

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Uložení a zajištění nákladu u vybrané přepravy zboží

Bakalářská práce

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2020/2021

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Vítek Doležal**  
Osobní číslo: **D18205**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**  
Téma práce: **Uložení a zajištění nákladu u vybrané přepravy zboží**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Základní právní předpisy a pravidla fixace nákladu
2. Příklady uložení a zajištění nákladu
3. Modelová přeprava nákladu, způsob jeho uložení a zajištění

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30 – 40**  
Rozsah grafických prací: **3-4**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

KREJCAR, Jaroslav. Přepravní balení zboží, uložení a zajištění nákladu v dopravních prostředcích a kontejnerech. Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-56-7.  
NOVÁK, Radek. Mezinárodní kamionová doprava a zasilatelství. V Praze: C.H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-514-5.  
JERGL, Josef. Bezpečná přeprava nákladů podle příslušných ČSN EN. Akreditované středisko školení řidičů, Praha 5, 1. února 2012.

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

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

---

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

---

**doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Uložení a zajištění nákladu u vybrané přepravy zboží jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 13. 5. 2021

Vítek Doležal

Tímto děkuji mému vedoucímu práce doc. Ing. Jaromíru Širokému, Ph.D. za jeho cenné rady, které jsem využil při zpracování mé bakalářské práce. Dále děkuji za umožněnou spolupráci a konzultace firmě Autodoprava Leoš Píša, zejména panu Leoši Píšovi.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá problematikou zajištění a uložení zboží v silniční nákladní dopravě. V první kapitole jsou představeny základní právní předpisy a hlavní zásady uložení a zajištění nákladu. V druhé kapitole jsou uvedeny praktické příklady vycházející z teoretických informací první kapitoly. Třetí kapitola se zabývá aplikací teoretických požadavků na reálných přepravách ve vybrané firmě.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

silniční nákladní doprava, zajištění nákladu, zajišťovací prostředky, textilní popruh

## **TITLE**

Storing and securing of cargo for chosen goods transport

## **ANNOTATION**

The bachelor's thesis deals with the issue of securing and storing goods in road freight transport. The first chapter introduces the basic legislation and the main principles of loading and securing cargo. The second chapter presents practical examples based on the theoretical information of the first chapter. The third chapter deals with the application of theoretical requirements to real transport in a particular company.

## **KEYWORDS**

road freight transport, load securing, securing stuff, textile strap

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM ZKRATEK .....	10
ÚVOD.....	11
1 ZÁKLADNÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY A PRAVIDLA FIXACE NÁKLADU.....	12
1.1    Zákon č. 361/2000 Sb.....	12
1.2    Vyhláška č. 209/2018 Sb.....	14
1.3    České technické normy.....	16
1.3.1    Způsoby zajištění nákladu podle ČSN EN 12 195-1 .....	17
1.3.2    Textilní popruhy ze syntetických vláken podle ČSN EN 12 195-2.....	18
1.3.3    Přivazovací řetězy podle ČSN EN 12 195-3 .....	19
1.4    Hlavní zásady pro správné uložení a zajištění nákladu .....	21
2 PŘÍKLADY ULOŽENÍ A ZAJIŠTĚNÍ NÁKLADU.....	23
2.1    Přeprava svitků .....	23
2.2    Přeprava papírových rolí .....	26
2.2.1    Přeprava rolí uložených horizontálně .....	26
2.2.2    Přeprava rolí uložených vertikálně .....	27
2.3    Přeprava zboží v izotermické nástavbě .....	27
2.4    Přeprava lehce deformovatelných paletových jednotek.....	29
2.5    Přeprava IBC kontejnerů .....	29
2.6    Přeprava big bagů .....	30
2.7    Přeprava vratných obalů od nápojů .....	31
2.8    Přeprava strojů a zařízení .....	32
2.9    Přeprava pneumatik .....	33
2.10    Přeprava trubek.....	34
2.11    Chyby v zajištění a uložení nákladu.....	35

3	KONKRÉTNÍ PŘEPRAVY NÁKLADU, NÁVRH ULOŽENÍ A ZAJIŠTĚNÍ .....	39
3.1	Představení firem.....	39
3.2	První přeprava .....	40
3.3	Druhá přeprava .....	42
3.4	Třetí přeprava .....	46
	ZÁVĚR .....	49
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	50



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Návěs walkingfloor .....	13
Obrázek 2 – Rozměry silničního návěsu .....	16
Obrázek 3 – Příklad zajištění nákladu .....	18
Obrázek 4 – Přivazovací řetězy .....	20
Obrázek 5 – Piktogram těžiště .....	22
Obrázek 6 – Nakládka svitku.....	23
Obrázek 7 – Zajištěný svitek .....	24
Obrázek 8 – Čelní pohled na svitek .....	25
Obrázek 9 – Zajištění svitku .....	25
Obrázek 10 – Zajištění rolí uložených horizontálně .....	26
Obrázek 11 – Dvojitá podlaha .....	28
Obrázek 12 – Big bagy .....	31
Obrázek 13 – Trubky v přepravním rámu .....	34
Obrázek 14 – Nevyhovující zajištění.....	36
Obrázek 15 – Náklad bez zajištění .....	36
Obrázek 16 – Špatné zajištění nákladu .....	37
Obrázek 17 – Kompaktní způsob naložení .....	38
Obrázek 18 – Přední část nákladového prostoru .....	40
Obrázek 19 – Naložené první vozidlo .....	40
Obrázek 20 – Schéma naložení a zajištění.....	41
Obrázek 21 – Znázornění zajištění .....	41
Obrázek 22 – Naložené druhé vozidlo.....	43
Obrázek 23 – Schéma naložení druhého vozidla.....	43
Obrázek 24 – Schéma naloženého vozidla .....	44
Obrázek 25 – Zajištění první řady .....	44
Obrázek 26 – Schéma naložení a zajištění.....	45
Obrázek 27 – První paletová řada.....	46
Obrázek 28 – Druhá a třetí paletová řada .....	47
Obrázek 29 – Naložené vozidlo .....	47
Obrázek 30 – Návrh zajištění.....	48

## **SEZNAM ZKRATEK**

ADR – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí

Big bag – velkoobjemový pytel určený pro přepravu sypkých materiálů

ČSN EN – česká technická norma

IBC kontejner – plastová nádrž s ocelovým rámem a čtyřcestnou paletou

MKD – mezinárodní kamionová doprava

## ÚVOD

V současné době má silniční nákladní doprava velmi vysoký podíl na přepravních výkonech. Tím se zvyšuje tlak na správné uložení a zajištění nákladu. To má zásadní vliv nejen na ochranu přepravovaného zboží a použitých vozidel, ale především na bezpečnost silničního provozu. Pokud probíhá celá přeprava bezproblémově, nemusí špatné zajištění znamenat větší problém. Jestliže ale nastane situace, ve které je nutné prudce brzdit, rychle změnit směr jízdy nebo dojde k dopravní nehodě, zde už hraje jednu z hlavních rolí zajištění nákladu.

Nezanedbatelný vliv má samozřejmě i jízdní styl, zkušenosti a schopnosti řidiče. Pokud řidič ví, jaký veze náklad, zná způsob jeho naložení a zajištění, dokáže lépe odhadnout, jak se bude vozidlo chovat a co si může během jízdy dovolit. Například bezpečná rychlost jízdy do zatáčky je jiná s prázdným vozidlem než z poloviny naplněnou cisternou nebo sklápěcím návěsem plným řepy, který má vysoko umístěné těžiště.

Silniční nákladní doprava je využívána pro svoji rychlost, dostupnost a flexibilitu. Proto je důležité náklad zajišťovat správně, ale i rychle, efektivně, a ne příliš složitě. V zájmu každého řidiče by mělo být, mít náklad dostatečně zajištěn. Jde i o jeho bezpečnost, nese za to zodpovědnost. On musí řešit případné nedostatky s policií nebo jiným kontrolním orgánem, což v případě mezinárodní dopravy a jazykové bariéry není příjemná záležitost. Doručení zboží v nezměněném stavu je důležité jak pro příjemce, tak pro odesílatele a dopravce. Samozřejmě také pro jejich vzájemnou spokojenost a další spolupráci.

**Cílem práce je souhrn možností uložení a zajištění nákladu v silničních nákladních vozidlech, uvedení praktických příkladů, návrh zajištění a uložení u konkrétních přeprav.**

# 1 ZÁKLADNÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY A PRAVIDLA FIXACE NÁKLADU

Zajišťování nákladu nebývá složité, ale je potřeba vědět na co se při této činnosti zaměřit, jakým způsobem zboží zajistit, které prostředky k tomu použít. Za zajištění nákladu je v České republice zodpovědný řidič, pokud byl přítomen nakládce, jinak ručí odesílatel (vedoucí nakládky). Prostředků k upevnění nákladu je mnoho a je možná i jejich kombinace. Z toho plyne, že způsobů, jak zboží zajistit je více a neznamena to, že pouze jeden je správný. V praxi však řidič nemusí mít vždy k dispozici potřebný počet fixačních prostředků, a tak si musí vystačit s tím co má k dispozici a zajistit náklad co nejlépe. Stěžejní je zákon č. 361/2000 Sb., ze dne 14. 9. 2000, o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Dále vyhláška č. 209/2018 Sb., která stanovuje hmotnosti, rozměry a spojitelnost vozidel do jízdních souprav. V rámci mezinárodní kamionové dopravy (dále jen MKD) po Evropské unii je důležitá směrnice 96/53/ES, která stanovuje maximální přípustné rozměry a hmotnosti pro vnitrostátní i mezinárodní provoz. Důležité jsou také české technické normy (dále jen ČSN EN).

## 1.1 Zákon č. 361/2000 Sb.

Zákon č. 361/2000 Sb., ze dne 14. 9. 2000, o provozu na pozemních komunikacích, v aktuálním znění z 1. 10. 2020, ve spojitosti s uložením a zajištěním nákladu je § 5 a § 52.

### *§ 5 Povinnosti řidiče.*

*(1) Řidič je kromě povinností uvedených v § 4 dále povinen:*

- i) zajistit bezpečnost přepravované osoby nebo zvířete a bezpečnou přepravu nákladu.*

### *§ 52 Přeprava nákladu.*

*(2) Při přepravě nákladu nesmí být překročena maximální přípustná hmotnost vozidla a maximální přípustná hmotnost na nápravu vozidla. Náklad musí být na vozidle umístěn tak, aby byla zajištěna stabilita a ovladatelnost vozidla a aby neohrožoval bezpečnost provozu na pozemních komunikacích, neznečišťoval nebo nepoškozoval pozemní komunikaci, nezpůsoboval nadměrný hluk, neznečišťoval ovzduší a nezakrýval stanovené osvětlení, odrazky a registrační značku, rozpoznávací značku státu a vyznačení nejvyšší povolené rychlosti; to platí i pro zařízení sloužící k upevnění*

*a ochraně nákladu, jako jsou například plachta, řetězy nebo lana. Předměty, které lze snadno přehlédnout, jako jsou například jednotlivé tyče nebo roury, nesmějí po straně vyčnívat.*

- (3) *Přečnívá-li náklad vozidlo vpředu nebo vzadu více než o 1 m nebo přečnívá-li náklad z boku motorového vozidla nebo jízdní soupravy vnější okraj obrysových světel více než o 400 mm a u nemotorového vozidla jeho okraj více než o 400 mm, musí být přečnívající konec nákladu označen červeným praporkem o rozměrech nejméně 300 x 300 mm, za snížené viditelnosti vpředu neoslňujícím bílým světlem a bílou odrazkou a vzadu červeným světlem a červenou odrazkou. Odrazky nesmějí být trojúhelníkového tvaru a smějí být umístěny nejvýše 1,5 m nad rovinu vozovky.*
- (6) *Při přepravě sypkých substrátů musí být náklad zajištěn tak, aby nedocházelo k jeho samovolnému odlétávání (1).*

Z toho vyplývá, že náklad musí být správně fixován a rozložen rovnoměrně na ložné ploše vozidla tak, aby bylo těžiště, pokud je to možné, co nejnižší. Hrozí-li za jízdy jeho odlétání, je nutné použít plachtu nebo síť. Na obrázku číslo 1 je vidět smotaná plachta na návěsu walkingfloor během nakládky obilí. To by během jízdy odlétalo, pokud by plachta nebyla použita.



Zdroj: (2)

Obrázek 1 – Návěs walkingfloor

## 1.2 Vyhláška č. 209/2018 Sb.

Vyhláška č. 209/2018 Sb., ze dne 20. září 2018 v aktuálním znění od 1. 10. 2018. Spojitost s uložením nákladu zde má § 5, § 6 a § 7. Pro typický příklad jízdní soupravy složené z dvounápravového tahače a třinápravového návěsu je důležité následující:

*§ 5 Největší povolené hmotnosti silničních vozidel, zvláštních vozidel a jejich rozdělení na nápravy.*

*(1) Hodnoty hmotností na nápravu, skupinu náprav vozidla a jízdních souprav včetně nákladu, jejichž překročení ohrožuje bezpečnost provozu na pozemních komunikacích nebo stav pozemní komunikace, činí:*

*a) u jednotlivé nápravy – 10,00 t,*

*b) u jednotlivé hnací nápravy – 11,50 t,*

*g) u trojnápravy přípojných vozidel součet zatížení všech náprav trojnápravy při jejím dílčím rozvoru:*

*1. do 1,3 m včetně – 21,00 t,*

*2. nad 1,3 m do 1,4 m včetně – 24,00 t,*

*3. nad 1,4 m do 1,8 m včetně – 27 t.*

*(2) Hodnoty hmotností vozidel a jízdních souprav včetně nákladu, jejichž překročení ohrožuje bezpečnost provozu na pozemních komunikacích nebo stav pozemní komunikace, činí:*

*k) u jízdních souprav – 48,00 t.*

*(4) Hmotnost připadající na jednu nápravu dvojnápravy a trojnápravy přípojných vozidel nesmí překročit 10 t.*

*§ 6 Další ustanovení o hmotnostech vyžadovaných pro provoz na pozemních komunikacích.*

*(1) Bezpečnost provozu na pozemních komunikacích a stav pozemní komunikace ohrožuje, je-li:*

*a) hmotnost vozidla vyšší než hodnota největší technicky přípustné hmotnosti vozidla,*

*b) hmotnost jízdní soupravy vyšší než hodnota největší technicky přípustné hmotnosti vozidla,*

*c) hmotnost na nápravu vyšší než hodnota největší technicky přípustné hmotnosti na nápravu.*

(2) *Hmotnost vozidla nebo jízdní soupravy nesmí překročit největší technicky povolenou hmotnost vozidla nebo jízdní soupravy uvedenou v osvědčení o registraci vozidla část II (technický průkaz) a části I. V případě znečištění například blátem nebo zanesením sněhem se připouští překročení největší povolené hmotnosti vozidla nebo jízdní soupravy maximálně o 3 %.*

*§ 7 Největší povolené rozměry vozidel a jízdních souprav.*

(1) *Rozměry vozidel a jízdních souprav včetně nákladu, jejichž překročení ohrožuje bezpečnost provozu na pozemních komunikacích, a jejich hodnoty jsou:*

*a) šířka, která činí u:*

- 1. vozidel kategorií M, N, O, R, T nebo C, není-li v této vyhlášce stanoveno jinak – 2,55 m,*
- 2. vozidel, jejichž pevné nebo pohyblivé nástavky jsou speciálně vybaveny pro přepravu nákladu při řízených teplotách a jejichž boční stěny včetně izolace jsou nejméně 45 mm silné – 2,60 m,*

*b) výška, která činí u:*

- 1. vozidel – 4,00 m,*
- 3. vozidel kategorií N nebo O, určených pro přepravu vozidel – 4,20 m,*
- 4. jízdní soupravy tažného vozidla s návěsem – 4,08 m,*

*c) délka, která činí u:*

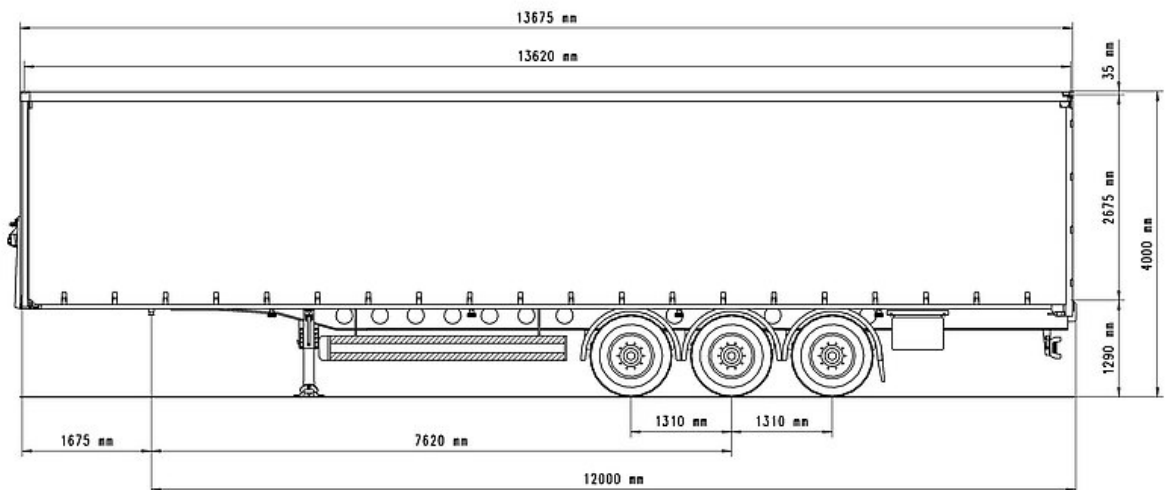
- 6. jízdní soupravy motorového vozidla s jedním návěsem – 16,50 m,*

*d) vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu – 12,00 m.*

(3) *Hodnoty uvedené v odstavci 1 písm. c) se navyšují o 0,15 m u vozidel nebo souprav vozidel, které se používají k přepravě kontejnerů nebo výměnných nástaveb o délce 13,716 m, prázdných nebo naložených, pokud je silniční přeprava daného kontejneru nebo dané výměnné nástavby prováděna v rámci operace intermodální přepravy (3).*

Z výše uvedeného plynou omezení pro správné naložení, ale i pro velikost a hmotnost přepravovaného nákladu, pokud dopravce nemá nebo nechce zařizovat výjimku pro danou přepravu. Běžné návěsy jsou vyráběny co největší, až na hranici přípustných rozměrů, aby se do nich dalo naložit co nejvíce zboží. Proto je nutné nakládku provést tak, aby nebyla vyboulená plachta nebo nevyčnívala část nákladu zadními vraty, byť jen o několik centimetrů. V opačném případě se jedná o nadrozměrnou přepravu a je nutné povolení.

Na obrázku číslo 2 jsou znázorněny rozměry běžného silničního plachtového návěsu. Z nich je patrné, že vzdálenost mezi královským čepem a zadními vraty návěsu je přesně 12 m. Rozvor náprav je v obou případech 1,31 m. To znamená, že je možné návěs naložit tak, aby hmotnost nákladu včetně hmotnosti návěsu připadající na trojnápravu byla 24 tun.



Zdroj: (4)

Obrázek 2 – Rozměry silničního návěsu

### 1.3 České technické normy

Česká technická norma ČSN EN 12 195 se skládá ze čtyř částí:

- ČSN EN 12 195-1 – tato část normy se zabývá výpočtem zajišťovacích sil pro prostředky zajištění břemen. Harmonizuje výpočty pro zajištění břemene na silničních vozidlech, uvádí výpočty a různé postupy pro zajištění břemene.
- ČSN EN 12 195-2 – tato část normy se zabývá přivazovacími popruhy ze syntetických vláken. Norma specifikuje bezpečnostní požadavky pro použití při zabezpečení nákladu přepravovaného po pozemních komunikacích, v železničních vozech, plavidlech nebo jejich kombinacích. Definiuje požadavky na použití fixačních prostředků a důvody, za kterých je nutno je vyřadit z používání.
- ČSN EN 12 195-3 – tato část normy se zabývá přivazovacími řetězy. Definiuje podmínky pro použití nebo vyřazení.
- ČSN EN 12 195-4 – tato část normy se zabývá přivazovacími drátěnými lany. Definiuje podmínky pro použití nebo vyřazení.



ČSN EN 12 640 se zabývá vázacími body na vozidlech pro přepravu zboží. Uvádí minimální požadavky a zkušební metody pro vázací body na vozidlech s plochou konstrukcí ložné plochy a minimální povolenou hmotností nad 3,5 tuny. Norma se nevztahuje na vozidla navržená výhradně pro přepravu sypkých materiálů a vozidla, navržená výhradně pro přepravu specifických nákladů, vyžadujících zvláštní požadavky.

ČSN EN 12 642 se zabývá konstrukcí vozidel a návěsů pro přepravu zboží s minimální hmotností nad 3,5 tuny. Stanovuje základní požadavky pro bočnice, čelní a zadní stěnu vozidel a specifikuje zkušební metody. Norma není určena pro vozidla pro přepravu sypkých materiálů nebo pro přepravu specifických nákladů, vyžadujících zvláštní požadavky (5).

### 1.3.1 Způsoby zajištění nákladu podle ČSN EN 12 195-1

#### 1) Blokování nákladu

Při tomto zabezpečení je náklad umístěn v bezprostřední blízkosti čel nebo bočnic, pokud vznikne, například kvůli tvaru nákladu, volný prostor, musí být vyplněný vzduchovými vaky, europaletami nebo jiným materiálem (například pryžovými výplněmi). V případech, kdy spodní plocha nákladu nedoléhá celá na podlahu ložného prostoru, lze k zajištění použít klíny.

#### 2) Zajištění nákladu přivázáním

Všeobecně jsou známy tři základní způsoby zajištění břemene přivázáním (třecí, přímé a jejich kombinace). Z praktických důvodů je doporučeno po krátké jízdě dotažení přípevňovacích zařízení.

- *Třecí přivazování – je charakterizováno zadržením, které je vytvářeno silou na ložné ploše. Třecí síla je zvyšována přičítáním svislých složek síly k hmotnosti břemene. Tzn. čím více popruhů (tzv. kurtů) je použito, tím je větší třecí síla.*
- *Přímé přivazování – je úplné spojení, které dovoluje břemenu malé pohyby, jejichž velikost závisí na pružnosti přivazovacích prostředků. Upínací prostředky jsou upevněny na nákladu a na ložné ploše vozidla. Používá se především při zajištění nestabilního nákladu (6).*

Velký vliv na zajištění nákladu, především na minimální počet použitých přivazovacích prostředků, má použití protiskluzových podložek. Ty zvyšují hodnotu koeficientu tření až na hodnotu 0,8 (7).

Náklad musí být zajištěn tak, aby odolal síle rovnající se 0,8násobku své hmotnosti směrem vpřed, 0,5násobku směrem vzad a do stran.

Na obrázku číslo 3 je vidět zajištění nákladu blokováním (opření o čelo návěsu) v kombinaci s třecím přivazováním. Použité jsou syntetické popruhy v kombinaci s ochrannými rohy. Popruhy jsou vzhledem k jejich počtu (na jednu řadu paletových jednotek jeden popruh) rozmístěny správně a ve středu paletové řady. Jediná chyba je překroucený popruh u prostředního sloupku návěsu. Použití ochranných rohů snižuje riziko poškození nebo zničení popruhů a zároveň rozloží jejich tlak na větší část nákladu, tím se sníží riziko jeho poškození.



Zdroj: (8)

Obrázek 3 – Příklad zajištění nákladu

### 1.3.2 Textilní popruhy ze syntetických vláken podle ČSN EN 12 195-2

*Nejčastějším fixačním prostředkem pro zabezpečení nákladu jsou textilní popruhy ze syntetických vláken. Norma ČSN EN 12 195-2 specifikuje bezpečnostní požadavky na přivazovací popruhy, vyrobené ze syntetických vláken s plochými tkanými popruhy pro vícenásobné použití. Předmětem normy jsou pouze ruční napínací zařízení s maximální ruční silou 500 N.*

*Každý popruh se vyrábí s větší pevností, než kolik se udává na štítku. Pevnost, se kterou se popruhy vyrábějí, se dá přirovnat k pevnostnímu poměru 3:1, 5:1 a 7:1. Běžné textilní popruhy používané pro zajištění nákladu v silničním provozu mají udávanou kapacitu 2 500 daN  $\approx$  2,5 t. V nejnižším pevnostním poměru, ve kterém by mohly být vyrobeny, musí odolat okamžité síle, odpovídající 7,5 t. Toto zatížení nelze považovat za normativní, pouze výjimečné a krátkodobé (9).*

Popruh musí mít identifikační štítek, na kterém jsou mimo jiné následující údaje: přivazovací únosnost, normalizovaná napínací síla, zbytková síla po uvolnění rukojeti, maximální přípustné prodloužení při přivazovací únosnosti a ruční ovládací síla. Dále se podle barvy štítku rozpozná, z jakého materiálu je popruh vyroben. Z toho vyplývá teplotní rozsah použití a jeho chemická odolnost. Umístění modrých identifikačních štítků je viditelné na obrázku číslo 3.

Přehled vlastností podle barvy štítku:

- modrý štítek – popruh z polyesteru, použití při  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ , odolný anorganickým kyselinám, napadán zásadami,
- zelený štítek – popruh z polyamidu, použití při  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , odolný zásadám, napadán anorganickými kyselinami,
- hnědý štítek – popruh z polypropylenu, použití při  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , odolný vůči chemikáliím, doporučován v případech možného působení chemických látek (6).

Textilní popruh je nutné vyřadit, když:

- je identifikační štítek nečitelný nebo chybí,
- styk s chemikáliemi popruh poškodil – změna barvy, rozleptání atd.,
- je přetržený, natržený, má zářezy a porušení v zatížení nesoucích vlákních a přídržných švech, nebo má deformace, které jsou výsledkem vystavení žáru,
- kovové komponenty mají deformace, pukliny, zřetelné znaky opotřebování nebo korozi (9).

### 1.3.3 Přivazovací řetězy podle ČSN EN 12 195-3

Přivazovací řetězy se používají především tam, kde nestačí běžné textilní popruhy. Důvodem může být nižší pevnost popruhů a jejich náchylnost k poškození. Řetězy mívají upínací sílu až 16 000 daN  $\approx$  16 t. Typické je jejich použití při přepravě velmi těžkých nákladů, pojízdných strojů a vozidel. Dále u řetězů nehrozí jejich rozedření nebo přeriznutí. Skládají se z: vlastního řetězu, zařízení pro jeho zkrácení, napínacího zařízení, spojovacích prvků a identifikačního

štítku. Jako napínací zařízení může být použit: vřetenový napínák, rychlonapínák, rohatka se západkou nebo univerzální zvedák s rohatkou a západkou. Na rozdíl od textilních popruhů, je u řetězů nutná pravidelná odborná kontrola. Ta spočívá:

- 1x ročně prohlídka pověřeným pracovníkem,
- 1x za tři roky prohlídka pověřeným pracovníkem, zkouška zatížení zkušebním břemenem, přezkoušení na trhliny.

Vyřazení je nutné při mechanickém poškození, nedostatečně funkčním napínacím zařízení nebo při deformaci, která způsobí více než 5% protažení (6).



Zdroj: autor, na podkladě: (10)

Obrázek 4 – Přivazovací řetězy

Na obrázku číslo 4 je vyfoceno použití přivazovacích řetězů v kombinaci s textilním popruhem. Napínací zařízení zobrazených řetězů je rohatka se západkou. Zajištění nákladu je provedeno kombinací třecího a přímého uvázání. Řetězy jsou použity pro přímé uvázání nákladu. Textilní popruh je uvázán třecím způsobem se smyčkou kolem konce oje převáženého přívěsu.

## 1.4 Hlavní zásady pro správné uložení a zajištění nákladu

V průběhu nakládky je potřeba dodržovat následující zásady. Ty nejsou uvedeny podle důležitosti, ale podle časového horizontu, ve kterém by měly být provedeny.

- Vozidlo musí být zajištěno proti pohybu – použitím parkovací brzdy, zakládacích klínů,
- ložná plocha vozidla nesmí být znečištěna, obsahovat třísky z palet atd. – pokud je potřeba, musí se před zahájením nakládky zamést,
- je-li to vhodné, použít protiskluzové podložky,
- nepřekročit limit zatížení podlahy nápravou vysokozdvížného vozíku stanovený výrobcem – u valníkových návěsů obvykle 5–7 t,
- v případě návěsových souprav by se těžiště nákladu mělo nacházet přibližně uprostřed ložné plochy,
- u přívěsů s nápravami uprostřed musí být těžiště nákladu nad nápravami,
- těžiště nákladu by se zároveň mělo nacházet v rámci možností co nejnižší,
- při nakládce, po které bude následovat více vykládek, je vhodné dopředu naložit zboží, které se bude vykládat jako poslední,
- před použitím fixačních prostředků je nutná jejich vizuální kontrola, nesmí být zauzlovány nebo překrouceny, textilní popruhy a přivazovací řetězy musí mít čitelné štítky, přivazovací řetězy nesmí být spojeny šrouby,
- vhodné je použití ochranných rohů, u nákladů s ostrými nebo deformovatelnými hranami nutné,
- do jednoho vázacího bodu umístit vždy jen jeden konec fixačního prostředku,
- po ujetí několika kilometrů zkontrolovat napnutí upínacích prostředků a případně je dotáhnout,
- pokud je náklad sypký nebo kusový volně ložený na vozidle s otevřenou ložnou plochou, musí být zakryt plachtou nebo sítí a ta řádně připevněna k vozidlu.

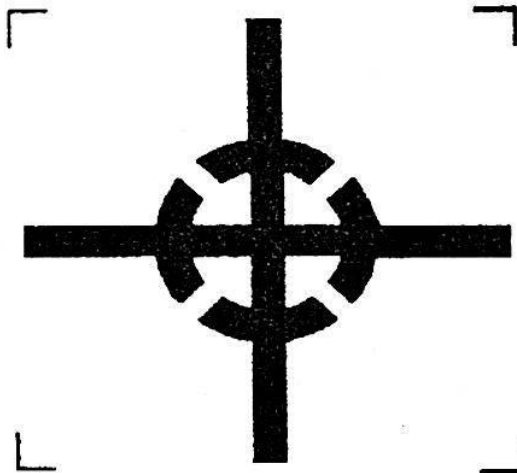
Pokud by u návěsové soupravy bylo těžiště umístěno v přední části návěsu, hrozí v zatáčkách její nadměrné naklánění a v horším případě i převrácení. Při umístění těžiště příliš vzadu nebude hnací náprava tahače dostatečně zatížena, tím hrozí problémy především při jízdě za zhoršených podmínek (sníh, led) nebo může dojít k tzv. zalomení soupravy.

U přívěsů s nápravami uprostřed musí být těžiště nákladu uprostřed. V případě, že bude před nápravami, hrozí u tažného vozidla ztráta říditelnosti a přetížení zadních náprav. Když bude

těžiště za nápravami přívěsu, bude zadní část tažného vozidla nadlehčována. Souprava může být náchylnější k zalomení a hrozí také problémy v důsledku menšího zatížení hnací nápravy.

Je třeba znát pevnost kotvicích bodů, ta běžně bývá u děrovaného vnějšího rámu 2 t na jeden kotevní bod, u vázacích ok 2,5–4 t. Náklad musí být rozložen rovnoměrně nejen podélně, ale i příčně.

U nákladů, které nemají těžiště ve středu (nejsou homogenní), je třeba vědět, kde se nachází. Má zásadní vliv na zajištění proti překlopení a jízdní stabilitu soupravy. Je vhodné tuto polohu vyznačit například piktogramem, který je na obrázku číslo 5 (11).



Zdroj: (12)

Obrázek 5 – Piktogram těžiště

## 2 PŘÍKLADY ULOŽENÍ A ZAJIŠTĚNÍ NÁKLADU

V této kapitole autor provede popis zajištění nákladu, případně návrh na jeho změnu, u vybraných příkladů. Obecně lze říct, že nejjednodušší na zajištění jsou náklady v cisternách, sklápěcích a walkingfloor návěsích. Zde se až na výjimky náklad zajistí maximálně překrytím plachtou nebo sítí. Naopak největší variabilita možných způsobů zajištění je u valníkových návěsů, ať už s plachtovou nástavbou nebo bez ní, dále samozřejmě u podvalníků a nadrozměrných přeprav.

### 2.1 Přeprava svitků

Při přepravě svitků je velmi vhodné použít návěs typu „mulda“, tedy návěs s prohlubní ve středu ložné plochy. Prohlubeň je možné doplnit o opěrné sloupky. Pokud není třeba prohlubeň využít, je zakryta a v návěsu lze převážet například zboží na paletách. Svitky patří mezi velmi těžké náklady, jeden svitek může mít hmotnost i více než 20 tun. Pro bezpečnou přepravu je tedy velmi důležité správné zajištění. Nakládka probíhá nejčastěji střechou návěsu pomocí jeřábu. Průběh nakládky je znázorněn na obrázku číslo 6. Operátor mostového jeřábu je v návěsu, aby mohl svitek přesně usadit na správné místo, tj. co nejbližší ke sloupkům a do středu žlabu.



Zdroj: (13)

Obrázek 6 – Nakládka svitku

Správné je použití protiskluzových podložek. Protože se jedná o velmi těžký náklad je na místě použití přivazovacích řetězů. Autor by náklad zajistil následovně: použije sloupky, za které umístí protiskluzové podložky, po naložení protáhne středem svitku dva zajišťovací řetězy,

jeden bude zajištěn k levé straně a druhý k pravé straně návěsu, dále použije 2-3 textilní popruhy (podle velikosti a hmotnosti svitku), které přehodí přes svitek shora. Alternativně lze použít místo řetězů textilní popruhy, u nich je ale nutné použít i ochranné rohy. Způsob zajištění, jaké by provedl autor, je na obrázku číslo 7.



Zdroj: (14)

Obrázek 7 – Zajištěný svitek

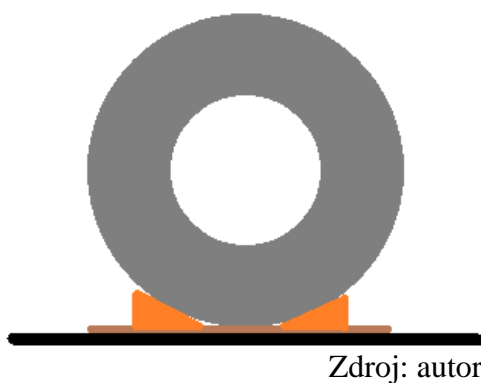
Samozřejmě lze do návěsu naložit i více než jeden svitek. Záleží na jeho hmotnosti, užitečné hmotnosti vozidla a povoleným hmotnostem v zemích, kterými bude probíhat daná přeprava. V ČR je povolená hmotnost jízdní soupravy 48 t, v rámci MKD platí obecný standard 40 t. Určitou kreativitu představuje zajištění svitku v návěsu s rovnou podlahou. V tomto případě musí být použity také klíny a dřevěné trámký.

Klíny bývají nejčastěji dřevěné. Klíny mají být k podlaze dopravního prostředku přibity hřebíky. Hřebíky musí být zatlučeny kolmo k podlaze a hloubka vniknutí musí být nejméně 40 mm. Klín s minimálními rozměry (vysoký 12 cm a široký 8 cm) může být přibit pomocí 4 hřebíků (15).

Podle literatury musí být tedy do podlahy návěsu zatlučeny hřebíky. Takové použití klínů není podle autora vhodné, protože po několika přepravách bude podlaha návěsu poškozená nebo dokonce zničená. Zároveň u návěsů, které mají podlahu z překližky, není tloušťka podlahy požadovaných 40 mm. Vhodnější je použití pomocných konstrukcí, kombinace dřevěných trámků a klínů, kde už je možné použití hřebíků a nepoškodí se tím návěs. Vzhledem k absenci



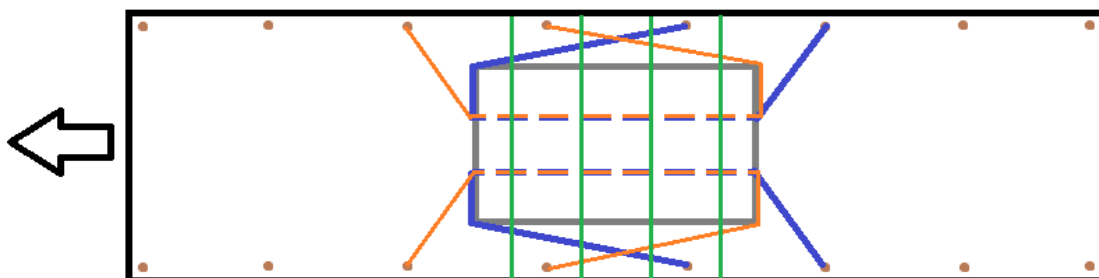
opěrných sloupků, které obyčejný návěs nemá, je nutné zajistit náklad proti pohybu vpřed jiným způsobem. Na obrázku číslo 8 je znázorněno podložení svitku (šedá) trámkem (hnědá) spolu s klíny (oranžová) na ložné ploše návěsu (černá). Klíny jsou do trámku přibity hřebíky. Takovýchto pomocných konstrukcí musí být pod svitkem podle jeho délky více, minimálně však dvě. Pokud by byl svitek příliš malý na použití dvou pomocných konstrukcí, je vhodné ho přepravovat v jiné poloze. Mezi trámkem a ložnou plochou musí být umístěna protiskluzová podložka.



Zdroj: autor

Obrázek 8 – Čelní pohled na svitek

Na obrázku číslo 9 je znázorněn zbytek zajištění svitku (šedá) pohledem shora. Šipka znázorňuje směr jízdy vpřed. Hnědé tečky představují vázací oka. Použity jsou přivazovací řetězy (modrá), textilní popruhy (oranžová), místo kterých lze alternativně použít také řetězy. Tyto popruhy slouží především k udržení napnutí řetězů. Na místech dotyku s hranou svitku, 3 místa na každém popruhu, je nutné použít ochranné rohy. Zeleně jsou znázorněny ostatní textilní popruhy. Dvojnásobný počet oproti předchozí variantě je dán tím, že jsou uchyceny v děrovaném vnějším rámu, který má přibližně poloviční pevnost oproti vázacím okům. Děrovaný vnější rám je vidět na obrázku číslo 7.



Zdroj: autor

Obrázek 9 – Zajištění svitku

## 2.2 Přeprava papírových rolí

Papírové role jsou svým tvarem podobné svitkům, nicméně jsou lehčí. Tomu odpovídají způsoby jejich ložení a fixace. K jejich zajištění se tedy nepoužívají zajišťovací řetězy, ale textilní popruhy v kombinaci s ochrannými rohy. Ty jsou zde použity spíše z důvodů nepoškození nákladu a rovnoměrného rozložení sil, papír textilní popruh nepoškodí.

### 2.2.1 Přeprava rolí uložených horizontálně

Pokud se přepravují horizontálně uložené (naležato), je třeba při zajištění použít také klíny. V případě, že jsou role nakládány kolmo na návěs, tak se klíny na zajištění nákladu umístí pouze před první a za poslední roli. Nicméně je vhodné použít klíny (stačí menší) u každé role na straně, která je blíže ke konci návěsu. Zabrání se tím odvalení rolí během nakládky a vykládky. První role (při pohledu od tahače) musí být naložena tak, aby se dotýkala čela návěsu. Následující role jsou naloženy tak, aby se dotýkaly předchozí. Do míst dotyku rolí s podlahou je vhodné umístit protiskluzové podložky. K zajištění se používají textilní popruhy. Na každou roli stačí jeden textilní popruh. Tento způsob naložení a zajištění je znázorněn na obrázku číslo 10. Na první vrstvu rolí je možné naložit druhou, do mezer mezi role. Zajištění bude provedeno obdobným způsobem, pouze bez použití klínů. Poslední roli ve spodní řadě je vhodné zajistit ještě jedním textilním popruhem šikmo, aby roli tlačil směrem do návěsu.



Zdroj: autor, na podkladě: (16)

Obrázek 10 – Zajištění rolí uložených horizontálně

Pokud jsou role delší než šířka nebo výška nákladového prostoru návěsu, je možné je přepravovat také v poloze, kdy jsou na návěsu naloženy podélně. V tomto případě musí být klíny u každé role umístěny z boků. K tomuto typu nákladu je vhodný návěs JOLODA, který

má v podlaze kolejnice, do kterých je možno uchytit klíny. Ty lze dotáhnout pomocí šroubu. Tím se klín natlačí na náklad a minimalizuje se tak vůle. Dále tento systém při nakládce z rampy umožňuje položení rolí manipulační technikou na konec návěsu a pomocí jezdců je ručně dotlačit na požadované místo v nákladovém prostoru. Při vykládce je postup opačný.

### 2.2.2 Přeprava rolí uložených vertikálně

Přpravovat role uložené vertikálně (nastojato) není příliš vhodné pro role o menším průměru. Naopak je to velmi vhodný způsob pro role, které mají větší průměr a menší délku. V tomto případě lze role i stohovat. Podle průměru a počtu rolí je možné nakládku provést do jedné nebo dvou řad. Při nakládce do jedné řady, stačí k zajištění použít jeden textilní popruh na jednu roli v kombinaci s protiskluzovými podložkami. První role musí být opřena o čelo návěsu a následující opřena vždy o roli předchozí.

V případě přepravy rolí ve dvou řadách, je vhodné umístit náklad rovnoměrně s podélnou osou návěsu. Pro fixaci v tomto případě je dostatečný jeden textilní popruh spolu s protiskluzovými podložkami pro jednu řadu. Při průměru rolí, který je nedovolí naložit symetricky vedle sebe, ale zároveň není příliš velký, se nabízí možnost provést nakládku do dvou řad, střídavě vedle sebe. Tento způsob vyžaduje vyplnění prostoru před druhou rolí v celkovém pořadí, první ve druhé řadě, například nastojato umístěnými paletami nebo nafukovacím vakem. Samozřejmostí je opět použití protiskluzových podložek. Zajištění se provede křížem, vždy jedním popruhem přes dvě role. Při lichém počtu rolí bude poslední role zajištěna samostatně.

## 2.3 Přeprava zboží v izotermické nástavbě

Vzhledem k charakteru přepravovaného zboží je zde i specifický způsob zajištění nákladu. Využívá pevných bočních stěn a střechy. Na obou stěnách je po celé délce lišta, ve které jsou otvory, do nichž lze dát rozpěrnou tyč. Tyč je teleskopická a vybavená pružinou. Po vložení do otvorů v liště tedy silou pružiny drží na požadovaném místě. Pokud na ni tlačí náklad, síla se přenáší přes otvory na lištu a stěny nástavby. Pružina tedy nedrží náklad, ale pouze tyč. Tyto rozpěrné tyče mívají pevnost  $500 \text{ daN} \approx 500 \text{ kg}$ . Pevnější jsou svislé rozpěrné tyče, ty mívají pevnost  $1\,500 \text{ daN} \approx 1,5 \text{ t}$ . Umísťují se především mezi strop a podlahu, ale lze je umístit i vodorovně mezi boční stěny. Na rozdíl od předešlé varianty se tyto tyče neumísťují do lišt. Lze je umístit kamkoliv mimo lišty, jsou tedy velmi variabilní. Napínání může být zajištěno pomocí ozubeného mechanismu. Tyče se umísťují za poslední řadu ložných jednotek. Případně před ložné jednotky, pokud je před nimi volné místo. Konce těchto tyčí jsou vybaveny gumovými patkami. Ty zajišťují přilnavost a rozkládají tlak na větší plochu. Některé

izotermické nástavby mají i kotvící oka pro textilní upínací popruhy, jejich použití je ale omezené. Po naložení je prakticky nemožné se ke zboží dostat a zafixovat každou paletovou řadu zvlášť, problém by to byl i během nakládky, protože v tomto typu nástavby lze otevřít pouze zadní vrata, nikoliv i bok jako například u plachtového návěsu. Existují však textilní popruhy s koncovkami, které lze upnout do lišt pro rozpěrné tyče. Ty mívají pevnost 1 000 daN  $\approx$  1 t. Vyšší pevnost by nedávala smysl, vzhledem ke směru namáhání lišty. Používají se například pro zajištění poslední řady při přepravě květin v regálech. Některé izotermické nástavby mají tzv. double decker systém, tedy dvojitou podlahu. Tím se zvýší kapacita návěsu na 66 europalet (33 pro každé patro). Maximální hmotnost nákladu v druhém patře na jednu paletovou řadu bývá 1 000 kg. Nosníky pro druhé patro mohou být nastaveny pro každou paletovou řadu na rozdílnou výšku. Lze je nastavit i tak, že nejsou vodorovně, to ještě zvyšuje variabilitu. Nakládka a vykládka probíhá vždy pro obě patra současně, tzn. naloží se nejprve první spodní řada, poté první horní řada, následně druhá spodní řada atd. Ke zrychlení nakládky a vykládky lze použít speciální paletový vozík, který umožňuje naložit 2 paletové jednotky nad sebou současně.



Zdroj: (17)

Obrázek 11 – Dvojitá podlaha

Na obrázku číslo 11 je vidět dvojitá podlaha, nosníky druhé vrstvy zboží lze nastavit do kteréhokoliv otvoru v liště, ve které drží. Uprostřed nosníku je umístěna samolepka s upozorněním, že maximální zatížení jednou paletovou řadou je 1 000 kg. Dále jsou na obrázku číslo 11 zachyceny svislé rozpěrné tyče, které zajišťují náklad směrem vzad, aby se nevysypal při jízdě s otevřenými vraty, například při manévrování u rampy.

## 2.4 Přeprava lehce deformovatelných paletových jednotek

Lehce deformovatelná paletová jednotka může být například zboží v kartonových krabicích. Lze je zajistit vrchním uvázáním nebo pokud jsou lehké a vyplní nákladový prostor, nemusí se na ně používat ani textilní popruhy, stačí opření o čelní stěnu a boční stěny nebo plachtu spolu s latěmi mezi sloupky. Pokud jsou ale paletové jednotky těžké a nelze je nakládat od čela návěsu (například kvůli rozložení váhy a zatížení náprav), musí se nějak zabezpečit proti pohybu vpřed.

K tomu lze použít například palety, které se opřou o náklad zepředu a zajistí se textilními popruhy směrem dozadu, proti pohybu vpřed. Existují také hliníkové mezibočnicové zábrany. Mívají pevnost  $400 \text{ daN} \approx 400 \text{ kg}$ , lze jich ale použít více nad sebou. Umísťují se buď na bočnice nebo na latě mezi sloupky. Nemusí být umístěny těsně za sloupkem, ale kdekoliv mezi nimi. Instalace je jednodušší a rychlejší než u paletových zábran. Paletová zábrana je odolnější, ale volné palety nemusí být vždy k dispozici. Mezibočnicovou zábranu je vhodné umístit i dozadu za poslední paletovou řadu, zajistí se tím proti nechtěnému pohybu vzad. Tyto pohyby hrozí zejména pokud je návěs nebo celá souprava přepravována vlakem.

Pokud je nutné náklad zajistit vrchním uvázáním, ale hrozí poškození nebo zničení nákladu utaženým textilním popruhem, musí se zvětšit plocha, přes kterou popruh tlačí na náklad. K tomu lze použít běžné ochranné rohy, dlouhé ochranné rohy (přes celou délku jedné palety nebo delší), palety nebo desky umístěné na vrchu zboží. Typickým příkladem takového nákladu může být přeprava nápojů v PET lahvích, u nich hrozí poškození zboží v horní vrstvě po utažení textilním popruhem. Zároveň se jedná o těžký náklad, který je třeba zajistit více než jen opřením o latě mezi sloupy a případně plachtu.

## 2.5 Přeprava IBC kontejnerů

Jedná se o plastovou nádrž opatřenou ocelovým rámem a čtyřcestnou paletou, dále jen IBC kontejner. Běžné jsou dva objemy 1 000 litrů a 600 litrů. Větší má půdorys 120 cm x 100 cm a menší 120 cm x 100 cm. Z toho vyplývá, že větší lze nakládat dva vedle sebe, menší shodně jako europalety dva nebo tři. Zároveň je možné je stohovat.

Velký vliv má to, z jaké části je kontejner naplněn a jakou tekutost má přepravovaná látka. Pokud je naplněn například z poloviny nebo ze dvou třetin, bude se náklad během jízdy přelévát. To může mít značný vliv na stabilitu vozidla a délku brzdné dráhy.

Pokud je množství takové, že nelze první jeden až tři kontejnery naložit po jednom a pak po dvou (u objemu 1000 litrů), nezbyvá než naložit po dvou od začátku ložné plochy. Pokud to

lze, je vhodné se vyvarovat stohování, zbytečně by se tím zvyšovalo těžiště vozidla. Mít na začátku ložné plochy méně kontejnerů je vhodné kvůli povolenému zatížení náprav.

Při jedné vrstvě (plných nebo zčásti naložených kontejnerů) by autor náklad zajistil tak, že bude přes každou řadu jeden textilní popruh a u poslední ještě další, který bude šikmo a tlačít poslední řadu směrem k přední části ložné plochy. V případě, že bude náklad ve dvou vrstvách nebo nebudou kontejnery úplně plné, zajistil by každou řadu dvěma textilními popruhy. Pokud budou kontejnery naplněny jen z části a případně i ve dvou vrstvách, je velice důležité zvolit defenzivní způsob jízdy, tzn. klidná, plynulá a neustále předvídat.

Obdobný způsob lze použít i při přepravě menších kontejnerů (600 litrů). Tady je možné také první až druhou nebo třetí řadu naložit po jednom kontejneru (záleží na celkovém množství a hmotnosti). Pokud by však byly první řady kontejnerů rovnány na délku, je potřeba zajistit první celou řadu proti pohybu vpřed (krajní kontejnery). To lze vyřešit více způsoby, například mezibočnicovými zábrany nebo textilním popruhem. Zábrany by autor umístil dvě nad sebe. Textilní popruh by vedl přes čelní stranu kontejnerů, přibližně v polovině výšky, a následně šikmo dozadu. V tomto případě je možné umístit před krajní kontejnery palety, skrz které bude veden popruh a nebude tak hrozit deformace kontejneru. Palety musí být postavené na výšku a stát na užší straně, aby nezasahovaly i mezi prostřední kontejner a kontejner v předchozí řadě.

V obou variantách (1000 a 600 litrů), pokud bude náklad stohován, je možné nestohovat už od první paletové řady. V případě, že budou kontejnery plné, je to prakticky nutné, protože by byla přetížena zadní náprava na tahači. Je tedy nutné zajistit proti pohybu vpřed druhou vrstvu první stohované řady. To lze udělat výše popsáním způsobem, pomocí mezibočnicových zábran, textilního popruhu a palet nebo jejich kombinací. Zároveň je vhodné, především u zčásti naplněných, použít protiskluzové podložky.

Při přepravě prázdných IBC kontejnerů v jedné vrstvě je dostatečné umístit za poslední řadu mezibočnicovou zábranu. Pokud jsou naloženy ve dvou vrstvách, autor by k zajištění použil pouze latě umístěné mezi sloupky a za poslední řadu umístit mezibočnicovou zábranu pro každou vrstvu. Za předpokladu, že bude přeprava prováděna běžným plachtovým návěsem.

## 2.6 Přeprava big bagů

Jedná se o velkoobjemový pytel určený pro přepravu sypkých materiálů, dále jen big bag. K manipulaci slouží ucha, která mají v horních rozích, avšak při tomto způsobu manipulace se

prověsí a je potřeba mít dostatek prostoru nad ním. Proto se často naloží na palety a manipulují se na paletách.

Při zajištění se musí počítat s tím, že textilní popruhy bude potřeba dotahovat více než u ostatních nákladů. Dotažený textilní popruh se po několika kilometrech jízdy může vlivem vibrací a nerovností na pozemní komunikaci povolit tím, že materiál sesedne nebo se „vyklepe“ z pod popruhu do jiného místa.

Zajištění je možné provést buď použitím jednoho popruhu přes jednu řadu big bagů, většinou jsou v jedné řadě dva. Nebo křížem, vždy přes 2 big bagy jeden textilní popruh. Poslední řadu je vhodné zajistit zvlášť proti pohybu vzad. V případě že budou v řadě dva big bagy, autor by zajistil následovně. Pokud budou k dispozici palety, umístil by je na stojato a zajistil dvěma textilními popruhy (jedním výš a druhým níž) směrem k čelní straně návěsu. V případě, že k dispozici palety nebudou, je možnost zajistit dvěma textilními popruhy křížem. První textilní popruh vede přibližně v polovině výšky přes hranu levého big bagu a přes vrch pravého vede zpět dopředu. Druhý popruh vede přibližně v polovině výšky pravého big bagu přes hranu a poté vrchem levého dále dopředu. Tak jak je znázorněno na obrázku číslo 12.



Zdroj: (18)

Obrázek 12 – Big bagy

## 2.7 Přeprava vratných obalů od nápojů

V této části se autor zaměří na přepravu přepravek včetně prázdných lahví a pивních sudů. Při přepravě přepravek je vhodné mít každou paletovou jednotku omotanou folií. Dostatečné je mít omotané poslední dvě vrstvy na paletě. Celá paletová jednotka je pak o poznání stabilnější. Při nakládání pak stačí pouze zajištění latěmi umístěnými mezi sloupky. Za poslední paletovou

řadou musí být přibližně ve třech čtvrtinách výšky nákladu umístěna mezibočnicová zábrana. V případě stohování dvou vrstev musí být jedna zarážka ve výšce rozhraní vrstev a druhá v horní polovině druhé vrstvy. Přeprava prázdných přepravek je zobrazena na obrázku číslo 17. Existují však speciální návěsy pro přepravu nápojů, které mají zesílenou konstrukci boční plachty. Tam je pak dostatečná pouze paletová zarážka nebo bočnice a mezibočnicová zábrana za poslední paletovou řadou. Obdobný způsob zajištění by byl použit například při přepravě v izotermické nebo jiné pevné nástavbě.

Na jednu europaletu lze umístit 6 pivních sudů KEG bez stohování. Vhodné je mít sudy stažené fólií, minimálně poslední řadu, při přepravě v jedné vrstvě. Na rozdíl od přepravek, je možné sudy přepravovat stohované ve více než dvou vrstvách. U dvou vrstev je vhodné mít fólii stažené všechny paletové jednotky ve druhé vrstvě a zároveň mít pro každou vrstvu na konci umístěnou mezibočnicovou zábranu. Při přepravě ve třech a více vrstvách by autor náklad zajistil pomocí palet umístěných na horní vrstvě a stažených textilním popruhem, vždy jedním na jednu paletovou řadu. Alternativně lze místo palet použít dlouhé ochranné rohy. Dlouhé ochranné rohy jsou zobrazeny na obrázku číslo 3. I v případě použití dlouhých rohů by autor použil jeden textilní popruh na jednu paletovou řadu.

## 2.8 Přeprava strojů a zařízení

Do této kategorie lze zařadit velké množství nákladů od vysokozdvizných plošin a menší zemědělské techniky (postřikovače, pluh, secí stroje atd.) až po bagry, nakladače, drtiče a třídiče suti, harvestory, lesní vyvážedky atd. Většina těchto strojů by měla mít oka, za které je lze zajistit a za některá i zvedat. Autor zde nebude uvažovat velké nadrozměrné náklady jako jsou například části větrných elektráren. I tak je ale k některým přepravám nutné povolení z důvodu rozměrů nebo hmotnosti.

Některé menší stroje a zařízení mají takové rozměry, že je lze přepravit klasickým plachtovým návěsem. U větších bývá k přepravě zvolen podvalník. Podvalník může být teleskopický, to znamená, že ho lze prodloužit na určitou délku. Zároveň mívají i nájezdy. Ty jsou velkou výhodou u nakládek a vykládek strojů které mohou najet/sjet po vlastní ose v různých zemědělských areálech, stavbách, lomech, ale i na lesní cestě, kde nemají k dispozici rampu nebo jinou techniku na provedení nakládky a vykládky.

Před započítáním nakládky je nutné se ujistit, zda je k ní stroj řádně připraven, tzn. je složen do přepravní polohy, nejsou na něm volné části, které by se mohly během jízdy uvolnit nebo vypadnout a je očištěn např. od zbytků kůry, kusů bláta nebo nemá zbytky suti v násypce.



Zajištění nákladu se provádí přímým přivázáním a diagonálně, tzn. jeden konec zajišťovacího prostředku je upevněn k nákladu a druhý k ložné ploše vozidla, zároveň jde jeden zajišťovací prostředek z levé strany nákladu k pravé straně ložné plochy a druhý opačně. Pokud má přepravovaný stroj volnou dlouhou část, například rameno bagru, je vhodné ho dodatečně zajistit. K zajištění strojů a zařízení se používají jak řetězy, tak textilní přivazovací prostředky. Například bagr bude zajištěn minimálně dvěma páry řetězů vpředu, dvěma vzadu a rameno textilním popruhem.

V případě, že náklad nemá žádné vázací body, musí být zajištěn za takové části, které jsou schopné přenést požadované síly. Náklad nelze zajistit za taková místa, která by ho mohla v případě přenosu větších sil, poškodit. Toto záleží na každém jednotlivém nákladu a člověku, který zajištění provádí. Vhodnými místy jsou například nápravy, rám nebo lze vytvořit zajišťovací bod pomocí nekonečné textilní smyčky. V případě použití nekonečné smyčky je velmi důležité nezapomínat na fakt, že způsob jejího uvázání může výrazně zvýšit, ale také snížit její pevnost.

## 2.9 Přeprava pneumatik

Při přepravě pneumatik je důležité zajistit, aby se boční stěna návěsu nevyboulila do strany, protože pak by byla porušená maximální povolená šířka vozidla. Je tedy potřebné mít v návěsu všechny latě mezi bočními sloupky. Některé návěsy mají certifikát pro přepravu pneumatik, ty pak mají speciální ocelové latě, které umožňují uchycení textilního popruhu a předeprnutí. Tím se zamezí vyboulení boční stěny. Zároveň, pokud není náklad po celé ložné ploše, je nutné ho zajistit proti pohybu vzad. K tomu lze využít 2 mezibočnicové zábrany, jednu umístěnou přibližně v polovině výšky nákladu a druhou v úrovni poslední vrstvy.

V případě, že návěs není speciálně vybaven pro přepravu pneumatik, je vhodné umístit do středu pole mezi sloupky další lať, která bude kolmo k ostatním a předeprnout ji textilním popruhem k protější, stejně umístěné, lati. Podle výšky nákladu je použit buď jeden popruh ve středu výšky nákladu nebo dva, první přibližně v jedné třetině výšky nákladu a druhý přibližně ve dvou třetinách výšky nákladu. Pokud by byly použity latě o stejné délce jako jsou ty, které jsou mezi sloupky, musí být umístěny šikmo. Nicméně i šikmo umístěné a předeprnuté latě jsou lepší než žádné. Pro tento způsob zajištění je potřeba u běžného návěsu s plachtovou nástavbou, který má 4 pole, mít navíc 8 latí. Pokud latě nebo něco podobného na výztuhu není k dispozici, nezbývá než textilním popruhem předeprnout samostatné latě, které jsou umístěné mezi sloupky.

V tomto případě je vhodné ve středu každého pole rozumně předeprnout (tak aby to mělo smysl, ale zároveň tak, aby se lať nezlomila) dvě až tři latě, podle výšky nákladu.

## 2.10 Přeprava trubek

Na správné uložení a zajištění má vliv materiál, ze kterého jsou trubky vyrobeny. Jiný způsob zajištění bude u lehčích plastových trubek, například kanalizačních, které lze přepravovat v rámech a jiný u těžkých ocelových. Trubky v přepravním rámu jsou znázorněny na obrázku číslo 13.



Zdroj: (19)

Obrázek 13 – Trubky v přepravním rámu

Zajištění lehkých trubek, které jsou zároveň umístěné v přepravní rámu, je podobné jako u běžného zboží. V závislosti na typu vozidla a jeho nástavby lze náklad zajistit buď pouze blokováním nebo vrchním uvázáním. Vzhledem k hmotnostem, kterých mohou plastové trubky dosahovat, je dostatečné k zajištění použít 1-2 textilní popruhy na jedno balení trubek, podle jejich délky. Volně ložené plastové trubky přepravované v jedné vrstvě musí být zajištěny buď blokováním, k tomu lze použít i výplňový materiál (např. palety nebo vzduchové vaky), nebo vrchním uvázáním. Zároveň je také možné použít mezibočnicové zábrany, především proti pohybu vzad. Při přepravě ve dvou nebo více vrstvách je více možných způsobů naložení.

První možnost, jak trubky naložit, je umístit následující vrstvu do prohlubní, které se vytvoří ve vrstvě předchozí. Při čelním pohledu bude mít náklad přibližně tvar trojúhelníku. V následující vrstvě je vždy o jednu trubku méně než ve vrstvě předchozí. První vrstvu je nutné zajistit proti pohybu (rozkutálení) do stran již během nakládky, k tomuto účelu lze použít bočnice (pokud je jimi vozidlo vybaveno) nebo klíny.

Druhý způsob je naložit do každé vrstvy stejný počet trubek a mezi vrstvy vkládat proklady. V tomto případě je nutné zajistit každou vrstvu zvlášť proti pohybu do stran už během nakládky. Zajištění lze provést klíny, které mohou být součástí prokladů, nebo textilním popruhem. Pokud by nebyla zajištěna každá vrstva zvlášť hrozí nebezpečí úrazu nebo poškození nákladu, především když nebude nakládka nebo vykládka prováděna na rovině.

Zajištění ocelových trubek může být provedeno výše popsánymi způsoby, je ale nutné brát v úvahu vyšší hmotnost nákladu. Pokud by bylo naložení provedeno výše popsánymi způsoby, je velmi vhodné umístit protiskluzové podložky i mezi jednotlivé vrstvy trubek. Zároveň nesmí být za žádných okolností přepravovány trubky v sobě (trubka s menším průměrem vložena do trubky s větším průměrem). Vložená trubka je pak nezajištěná a v případě nehody to může mít katastrofální následky.

Ocelové trubky o malých průměrech lze přepravovat i ve svazcích. V případě, že není svazek dostatečně utazen, například ocelovým páskem, je nutné ho dodatečně stáhnout textilními popruhy (množství závisí na hmotnosti a délce svazku). Výrazně se tak sníží riziko vysunutí trubky zevnitř svazku. Následně lze svazek zajistit kombinací blokového a vrchního zajištění. Pokud nelze naložit náklad těsně za čelo návěsu, musí být prázdný prostor vyplněn. K vyplnění lze použít například palety.

## 2.11 Chyby v zajištění a uložení nákladu

Chyby v zajištění a uložení lze rozdělit do několika skupin. Autor je rozdělil následovně:

- zajišťovací prostředky jsou v nevyhovujícím stavu,
- zajišťovací prostředky nejsou použity vůbec, ačkoliv by měli být,
- zajišťovací prostředky použity jsou, ale špatně nebo v nedostatečném množství,
- náklad je špatně rozložen, takže jsou překročeny dílčí hmotnosti nebo celková hmotnost,
- náklad je špatně uložen na ložnou plochu, není kompaktní.

Nevyhovující stav zajišťovacích prostředků je například nařiznutí, prasklina v kovových částech, chybějící identifikační štítek, nedostatečné napnutí. Změnit z vyhovujícího na nevyhovující se může zajišťovací prostředek v některých případech i během přepravy. Například: řidič nedotáhl textilní popruh po ujetí několika kilometrů od nakládky (zapomněl, nebyla možnost zastavit, zaplombovaný návěs), nebyly použity ochranné rohy, a proto se textilní popruh nařízl nebo přerýzl o ostrou hranu nákladu.

Nevyhovující zajištění nákladu je zobrazeno na obrázku číslo 14. V tomto případě nebyly textilní popruhy řádně dotaženy po ujetí několika kilometrů od nakládky a byly tak volné, že vypadly ze zajišťovacích úchytů. Způsobeno to bylo pravděpodobně tím, že návěs byl zaplombován a řidič se tak nemohl do nákladového prostoru dostat. Současně je vidět, že z důvodu volných zajišťovacích prostředků se role na paletě během jízdy posunula dopředu.



Zdroj: autor, na podkladě: (20)

Obrázek 14 – Nevhodující zajištění

Nepoužití zajišťovacích prostředků může být důsledkem spěchu, obavy o poničení nákladu a následné úhrady škody a vyřizování, lenosti (především u krátkých přeprav). Případně tím, že je řidič nemá k dispozici, protože běžně vozí náklad, kde nejsou potřeba.



Zdroj: (21)

Obrázek 15 – Náklad bez zajištění

Na obrázku číslo 15 je zobrazen náklad téměř bez zajištění. Textilním popruhem byla zajištěna pouze první a poslední paletová řada, za poslední paletovou řadou byly umístěny 2 mezibočnicové zábrany. Textilní popruh na první paletové řadě byl velmi volný, vypadl ze zajišťovacího oka, podobně jako na obrázku číslo 14. Jedna paletová jednotka na obrázku

číslo 15 má hmotnost jednu tunu. V jedné paletové řadě jsou 2 paletové jednotky, kromě první paletové řady. Zde je pouze jedna paletová jednotka kvůli rozložení zatížení. Správně musí být tento náklad zajištěn jedním textilním popruhem na jednu paletovou řadu, ideálně v kombinaci s protiskluzovými podložkami.

Špatné použití zajišťovacích prostředků může být nepoužití ochranných rohů, překroucený nebo zauzlovaný textilní popruh, konce zajišťovacích prostředků nejsou správně umístěny v kotvících bodech, z jednoho kotvícího bodu vede více zajišťovacích prostředků stejným směrem a je překročena maximální pevnost kotvícího bodu, více zajišťovacích prostředků je spojeno dohromady nebo nevhodné vedení zajišťovacího prostředku. Chybné je také použití méně zajišťovacích prostředků, než je třeba. To může mít více příčin, např. řidič je nemá k dispozici, spěch, neznalost nákladu (uvedená hmotnost je jiná než reálná).



Zdroj: (22)

Obrázek 16 – Špatné zajištění nákladu

Na obrázku číslo 16 je znázorněno špatné použití zajišťovacích prostředků. Konkrétně je zde použit jeden textilní popruh pro dvě paletové řady v kombinaci s ochranným rohem. Popruh však vede přesně mezi paletovými jednotkami a má tak tendenci ochranný roh prolomit a dostat se mezi paletové jednotky. Pro tento způsob zatížení není plastový ochranný roh určen. Zároveň zde ani nejsou použity protiskluzové podložky. Správně tedy musí být jeden textilní popruh na jednu paletovou řadu a ideálně v kombinaci s protiskluzovými podložkami.

Dalším příkladem nevhodného vedení zajišťovacího prostředku je zajištění nákladu přes bočnice. Výjimku tvoří případ, kdy je náklad naložen po celé šířce ložné plochy (od bočnice k bočnici) a místa, přes které je náklad zajištěn jsou výše než bočnice. Jinak textilní popruh zatěžuje bočnice nevhodným způsobem a prohýbá je. Tento způsob také snižuje úhel mezi

nákladem a fixačním prostředkem, čímž se snižuje jeho účinnost. Další velkou nevýhodou tohoto způsobu je možnost pružení bočnice a tím snížení účinnosti provedeného zajištění.

Překročení celkové hmotnosti je chyba, kterou lze vyřešit ještě před přistavením vozidla k nakládce, pokud jsou k dispozici pravdivé a dostatečné informace o přepravovaném zboží. Například: vysláním více vozidel, přepraví se jen část zboží, jedno vozidlo pojede vícekrát, než bude všechno zboží přepraveno. Překročení dílčích hmotností znamená přetížení jednotlivých náprav nebo jejich skupin, velký rozdíl v zatížení na nápravě mezi levým a pravým kolem – může být maximálně 15 %, pokud výrobce nestanoví jinak a umožňuje to únosnost pneumatiky (1).

Špatné informace o hmotnosti nákladu mohou být zapříčiněny například chybou při vážení nebo překlepem. Což může být problém při nakládce bez asistence řidiče, který je schopen alespoň hrubě odhadnout hmotnost ložné jednotky. Především když nakládku provádí ručním paletovým vozíkem a zjistit tak nesrovnalost. Jinak ani nemá možnost zjistit skutečnou hmotnost nákladu, pokud místo nakládky nebo samotné vozidlo není vybaveno vážicím systémem.



Zdroj: (23)

Obrázek 17 – Kompaktní způsob naložení

Kompaktní uložení nákladu je důležité především při blokovém způsobu zajištění. Když nelze zboží rozložit, musí být použit výplňový materiál, například palety nebo vzduchové vaky. Kompaktní způsob je zobrazen na obrázku číslo 17, kde jsou přepravovány prázdné vratné obaly. Zde k zajištění stačí pouze latě mezi sloupky, avšak v tomto případě chybí latě pro horní vrstvu. Musí být doplněna alespoň jedna latě do každého z prvních třech polí. Proti pohybu vzad je náklad zajištěn pomocí mezibočnicových zábran.

### 3 KONKRÉTNÍ PŘEPRAVY NÁKLADU, NÁVRH ULOŽENÍ A ZAJIŠTĚNÍ

V této kapitole autor ukáže na reálných případech způsob naložení nákladních vozidel pro rozvoz zboží. Navrhne způsob zajištění, který by použil autor a porovná ho s teoretickými požadavky. Autor měl možnost se několikrát zúčastnit ranní nakládky vozidel, po nakládce následuje fixace. Fotografie byly pořízeny v průběhu nakládky, tedy před fixací. Praxe je taková, že ráno si řidiči zboží sami naloží ručním nebo elektrickým nízkozdvíhým paletovým vozíkem. Zboží si musí naložit podle trasy rozvozu, rozměrů a hmotnosti zboží. Zároveň mají řidiči během dne i několik nakládek, s tím musí během plánování nakládky také počítat. Někdy bývá součástí nákladu i nebezpečné zboží, podle Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, dále jen ADR. Většinou se však jedná o podlimitní množství.

Náklad bývá velice různorodý, někdy ani řidič neví, co přesně veze. Většina zásilek je umístěna na paletách, malá část jsou pak jednotlivé krabice, kanystry atd. Vozí se například: stavební hmoty, dlažby, kotle, zahradní krby, zahradní nářadí, elektromotory, pneumatiky (i traktorové), obalové materiály (průmyslové i potravinářské), krmiva, osiva, spojovací materiál, svařovací elektrody, IBC kontejnery, vzduchové filtry, ruční a elektrické paletové vozíky atd. Většina míst vykládek a nakládek jsou firmy, avšak rozváží se také zboží k zákazníkům domů, například zboží z hobbymarketů.

#### 3.1 Představení firem

Autor spolupracoval s autodopravou Leoš Píša, která sídlí ve Slatiňanech. Jedná se o rodinnou firmu působící na trhu od roku 2000. Zaměřují se na vnitrostátní a mezinárodní nákladní dopravu. Flotila nákladních vozidel se skládá z nákladních vozidel o užitečné hmotnosti od 2,6 t do 14 t a jedné velkoobjemové soupravy o užitečné hmotnosti 24 t. Většina nákladních automobilů určená pro rozvoz zboží má místo zadních vrat hydraulické čelo a je vybavena povinnou výbavou pro přepravu ADR. Nástavby jsou buď plachtové nebo skříňové (24, 25).

Rozvoz zboží zajišťují pro společnost DSV, která se zabývá logistikou a dopravou po celém světě. Společnost DSV byla založena v roce 1976 v Dánsku. V roce 2019 se stala čtvrtou největší společností v oblasti spedice na světě. V současné době nabízí také tzv. DSV Silkway Express, tedy silniční most mezi Evropou a Čínou. Typické přepravní časy na této trase jsou 14 až 18 dní. Podle DSV se tak jedná o velice konkurenceschopnou alternativu k železniční, námořní a letecké dopravě (26, 27).

### 3.2 První přeprava

Použito je valníkové vozidlo s plachtovou nástavbou o užitečné hmotnosti 4,2 t a hydraulickým čelem. Rozměry ložné plochy: délka 6,1 m, šířka 2,45 m a výška 2,3 m. Náklad jsou v tomto případě paletové jednotky, 3 mají půdorysné rozměry 120 cm x 80 cm a 2 mají půdorysné rozměry 160 cm x 120 cm, celkem tedy 5 paletových jednotek. Větší paletové jednotky, mají každá hmotnost 1 020 kg, jsou zobrazeny na obrázku číslo 19. Paletová jednotka naložená jako první (APE) má hmotnost 230 kg, druhá (nízká, omotaná průhlednou folií s lepicí páskou DSV) má 100 kg. Tyto dvě paletové jednotky jsou zobrazeny na obrázku číslo 18.



Zdroj: autor

Obrázek 18 – Přední část nákladového prostoru

Na konci ložné plochy je ještě jedna paletová jednotka, která je pouze na obrázku číslo 20 a má hmotnost 400 kg. Celkový pohled na naložené vozidlo je na obrázku číslo 19.

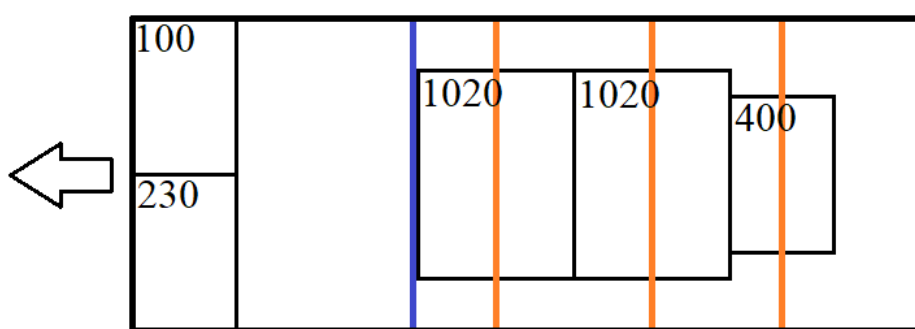


Zdroj: autor

Obrázek 19 – Naložené první vozidlo



Autor by nakládku provedl podobně, pouze by první dvě paletové jednotky naložil nikoliv na široko za sebe, ale na široko vedle sebe. Velké paletové jednotky by sice nebyly opřené o ty předchozí, ale malým by nehrozil pohyb do stran. Zároveň tento způsob naložení nebude mít vliv na přístupnost k jednotlivým paletovým jednotkám během celé trasy. Tento způsob naložení je zobrazen na obrázku číslo 20, šipka ukazuje směr jízdy vpřed. Čísla na obrázku představují hmotnost (v kilogramech) dané paletové jednotky. Velké paletové jednotky nemohou být naloženy do přední části ložné plochy, jsou příliš těžké. Při naložení za sebou, musí první velká paletová jednotka končit těsně za sloupkem a druhá musí být naložena hned za ní, tak je na obrázcích 19, 20 a 21.



Zdroj: autor

Obrázek 20 – Schéma naložení a zajištění

Proti pohybu vpřed lze tedy tyto paletové jednotky zajistit mezibočnicovými zábranami. Autor by použil dvě umístěné nad sebou, první mezi bočnice a druhou na latě mezi sloupky. Mezibočnicové zábrany jsou na obrázcích 20 a 21 znázorněny modře.



Zdroj: autor

Obrázek 21 – Znázornění zajištění

Proti pohybu do stran lze náklad zajistit textilním popruhem, na obrázcích 20 a 21 jsou textilní popruhy zobrazeny oranžově. Nutno brát v úvahu, že zboží je spojovací materiál v papírových

krabicích, musí být tedy nějakým způsobem rozloženo zatížení textilním popruhem. K tomu lze použít dlouhé ochranné rohy nebo, v tomto případě vhodnější, dvě palety o rozměrech 120 cm x 80 cm umístěné vedle sebe. Zabrání se tak deformaci a poškození krabic, protože dohromady budou mít šířku 160 cm, stejně jakou má zajišťovaná paletová jednotka. Pro zajištění obou velkých paletových jednotek budou potřeba 4 palety o rozměru 120 cm x 80 cm. Poslední malou paletovou jednotku by autor umístil doprostřed a na široko. Fixaci této paletové jednotky by provedl výše popsaným způsobem.

K zajištění celého nákladu bude potřeba 5 palet nebo 6 ochranných rohů, 3 textilní popruhy a 2 mezibočnicové zábrany. Použité vozidlo má kovovou podlahu, bylo by tedy vhodné použít protiskluzové podložky. V tomto případě by byly umístěny pod obě velké paletové jednotky. U prvních dvou malých to nemá velký význam, protože proti pohybu vpřed jsou zajištěny opřením o čelo a proti pohybu do stran jsou opřeny o bočnice. U poslední paletové jednotky je dostatečné zajištění textilním popruhem.

Autor v tomto případě náklad zajistil blokováním o stěny vozidla a o mezibočnicové zábrany, třecím přivazováním pomocí textilních popruhů v kombinaci s dlouhými ochrannými rohy nebo paletami a pomocí protiskluzových podložek.

Teoreticky by měl být náklad vždy zajištěn proti pohybům do všech stran, ale v tomto případě by autor proti pohybu vzad využil pouze tření, u velkých paletových jednotek zvýšené protiskluzovými podložkami, mezi paletou a ložnou plochou vozidla. Případně v kombinaci s třecím uvázáním textilním popruhem u vybraných paletových jednotek. Zajištění je tak výše zmíněnými způsoby podle autora dostatečné.

### 3.3 Druhá přeprava

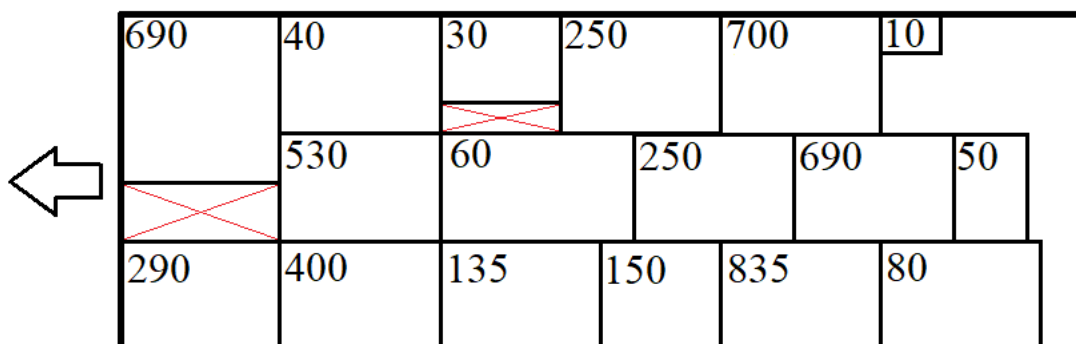
Použito je valníkové vozidlo s plachtovou nástavbou o užitečné hmotnosti 6 t a hydraulickým čelem. Rozměry ložné plochy: délka 7,3 m, šířka 2,45 m a výška 2,35 m. Náklad v tomto případě tvoří 16 paletových jednotek a 1 krabice. 11 paletových jednotek má standardní rozměry, tj. 120 cm x 80 cm, 5 paletových jednotek má atypické rozměry. Pohled do naloženého vozidla je zobrazen na obrázku číslo 22. Modrá krabice na obrázku byla po vyfocení přemístěna na podlahu, k pravému paletovému vozíku.



Zdroj: autor

Obrázek 22 – Naložené druhé vozidlo

Pro lepší znázornění je na obrázku číslo 23 schéma naloženého vozidla. Šipka znázorňuje směr jízdy vpřed. Čísla v levých horních rozích představují hmotnost (v kilogramech) dané ložné jednotky. Ložná jednotka s hmotností 10 kilogramů představuje modrou krabici na obrázku číslo 20. Ostatní jsou paletové jednotky. Paletové jednotky s hmotnostmi: 690 kg, 30 kg, 60 kg, 50 kg a 150 kg jsou atypické, zbylé mají standardní rozměry. Červeně proškrtnutá místa značí volný prostor.

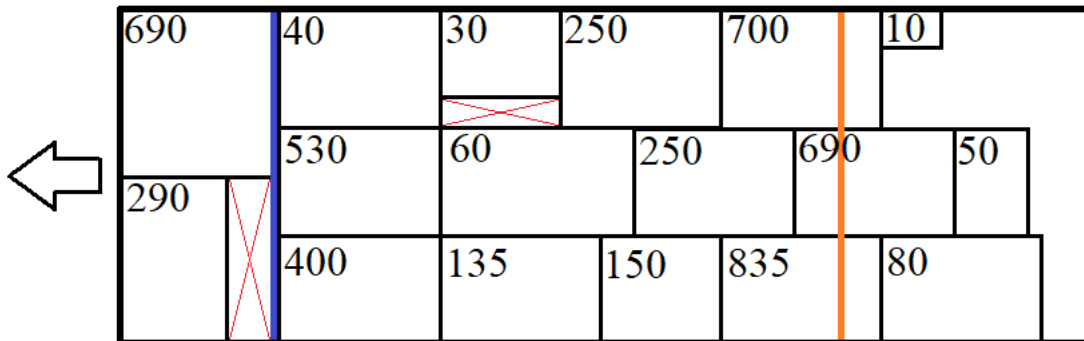


Zdroj: autor

Obrázek 23 – Schéma naložení druhého vozidla

Autor by nakládku provedl stejným způsobem, pouze s jednou malou úpravou. Paletovou jednotku v první řadě o hmotnosti 290 kg by uložil na široko, vyplnil by tak částečně volný prostor, vznikl by jiný, ale ten lze jednoduše zajistit. Důvod je zajištění lepší stability paletové jednotky v první řadě o hmotnosti 690 kg, na výšku měří 200 cm, je zde tedy riziko překlopení při prudkém a rychlém zatočení vpravo, například během úhybného manévru. Vedlejší paletová jednotka měří na výšku 110 cm, proti překlopení tedy zajistí dostatečně. Vzniklý volný prostor by autor zajistil pomocí mezibočnicové zábrany, kterou by umístil mezi bočnice mezi první a druhou řadu, tak jak je na obrázku číslo 24. Mezibočnicová zábrana je znázorněna modře.

Tím že se neposune celá levá řada více dopředu, bude jednodušší zajištění paletových jednotek v zadní části. Schematicky je tento způsob naložení znázorněn na obrázku číslo 24. Současně je na tomto obrázku také znázorněno další zajištění, které je popsáno dále.



Zdroj: autor

Obrázek 24 – Schéma naloženého vozidla

První řadu lze zajistit dvěma jinými způsoby, pokud by menší paletová jednotka v první řadě nebyla otočena. Buď lze k zajištění použít textilní popruh nebo 2 mezibočnicové zábrany. Textilní popruh by byl veden přes latě na pravé straně k latím v čelní stěně. Konkrétně přes druhou a třetí lať (vždy počítáno od spodu) na boční stěně, přes zadní stranu a levý bok paletové jednotky k první a druhé latici v čelní stěně. Popruh by tak byl uvázan do smyčky. Tento způsob je zobrazen na obrázcích 25 a 26, textilní popruh je znázorněn oranžově. Použití je to netradiční, ale popruh v tomto případě nelze použít klasicky přes vrch, po utahení by hrozila deformace celé paletové jednotky.

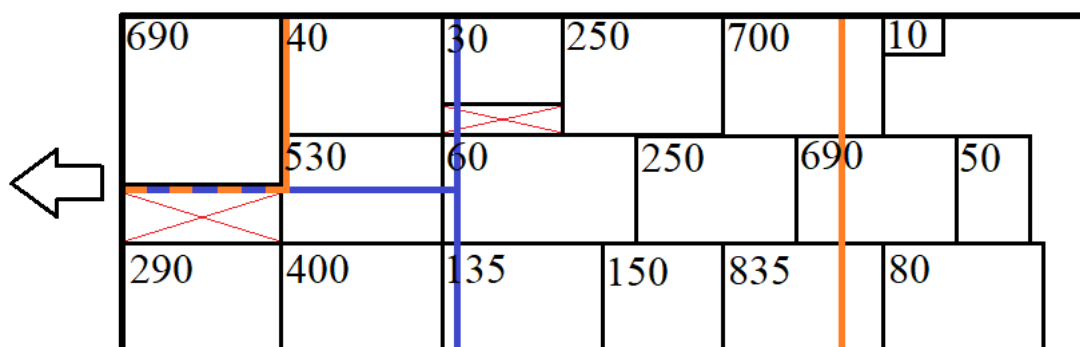


Zdroj: autor

Obrázek 25 – Zajištění první řady

Druhý způsob je následující. Jedna mezibočnicová zábrana bude umístěna mezi třetí lať na bočních stěnách, ale dále než těsně za paletovou jednotkou. Druhá mezibočnicová zábrana bude

umístěna kolmo k první, jedním koncem na první zábranu a druhým na druhou lať v čelní stěně. Toto zajištění je zobrazeno na obrázku číslo 26, kde jsou mezibočnicové zábrany zobrazeny modře. Tento způsob by autor zvolil spíše, ale pouze v případě, pokud by zbyla jedna volná mezibočnicová zábrana. Ta se může hodit během celodenní trasy pro zajištění po dílčích vykládkách a nakládkách. Výhodou mezibočnicových zábran je rychlost aplikace oproti textilním popruhům.



Zdroj: autor

Obrázek 26 – Schéma naložení a zajištění

Dále by autor k zajištění použil textilní popruh, který by byl umístěn přes předposlední paletovou řadu, ve které jsou paletové jednotky o hmotnostech 835 kg, 690 kg a 700 kg. Popruh nemusí vést středem paletové jednotky, to v tomto případě ani nelze. Umístění tohoto textilního popruhu je znázorněno na obrázcích 24 a 26. Vzhledem k možnosti deformace paletových jednotek, by autor ještě umístil 2 prázdné palety na paletové jednotky o hmotnostech 690 kg a 700 kg, na paletovou jednotku o hmotnosti 835 kg je dostatečný ochranný roh, ale lze použít i prázdnou paletu. Zároveň by autor umístil během nakládky protiskluzové podložky pod všechny paletové jednotky, které mají hmotnost 400 kg a více. V tomto případě je to tedy pod 6 paletových jednotek.

Autor v tomto případě náklad zajistil blokováním o stěny vozidla a o mezibočnicové zábrany. Dále použil třecí přivázání a přivázání pomocí smyčky textilními popruhy. Důležitou součástí jsou také protiskluzové podložky, ochranný roh a prázdné palety.

Teoreticky by měl být náklad zajištěn také proti pohybu vzad, v tomto případě nemá náklad pro pohyb vzad téměř žádný prostor. Tření mezi ložnou plochou a nákladem, někde zvýšené protiskluzovými podložkami, je dostatečné. Při velmi rychlé akceleraci může hrozit malé riziko překlolení vysoké paletové jednotky v první řadě, tomu ale zabraňují paletové jednotky v druhé řadě, v jednom případě zajištění i textilní popruh mezi boční a čelní stěnou.

### 3.4 Třetí přeprava

Použito je skříňové vozidlo o užitečné hmotnosti 7 t s hydraulickým čelem místo zadních vrat. Rozměry ložné plochy: délka 7,55 m, šířka 2,45 m a výška 2,35 m. Náklad v tomto případě tvoří 12 paletových jednotek. 11 paletových jednotek má nízkou hmotnost (do 200 kg). 1 paletová jednotka má hmotnost 500 kg. Kromě rolí s fóliemi mají všechny paletové jednotky standartní rozměry 120 cm x 80 cm, paletová jednotka s rolemi má rozměr 150 cm x 80 cm. Tyto fólie jsou zobrazeny na obrázku číslo 29.

Na obrázku číslo 27 je zobrazena první paletová řada a navrhovaný způsob zajištění. Všechny paletové jednotky jsou opřeny o čelní stěnu vozidla. Autor by zde zajistil textilním popruhem paletovou jednotku umístěnou vlevo. K zajištění by využil horní lištu, jeden konec textilního popruhu umístí do lišty před paletovou jednotku a druhý těsně za ní. Popruh bude veden přes přední, pravou a zadní stranu paletové jednotky. Tento popruh je na obrázku číslo 27 zobrazen oranžově. Zároveň bude dotažen velmi jemně, protože zboží je lehké a v kartonových krabicích. Silné dotažení by poškodilo část zboží.



Zdroj: autor

Obrázek 27 – První paletová řada

Následně by autor umístil rozpěrnou tyč mezi horní lišty, hned za první řadu, tedy do následujícího otvoru za textilním popruhem. Tato tyč, která je na obrázku číslo 27 znázorněna modře, bude bránit následujícím paletovým jednotkám, které jsou zobrazeny na obrázku číslo 28, překlopení vpřed. Těchto 5 paletových jednotek je velmi lehkých, protože mají dohromady hmotnost 910 kg, rozpěrná tyč je tedy bez problému udrží.



Zdroj: autor

Obrázek 28 – Druhá a třetí paletová řada

Zbytek nákladu a naložený nákladový prostor je zobrazen na obrázku číslo 29. Paletové jednotky s černou netkanou textilií jsou také velmi lehké, každá má 100 kg. Zajištění opřením je tedy dostatečné.



Zdroj: autor

Obrázek 29 – Naložené vozidlo

Paletová jednotka v poslední řadě uprostřed má však 500 kg. Tu je nutné zajistit, jak proti pohybu vpřed, tak do stran. Autor by pod ní během nabládky umístil protiskluzové podložky. Dále by před ní umístil rozpěrnou tyč do spodní lišty, která je na obrázku číslo 30 zobrazena modře. Zajištění do stran bude nutné provést i směrem k paletové jednotce s černou netkanou textilií, protože ta není schopna zabránit pohybu pytlů do strany nebo překlolení, pouze by se zdeformovala.

Do stran by autor zajistil prostřední paletovou jednotku pomocí dvou textilních popruhů upevněných do spodní lišty. Tyto popruhy jsou na obrázku číslo 30 znázorněny červeně a oranžově. První popruh by měl jeden konec na rozhraní poslední a předposlední řady v levé

lišťe, dále by vedl přes přední část levé a prostřední paletové jednotky, následně přes pravý bok prostřední paletové jednotky, nakonec přes zadní část prostřední a levé paletové jednotky zpět do levé spodní lišty. Stejný postup by byl zvolen s druhým popruhem, akorát by vedl z a do pravé spodní lišty.



Zdroj: autor

Obrázek 30 – Návrh zajištění

Jako poslední by autor umístil jednu rozpěrnou tyč za poslední paletovou řadu mezi horní lišty a jednu mezi horní lišty na rozhraní mezi poslední a předposlední paletové řady. Tyto rozpěrné tyče jsou na obrázku číslo 30 znázorněny modře. Budou bránit překlopení směrem vzad nebo deformaci paletových jednotek s netkanou textilí. Alternativně lze místo těchto rozpěrných tyčí využít textilní popruhy.

Autor v tomto případě náklad zajistil blokováním o stěny vozidla a o rozpěrné tyče. Dále použil textilní popruhy, umístěné do lišt ve stěnách vozidla, proti překlopení nákladu do stran. Celkem k zajištění využil 3 textilní popruhy, 4 rozpěrné tyče a protiskluzové podložky.

Teoreticky by měla být ještě v poslední paletové řadě zajištěna prostřední a pravá paletová jednotka proti pohybu vzad. U prostřední brání pohybu vzad protiskluzové podložky a částečně i textilní popruhy. Pravá není zvláště zajištěna, ale při běžné jízdě zde riziko poškození nákladu naprosto minimální. Autor tak považuje náklad za dostatečně zajištěný.



## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo shrnutí způsobů uložení a zajištění nákladu v silničních nákladních vozidlech, uvedení praktických příkladů a návrh zajištění a uložení u konkrétních přeprav.

V první části práce byly uvedeny základní právní předpisy týkající se zajištění, rozložení nákladu na ložné ploše vozidla. Dále zde byla podrobněji rozebrána problematika maximálních rozměrů a hmotností jednotlivých vozidel a jízdních souprav. Následně byly analyzovány vybrané části ČSN EN 12 195. Konkrétně kapitoly zabývající se způsoby zajištění nákladu, textilními popruhy ze syntetických vláken a přivazovacími řetězy. Následovaly hlavní požadavky pro správné uložení a zajištění nákladu.

Druhá část byla zaměřena na příklady uložení a zajištění nákladu. Autor zde uvedl ukázkou zajištění a uložení svitků, papírových rolí, zboží v izotermické nástavbě, lehce deformovatelných paletových jednotek, IBC kontejnerů, big bagů, vratných nápojových obalů, strojů a zařízení, pneumatik a trubek. Nakonec zde uvedl několik příkladů špatného zajištění a stanovil, jak náklad zajistit správně.

V poslední kapitole autor navrhl způsob zajištění a uložení u skutečných přeprav, který by použil on. Jednalo se o 3 vozidla určena pro rozvoz zásilek, především na paletách. Autor k zajištění zboží používal protiskluzové podložky, mezibočnicové zábrany, textilní popruhy a rozpěrné tyče. Dále využil ochranné rohy a prázdné palety, které zabraňují poškození textilních popruhů a nákladu.

Zejména u rozvozu zásilek, kdy je během dne mnoho nakládek a vykládek, je velmi důležité provádět fixaci rychle a samozřejmě správně. Pokud to lze, je vhodné mít náklad kompaktně naložen a tím i částečně zajištěn. Zároveň je k zajištění možné použít nevratné palety, které zákazník odmítne nebo nechce převzít. Velmi důležitou roli zde hraje řidič, zejména jeho zkušenosti, jízdní styl a povaha.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) ČESKO. Zákon o provozu na pozemních komunikacích. In: Česká republika: Ministerstvo vnitra, 2000, číslo 361. Dostupné také z: [https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=361/2000&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_zakona\\_smlouvy](https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=361/2000&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy)
- (2) ZDEMAR ÚSTÍ NAD LABEM, S. R. O. Vozový park. [online]. 2020 [cit. 2020-10-24]. Dostupné z: <https://www.doprava-zdemar.cz/cs/vozovy-park-a-stroje>
- (3) ČESKO. Vyhláška o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel. In: Česká republika: Ministerstvo vnitra, 2018, číslo 209. Dostupné také z: [https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=209/2018&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_zakona\\_smlouvy](https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=209/2018&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy)
- (4) SCHWARZMÜLLER. 3 - nápravový – POWER LINE – valníkový návěs se stahovatelnou plachtou. Schwarzmüller intelligente Fahrzeuge [online]. [cit. 2020-10-25]. Dostupné z: <https://www.schwarzmueller.com/cs/vozidla/valnikova-vozidla/power-line-obeny-naklad/3-nap-power-line-valnikovy-naves-se-stahovatelnou-plachtou/>
- (5) CENTRUM SLUŽEB PRO SILNIČNÍ DOPRAVU. Normy pro zabezpečení nákladu. [online]. Praha, 2014, 19. října 2015 [cit. 2020-11-02]. Dostupné z: <https://www.cspds.cz/397-normy-pro-zabezpeceni-nakladu>
- (6) JERGL, Josef. Bezpečná přeprava nákladů podle příslušných ČSN EN. Akreditované středisko školení řidičů, Praha 5, 1. února 2012. [online]. [cit. 2020-11-02]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/18058673-Bezpecna-preprava-nakladu-podle-prislusnych-csn-en.html>
- (7) EXCOLO. Prostředky k omezení kluzných posuvů. [online]. 2012 [cit. 2020-11-02]. Dostupné z: <https://excolo.cz/kategorie-fixacni/prostredky-k-omezeni-kluznych-posuvu/>
- (8) WM SE BLOG. Obtížný převoz. [online]. 2020 [cit. 2020-11-02]. Dostupné z: <https://blog.wmautodily.cz/details-cz/obt%C3%AD%C5%BEn%C3%BD-p%C5%99evoz>
- (9) CENTRUM SLUŽEB PRO SILNIČNÍ DOPRAVU. Textilní popruhy ze syntetických vláken. [online]. 2015 [cit. 2020-11-02]. Dostupné z: <https://www.cspds.cz/398-textilni-popruhy-ze-syntetickych-vlaken>
- (10) GEPPERT, Radovan. Gepasovo.cz [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z: [http://1.bp.blogspot.com/-NkrfmdPmPRU/VXYR8DDfKI/AAAAAAAAAEvE/nm7YyMTaItU/s1600/20150603\\_111018.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-NkrfmdPmPRU/VXYR8DDfKI/AAAAAAAAAEvE/nm7YyMTaItU/s1600/20150603_111018.jpg)

- (11) NOVÁK, Radek. Mezinárodní kamionová doprava a zasílatelství. V Praze: C.H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-514-5.
- (12) BOZPPROFI.CZ [online]. Antonín Dušátko, 2010 [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: <https://www.bozpprofi.cz/33/fixace-manipulacnich-jednotek-nakladu-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EukDBu01DoR9IPMCIkG461oMO6VlftQMFg/>
- (13) DOS BRNO S. R. O. Služby – Přeprava svitků – mulda [online]. 2016 [cit. 2020-12-06]. Dostupné z: <http://www.dosbrno.cz/sluzby/mulda#services>
- (14) KRONE. Plachtové návěsy – Coil Liner [online]. 2016 [cit. 2020-12-06]. Dostupné z: <https://www.navesykrone.cz/coil-liner>
- (15) KREJCAR, Jaroslav. Převážní balení zboží, uložení a zajištění nákladu v dopravních prostředcích a kontejnerech. Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-56-7.
- (16) BOSPED, SPOL. S R. O. Zabezpečení nákladu [online]. [cit. 2020-12-09]. Dostupné z: <https://www.bosped.cz/bosped/zabezpeceni/>
- (17) DOS BRNO S. R. O. Vozový park – DAF XF + frigo návěs [online]. 2016 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <http://www.dosbrno.cz/vozovy-park/daf-xf-frigo-naves>
- (18) EWALS CARGO CARE CZ. 5.2 Křížové zajištění nákladu [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://youtu.be/3NYTQ8MxLms>
- (19) IMATERIÁLY. Kanalizační potrubí z PP ob stojí i při mimořádném zatížení [online]. 2014 [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: [https://www.imaterialy.cz/rubriky/informace-vyrobcu/kanalizacni-potrubi-z-pp-obstoji-i-pri-mimoradnem-zatizeni\\_41864.html#](https://www.imaterialy.cz/rubriky/informace-vyrobcu/kanalizacni-potrubi-z-pp-obstoji-i-pri-mimoradnem-zatizeni_41864.html#)
- (20) ACHTUNG KONTROLLE. Verfolgungsjagd mit Blaulicht! Bulgarischer Truck haut ab! [online]. 2018 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://youtu.be/SXJygPFIH7g>
- (21) ACHTUNG KONTROLLE. Ladungssicherung mangelhaft! Polizei fordert Nachbesserung! [online]. 2019 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://youtu.be/53j3QnRxyTo>
- (22) ACHTUNG KONTROLLE. Trucker in Erklärungsnot: Wenn die Steine fallen, droht Gefahr! [online]. 2018 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://youtu.be/f2a1XRjNDb4>
- (23) ACHTUNG KONTROLLE. Fehlende Ladungssicherung! Zeigt die LKW Fahrerin Einsicht? [online]. 2020 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://youtu.be/BSK8KzBoRoY>
- (24) AUTODOPRAVA LEOŠ PÍŠA. Nákladní doprava [online]. 2021 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://chrudim-autodoprava.cz/nakladni-doprava/>
- (25) AUTODOPRAVA LEOŠ PÍŠA. O firmě [online]. 2021 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://chrudim-autodoprava.cz/>

- (26) DSV. O společnosti DSV [online]. [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://www.dsv.com/en/about-dsv>
- (27) DSV. DSV Silkway Express [online]. [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://www.dsv.com/en/our-solutions/modes-of-transport/road-transport/dsv-silkway-express>