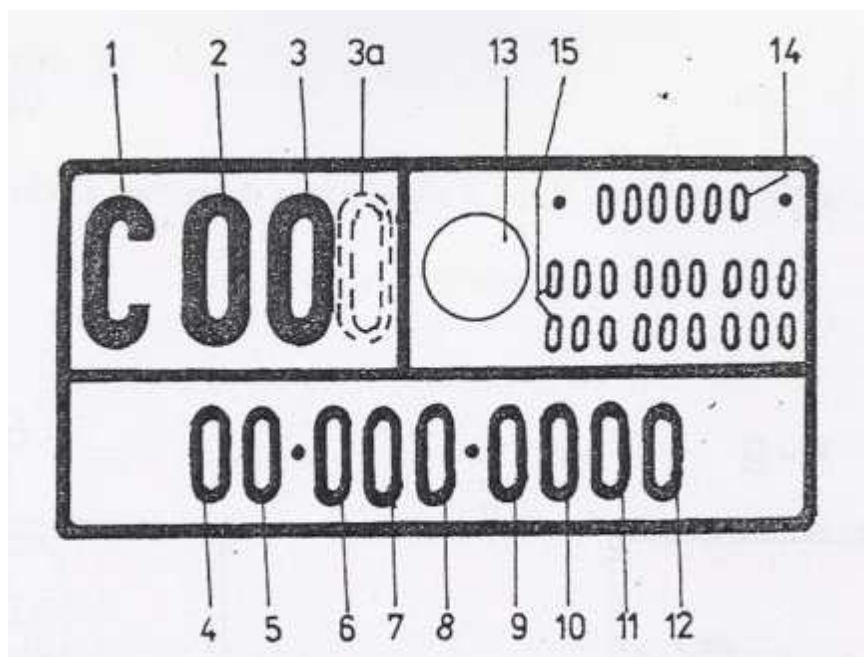
Výměnné nástavby třídy A jsou svou konstrukcí zcela uzavřené (skříňové, izotermické) nebo otevřené (plošinové nebo bez krytu). Všechny VN s tímto označením jsou vybaveny dolními prvky, jejichž umístění odpovídá technickým požadavkům pro kontejnery ISO řady 1 A (jejich vzdálenost v podélném směru je 40 stop).

Výměnné nástavby třídy B nejsou uvedeny v technických normách, jelikož jejich užívání při přepravě je minimální. Zejména se používají jen nádržkové nástavby, ale v České republice je jejich použití minimální. V celé Evropě je v oběhu cca 16 000 kusů.

Třída výměnných nástaveb C je nejběžněji využívána zejména v Evropě. V České republice je tento typ velmi málo rozšířen. Tento typ je také vybaven přídatnými dolními prvky (pro upevnění na železničním nebo silničním prostředku), jejichž vzdálenost je v tomto případě 20 stop dle norem kontejnerů ISO řady 1 C. Nesmí také přesahovat maximální brutto hmotnost 16 tun. (3)

### 1.2.3 Identifikace výměnných nástaveb

Aby mohly být výměnné nástavby provozovány, musí mít odpovídající značení. Celý identifikační systém se skládá z několika položek, které na nich musí být uvedeny. Každá VN musí být označena štítkem s kódováním (černé písmo na žlutém podkladě). Tento štítek informuje mj. o šířce a rohové výšce ložné jednotky (zakódovány v čísle profilu).



Obrázek 1: Štítek výměnné nástavby podle UIC 596-6

Zdroj: (7)

Vysvětlivky:

- 1 = kód slučitelnosti s železničním vozem,
- 2, 3 = číslo profilu kombinované přepravy,
- 4, 5 = národní číslo společnosti pro kombinovanou přepravu,
- 6, 7, 8 = číslo silniční kombinované přepravy podniku uvnitř národní společnosti pro kombinovanou přepravu,
- 9, 10, 11, 12 = podnikatelské číslo silniční nákladové jednotky v kombinované dopravě,
- 13 = schvalovací značka,
- 14 = číslo schválení k železničnímu provozu (nezávazné),
- 15 = sériové číslo (číslíčky se dosazují od konce).

### 1.3 Výhody a nevýhody systému výměnných nástaveb

K **výhodám** systému výměnných nástaveb patří:

- krátká doba obratu – minimalizují se prostoje, roste produktivita práce,
- maximální efektivita nakládky a vykládky – výměnná nástavba je k nakládce přistavena na delší dobu (dokud nepřijede řidič), celkový počet pracovníků při nakládce (vykládce) může být nižší,
- možnost stohování – skříň musí být opatřena horními rohovými prvky,
- různé druhy nástaveb – celý systém VN umožňuje využívat různé druhy nástaveb na stejném podvozku, přičemž nosič může přepravit jak nástavbu s kusovým zbožím, tak nástavbu cisternovou,
- jednoduchost použití – všechny manipulace s výměnnou nástavbou jsou jednoduché a bezpečné (většinou překládku provádí řidič tahače),
- rozměry VN – vnitřní prostor uzpůsoben k přepravě palet typu EUR, můžeme přepravit až 16 palet v porovnání s jiným návěsem nebo kontejnerem, které mají podobné rozměry (Příloha B),
- možnost využití jako skladovací prostory – výhodné z hlediska metody Just in time, nemusí se budovat velké sklady (úspora finančních prostředků),
- ostatní výhody – vyšší životnost, možnost využití kombinované přepravy železnice/silnice, variabilní odstavná výška pomocí teleskopických noh, úspora finančních nákladů s pořízením mobilních dopravních prostředků. (1)



Obrázek 2: Souprava VN

Zdroj: (4)

**Nevýhody** systému jsou:

- vyšší pohotovostní hmotnost vozidel pro přepravu VN,
- systém VN je v ČR poměrně málo rozšířen,
- minimální využití v systému kombinované přepravy (silnice – železnice),
- vyšší pořizovací cena, než u kontejnerových jednotek, finanční náročnost uvedení systému do provozu. (1)

#### **1.4 Ložení, balení a fixace v systému VN**

Balení zboží, jeho ukládání a fixace ve výměnných nástavbách má své zásady. Pro druhy zboží, jejichž povaha to vyžaduje, stanoví dopravce či operátor po projednání s odesilatelem další podrobné podmínky pro balení, fixaci a samotné uložení zboží ve výměnné nástavbě. Přitom platí, že tyto zásady je třeba dodržet. Při plnění a vyprazdňování VN pomocí vidlicových vozíků či jiných prostředků pro manipulaci je potřeba dodržovat příslušná hygienická a bezpečnostní opatření. Tzn. provádět ložné operace tak, aby nedocházelo k poškození stěn, dveří, podlahy nebo střechy.

Během přepravy je zboží vystaveno působení různých vlivů, mezi něž patří:

- pasivní (křehkost, lomivost atd.) a aktivní (hořlavost, výbušnost, jedovatost, citlivost na korozi atd.),
- klimatické podmínky způsobující přehřátí, zmrznutí zboží, poškození kontejnerovým potem (srážení vodních par uvnitř VN v důsledků náhlých výkyvů teploty),
- mechanické namáhání při manipulaci a skladování (otřesy při umístování zboží do VN, při jejich vyprazdňování a překládkových manipulacích),
- mechanické namáhání při přepravě (nárazy, otřesy, vibrace, působení spojené s jízdou dopravních prostředků, působení odstředivých sil apod.).

Existují zásady pro správné balení zboží. Je důležité opatřit přepravované zboží řádným obalem. Jako při zásadách balení v jiných druzích dopravy (železnice, silnice). Hlavní zásadou pro zásilky přepravované systémem VN je označení zboží dle jeho charakteru, aby nedošlo k poškození výměnné nástavby, dopravních prostředků, překládacích mechanismů a nebyla ohrožena bezpečnost zúčastněných osob při plnění, přepravě a vyprazdňování. Povinnost zboží řádně zabalit je uložena odesilateli, který má plnou

odpovědnost za všechny škody vzniklé v důsledku nedostatečného značení VN označení či vadného obalu.

Ložení zboží ve VN má také určité zásady. Jsou téměř stejné jako zásady správného ložení kontejnerů. Zboží se ukládá rovnoměrně po celé ploše podlahy, pokud to rozměry přepravovaného zboží dovolují. Umisťuje se ve VN tak, aby těžiště zásilky nacházelo ve středu nástavby. Pokud se těžiště nachází nad polovinou výšky loženého zboží, je potřebné jej zajistit proti převržení. Manipulační jednotky se doporučuje ukládat těsně k sobě bez mezer ve všech vrstvách a taktéž bez mezer mezi zbožím a stěnami nástavby. Zboží musí být kompaktní, bez možnosti jakéhokoli posuvu jednotlivých vrstev ve stohu nebo jednotlivých manipulačních jednotek za nárazů a otřesů, které jsou spojeny s průběhem přepravy a manipulací s VN.

K docílení řádné ochrany zboží přepravovaného ve VN je krom dostatečného balení a správného uložení zboží nutná také správná fixace proti působení nepříznivých vlivů, kterým je vystaveno během přepravy jednotlivými druhy dopravy, tak i samotnou manipulací s výměnnou nástavbou. Fixace závisí především na tvaru, velikosti a hmotnosti manipulačních jednotek, ale také na vnitřní povaze zboží. Vhodný způsob fixace opět volí odesílatel. Přitom bere v úvahu množství a celkovou hmotnost manipulačních jednotek, zejména pokud ve VN zaujmou celou plochu podlahy nebo jen její část.

Fixační a zajišťovací prostředky slouží k upevnění jednotlivých předmětů či fixaci jednotlivých vrstev, aby byl zamezen posuv zboží jak v podélném, tak příčném směru. Fixační a zajišťovací prostředky se dělí podle své funkce na upevňovací a přenášejí sílu na větší plochu. Slouží zejména k přivázání, omezení kluzných posuvů, valivých pohybů, oddělených jednotlivých dílů ložných jednotek, vytěsnění mezer mezi zbožím atd. (3)

## **1.5 Nosiče výměnných nástaveb**

Pro přepravu VN se používají vozy, které jsou konstrukčně upraveny pro potřeby tohoto systému. Toto pravidlo platí zejména u železničních vozů, ale i v silniční dopravě se setkáváme s vozy (přívěsy, návěsy), které jsou pro tento systém speciálně zkonstruovány.

### **1.5.1 Silniční vozidla**

Speciální tahače se používají zejména v terminálech či překladištích. Tato vozidla nejsou určena pro provoz na veřejných silničních komunikacích. Jsou vybavena vznětovým

motorem o velkém výkonu. Vozidla jsou operativní a zajišťují bezpečný provoz na malém prostoru a mají menší poloměr otáčení. Na tyto speciální tahače je možné zavěsit více přívěsů.

Nákladní silniční vozidla pro přepravu VN mají ložnou plochu pro přepravu výměnné nástavby. Jsou to klasické tahače s návěsy či přívěsy.

Silniční přívěsy jsou nemotorová přípojná vozidla, která se připojují k motorovým nákladním vozidlům pomocí spojnice. Pro přepravu VN jsou přívěsy vybaveny vzduchovým odpružením.

**Tandemové přívěsy** v systému výměnných nástaveb využíváme většinou nízkoložné s kotevními prvky pro uchycení kontejnerů ISO 1 C, výměnných nástaveb typu C 715, C 745, C 763 a Jumbo výměnné nástavby C 782. (1)

**Točnicové přívěsy** jsou dvounápravové se dvěma točnicemi, mají také kotevní prvky pro kontejnery ISO řady 1 C a výměnné nástavby typu C 715, C 745, ale nelze na ně většinou umístit výměnné nástavby typu C 782 Jumbo (pevná oj přívěsu a dlouhá kabina na tažném vozidle brání dosáhnout min. vzdálenosti 750 mm mezi ložnými plochami soupravy). Tento typ přívěsu se využíval dříve při zavádění VN, kdy platily jiné délky přívěsových souprav. Dnes se využívají točnicové přívěsy se sníženým rámem, které používají superbalonové pneumatiky a jejich použitím se dosáhne odstavné výšky 1000 mm. Pokud upravíme rámy přívěsu můžeme dosáhnout výšky až 1400 mm. Pro použití v kombinované přepravě je vhodný typ nástaveb C 715, který lze umístit na železniční vůz upravený pro převoz ISO kontejnerů 1 C. Při používání výměnných nástaveb typu C 745 a C 782 Jumbo (odstavná výška 1000 mm a 900 mm) je nutno použít železniční vůz se sníženou ložnou plochou. (1)





**Obrázek 3: Silniční vozidlo s tandemovým přívěsem s VN třídy C**

Zdroj: (3)

### 1.5.2 Železniční vozy

V kombinované přepravě se používají speciální železniční vozy, které mají speciálně upravenou konstrukci. Některé typy vozů jsou upraveny na používání ve více systémech, tím jsou univerzálnější ve více provozech (pořizovací cena je vyšší). Pro přepravu výměnných nástaveb a kontejnerů se používají speciální kontejnerové železniční vozy a plošinové kontejnerové železniční vozy.

Musí splňovat zvláštní technické požadavky. Vozy jsou vybaveny trny, které zajišťují stabilitu jak kontejnerů, tak VN v loženém i prázdném stavu proti účinkům bočního větru. Části vozu, které vytvářejí překážky nad rovinou nakládání, musí být výsuvné nebo sklopné. Důležitou součástí vozů je samočinná brzda, brzdící dle zátěže (pro každý podvozek) při rychlosti 120 km/h. Konstrukce vozů musí umožnit projíždění oblouku o poloměru 75 metrů a výška podlahy těchto vozů je maximálně od 1150 do 1180 mm nad temenem kolejnice. Vozy jsou také vybaveny zařízením pro tlumením nárazů. Pokud tímto nedisponují, mohou být použity jen v ucelených vlacích. Nákladní vozy, na kterých lze přepravovat výměnné nástavby, musí splňovat mezinárodní podmínky pro provoz a jsou označeny značkou ve tvaru trojúhelníku, ve kterém je vepsáno písmeno C. (3)

## 2 SYSTÉM PŘEKLÁDKY VÝMĚNNÝCH NÁSTAVEB

Výměnné nástavby mají tu výhodu, že při horizontální nakládce nepotřebují většinou manipulační prostředek, k tomuto se využívají podpěrné nohy skříně. Také dopravní prostředky musí být pro jejich používání upravovány, či vyráběny.

### 2.1 Překládka výměnných nástaveb

V kombinované přepravě existuje mnoho typů překládacích mechanismů. Odlišné vybavení mají terminály (překladiště) vnitrozemské a námořní přístavy. U každého systému se také využívají jiné typy překládacích mechanismů.

#### 2.1.1 Horizontální překládka

V systému VN se často uplatňuje v případě sejmutí či naložení na silniční vozidlo. Horizontální překládka nevyžaduje speciální zařízení pro přemístění, tím odstraňuje potřebu výstavby překladišť.

Uskutečňuje se pomocí podpěrných noh. Vlastní použití je jednoduchý úkon. Před vykládkou musí řidič zajistit vozidlo parkovací brzdou. Poté se nástavba odjistí (pokud by byla zajištěná, nebylo by možné oddělit ji od nosiče). Pomocí hydraulického zařízení se zvedne do takové výše, aby bylo možné vysunout podpěrné nohy, které se zajistí čepem a zámkem. Jakmile jsou podpěrné nohy sklopeny, spustí se rám vozidla i s nástavbou do původní polohy (nástavba již stojí na podpěrných nohách). Řidič pak s nosičem vyjede. Tímto způsobem probíhá vykládka (nakládka pak probíhá opačným postupem).

#### 2.1.2 Systém Mobiler

Systém Mobiler je překládací technika pro horizontální překládku (jak VN, tak kontejnerů o hmotnosti 18, 25 a 32 tun). Překládka probíhá mezi nákladním automobilem a železničním vozem. Tento systém se skládá z dvou posuvných nosníků, které jsou součástí nosné části automobilu. S nosníky se pohybuje pomocí hydraulického zařízení. Výměnná nástavba nebo kontejner jsou pouze o několik centimetrů nadzvednuty a poté zajištěny proti posuvu. Překládací zařízení váží cca 2 500 kg a je schopno překládat všechny náklady. Celá překládka trvá maximálně 5 minut. Systém je vhodný především pro přepravu nebezpečných věcí, zboží citlivého na rozbití apod. U železničních vozů musí být provedena úprava podlahy pro pohyb nosníků s krokovým posuvem. Systém Mobiler je vhodný pro terminály,

kde se využívá přesun VN nebo kontejnerů z jednoho železničního vozu na druhý. Tato technologie je nákladné manipulační zařízení, které je většinou u kombinované přepravy potřeba. Mobiler dokáže přeložit intermodální přepravní jednotky v každé železniční stanici se všeobecně nakládkovou a vykládkovou kolejí, u které se nachází silniční komunikace. Nákladní automobily zajišťují svoz a rozvoz atrakčního terminálu. Železniční doprava v tomto případě zajišťuje přepravu na větší vzdálenost. (1)



Obrázek 4: Systém Mobiler

Zdroj: K-report

### 2.1.3 Vertikální překládka

Tento typ překládky obvykle vyžaduje vybudování překladišť, které u horizontální překládky není třeba. Vertikální překládka probíhá pomocí čelních překladačů nebo portálových jeřábů.

Pokud manipulujeme s výměnnými nástavbami, musí být mechanizační prostředky (pro vertikální překládku) vybaveny kleštinovým adaptérem. Výměnná nástavba musí být pro manipulaci připravena čtyřmi úchytnými místy, aby se zabránilo vysmeknutí kleštin. Kleštiny jsou doplňkem spreaderů (závěsných rámců), které slouží pro uchopení přepravní jednotky většinou z vrchu (v některých případech i z boku).

Dále můžeme vybavit čelní překladač překládacími vidlicemi (lyžinami). V tomto případě musí mít výměnná nástavba na spodní straně nabírací otvory. S ohledem na sníženou

stabilitu nástavby je tento způsob využíván převážně pro manipulaci s prázdnou přepravní jednotkou.

U portálových jeřábů mohu jmenovat jeřáby s gumovými pneumatikami. Tento jeřáb je běžným manipulačním prostředkem, který je vybaven automatickým systémem řízení a systémem kontroly kontejnerů. Ve velkých terminálech se tyto jeřáby využívají pro stohování kontejnerů do větší výšky a šířky než dovoluují jiné systémy. Jeřáby nevyžadují vyšší provozní údržbu a jsou hospodárné. Pohonná jednotka je umístěna ve spodní části, aby byla snadno dosažitelná ze země. Elektrické vybavení jeřábu se nachází na vrcholu nosného stožáru.



**Obrázek 5: Překládka VN pomocí spreaderu s kleštinami**

Zdroj: k-report

## 2.2 Terminály v ČR

Pojmem „terminál“ nebo také „překladiště“ se rozumí místo v logistickém řetězci přepravy, ve kterém se překládají přepravní jednotky z jednoho druhu dopravy na jiný. Pojmem „terminál“ se všeobecně chápe místo, kde dochází nejen ke shromažďování zboží, ale také k určitému stupni jeho zpracování. Zatímco pojem „překladiště“ chápeme jako místo, kde dochází „pouze“ k překládce intermodální přepravní jednotky z jednoho druhu dopravy na jiný.

Terminály zajišťují také služby, které jsou součástí přepravy nebo logistiky. Jsou vybaveny provozně-technickým vybavením (překládací mechanismy, vlečky, úložné plochy, sklady). Terminály mohou být veřejné nebo neveřejné (v neveřejných probíhá překládka přepravních prostředků subjektu, který ho provozuje).



Obrázek 6: Překladiště Lovosice

Zdroj: k-report

Síť překladišť se začínala rozvíjet kolem roku 1972, kdy na území tehdejšího Československa vznikly dvě deponitní stanice, ve kterých se manipulovalo s kontejnery. První překladiště tehdy bylo v Černej nad Tisou, kde se překládaly kontejnery na železniční vozy z normálního na široký rozchod. Na území České republiky bylo první provizorní překladiště v Brně–Horních Heršpicích (1973). Po roce 1990 přestal stát financovat výstavby a rozestavěné investiční akce začali dotovat jednotlivé organizace. Důsledkem snižování

přepravy objemů pomocí kombinované přepravy se většina překladišť po roce 1990 uzavřela, ale zároveň vznikaly nové subjekty, které se stávají operátory v kombinované přepravě (dále KP). (3, 10)

**Tabulka 4: Přehled potenciálních překladišť VN**

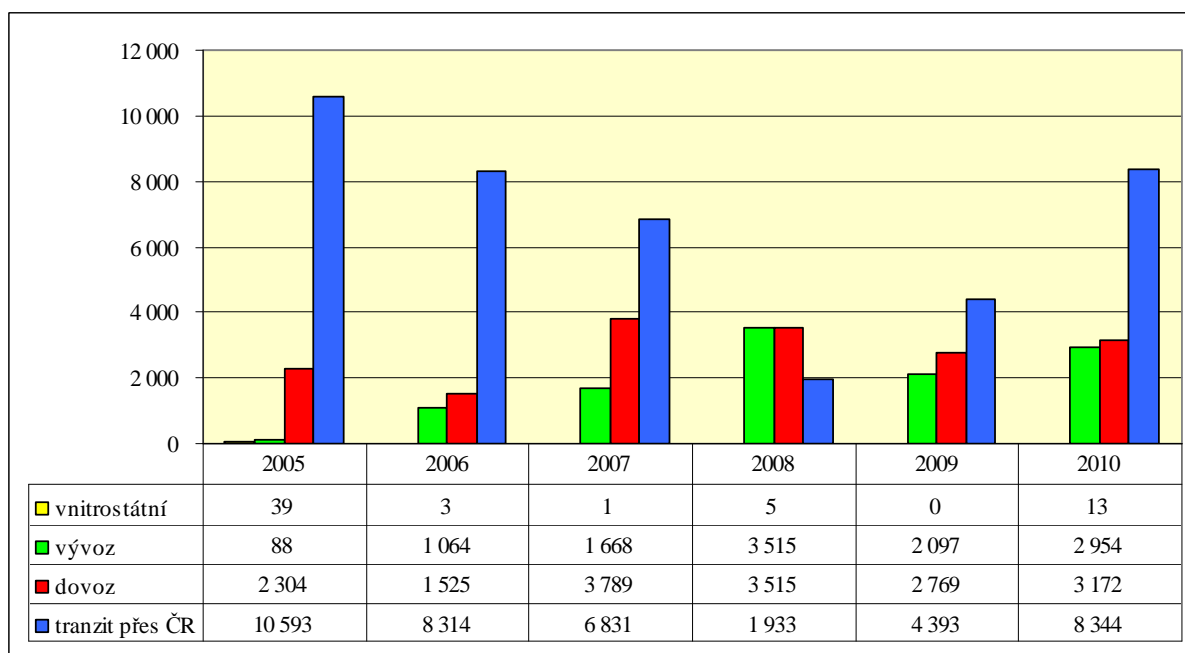
<b>Provozovatel</b>	<b>Překladiště</b>
ČD-DUSS, Terminál, a.s. (dceřinná společnost ČD, a.s., Praha)	Lovosice (bývalé překladiště linky Ro-La)
STAR CONTAINER, s.r.o.	Mělník
TRANS-SPED-CONSULT, s.r.o. (pronajato od ČSKD-INTRANS)	Lovosice

Zdroj: (3)

Překladiště se v ČR využívají především pro překládku kontejnerů. Pouze na překladišti v Lovosicích a Mělníku probíhá v dnešní době přemístění VN z jednoho druhu dopravy na jiný. Překládku v tomto systému provozují i neveřejná překladiště, která slouží pro vlastní potřebu majitele nebo omezený okruh zákazníků.

### 3 MOŽNOSTI VYUŽITÍ V ČR

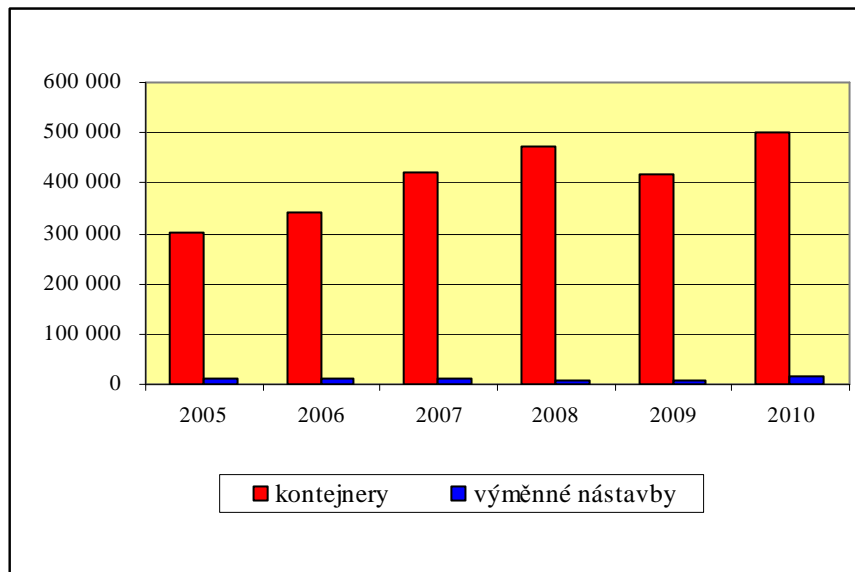
Vzhledem k malé rozloze České republiky a krátkým přepravním vzdálenostem je používání systému kombinované přepravy omezeno na mezinárodní přepravu, což platí i pro systém výměnných nástaveb. Efektivnost KP se totiž projevuje především při přepravách na delší vzdálenosti. Tuto skutečnost potvrzuje i následující graf, z kterého je patrné použití VN pouze u mezinárodních přeprav, ve vnitrostátní přepravě se VN prakticky nepoužívají. Hlavní podíl zaujímá tranzitní přeprava přes Českou republiku, z čehož lze usuzovat na rozsáhlejší využití VN v okolních zemích. Zatímco export a import zboží za použití výměnných nástaveb v posledních letech kolísá, tranzit postupně klesal. Příčinu poklesu je možné hledat v ekonomické krizi a možné změně v dodavatelsko-odběratelských vztazích.



Obrázek 7: Počet přepravených ložených výměnných nástaveb (ks)

Zdroj: (14)

Kombinovaná přeprava z dlouhodobého hlediska stále posiluje svoji pozici na přepravním trhu. Zatímco v systému výměnných nástaveb je trend značně rozkolísaný a výrazně převažuje tranzit, u kombinované přepravy jako celku převažuje dovoz a vývoz. Tato skutečnost je dána především dlouholetým používáním systému přeprav v ISO kontejnerech mezi ČR a velkými evropskými přístavy. Vysokému podílu ISO kontejnerů v kombinované přepravě odpovídá rozvinutá technická základna terminálů i železničních a silničních dopravců.



**Obrázek 8: Porovnání počtu přepravených kontejnerů a výměnných nástaveb (ks)**

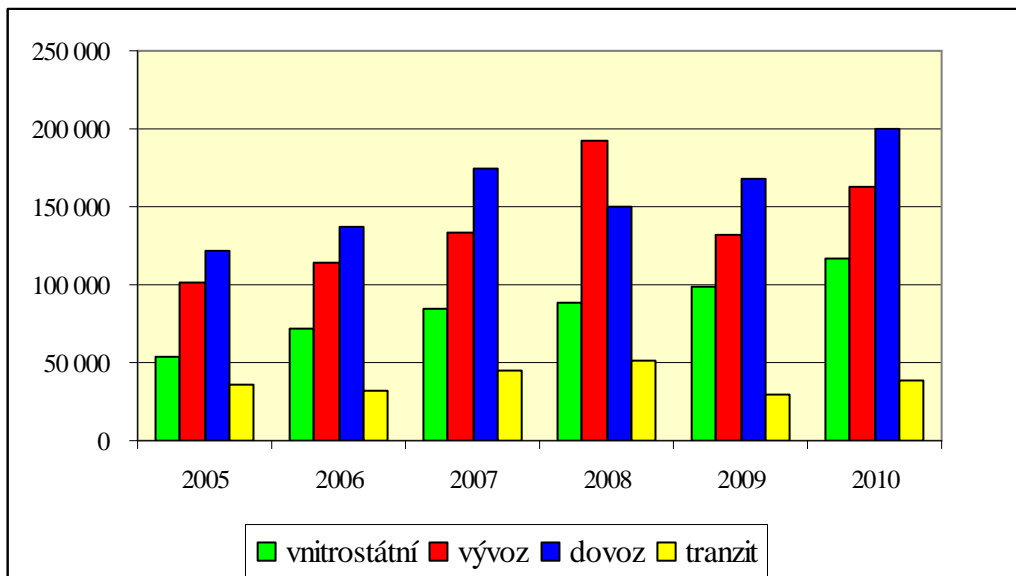
Zdroj: (14)

Pokud se zaměříme na systém VN v ČR, zjistíme že jejich přeprava je v porovnání s kontejnery velmi nízká. Zatímco se během jednoho roku v ČR přepraví zboží ve více než 500 tisících kontejnerech, u VN se přeprava pohybuje pouze kolem 14 tisíc kusů.

Je to způsobeno zejména tím, že hlavní český operátor společnost Bohemiakombi vypravuje ucelené vlaky k námořním přístavům – kde se kontejnery dále přepravují na lodích. Výměnné nástavby nejsou konstruovány pro plavbu na lodí, ale bylo by zajímavé je konstrukčně upravit a začít využívat. (16)

V následujících letech by měla Česká republika využít své výhodné polohy a stávajících železničních tranzitních koridorů k navýšení objemu tranzitní kombinované přepravy. Převodění části ucelených kontejnerových vlaků z okolních států na území ČR přinese efektivnější využití stávající infrastruktury a příjmy plynoucí z jejího použití. Naopak systém výměnných nástaveb by měl posílit svoji pozici ve vnitrostátní dopravě, kde dosud není prakticky využíván, i když nabízí některé výhody oproti ISO kontejnerům. Především umožňuje odstranit neefektivní prostoje drahých motorových vozidel při nakládce a vykládce. Současně lze VN nasadit i na přepravy do sousedních států, kde má jejich použití dlouholetou tradici a vyšší podíl v oboru kombinované přepravy, což je patrné i z tranzitních přeprav přes naši zemi.





**Obrázek 9: Celkový počet přepravených VN, kontejnerů a sedlových návěsů**

Zdroj: (14)

Meziroční nárůst společných výkonů silniční a železniční dopravy je v ČR jeden z nejnižších v Evropě. Předpokladem pro další rozvoj vnitrozemské KP, která je podrobena konkurenci silničních dopravců, je vznik moderních veřejných terminálů (např. veřejné logistické centrum v Lovosicích, které je již v provozu). Překladiště v ČR mají stále nedostatečné parametry, které se týkají zejména napojení na silniční a železniční síť a nedostatečného vozového parku speciálních železničních vozů. Nižší podíl má KP také na celkovém přepravním výkonu oproti západoevropským zemím.

KP se uplatňuje při přepravě do námořních přístavů (Hamburg, Bremerhaven a Rotterdam). Od roku 2005 prokázaly přepravy mezi Lovosicemi a Duisburgem a v roce 2006 mezi Lovosicemi a Hamburgem konkurenceschopnost nejenom rychlostí přepravy, ale i spolehlivostí a cenou. Hospodářské krize počet vlaků kontinentální kombinované přepravy neutlumily. V některých letech krize výkony KP naopak posílily, což je dobrou referencí pro rozvoj KP obecně.

System kombinované přepravy je v ČR ve fázi rozvoje. Vnitrozemská přeprava VN i kontejnerů vede většinou po silnici, železnice přepravuje velmi malé množství jednotek. Řešení kombinované přepravy spočívá ve spojení konkurenční výhody obou druhů dopravy (silnice, železnice) a minimalizování nevýhod, které s sebou přinášejí.

### **3.1 Konkurence silnice - železnice**

Od roku 1990 se začala velmi rozvíjet silniční doprava, naopak přeprava po železnici začala klesat. Situaci ovlivňuje mnoho faktorů. Na straně železnice se jedná o důsledek tvrdé konkurence, zejména kvůli dlouhé době dodání zásilky a zastaralosti vozového parku. V dnešní době je park železničních vozů již lépe využíván, ale v minulých letech počet nákladních vozů klesl kvůli jejich nadbytečnosti. Konkurenceschopnost má železniční doprava z hlediska dostatečující kapacity pro přepravu. Na rozdíl od silniční dopravy přepravuje velký objem nákladu najednou.

V silniční dopravě se přeprava zboží stále navyšuje a kapacita sítě je téměř nedostačující. Po otevření hranic je velká část silničních vozidel nevyužitá (park vozidel byl využíván z důvodu dlouhých čekacích dob na hranicích). Silničních dopravců je stále více a náklady na provoz vozidel v současné době rostou (cena pohonných hmot stále stoupá).

Samozřejmě silniční doprava oproti železnici má stále mnoho výhod. Velká konkurence mezi dopravci stlačuje ceny a nabídka služeb se stále rozrůstá díky vysoké poptávce po tomto druhu přepravy.

#### **Výhody a nevýhody obou druhů dopravy**

Přeprava po silnici je ekonomicky výhodnější na kratší vzdálenosti, je zde kratší doba dodání a volnost pohybu po silniční síti (změna směru) na rozdíl od železniční. Nevýhodou v silniční přepravě je vyšší znečištění ovzduší, placení mýtného (zvyšuje náklady na přepravu) a limity hmotnosti.

Hlavní výhodou u železniční přepravy je přemístění velkotonážních nákladních zásilek a nižší náklady na celou přepravu zásilky a možnost přepravy nebezpečného zboží. Nevýhodou však jsou dodatečné náklady na pronájem speciálních vozů, omezení pohybu tratěmi a stanovení trasy v jízdním řádu omezuje přepravní rychlost.

### **3.2 Požadavky dopravce a zákazníka**

Kombinovaná přeprava výměnných nástaveb zaujímá na trhu volný prostor pro silniční dopravce. Zákazníci díky rostoucí kvalitě přepravy kladou stále vyšší nároky na cenu, rychlost a spolehlivost. Silniční dopravci se ale tímto dostávají pod tlak rostoucích provozních nákladů (mzdy a pohonné hmoty).

Výhodami, které přináší kombinovaná přeprava dopravcům, jsou především vyšší spolehlivost spojů, snížení bezpečnostních rizik během přepravy, vysoká rychlost přepravy,

dosažení úspor provozních nákladů při kvalitní organizaci logistického řetězce, snížení požadavků na vyšší počet řidičů a tahačů, ukazatele kvality přepravy jsou srovnatelné se silniční přepravou.

Z pohledu zákazníka patří k výhodám stabilnější cenové prostředí, nižší náklady na přepravu, využití ekologicky šetrnější přepravy, možnost využití terminálů kombinované přepravy jako meziskladu. Nezanedbatelný je i fakt, že zboží zůstává v jedné přepravní jednotce na všech úsecích přepravního řetězce. Pro výrobní logistiku jsou možné organizace přepravy v systému „Just in Time“ (JIT) nebo „Just in Sequence“ (JIS) (s využitím cílového terminálu jako meziskladu).

Jak bylo zmíněno, předností kombinované přepravy výměnných nástaveb pro zákazníka jsou nižší náklady na přepravu. To je možné díky seskupování jednotlivých výměnných nástaveb do ucelených souprav a následné společné přepravě (do různých destinací). Dalším kladem kombinované přepravy je přesun z přetížené silniční sítě na železniční infrastrukturu, která na většině úseků disponuje volnou kapacitou. V tomto přepravním systému dominuje železniční doprava, jež méně zatěžuje životní prostředí.

Využívání železniční dopravy s sebou přináší také řadu nevýhod, které mohou být pro dopravce překážkou při volbě KP. Jedná se například o delší dobu dodání, (především z důvodu malého počtu překladišť v ČR, přeprava pouze na delší vzdálenosti, zpoždění vlaků apod.).

Zákazníci, kteří přepravují zboží či materiál pomocí výměnných nástaveb, je využívají především jako dočasný sklad. Problematická je první přeprava. Zákazník naloží VN na vozidlo. Dopravce přepraví náklad k příjemci, zanechá tam výměnnou nástavbu a poté se musí vrátit zpět (zpáteční jízda je nevyužitá). Další jízdy pak probíhají následovně: Po naložení jede vozidlo na místo vykládky, zde odstaví výměnnou nástavbu a naloží prázdnou (nebo také loženou) výměnnou nástavbu od předešlé přepravy a vrací se zpět nebo odjíždí na jiné místo určení. Zákazník zboží čerpá postupně sám. Jakmile výměnnou nástavbu vyloží, může ji opětovně použít na své výrobky či na jinou přepravu nebo také prázdnou nechat odvézt.

KP která je stále pomalejší než přeprava po silnici je schopna realizovat dodávky v systému JIT. I samotní zákazníci jsou zvyklí dodávku surovin pro výrobu obdržet na poslední chvíli, aby bylo vynecháno skladování materiálu a byly přímo po dopravce přesunuty do výroby ke zpracování. Stále je tedy přesnost dodání zásilky jedním z důležitých

faktorů. Souvisejícím problémem je rovněž geografie ČR – vnitrostátní kombinovaná přeprava by se zejména časově nevyplatila, jelikož je Česká republika malý stát a doba dodávky by byla delší. Efektivnost kontinentálních linek kombinované přepravy závisí na dvou faktorech, mezi které řadíme délku přepravní vzdálenosti (optimální je alespoň 800 až 1000 km) a silné zbožové toky, které umožňují sestavit alespoň 3 vlaky za týden. O vysoké efektivnosti lze hovořit při zbožových tocích, které dovolují uskutečnit 2 až 3 odjezdy vlaků za den. U většiny vnitrostátních přeprav (pokud se nejedná o hromadné substráty) se využívá především silniční doprava. Využití KP při přepravě do sousedících států je také časově nevýhodné. V praxi se opět využívá spíše silniční dopravy - zboží je do druhého dne v místě dodání.

Při využívání VN jako skladu odpadnou zákazníkovi vysoké investice na budování prostor pro úschovu jak surovin, tak polotovarů či konečných výrobků. Pouze vyhraní místo pro umístění výměnných nástaveb, ve kterých bude materiál skladován po dobu nezbytně nutnou (než bude surovina potřebná do výroby). V podniku se může vyhradit prostor, kde budou ložené i neložené výměnné nástavby skladovány. Pokud se uvnitř podniku nenachází plocha, která by sloužila jako odkladiště nástaveb, je možné pronajmout místo na překladišti KP, kde probíhá manipulace s VN ze železničních vozů.

### **3.3 Vnitropodnikové využití VN**

Uvnitř samotného podniku se s kombinovanou přepravou nesetkáme. Pokud neuvažujeme, že do podniku (popř. multimodálního logistického centra) vede napojení na železniční síť i překladiště (tzv. vlečka). Zde můžeme uvažovat, že se jedná o kombinovanou přepravu. Většinou se ale podnikové vlečky ke KP nevyužívají. Vstupní investice i náklady na provoz i techniku jsou velmi vysoké. Proto je napojení na překladiště v případě kombinované přepravy nutností. Jedná se zejména o řazení vlaků v překladišti, kam se svázejí zásilky od více přepraveců a poté se skládají v jeden ucelený vlak, který pokračuje po předem dané trase do terminálu určení. Místo určení nemusí být v místě konečné stanice uceleného vlaku. Zákazník má možnost určit si stanici, kde je zásilka vyložena (pokud vede po trase uceleného vlaku).

Výměnné nástavby uvnitř podniků a logistických center mají jiný význam. Mohou posloužit jako dočasný sklad pro zásilky v nich přepravované, pomocí nich lze také přepravovat zboží ke svým blízkým odběratelům či jej přijímat od dodavatelů.



**Obrázek 10: VN připraveny k vyskladnění u rampy skladu**

Zdroj: (4)

Využití výměnných nástaveb nemá jen časový přínos pro řidiče, který obsluhuje tahač i samotnou vykládku. Je to vhodná manipulační jednotka pro vnitropodnikovou přepravu mezi sklady, zejména u velkoobjemového zboží i jako nástavba ložená paletami. Manipulace s vozíky může probíhat pouze uvnitř skladové haly, nikoliv mimo ni. Je zde tedy přínos času i snížení nákladů na manipulaci uvnitř podniku. Přemísťování materiálu na místo výroby či produktů do skladu hotových výrobků může obsluhovat pouze jeden tahač s nástavbou. Není třeba vysokého množství manipulačních vozíků a zbytečných pojezdů po areálu podniku (které zvyšují investice na nákup manipulační techniky). Náklady samozřejmě snižuje i to, že k obsluze tahače je potřeba pouze jeden řidič (popř. více pokud je v podniku vícesměnný provoz). Kdyby se v podniku využívali pro meziskladovou přepravu manipulační vozíky, bylo by zapotřebí více nejenom zaměstnanců a manipulačních prostředků, ale i počet jízd by byl vícenásobný, protože by se nemanipulovalo s celou nástavbou, ale pouze s materiálem, který je uvnitř (např. palety, přepravní bedny apod.).

Hlavními logistickými výhodami je:

- využití VN jako dočasného skladu (na překladišti, v terminálech i uvnitř podniku),
- efektivnější nakládka/vykládka - VN je k dispozici na delší dobu, využívá se nižší počet pracovníků,
- pokles manipulačních jízd,
- investiční nenáročnost na budování skladů (nemusí se budovat ani zastřešené plochy),
- snížení nákladů na mzdy zaměstnanců.

Logistickou nevýhodou u VN uvnitř podniku je:

- náročnost na plochu skladování (VN nejsou stohovatelné),
- nákladnější manipulace s celou přepravní jednotkou - pokud bude zapotřebí s VN manipulovat (nestačí pouze manipulační vysokozdvizný vozík jako u palet - samozřejmě se může VN vyskladnit postupně, pokud obsahuje manipulační jednotky nižšího řádu),
- pořizovací náklady - finanční náročnost pro uvedení systému do provozu (speciální tahače, které mohou být využity pro vnitropodnikovou přepravu, popřípadě pořizovací cena samotných VN).

Výměnné nástavby mají z logistického hlediska výhodnější konstrukci než kontejnery při vyskladňování. VN mají podpěrné nohy, které jsou výhodou při vyskladňování u rampy skladu. Pokud je výška rampy a VN odlišná, využívá se vyrovnávací sklopná plošina (Obrázek 9), která je dnes montována téměř u všech ramp. Je tedy možno zásilku poslat přímo na místo zpracování, kde se sníží logistické náklady díky odstranění vnitropodnikové manipulace. Mohou se také uplatnit v již zmíněných dodávkách JIT a JIS.



**Obrázek 11: Vyrovnávací sklopná plošina**

Zdroj: (15)

Obsluha dalších míst v řetězci pouze jedním tahačem a nižším počtem VN snižuje logistické náklady. Již zmíněné využití systému VN, který je nákladnější na počáteční investice, ale používá se nižší množství nástaveb v oběhu, nutí logistiky k tomu, aby snížili počet zásob ve skladech na minimum. Zásoby zbytečně vážou finanční prostředky, které se mohou využít podstatně lépe. Tento krok je myšlen tím způsobem, že producent přepraví (odběrateli, do logistického centra atd.) hotovou produkci bez samotného uskladnění.

Jízda z terminálu k objednateli zásilky je také usměrňována, aby náklady byly co nejnižší. Z železničního vozu se přeloží výměnná nástavba na rám silničního tahače a poté probíhá přeprava na místo určení. Přepravci se sdružují v blízkosti terminálů KP. Konečná přeprava po silnici je ve většině na krátkou vzdálenost, v jiném případě by již byly náklady na přepravu vysoké. Po příjezdu tahače k příjemci se výměnná nástavba odstaví poblíž vyskladňovací plochy.

Nyní může řidič tahače odjet zpět do terminálu neložený. Pokud zákazník využívá VN k obsluhování svých odběratelů je vhodné, aby se plně ložená nástavba s hotovými výrobky producenta naložila na tahač. V jiném případě by tahač nejel ložený, což zvyšuje náklady na přepravu. Výhodou v tomto modelu je, že zákazníci využívající kombinovanou přepravu svých zásilek ví, kdy ucelené vlaky přijíždí na překladiště. Ve většině případů je to 3x týdně. Proto mohou dle toho synchronizovat výrobu s těmito dny. Pokud ovšem podnik vyrábí své produkty dle objednávek zákazníků, není vhodné volit právě kombinovanou přepravu.

Producent může své výrobky ve VN distribuovat do logistických center, kde se část zásilky odebere na jinou dodávku a zbylou část doplní v logistickém centru dle objednávky odběratelů. Přínosem je, že řidič tahače silničního vozidla odstaví loženou výměnnou nástavbu u rampy distribučního centra a může během doby ložení obsloužit další místa v logistickém řetězci, např. přeprava jiné prázdné či ložené VN a nakládku u dalšího přepravce, kterou přepraví na totéž místo. Zde je zatím VN kompletně vyskladněna a naložena zásilkou dle objednatele a silniční vozidlo může převést zásilku přímo do maloobchodu.

### **3.4 Logistické využití VN v distribučním centru**

Využití VN je z logistického hlediska vhodné i pro distribuční centra. Ovšem ne v systému kombinované přepravy. Zde poukazují na systém Cross Docking, v kterém je možno VN využít. Cross docking (CD) je distribuční systém, ve kterém zboží dodané

do podniku (popř. distribučního centra) není určeno k uskladnění, ale je rozděleno v požadovaném množství a složení dle objednávky na konkrétní zásilku. V tomto případě můžeme využít neloženého vozidla, které přistaví výměnnou nástavbu k hraně rampy a odstaví ji. Během vyskladňování či kompletování nové zásilky je tahač plně využit pro další přepravu. Zde je vhodné využít vozidlo pro obsluhu jiných skladů uvnitř logistického centra, manipulaci s VN uvnitř areálu či obsluhu dalšího článku v logistické řetězci (odběratelé – maloobchod, velkoobchod, dodavatelé – výrobci zboží). Po kompletaci či případném vyskladnění nástavby řidič s VN pokračuje na místo určení. V případě, že je výměnná nástavba neložená, je jízda mimo logistické centrum neefektivní. Zde by se ukazovalo za vhodné řešení, že se řidič s VN přesune k jinému skladu v areálu podniku, kde by byla nástavba opět naložena. V systému Cross Docking by se to však stát nemělo. Pokud se VN vyprázdní, měla by být opětovně naložena dle požadavků zákazníka již zkompletovanou zásilkou. V jiném případě by zde manipulační náklady opět stouply.

Za předpokladu, že pomineme překládku ze silnice na železnici, systém VN může najít uplatnění také v multimodálním logistickém centru. Pokud se jedná o kombinovanou přepravu nebo alespoň její konečnou část (překládku silnice - železnice, železnice - silnice) uvnitř centra, je tento systém finančně velmi nákladný, jak z hlediska manipulační techniky, tak z nákladů na manipulaci a čas.

### **3.5 Překládka VN v distribučním centru**

Překládka z železničních vozů na silniční tahače probíhá povětšinou na překladišti. Do budoucna je možnost využívat překládky vozů přímo v distribučních centrech (DC), popřípadě uvnitř podniku. Nevýhodou jsou však vysoké počáteční investice (zpevnění plochy u kolejiště i manipulačních ploch, pořízení čelních překladačů, popř. systému horizontální překládky). Překládka uvnitř centra přivede více zákazníků. Tedy i vyšší výnosy, vyšší využití vozidel, sníží se náklady na mzdy řidičů. Pokud by se v okolí nacházelo překladiště je zbytečné investovat do překladiště uvnitř podniku.

Překladiště je vhodné budovat pouze ve velkých multimodálních logistických centrech, která jsou napojena i na jiné druhy dopravy (např. vodní). Pro malá a střední centra je tato varianta velmi nákladná, navíc překládková kapacita by nebyla plně využita. Následně by mohlo dojít ke zvýšení nákladů na manipulaci a přepravní toky by se mohly v důsledku menších objednávek snížit.



Při zavádění systému kombinované přepravy musíme především myslet na to, abychom byli schopni vypravit minimálně 7 ucelených vlaků týdně. V opačném případě je zbytečné investovat do tohoto systému.

Při překládce VN z železničního vozu za použití čelního překladače s lyžinami je významnou nevýhodou nemožnost vztyčení podpěrných nohou výměnné nástavby. Vzniká tedy problém, že pokud chceme přemístit VN přímo k vyskladňovací ploše (rampě skladu) musíme nástavbu navíc přeložit na silniční vozidlo nebo terminálový traktor (pokud se jedná o překládku uvnitř centra), aby mohly být podpěrné nohy vztyčeny a bylo usnadněno vyprázdnění nástavby. Dochází k nadbytečné manipulaci, která pro logistika přináší vždy náklady navíc. Pokud bychom tedy chtěli zavést systém v centru, budou investice větší o pořízení silničních vozidel nebo terminálových traktorů, abychom mohli při vyskladňování vztyčit podpěrné nohy. Samozřejmě můžeme také rozhodnout, že VN budou ukládány na ploše určenou ke skladování (bez potřeby vztyčit podpěrné nohy). Vzniká opět nadbytečná manipulace – manipulační vozíky musí opustit prostor skladu a obsluhují mnohem delší vzdálenost, než je nutné. Samozřejmě by se zvýšila i doba vyskladňování vzhledem k pojíždění k ložené výměnné nástavbě.

Využití překladiště uvnitř DC není výhodné nejen z časového hlediska, ale i z důvodu nadbytečné manipulace. Pokud by distribuční centrum provozovalo překladiště pro další zákazníky a bylo schopno generovat několik ucelených souprav za týden, bylo by využití tohoto systému efektivní.

### **3.6 Časový přínos využití VN**

Přínosy využití systému VN jsou nejlépe patrné na modelovém příkladu, v němž porovnáme systém VN s nákladním automobilem s vlastním prostorem pro náklad. Uvažujeme situaci, kdy z distribučního centra (DC) vyjíždí vozidlo, které zásobuje zbožím velkoobchod. Nákladní vozidla najíždějí do DC z 15 km vzdálených garáží a začátek pracovní doby řidiče je v 6:00 hod. Vzdálenost mezi DC a velkoobchodem je 60 km. Samotná doba přemístění dopravním prostředkem je v obou případech stejná. Vzdálenost 60 km ujede vozidlo při průměrné rychlosti 60 km/h za 1 hodinu. Pro nakládku a s ní spojenými činnostmi je stanovena doba 1 hodina. Vykládka zboží u zákazníka trvá 45 minut a poté se vozidlo vrací zpět do DC. Při využití systému VN je nutné počítat s dobou 10 minut pro manipulaci s výměnnou nástavbou. Pro přehlednost je příklad shrnut v následující tabulce.

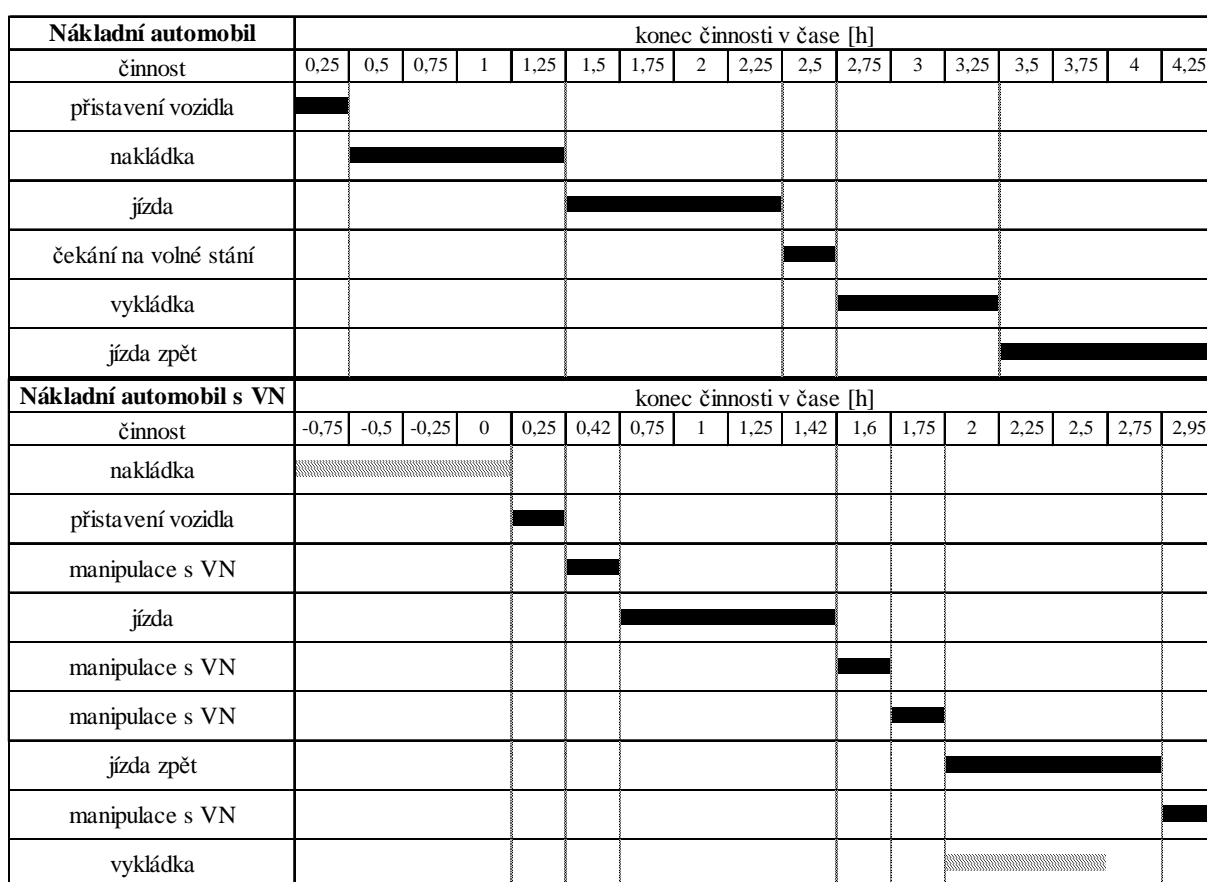
**Tabulka 5: Příklad - časové srovnání systému VN a nákladního automobilu**

<b>Přeprava – nákladní automobil</b>			
<b>činnost</b>	<b>od - do</b>	<b>doba [h]</b>	<b>km</b>
přistavení vozidla	$6^{00} - 6^{15}$	0,25	15
nakládka	$6^{15} - 7^{15}$	1	-
jízda	$7^{15} - 8^{15}$	1	60
čekání	$8^{15} - 8^{30}$	0,25	-
vykládka	$8^{30} - 9^{15}$	0,75	-
jízda zpět	$9^{15} - 10^{15}$	1	60
<b>celkem</b>		<b>4,25</b>	<b>135</b>
<b>Přeprava – nákladní automobil s výměnnou nástavbou</b>			
<b>činnost</b>	<b>od - do</b>	<b>doba [h]</b>	<b>km</b>
přistavení vozidla	$6^{00} - 6^{15}$	0,25	15
manipulace s VN	$6^{15} - 6^{25}$	0,17	-
jízda	$6^{25} - 7^{25}$	1	60
manipulace s VN	$7^{25} - 7^{35}$	0,17	-
manipulace s VN	$7^{35} - 7^{45}$	0,17	-
jízda	$7^{45} - 8^{45}$	1	60
manipulace s VN	$8^{45} - 8^{55}$	0,17	-
<b>celkem</b>		<b>2,95</b>	<b>135</b>
<b>časová úspora</b>		<b>1,3</b>	

Zdroj: autor

Při porovnání přepravy nákladním automobilem s vlastním nákladním prostorem a vozidla pro přepravu výměnné nástavby dochází k úspoře času 1,3 hodiny již při jediném obratu vozidla. Úspory vznikají především při nakládce a vykládce, což má pozitivní efekt zvláště při opakovaných přepravách. VN je možno u příjemce odstavit na stanoveném místě a odpadá tedy doba čekání na vykládku. Na určeném místě pak řidič naloží prázdnou VN z předchozí přepravy, která bude naložena novou zásilkou v distribučním centru. Zatímco v prvním případě je nutná přítomnost vozidla u nakládky, v systému VN postačuje pouze přistavení samotné výměnné nástavby. Doba nakládky se sestává z několika fází, především je nutné zkoordinovat okamžik přistavení vozidla s dostupnými pracovníky, kteří naložení provedou, a připraveností zásilky k nakládce. Jedná se o fázi, kdy může dojít ke komplikacím jak v příjezdu vozidla, tak dostupnosti personálu. Součástí nakládky je rovněž fixace zboží, aby nedošlo k poškození přepravované zásilky. Poslední částí je kontrola přepravních listin se zásilkou, uzavření nákladového prostoru a jeho zaplombování. Při využití výměnné nástavby připadají rizika spojená s nakládkou na vrub odesilatele. Ten může pro nepředpokládané výkyvy v jednotlivých fázích stanovit časové rezervy, které pokud nejsou využity, zahrne do doby skladování ve VN. Tím dochází k úsporám v pracovním čase řidiče nákladního vozidla a lepšímu využití dopravních prostředků, které mohou realizovat další přepravy. V konečném důsledku je celkový počet vozidel i řidičů nižší.

Posloupnost činností je znázorněna v následujícím úsečkovém diagramu. Při použití nákladního automobilu na sebe jednotlivé fáze bezprostředně navazují a po celou dobu je vozidlo s řidičem fixováno. Dojde-li v kterékoli fázi ke zpoždění přenáší se toto do fáze následující nebo musí být eliminováno započítáním rezerv do dílčích činností. Naopak při použití VN je doba využití vozidla s řidičem kratší, protože nakládka a vykládka probíhají samostatně a zcela nezávisle na ostatních činnostech (znázorněno šrafováním). K době nakládky je účelné připočítat časovou rezervu, která, není-li využita, bude spotřebována v době skladování zboží ve VN. Obdobně je tomu i u vykládky, kdy vozidlo může odjíždět ihned po odstavení VN nezávisle na začátku vyskladňování zásilky.



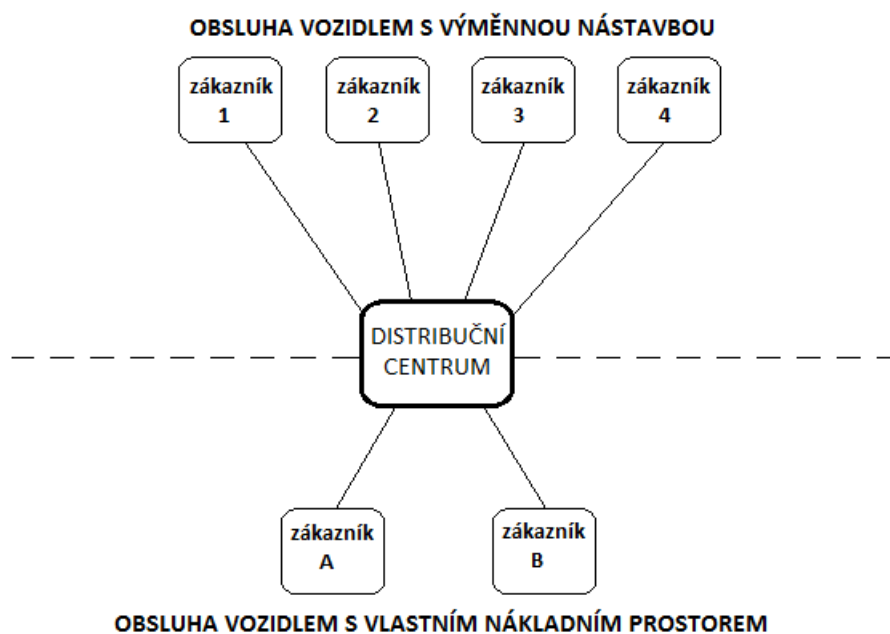
Obrázek 12: Diagramy činností

Zdroj: autor

Rozšířením uvedeného příkladu je situace, kdy z distribučního centra zásobujeme více velkoobchodů a chceme maximalizovat počet zákazníků obslužených jediným vozidlem. Pro jednoduchost uvažujeme u všech zákazníků se stejnými hodnotami jako v předchozím příkladu. Čas na přistavení vozidla (0,25 hod.) ponecháme u následných obrátů jako rezervu pro případnou výměnu řidičů, čerpání PHM, manipulaci s VN apod. Pokud zvolíme provozní dobu autodopravce od 6 do 18 hodin (12 hodin), zvládne automobil s VN obsloužit celkem

4 velkoobchody, zatímco klasický automobil s nákladním prostorem obslouží za tuto dobu pouze 2 zákazníky. Tedy pro obsluhu 4 zákazníků během 12 hodin postačuje 1 vozidlo v systému VN, ale při nasazení automobilů s vlastním nákladním prostorem musíme použít 2 vozidla. S vyšším počtem vozidel roste samozřejmě i počet řidičů.

V případě nepřetržitého provozu distribučního centra, tzn. 24 hodin, by vozidlo s výměnnou nástavbou mohlo obsloužit v uvedeném příkladu až 8 zákazníků. Oproti tomu nákladní automobil s vlastním prostorem obslouží maximálně 5 zákazníků. Pro obsluhu dalším míst je opět nutné nasadit druhé vozidlo.



**Obrázek 13: Počet zákazníků obslužených 1 vozidlem za 12 hodin**

Zdroj: autor

Další variantou jsou situace, kdy odběratel aplikuje systém JIT a požaduje po dodavateli surovin či komponent pro výrobu dodávky v přesných časech. Dodržení stanovených termínů může znamenat delší fixaci dopravních prostředků pro konkrétní přepravu, mohou vznikat problémy při dodržení specifických časů dodávek v době, kdy dodavatel neposkytuje své služby, je nutné počítat s časovými rezervami, přizpůsobením pracovní doby řidičů apod. Systém VN umožňuje tyto dopady eliminovat. Jelikož se jedná o časová rizika, je možné započítat potřebné rezervy do okamžiku, kdy je VN odstavena u příjemce a přichystána k vykládce.

Z uvedených modelových příkladů jasně vyplývá, že nasazení systému VN přináší časové úspory ve využití nákladních vozidel a jejich osádek. K těmto úsporám dochází

odstraněním prostojů při nakládce a vykládce. Díky tomu je možné s menším počtem vozidel a řidičů obsloužit více zákazníků. Své uplatnění nalézá systém VN především při opakovaných přepravách. Ideální je stav, kdy je systém VN zaveden v celém logistickém řetězci či pokud jej využívají všichni zákazníci jednoho dodavatele.

### 3.7 Zhodnocení

Využívání systému výměnných nástaveb s sebou přináší řadu pozitiv, jak bylo uvedeno v předcházejících kapitolách. Nejen pro samotného dopravce, ale také pro zákazníka. Tuto skutečnost dokazuje i dlouholetá existence VN v sousedních zemích jakými jsou Německo či Rakousko, ale i ostatní státy západní Evropy. Jako hlavní výhody výměnných nástaveb lze jmenovat:

- zkrácení doby obratu vozidel, čímž dochází k úspoře mzdových nákladů na řidiče a efektivnějšímu využití nákladních automobilů,
- vyšší efektivnost nakládky a vykládky, kdy postačuje přistavení samotné VN bez nákladního vozidla, zdržení při ložných operacích se nepřenáší do prostojů vozidla,
- možnost využití VN jako dočasného skladu,
- široké portfolio druhů nástaveb umožňuje realizovat přepravy zboží odlišné povahy na stejném podvozku, není teda potřeba speciálních vozidel a park autodoprovce je složen z méně typů vozidel,
- rozměry VN jsou uzpůsobeny pro přepravu EUR palet (až 16 palet v jedné VN),
- jednoduchost a bezpečnost použití, kdy všechny manipulace provádí řidič vozidla.

Z logistického hlediska závisí efektivnost systému VN na délce času nakládky a vykládky a vzdálenosti mezi dodavatelem a zákazníkem. Časové úspory přináší především u opakovaných přeprav na krátké vzdálenosti, neboť zde je podíl doby trvání ložných operací ku době jízdy nejvyšší. S rostoucí vzdáleností přepravy klesá podíl ložných operací na celkové době přepravy. Svoji roli zde hraje i povaha zboží s ohledem na rychlost nakládky a vykládky. Vzhledem k povaze zboží platí, že VN je výhodnější pro zboží s vyššími časovými nároky na ložné operace.

Pro ilustraci uvedených závislostí jsou v následující tabulce srovnány různé přepravy na vzdálenost v rozmezí od 20 do 150 km při využití systému VN a při použití vozidla

s nákladním prostorem. Časová úspora je ve všech případech stejná, protože závisí pouze na rozdílu mezi součtem nakládky a vykládky a součtem časů pro jednotlivé manipulace s VN. V tomto případě umožňuje systém VN zkrátit dobu, kdy je fixován řidič s vozidlem, o 0,95 hod. To znamená, že obsluhu zákazníka vzdáleného 20 km zvládne vozidlo s VN za 1,47 hod. Naproti tomu klasický nákladní automobil potřebuje pro stejnou přepravu čas 2,42 hod. Pro názornost je v tabulce uveden maximální počet zákazníků, které zvládne obsloužit jediné vozidlo za 12 a 24 hodin, přičemž je samozřejmě nutné počítat se střídáním řidičů.

**Tabulka 6: Srovnání systému VN a nákladního automobilu**

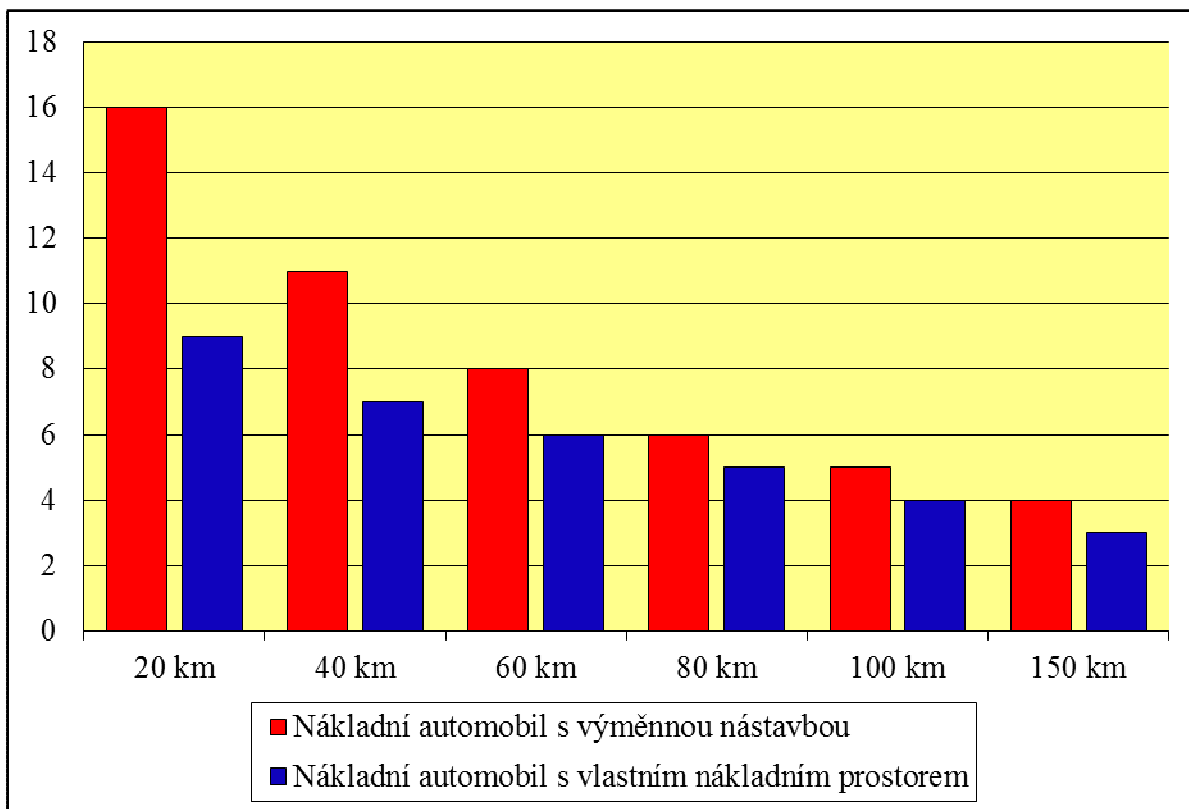
vzdálenost [km]	20	40	60	80	100	150
dílčí činnosti [h]	Nákladní automobil					
nakládka	1	1	1	1	1	1
jízda	0,33	0,67	1,00	1,33	1,67	2,50
vykládka	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
jízda	0,33	0,67	1,00	1,33	1,67	2,50
<b>celkem</b>	<b>2,42</b>	<b>3,08</b>	<b>3,75</b>	<b>4,42</b>	<b>5,08</b>	<b>6,75</b>
<b>počet zákazníků za 12 h</b>	4	3	3	2	2	1
<b>počet zákazníků za 24 h</b>	9	7	6	5	4	3
	Nákladní automobil s výměnnou nástavbou					
manipulace s VN	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
jízda	0,33	0,67	1,00	1,33	1,67	2,50
manipulace s VN	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
manipulace s VN	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
jízda	0,33	0,67	1,00	1,33	1,67	2,50
manipulace s VN	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>celkem</b>	<b>1,47</b>	<b>2,13</b>	<b>2,80</b>	<b>3,47</b>	<b>4,13</b>	<b>5,80</b>
<b>časová úspora</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>
<b>počet zákazníků za 12 h</b>	8	5	4	3	2	2
<b>počet zákazníků za 24 h</b>	16	11	8	6	5	4

Zdroj: autor

V následujícím grafu je srovnán počet zákazníků, které lze obsloužit v průběhu 24 hodin jedním vozidlem s vlastním nákladním prostorem oproti vozidlu v systému VN. Hodnoty vycházejí z výše uvedené tabulky. Toto srovnání je zpracováno pro různé vzdálenosti mezi dodavatelem a zákazníkem, přičemž uvažujeme se stejnou vzdáleností u všech zákazníků v dané relaci. S rostoucí vzdáleností lze pozorovat přibližování hodnot obou systémů přepravy.

Pokud bychom tedy měli všechny zákazníky ve vzdálenosti 20 km od dodavatele může jediné vozidlo v systému VN obsloužit v průběhu 24 hodin až 16 zákazníků, zatímco klasický automobil obslouží maximálně 9 míst. Dostáváme se tak navýšení realizovaných

přepřav až o 7 za 24 hodin. Tento výsledek znamená pro dopravce úsporu 1 nákladního vozidla a investičních nákladů nutných k jeho zakoupení v řádu milionů Kč. Současně dochází ke snížení počtu zaměstnanců, které je však závislé na konkrétním sestavení jejich turnusů a stanovené pracovní době. Snížení počtu řidičů o 1 zaměstnance přináší zaměstnavateli úsporu několika desítek tisíc Kč za měsíc (závisí na konkrétní mzdě řidiče a souvisejícím pojistném za zaměstnance).



Obrázek 14: Počet zákazníků obslužených za 24 hodin na různých relacích

Zdroj: autor

Přestože aplikování systému výměnných nástaveb přináší jeho uživatelům výhody je jeho zavedení spojeno s vysokými náklady a především představuje značnou změnu do zatím zaužívaných technologických postupů všech článků logistického řetězce. Z těchto důvodů je pochopitelné, že zavedení VN do provozu je komplikované.

Urychlujícím faktorem v procesu zavedení systému VN je snazší dostupnost terminálů kombinované přepravy pro dopravce, jejich budování a použití nových technologií. Klíčovou roli zde hraje podpora státu a Evropské unie.

# ZÁVĚR

Využívání systému VN v České republice je ve fázi rozvoje. Kombinované přepravě dominují kontejnery, které se uplatňují zejména v přepravách do námořních přístavů. Širšímu rozšíření systému VN u nás brání především vysoké počáteční investice do nové technologie. Současně je překážkou také dosavadní nevyužívání systému VN. Případnému novému zájemci hrozí izolace od dalších článků logistického řetězce, kteří VN zatím nepoužívají. S ohledem na současnou ekonomickou situaci nelze očekávat ochotu dopravců k zavádění nových technologií, navíc s nejistým výsledkem.

Řešení se nabízí v dotacích plynoucích do kombinované přepravy, z nichž by část mohla směřovat právě do zavádění systému VN. Další možností je zvýhodnění kombinované přepravy prostřednictvím motivačních prvků pro dopravce – nižší poplatky za použití silnic při využití kombinované přepravy, možnost víkendového provozu apod.

Zavedení systému VN nepřináší výhody pouze pro dopravce, ale má svá pozitiva i pro přepravce. Výměnné nástavby jim poslouží jako mezisklad a kombinovaná přeprava je pro ně vhodnou variantou, jak snížit náklady na přepravu. Výměnné nástavby jsou vhodné i pro vnitropodnikovou přepravu materiálu. Pořizovací náklady jsou vyšší, ale dlouhá životnost VN a menší investice na budování skladových prostor investici rychle navrátí. Uvnitř závodu mohou sloužit jako skladovací prostor i jako manipulační prostředek (namísto nákladních automobilů).

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, zda se dají snížit náklady při využívání VN při přepravě nejen do terminálů, ale i při rozvozu zboží od dodavatele k odběrateli. Výměnné nástavby nepřináší při přepravě pouze úsporu času řidiče, ale i snížení nákladů a investic do vozidlového parku. Podmínky pro KP se v České republice začínají zlepšovat budováním nových terminálů a rozšiřováním portfolia služeb u stávajících. Jednou z hlavních priorit Evropské komise v novém rozpočtovém období (od r. 2014) je podpořit v sektoru železnice kombinovanou přepravu.



# SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) ŠTVÁN, Ondřej. *Rozšíření výměnných nástaveb systému kombinované přepravy v ČR*. Pardubice, 2008. Diplomová práce. Univerzita Pardubice.
- (2) *K-REPORT: český dopravní server* [online]. 2004–2012 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://k-report.net/>
- (3) NOVÁK, Jaroslav. *Kombinovaná přeprava*. 1. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2008. ISBN 978-80-86530-47-5.
- (4) Logistika.ihned.cz. *Logistika.ihned.cz* [online]. 2010, 12. 2. 2010 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-40504450>
- (5) Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě. *Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě* [online]. 2008 [cit. 2012-05-20]. Dostupné z: [http://pernerscontacts.upce.cz/11\\_2008/cempirek.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/11_2008/cempirek.pdf)
- (6) Norma ČSN EN 284. *Výměnné nástavby třídy C*. Praha: Český normalizační institut, prosinec 1993.
- (7) Norma ČSN EN 452. *Výměnné nástavby třídy A*. Praha: Český normalizační institut, březen 1997.
- (8) Norma ČSN EN 1432. *Výměnné nástavby: Nádržkové výměnné nástavby*. Praha: Český normalizační institut, srpen 1998.
- (9) Norma ČSN EN 13044. *Výměnné nástavby: kódování, identifikace a značení*. Praha: Český normalizační institut, červen 2001
- (10) ČD Cargo. *Terminály Lovosice* [online]. 2008 [cit. 2012-05-20]. Dostupné z: <http://www.cdcargo.cz/produkty-a-sluzby/intermodalni-preprava/terminaly-lovosice/-103/>
- (11) Kerex, s.r.o. *Kerex, s.r.o.* [online]. 2006 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.kerex.sk/sk/>
- (12) *Logistika*. Praha: Economia, a.s, 1996 - 2012. ISSN 1211-0957.
- (13) MINISTERSTVO DOPRAVY. *Ministerstvo dopravy* [online]. 2006 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz>
- (14) Ministerstvo dopravy. *Ročenky* [online]. 1990 - 2006 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>
- (15) ROVEX, Slatiňany, spol. s.r.o. *Vyrovňovací plošiny sklopné* [online]. 2001 - 2010 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.rovex.cz>

- (16) *BOHEMIAKOMBI spol. s r. o.* [online]. 2010 [cit. 2012-05-20]. Dostupné z:  
<http://www.bohemiakombi.cz/>
- (17) *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Štítek výměnné nástavby podle UIC 596-6 .....	12
Obrázek 2: Souprava VN.....	13
Obrázek 3: Silniční vozidlo s tandemovým přívěsem s VN třídy C .....	17
Obrázek 4: Systém Mobiler .....	19
Obrázek 5: Překládka VN pomocí spreaderu s kleštinami .....	20
Obrázek 6: Překladiště Lovosice .....	21
Obrázek 7: Počet přepravených ložených výměnných nástaveb (ks).....	23
Obrázek 8: Porovnání počtu přepravených kontejnerů a výměnných nástaveb (ks).....	24
Obrázek 9: Celkový počet přepravených VN, kontejnerů a sedlových návěsů.....	25
Obrázek 10: VN připraveny k vyskladnění u rampy skladu .....	29
Obrázek 11: Vyrovnávací sklopná plošina.....	30
Obrázek 12: Diagramy činností.....	35
Obrázek 13: Počet zákazníků obslužených 1 vozidlem za 12 hodin.....	36
Obrázek 14: Počet zákazníků obslužených za 24 hodin na různých relacích .....	39

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Rozdělení výměnných nástaveb podle ICHCA.....	10
Tabulka 2: Kategorizace výměnných nástaveb podle UIC .....	10
Tabulka 3: Technické údaje výměnných nástaveb typu A a C.....	10
Tabulka 4: Přehled potenciálních překladišť VN .....	22
Tabulka 5: Příklad - časové srovnání systému VN a nákladního automobilu.....	34
Tabulka 6: Srovnání systému VN a nákladního automobilu.....	38

## SEZNAM ZKRATEK

CD	Cross docking
ČD	České dráhy
ČSN	Označení českých technických norem vydávaných českým normalizačním institutem
DC	Distribuční centrum
DIN	Německý ústav pro průmyslovou normalizaci
ICHCA	Mezinárodní organizace pro koordinaci manipulace s materiálem
ISO	Mezinárodní organizace, která se zabývá standardizací norem
JIT	Just in time
JIS	Just in sequence
KP	Kombinovaná přeprava
PHM	Pohonné hmoty
UIC	Mezinárodní železniční unie
VN	Výměnná nástavba

# SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Výměnná nástavba s laminátovými stěnami

Příloha B – Uložení palet ve výměnné nástavbě a kontejneru

# **PŘÍLOHY**

## Příloha A

### Výměnná nástavba s laminátovými stěnami



Příloha: Výměnná nástavba

Zdroj: (11)

#### Hlavní parametry:

- délky 7150 mm, 7450 mm, 7820 mm, nebo jiné
- výška do 3200 mm
- šířka 2550 mm
- celková nosnost nástavby 16 000 kg
- CSC certifikát pro transport po železnici dle DIN 283
- zátěž podlahy pro manipulační vozík do 5460 kg
- certifikát pro celní přepravu zboží

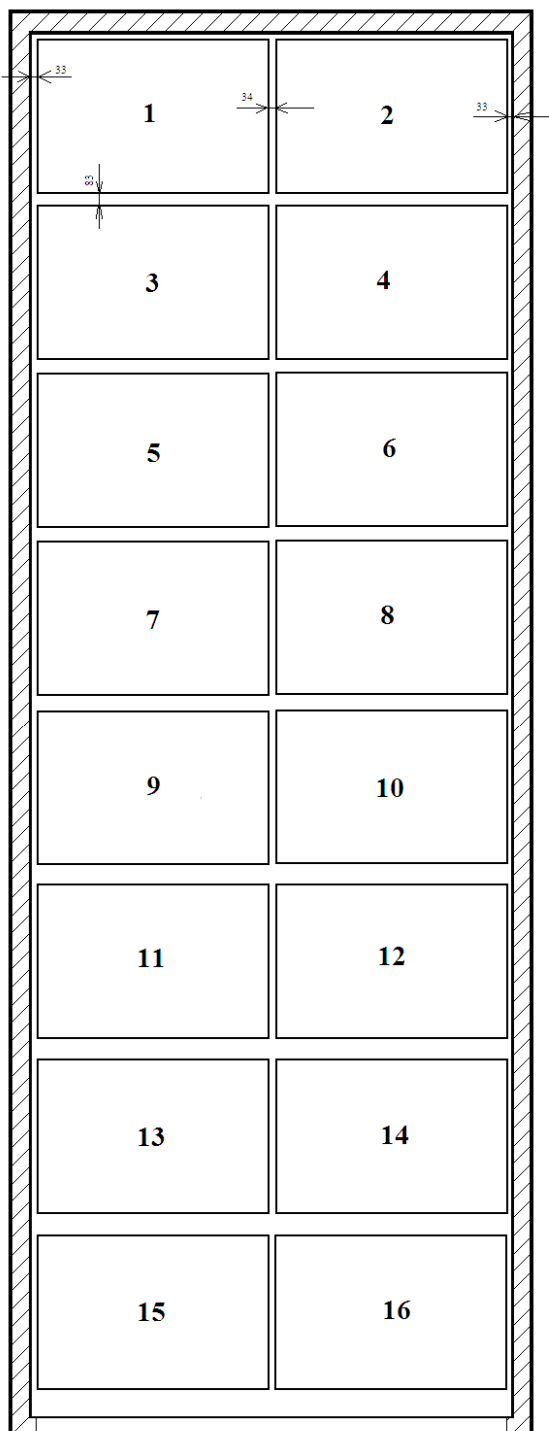
#### Nástavba:

Boční panely jsou laminátové, čelní a střešní panely jsou z prolisovaného zinkovaného plechu, zadní portál s dvoukřídlými hladkými dveřmi ze zinkovaného plechu, nebo rolovacími dveřmi, na spodním okraji nástavby ochranný profil – výška cca 250 mm. Rám nástavby je tvořen z ohýbaných profilů, 4 ventilační otvory v bočních stěnách. Ve spodní části zadního portálu jsou umístěny ocelové nárazníky chránící nástavbu před poškozením. Posun plachty je zajištěn vodící kolejnici a vodícími kladkami upevněnými na horním okraji plachty.



## Příloha B

### Uložení palet ve výměnné nástavbě a kontejneru



Příloha: Uložení EUR palet ve VN

Zdroj: autor

