



Evropská  
komise



EVROPSKÉ POKYNY K OSVĚDČENÝM POSTUPŮM  
PRO ZABEZPEČENÍ NÁKLADU  
PŘI PŘEPRAVĚ V SILNIČNÍ  
DOPRAVĚ

*Doprava*



# **Evropské pokyny k osvědčeným postupům**

**pro zabezpečení nákladu při přepravě v silniční dopravě 2014**

**Konečné znění ze dne 8. května 2014**

***Europe Direct je služba, která vám pomůže odpovědět na otázky týkající se Evropské unie.***

**Bezplatná telefonní linka (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\* ) Informace jsou poskytovány zdarma, stejně jako většina telefonních hovorů (někteří operátoři, telefonní automaty nebo hotely však mohou telefonické spojení zpoplatnit).

Mnoho doplňujících informací o Evropské unii je k dispozici na internetu. Můžete se s nimi seznámit na portálu Europa (<http://europa.eu>).

Cover illustration: © zaschnaus - Fotolia.com

Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2014

Print ISBN 978-92-79-43661-1 doi:10.2832/7805 MI-06-14-080-CS-C

PDF ISBN 978-92-79-43639-0 doi:10.2832/69096 MI-06-14-080-CS-N

© Evropská unie, 2014

Reprodukce povolena pod podmínkou uvedení zdroje.

*Printed in Luxembourg*

VYTIŠTĚNO NA PAPIŘE BĚLENÉM BEZ POUŽITÍ ELEMENTÁRNÍHO CHLORU (ECF)

## Poznámky

1. Tyto pokyny k osvědčeným postupům vypracovala odborná skupina vytvořená Generálním ředitelstvím pro mobilitu a dopravu, složená z odborníků jmenovaných členskými státy a daným odvětvím.
2. Tyto pokyny k osvědčeným postupům mohou sloužit jako referenční dokument pro všechny veřejné nebo soukromé subjekty, kterých se přímo či nepřímo dotýká zabezpečení nákladů. Tento dokument by měl být čten a používán jako pomůcka při uplatňování bezpečných a ověřených postupů v této oblasti.
3. Není závazný ve smyslu právního aktu přijatého Unií. Představuje pouze souhrn znalostí evropských odborníků v této oblasti. Dodržování zásad a metod popsanych v těchto směrnících by mělo být uznáno orgány odpovědnými za prosazování jako prostředek pro zajištění přiměřené úrovně bezpečnosti potřebné při uskutečňování silniční dopravy. Při používání těchto pokynů je třeba zajistit, aby byly použité metody přiměřené konkrétní situaci, a v případě potřeby přijmout další preventivní opatření.
4. Je důležité si uvědomit, že členské státy mohou mít specifické požadavky týkající se zabezpečení nákladů, které v těchto pokynech k osvědčeným postupům nejsou zahrnuty. Proto se doporučuje konzultovat příslušné orgány a informovat se o případné existenci takových specifických požadavků.
5. Tento dokument je veřejně přístupný. Je možno si jej zdarma stáhnout z internetových stránek Evropské komise<sup>1</sup>.
6. Tyto pokyny budou na základě dalších zkušeností a v důsledku neustálého vývoje systémů a technik zabezpečování nákladů nevyhnutelně vyžadovat pravidelné revize a úpravy podle potřeby. Čtenář by si měl vyhledat informace o nejnovějším vydání pokynů na internetových stránkách Evropské komise. Jakékoli návrhy na zlepšení nebo doplnění jejich obsahu jsou velmi vítány, zasílejte je prosím na adresu uvedenou v poznámce pod čarou<sup>2</sup>. Obecné dotazy týkající se těchto pokynů zasílejte na stejnou adresu.

---

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/vehicles/best\\_practice\\_guidelines\\_cs.htm](http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/vehicles/best_practice_guidelines_cs.htm).

<sup>2</sup> European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, Road Safety Unit, 200 rue de la Loi, 1049 Bruxelles/Brussel, BELGIQUE/BELGIË. E-mail: [move-mail@ec.europa.eu](mailto:move-mail@ec.europa.eu).



# Obsah

<b>1. Obecné souvislosti</b>	9
1.1. Oblast působnosti a cíle	9
1.2. Použitelné normy	10
1.3. Funkční povinnosti	10
1.4. Fyzikální souvislosti	12
1.5. Rozložení nákladu	13
1.6. Vybavení vozidel	14
<b>2. Konstrukce vozidla</b>	15
2.1. Boční stěny	16
2.2. Čelní stěna	16
2.3. Zadní stěna	17
2.4. Podlahová lišta	18
2.5. Klanice	18
2.6. Vázací body	20
2.7. Zvláštní zařízení	22
2.8. Kontejnery ISO (ISO 1496-1)	23
2.8.1. Čelní a zadní stěna	23
2.8.2. Boční stěny	23
2.8.3. Připevňovací a vázací body	23
2.8.4. Šroubovací zámky	23
2.9. Výměnné nástavby	24
<b>3. Balení</b>	25
3.1. Obalové materiály	25
3.1.1. Smršťovací fólie	25
3.1.2. Průtažná fólie	26
3.1.3. Pružná obalová fólie	26
3.1.4. Předpjatá pružná obalová fólie	26
3.1.5. Pásy	27
3.1.6. Sítě	27

3.2.	Metody balení	27
3.2.1.	Přepravní balení založené na tvaru	27
3.2.2.	Přepravní balení založené na síle	28
3.3.	Zkušební metody pro balení	29
<b>4.</b>	<b>Zabezpečovací zařízení</b>	<b>30</b>
4.1.	Vázací prostředky	30
4.1.1.	Přivazovací popruhy	30
4.1.2.	Řetězy	31
4.1.3.	Ocelová drátěná lana	32
4.2.	Vybavení ke zvýšení tření	32
4.2.1.	Nátěr	33
4.2.2.	Gumové protiskluzové rohože	33
4.2.3.	Jiné než gumové protiskluzové rohože	33
4.2.4.	Protiskluzové archy	33
4.3.	Blokovací tyče	34
4.4.	Výplňové materiály	34
4.5.	Chrániče rohů	35
4.6.	Sítě a plachty	36
4.7.	Jiný zabezpečovací materiál	36
<b>5.</b>	<b>Kapitola 5 Metody zabezpečení</b>	<b>37</b>
5.1.	Obecná zásada	37
5.2.	Zamknutí	37
5.3.	Místní blokování	37
5.4.	Celkové blokování	39
5.5.	Přímé uvázání	39
5.5.1.	Diagonální uvázání	39
5.5.2.	Paralelní uvázání	40
5.5.3.	Uvázání poloviční smyčkou	40
5.5.4.	Pružné uvázání	40
5.6.	Uvázání přes vrchol	41
5.7.	Obecné poznámky k metodám zabezpečení	42



<b>6.</b>	<b>Výpočty</b>	43
6.1.	Příklad 1 – dřevěná bedna s nízkým těžištěm	43
6.1.1.	Klouzání	44
6.1.2.	Hmotnost nákladu m, kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol	44
6.1.3.	Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dopředu pružným vázacím prostředkem	44
6.1.4.	Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem	45
6.1.5.	Překlopení	45
6.1.6.	Závěr	45
6.2.	Příklad 2 – dřevěná bedna s vysokým těžištěm	46
6.2.1.	Klouzání	46
6.2.2.	Hmotnost nákladu m, kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol	46
6.2.3.	Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dopředu pružným vázacím prostředkem	47
6.2.4.	Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem	47
6.2.5.	Překlopení	48
6.2.6.	Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v překlopení v příčném směru dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol	48
6.2.7.	Závěr	48
6.3.	Příklad 3 – Spotřební zboží na paletách	49
<b>7.</b>	<b>Kontrola zabezpečení nákladu</b>	51
7.1.	Klasifikace nedostatků	51
7.2.	Metody kontroly	51
7.3.	Posouzení nedostatků	52
<b>8.</b>	<b>Příklady uspořádání zabezpečení nákladu pro specifické zboží</b>	53
8.1.	Panely uložené na rovné ložné ploše s rámy ve tvaru A	53
8.2.	Náklady dřeva	54
8.2.1.	Svazkové řezivo	54
8.2.2.	Klády a řezivo bez obalu	55
8.2.3.	Dlouhé klády	57
8.3.	Velké kontejnery	58

8.4.	Přeprava mobilního strojního zařízení	58
8.5.	Přeprava osobních automobilů, dodávek a malých přívěsů	60
8.6.	Přeprava kamionů, přívěsů a podvozků na kamionech	62
8.7.	Přeprava svitků	63
8.7.1.	Svitky o hmotnosti větší než 10 tun	63
8.7.2.	Svitky o hmotnosti menší než 10 tun	64
8.8.	Nápoje	65
8.9.	Přeprava paletovaného zboží	65
8.10.	Přeprava paletovaného zboží s použitím křížového uvázání	67
8.11.	Smíšené náklady	69
<b>Dodatek 1. Symboly</b>		70
<b>Dodatek 2. Stručná příručka pro uvazování</b>		71
A.2.1.	Postup a omezení	71
A.2.2.	Uspořádání zabezpečení nákladu musí unést...	71
A.2.3.	Podmínky pro zabezpečování s touto Stručnou příručkou pro uvazování	71
A.2.4.	Blokování	72
A.2.5.	Jiné způsoby, jak zabezpečit náklad	74
A.2.6.	Klouzání	75
A.2.7.	Překlopení	76
A.2.8.	Smyčkové uvázání	77
A.2.9.	Pružné uvázání	79
A.2.10.	Přímé uvázání	81
A.2.11.	Uvázání přes vrchol	82
A.2.12.	Jiné vázací vybavení	84
A.2.13.	Náklad sestávající z několika vrstev	85
A.2.14.	Jiné typy nákladu	86
<b>Dodatek 3. Součinitele tření</b>		87
<b>Dodatek 4. Hodnocení nedostatků</b>		88

# 1. Obecné souvislosti

## 1.1. OBLAST PŮSOBNOSTI A CÍLE

*Účelem těchto pokynů je poskytnout základní praktické rady a pokyny všem osobám podílejícím se na nakládce/vykládce a na zabezpečování nákladů na vozidlech, včetně přepravců a zasilatelů. Rovněž by měly být užitečné pro orgány odpovědné za prosazování provádějící silniční technické kontroly v souladu se směrnicí 2014/47/EU a s rozhodnutími soudů. Vedle toho by také mohly členskými státy posloužit jako základ při přijímání potřebných opatření pro realizaci školení řidičů v souladu se směrnicí 2003/59/ES při úvodní kvalifikaci a pravidelných školeních řidičů určitých silničních vozidel určených pro přepravu zboží nebo osob. Cílem směrnic je poskytnout vodítko pro adekvátní zabezpečení nákladů pro všechny situace, které se mohou vyskytnout za běžných přepravních podmínek. Směrnice by rovněž měly sloužit jako společný základ pro praktické používání i vymáhání zabezpečení nákladů.*

Během přepravy by všechny dopravované části nákladu měly být zabezpečeny proti sklouznutí, překlopení, valení, posunutí nebo podstatné deformaci a rotaci v jakémkoli směru takovými metodami, jako je zamknutí, zablokování, uvázání nebo kombinace těchto metod. To má chránit osoby podílející se na nakládce, vykládce a řízení vozidla a také ostatní uživatele pozemních komunikací, chodce, samotný náklad i vozidlo.

Náklad musí být umístěn na vozidle tak, aby nemohl ohrozit osoby ani zboží a nemohl se ve vozidle pohybovat nebo z něho spadnout.

Přesto však každý den dochází na pozemních komunikacích k nehodám a úrazům v důsledku přepravy nákladů, které nebyly řádně uloženy a/nebo zabezpečeny. Tyto pokyny k osvědčeným postupům poskytují základní fyzikální a technické informace a také pravidla pro praktické zabezpečení nákladů v silniční dopravě. Pro získání podrobnějších informací se odkazuje na mezinárodní normy. Pokyny nepřepisují výsledky rozsáhlých zkoušek, které jsou dostupné všude v Evropě pro konkrétní druhy nákladů nebo pro konkrétní přepravní podmínky, ani podrobně nepopisují všechna možná řešení pro všechny možné náklady. Tyto směrnice jsou určeny všem osobám zapojeným do dopravního řetězce, které plánují či připravují přepravu po silnicích, dohlížejí na ni nebo ji kontrolují s cílem zajistit, aby byla bezpečná.

Tyto evropské pokyny k osvědčeným postupům vycházejí z evropské normy EN 12195-1<sup>3</sup>. Seznamují s aktuální osvědčenou praxí v této oblasti se zaměřením na vozidla s celkovou hmotností vyšší než 3,5 tuny. Při používání těchto pokynů je třeba zajistit, aby byly použité metody přiměřené konkrétní situaci, a v případě potřeby přijmout další preventivní opatření.

Tyto evropské pokyny k osvědčeným postupům mají podpořit uplatňování mezinárodních pravidel stanovených Evropskou dohodou o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí (ADR) a směrnicí 2014/47/EU o silničních technických kontrolách.

Další pokyny mohou uvádět více informací nebo alternativní metody pro specifické druhy nákladů a/nebo pro specifická vozidla, ale neměly by stanovovat další požadavky nebo další omezení a musí být vždy v souladu s evropskou normou EN 12195-1.

<sup>3</sup> Norma EN 12195-1 „Zajišťování břemen na silničních vozidlech – Bezpečnost – Část 1: Výpočet zajišťovacích sil“. V době vypracování těchto pokynů byla použitelná verze EN 12195-1:2010.

## 1.2. POUŽITELNÉ NORMY

Tyto evropské pokyny pro zabezpečení nákladů vycházejí z fyzikálních zákonů v oblasti tření, zemské přitažlivosti, dynamiky a síly materiálů. Uplatňování takových zákonů v každodenní praxi však může být komplikované. Pro zjednodušení návrhu a kontroly uspořádání zabezpečení nákladu lze konkrétní normy týkající se pevnosti a výkonnosti nástavby vozidla, zabezpečovacího uspořádání, materiálů používaných pro zajištění atd. nalézt v nejnovější verzi těchto mezinárodních norem<sup>4</sup>:

Norma <sup>5</sup>	Předmět
- EN 12195-1	Výpočet zajišťovacích sil
- EN 12640	Vázací body
- EN 12642	Pevnost konstrukce karosérie vozidel
- EN 12195-2	Přivazovací popruhy ze syntetických vláken
- EN 12195-3	Přivazovací řetězy
- EN 12195-4	Přivazovací ocelová drátěná lana
- ISO 1161, ISO 1496	Kontejner ISO
- EN 283	Výměnné nástavby
- EN 12641	Plachty
- EUMOS 40511	Tyče a klanice
- EUMOS 40509	Přepravní balení

Vnitrostátní a místní normy, které jsou s těmito mezinárodními normami v rozporu nebo stanoví další omezení, se nesmějí uplatňovat na mezinárodní přepravu.

Další požadavky mohou platit pro intermodální přepravu, např. Kodex zásad pro balení přepravních jednotek nákladu (Kodex CTU) organizací IMO/ILO/UNECE.

## 1.3. FUNKČNÍ POVINNOSTI

Na řádném zabalení a naložení nákladu na vhodné vozidlo se podílejí všechny strany zapojené do logistických postupů, včetně osob provádějících balení a nakládání, dopravců, provozovatelů a řidičů.

Je velmi důležité si uvědomit, že povinnosti spojené se zabezpečením nákladu vyplývají z mezinárodních úmluv a nařízení, vnitrostátních právních předpisů a/nebo smluv mezi zúčastněnými stranami.

Funkční povinnosti se doporučuje sjednat ve smlouvě. Pokud taková dohoda mezi zúčastněnými stranami neexistuje a bez ohledu na jakékoli právní předpisy vymezuje níže uvedený odpovědnostní řetězec hlavní funkční povinnosti spojené se zabezpečením nákladu:

### Povinnosti/činnosti spojené s plánováním přepravy:

1. uvést správný popis nákladu, obsahující alespoň:
  - a) hmotnost nákladu a každé nákladové jednotky;
  - b) polohu těžiště každé nákladové jednotky, pokud není uprostřed;
  - c) vnější rozměry každé nákladové jednotky;
  - d) omezení týkající se uložení a orientace, která je třeba dodržovat v průběhu přepravy;
  - e) veškeré další informace, které jsou potřebné pro řádné zabezpečení nákladu;

<sup>4</sup> Pro přepravu vozidly o maximální přípustné hmotnosti do 3,5 tuny mohou platit jiné normy, např. ISO 27955 a ISO 27956.

<sup>5</sup> Normy jsou obvykle dostupné prostřednictvím vnitrostátních normalizačních orgánů.

2. zajistit, aby nákladové jednotky byly vhodně zabalené, tak aby odolaly zátěží, jež lze předpokládat za běžných přepravních podmínek, včetně příslušných přivazovacích sil;
3. zajistit, aby nebezpečné věci byly správně klasifikovány, zabaleny a označeny;
4. zajistit, aby doklady pro přepravu nebezpečných věcí byly vyplněné a podepsané;
5. zajistit, aby vozidlo a zabezpečovací vybavení byly vhodné pro náklad, který má být přepravován;
6. zajistit, aby osobě provádějící nakládku byly sděleny veškeré informace o možnostech zabezpečení nákladu na vozidle;
7. zajistit, aby nemohlo dojít k nežádoucí interakci mezi nákladem naloženým různými osobami.

#### **Povinnosti/činnosti spojené s nakládkou:**

1. zajistit, aby byl naložen pouze náklad, který je bezpečný a vhodný k přepravě;
2. při zahájení nakládky prověřit, zda je k dispozici plán zabezpečení nákladu;
3. zajistit, aby bylo možné doložit veškerá osvědčení k částem vozidla používaným pro zabezpečení nákladu;
4. zajistit, aby vozidlo bylo v bezvadném stavu a ložné prostory byly čisté;
5. zajistit, aby při zahájení nakládky byla k dispozici a v bezvadném stavu veškerá zařízení potřebná pro zabezpečení nákladu;
6. zajistit, aby podlaha vozidla nebyla při nakládání přetěžována;
7. zajistit, aby byl náklad na vozidle správně rozmístěn, se zohledněním rozmístění nákladu v osách vozidla a přijatelných mezer (v plánu zabezpečení nákladu, pokud existuje);
8. zajistit, aby vozidlo nebylo přetíženo;
9. zajistit, aby bylo správně používáno (podle plánu zabezpečení nákladu, pokud existuje) potřebné podpurné vybavení, jako např. protiskluzné rohože, výplňové a prokladové materiály, blokovací tyče a veškeré další zabezpečovací zařízení, které má být během nakládky použito;
10. popřípadě zajistit, aby vozidlo bylo řádně zapečetěno;
11. zajistit, aby bylo řádně používáno veškeré vázací vybavení (podle plánu zabezpečení nákladu, pokud existuje);
12. popřípadě uzavřít vozidlo.

#### **Povinnosti/činnosti spojené s řízením vozidla:**

1. vizuálně zvenčí zkontrolovat vozidlo a náklad, je-li přístupný, s cílem prověřit, zda neexistují zjevně nebezpečné situace;
2. zajistit, aby v případě potřeby bylo možné doložit veškerá osvědčení k částem vozidla používaným pro zabezpečení nákladu a jejich označení;
3. pravidelně kontrolovat zabezpečení nákladu v průběhu přepravy, je-li přístupný.

#### 1.4. FYZIKÁLNÍ SOUVISLOSTI

Návrh zabezpečení nákladu musí vycházet ze:

- zrychlení,
- součinitelů tření,
- bezpečnostních faktorů,
- zkušebních metod.

Tyto parametry a metody jsou uvedeny a popsány v evropské normě EN 12195-1.

Aby se zabránilo pohybu nákladu včetně sklouznutí, naklonění, valení, posouvání, podstatné deformace a rotace (kolem kterékoli svislé osy), je povoleno použít součet účinků zamknutí, zablokování, přímého uvázání a třecího uvázání.

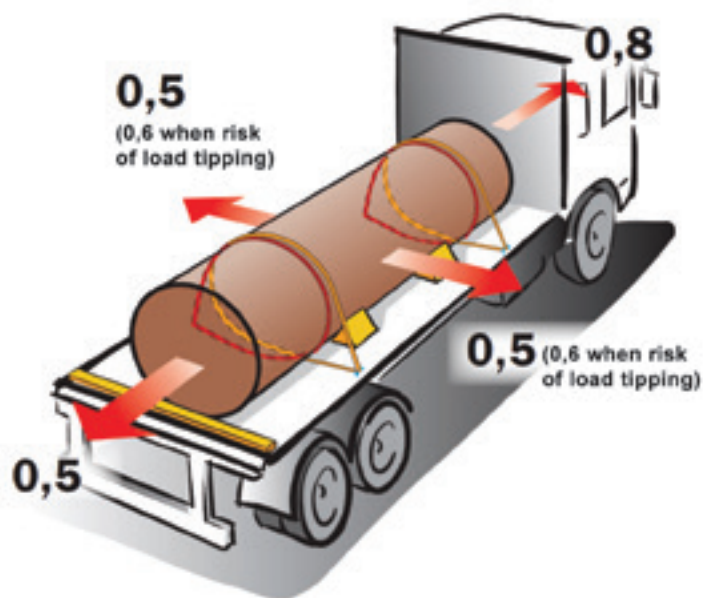
Za účelem zjednodušení pro řidiče, osoby provádějící nakládku a pracovníky orgánů odpovědných za prosazování lze opatření k zabezpečení nákladu koncipovat podle Stručné příručky pro uvázování (viz příloha). Počet a typ vázacích prostředků, způsob uvázání a uspořádání zabezpečení nákladu mohou být různé, pokud jsou v souladu s normami.

Uspořádání zabezpečení nákladu musí být schopné odolat...

... 0,8 hmotnosti nákladu ve směru dopředu,

... 0,5 hmotnosti nákladu ve směru do stran a dozadu

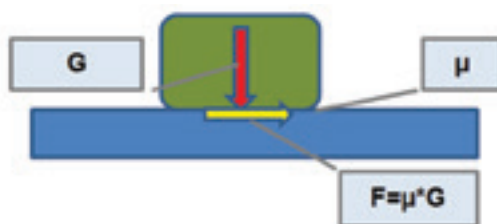
... 0,6 hmotnosti nákladu ve směru do stran, pokud existuje riziko překlopení nákladu



Obrázek 1: Hmotnostní síly během silniční přepravy

### Tření:

Maximální třecí síly jsou výsledkem přítláčné síly mezi dvěma předměty vynásobené součinitelem tření.



Obrázek 2: Třecí síla

**Poznámka:** Sníží-li se přítláčná síla „G“ mezi oběma předměty, sníží se také třecí síla; v případě, že síla mezi oběma prvky bude 0, nebude existovat žádná třecí síla. Svislé vibrace mohou snížit svisle působící sílu mezi nákladem a ložnou plochou!

Obrázek 3: Svislé vibrace při jízdě



### 1.5. ROZLOŽENÍ NÁKLADU

Když je na vozidlo umísťován jakýkoli náklad, nesmí být překročeny maximální přípustné rozměry, zatížení náprav a maximální přípustná celková hmotnost. Minimální zatížení náprav je třeba zohlednit i kvůli zajištění adekvátní stability, řízení a brzdění, jak stanoví právní předpisy nebo výrobce vozidla.

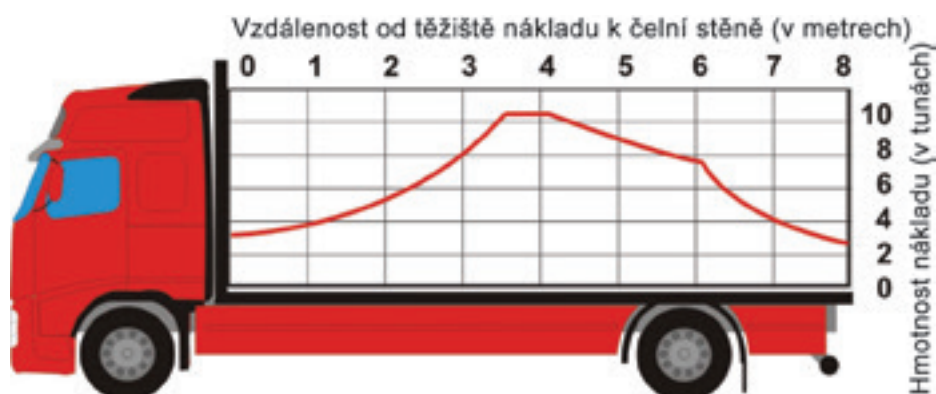
Přepravní jednotky jsou obzvláště citlivé na polohu těžiště nákladu kvůli specifikovanému zatížení náprav, aby byla zachována schopnost řízení a brzdění. Taková vozidla mohou být vybavena zvláštními diagramy (viz příklady níže, obrázek 4 a obrázek 5), které ukazují přípustné užitečné zatížení jako funkci polohy těžiště nákladu v podélném směru. Obecně řečeno lze maximální užitečné zatížení použít pouze tehdy, pokud se těžiště nachází v úzkých mezích přibližně v polovině délky ložného prostoru.

Diagramy rozložení nákladu by měl poskytnout výrobce vozidla nebo karosérie; lze je také vypočítat později na základě geometrie vozidla, všech minimálních a maximálních zatížení náprav, rozložení prázdné hmotnosti na jednotlivé nápravy a maximálního užitečného zatížení, a to buď výpočtem podle tabulek, nebo pomocí jednoduchého počítačového programu. Takový program je dostupný zdarma nebo velmi levně na internetu.



Rozložení nákladu v souladu s diagramem rozložení nákladu na vozidlech pomůže zajistit, aby nedošlo k překročení maximálního přípustného zatížení náprav vozidla.

Příklady diagramů rozložení nákladu na typickém dvounápravovém kamionu o nosnosti 18 t.



Obrázek 4: Diagram rozložení nákladu na dvounápravovém kamionu

Příklad diagramu rozložení nákladu na typickém návěsu o délce 13,6 m.



Obrázek 5: Diagram rozložení nákladu na třínápravovém návěsu

## 1.6. VYBAVENÍ VOZIDEL

Je třeba připomenout, že jakékoli příslušenství nebo zařízení, trvale nebo dočasně převážené vozidlem, je rovněž považováno za součást nákladu. Jak ukázaly různé tragické zkušenosti, škoda, kterou může způsobit nezabezpečená opěrná noha, pokud se vysune, když je vozidlo v pohybu, je obrovská.

Volné zařízení, například popruhy, lana, plachty atd., je rovněž nutno převážet tak, aby neohrožovalo ostatní uživatele pozemních komunikací. Vhodným způsobem je zvláštní skříňka, v níž se tyto předměty bezpečně skladují v době, kdy nejsou používány. Pokud jsou uchovávány v kabině řidiče, musí být uloženy tak, aby nemohly ovlivnit jakékoli ovládací zařízení řidiče.





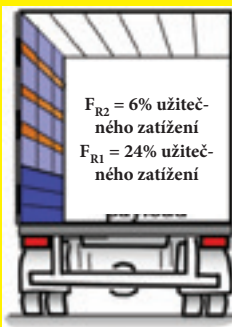






## 2. Konstrukce vozidla

Evropské normy EN 12640, EN 12641, EN 12642 a EN 283 stanoví požadavky na konstrukci vozidla a vázací body na přepravních jednotkách nákladu (CTU), vozidlech a výměnných nástavbách, jak je popsáno níže.

Množství prostředků k zabezpečení nákladu v různých CTU závisí na druhu nákladu a na síle bočních stěn, čelní stěny a zadní stěny.

Srovnání pevnostních požadavků na boční stěny, čelní stěnu a zadní stěnu přepravních jednotek nákladu:

	VOZIDLO SKŘÍŇOVÉHO TYPU	VOZIDLO S BOČNÍMI STĚNAMI A KRYTEM/ KLANICEMI (S VYKLÁPĚCÍMI BOČNÍMI STĚNAMI)	VOZIDLO S POSTRAN- NÍMI PLACHTAMI
			
EN 12642 L	 $F_{R2} = 6\%$ užiteč- ného zatížení	 $F_{R2} = 6\%$ užiteč- ného zatížení $F_{R1} = 24\%$ užiteč- ného zatížení	 $F_R = 0\%$ užitečného zatížení
	Čelní stěna: $F_R = 40\%$ užitečného zatížení P, maximálně 5 000 daN Zadní stěna: $F_R = 25\%$ užitečného zatížení P, maximálně 3 100 daN		
EN 12642 XL	 $F_R = 40\%$ užitečného zatížení	 $F_R = 40\%$ užitečného zatížení	 $F_R = 40\%$ užitečného zatížení
	Čelní stěna: $F_R = 50\%$ užitečného zatížení P Zadní stěna: $F_R = 30\%$ užitečného zatížení P		

Obrázek 6: Pevnostní požadavky na různé přepravní jednotky nákladu (CTU).

Typy vozidel označené zeleně mají pevné boční stěny, vozidla označená žlutě mají boční stěny pro zabezpečení nákladu pouze ve spodní části, a boční stěny vozidel označených červeně je třeba považovat pouze za ochranu před počasím. Níže je znázorněno praktické využití různých pevností.

**Poznámka:** Jsou-li boční stěny používány k zabezpečení nákladu, je důležité, aby byl použit typ a počet lišt podle osvědčení o zkoušce. Lišty musí být umístěny tak, aby hmotnost nákladu byla rozložena na nosné části bočních stěn; klanice, nosník krytu a podlahu.

## 2.1. BOČNÍ STĚNY

Vozidla jsou podle pevnosti bočních stěn zařazena do těchto kategorií:

- EN 12642 XL o pevnosti 40 % užitečného zatížení (0,4 P),
- EN 12642 L o pevnosti 30 % užitečného zatížení (0,3 P),
- vůbec žádná pevnost; 0 % užitečného zatížení.

### Boční stěny – EN 12642 XL

Jsou-li boční stěny zkonstruovány podle normy EN 12642 XL, jsou testovány tak, aby odolaly síle odpovídající 40 % užitečného zatížení (0,4 P) rovnoměrně rozloženého po celé délce a minimálně po 75 % vnitřní výšky boční stěny. Konstrukční boční zrychlení je 0,5 g. Je-li tedy součinitel tření minimálně 0,1, jsou boční stěny dostatečně pevné, aby odolaly bočním silám při plném užitečném zatížení.

### Boční stěny – EN 12642 L

Jsou-li boční stěny zkonstruovány podle normy EN 12642 L, jsou boční stěny skříňového přívěsu testovány tak, aby odolaly síle odpovídající 30 % užitečného zatížení (0,3 P) rovnoměrně rozloženého po celé délce a výšce boční stěny. Konstrukční boční zrychlení je 0,5 g. Je-li tedy součinitel tření minimálně 0,2, jsou boční stěny dostatečně pevné, aby odolaly bočním silám při plném užitečném zatížení.

***Poznámka:** Boční stěny vozidla s plachtou zkonstruované podle normy EN 12642 L se považují pouze za ochranu před počasím.*

### Boční stěny – žádná pevnost

Je-li náklad přepravován přepravní jednotkou nákladu bez pevných bočních stěn, musí být celá hmotnost nákladu zabezpečena proti pohybum v bočních směrech vázacími prostředky podle Stručné příručky pro uvazování.

## 2.2. ČELNÍ STĚNA

Čelní stěna může mít tuto pevnost:

- EN 12642 XL o pevnosti 50 % užitečného zatížení (0,5 P),
- EN 12642 L o pevnosti 40 % užitečného zatížení (0,4 P), maximálně 5 000 daN,
- neoznačené přepravní jednotky nákladu nebo náklad, který není uložen těsně k čelní stěně, 0 % užitečného zatížení.

Součinitele tření odpovídají normě EN 12195-1:2010.

### Čelní stěna – EN 12642 XL

Je-li čelní stěna zkonstruována podle normy EN 12642 XL, je schopna odolat síle odpovídající 50 % užitečného zatížení (0,5 P). Konstrukční zrychlení ve směru dopředu činí 0,8 g. Je-li tedy součinitel tření nejméně 0,3, je čelní stěna dostatečně pevná, aby odolala silám působícím ve směru dopředu při plném užitečném zatížení.

### Čelní stěna – EN 12642 L

Čelní stěny zkonstruované v souladu s normou EN 12642 L jsou schopné odolat síle odpovídající 40 % užitečného zatížení vozidla (0,4 P). Pro vozidla s užitečným zatížením větším než 12,5 tuny je však pevnostní požadavek omezen na sílu 5 000 daN. Pokud jde o toto omezení, tabulka 1 níže ukazuje, jakou hmotnost nákladu v tunách je povoleno zablokovat proti čelní stěně o omezené síle 5 000 daN při různých součinitelích tření. Je-li hmotnost nákladu větší než příslušná hodnota uvedená v tabulce, je nezbytné další zabezpečení.

Součinitel tření $\mu$	Hmotnost nákladu, kterou je možné zablokovat proti čelní stěně ve směru dopředu (v tunách)
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Tabulka 1

### Čelní stěna – žádná pevnost

Je-li náklad dopravován přepravní jednotkou nákladu s čelní stěnou, která nemá žádnou pevnost, nebo když není náklad uložen těsně k čelní stěně, musí být celý náklad zabezpečen proti pohybu dopředu například vázacím prostředkem podle Stručné příručky pro uvazování.

### 2.3. ZADNÍ STĚNA

Zadní stěna může mít tuto pevnost:

- EN 12642 XL o pevnosti 30 % užitečného zatížení (0,3 P),
- EN 12642 L o pevnosti 25 % užitečného zatížení (0,25 P), maximálně 3 100 daN,
- neoznačené přepravní jednotky nákladu nebo náklad, který není uložen těsně k zadní stěně, 0 % užitečného zatížení.

*Součinitele tření odpovídají normě EN 12195-1:2010.*

### Zadní stěna – EN 12642 XL

Je-li zadní stěna zkonstruována podle normy EN 12642 XL, je schopna odolat síle odpovídající 30 % užitečného zatížení (0,3 P). Konstrukční zrychlení ve směru dozadu činí 0,5 g. Je-li tedy součinitel tření nejméně 0,2, je zadní stěna dostatečně pevná, aby odolala silám působícím směrem dozadu při plném užitečném zatížení.

### Zadní stěna – EN 12642 L

Zadní stěny zkonstruované v souladu s normou EN 12642 L jsou schopné odolat síle odpovídající 25 % užitečného zatížení vozidla (0,25 P). Pro vozidla s užitečným zatížením větším než 12,5 tuny je však pevnostní požadavek omezen na sílu 3 100 daN. Pokud jde o toto omezení, tabulka 2 níže

ukazuje, jakou hmotnost nákladu v tunách je povoleno zablokovat proti zadní stěně o omezené síle 3 100 daN při různých součinitelích tření. Je-li hmotnost nákladu větší než příslušná hodnota uvedená v tabulce, je nezbytné další zabezpečení.

Součinitel tření $\mu$	Hmotnost nákladu, kterou je možné zablokovat proti zadní stěně proti pohybu dozadu (v tunách)
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

Tabulka 2

### Zadní stěna – žádná pevnost

Je-li náklad dopravován přepravní jednotkou nákladu se zadní stěnou, která nemá žádnou pevnost, nebo když není náklad uložen těsně k zadní stěně, musí být celá hmotnost nákladu zabezpečena proti pohybu dozadu vázacími prostředky podle Stručné příručky pro uvazování nebo podle jiných pokynů, pokud lze prokázat rovnocennou bezpečnost.

### Zabezpečení proti dveřím

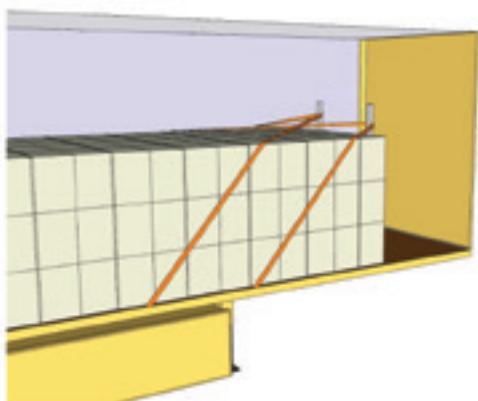
Jsou-li dveře zkonstruovány tak, aby poskytovaly stanovený blokovací odpor, lze tyto dveře považovat za pevnou hranici nákladního prostoru za předpokladu, že náklad je uložen tak, aby nedošlo k rázovému zatížení dveří a aby náklad, když se dveře otevrou, byl zabezpečen proti vypadnutí.

## 2.4. PODLAHOVÁ LIŠTA

Podlahová lišta je velmi užitečný prostředek, který brání sklouznutí z ložné plochy v bočním směru. Podle normy EN 12642:2006 by její výška měla být nejméně 15 mm a měla by odolat síle odpovídající 0,4 užitečného zatížení (P).

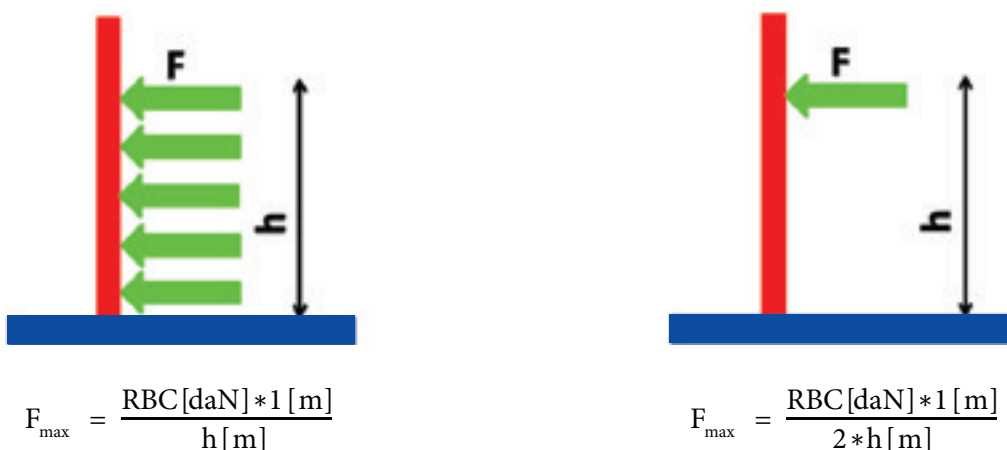
## 2.5. KLANICE

Pro zabezpečení nákladu jsou často velmi užitečné klanice. Mohou být navařeny na nástavbu vozidla, ale nejčastěji jsou namontovány ve zvláštních otvorech na nástavbě. Klanice se používají na obou stranách vozidla s cílem zabezpečit náklad v příčných směrech blokováním (viz kapitola 5). Některé sloupky umístěné v řadě v podélném směru uprostřed šířky ložné plochy jsou velmi užitečné, například pro kombinaci blokování a smyčkového uvázání. V mnohých vozidlech mohou být sloupky použity tako pro blokování ve směru dopředu. Jeden nebo dva sloupky se umístí bezprostředně před náklad. Pro zpevnění sloupek je nejlepší použít vázací prostředek v jejich horní části.



**Obrázek 7: Klanice použité pro blokování nákladu ve směru dopředu**

Klanici lze použít k blokování, což je jedna z metod zabezpečení nákladu. Aby bylo možné tuto metodu použít, je třeba znát odolnost sloupku vůči silám. Tato odolnost závisí na druhu zatížení (bodové, rozložené nebo smíšené zatížení) a na pákovém účinku nákladu. Referenční blokovací schopnost (RBC) namontovaného sloupku v určitém směru je maximální bezpečné rovnoměrně rozložené zatížení působící na spodní 1 m tohoto sloupku. To znamená, že referenční blokovací schopnost zohledňuje sílu jeho namontování. Referenční blokovací schopnost může být využita ke kontrole, zda sloupek může odolat známé konkrétní síle s konkrétním pákovým účinkem. Vzorce pro výpočet maximální síly  $F_{\max}$  v případě rozložené síly nebo v případě bodového zatížení ukazuje obrázek 8.



**Obrázek 8: Výpočet maximální síly  $F_{\max}$**

Referenční blokovací schopnost klanic se pohybuje mezi 250 až 10 000 daN a je velmi obtížné ji odhadnout, neboť závisí na pevnosti materiálu, na rozměrech jejich řezu a na pevnosti jejich namontování. Referenční blokovací schopnost by proto měl certifikovat výrobce vozidla. Klanice by neměly být používány na jiných typech vozidel, než pro který jsou určeny a testovány.

Blokovací schopnost namontované klanice nezávisí na výšce sloupku, pokud je průřez sloupku stejný. Lze používat klanice o různé výšce, což nevyžaduje další testování nebo certifikaci.

Někdy bývají klanice navzájem spojeny, např. dvě klanice, každá na jedné straně vozidla, jsou nahoře spojeny řetězem. Celková blokovací schopnost celého systému, který se skládá z těchto dvou klanic a řetězu, musí být testována a nelze ji vypočítat na základě blokovací schopnosti každého z obou sloupků zvlášť.

## Příklady výpočtu klanic:

**Příklad č. 1:** Dvě trubky o stejné hmotnosti, o průměru 1,2 m. Máme dva páry klanic, každý má referenční blokovací schopnosti 1 800 daN. Jakou maximální hmotnost trubek mohou tyto klanice v této konfiguraci zajistit? Tyto trubky vyvíjejí bodové zatížení. Musí se tudíž zvolit pravý z obou výše uvedených vzorců.

Maximální síla  $F_{\max}$  tedy je 3 000 daN. Vzhledem k tomu, že trubka je náklad, u kterého existuje nebezpečí překlopení, je použitelný limit pohybu do stran 0,6 g.

$$3,000 / 0,6 = 5,000$$

Obě trubky mohou mít celkovou hmotnost zhruba 5 tun.

**Příklad č. 2:** Mnoho trubek, navršených do výše 1,3 m.

Máme dva páry klanic, každý má referenční blokovací schopnost 1 800 daN. Jakou maximální hmotnost trubek mohou tyto klanice v této konfiguraci zajistit? Tyto trubky vyvíjejí rozložené zatížení, musí se tedy použít levý z obou vzorců.

Maximální síla  $F_{\max}$  tedy je 2 769 daN. Vzhledem k tomu, že trubka je náklad, u kterého existuje nebezpečí překlopení, je použitelný limit pohybu do stran 0,6 g.

$$2,769 / 0,6 = 4,615$$

Tyto trubky mohou mít dohromady maximální hmotnost zhruba 4,6 tuny.

## 2.6. VÁZACÍ BODY

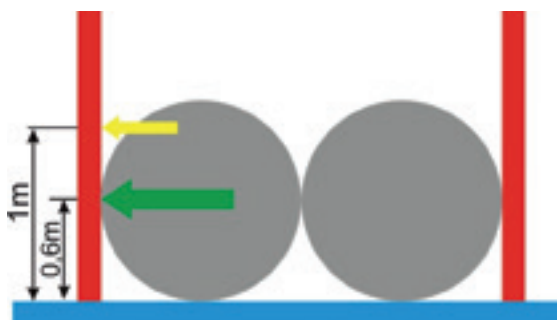


**Obrázek 11: Kotvící tyč**

Vázací bod je specifické zabezpečovací zařízení na vozidle, ke kterému může být přímo připevněn vázací prostředek, řetěz nebo ocelový drát. Vázacím bodem může být například oválný článek, hák, kruh či upevňovací rameno.

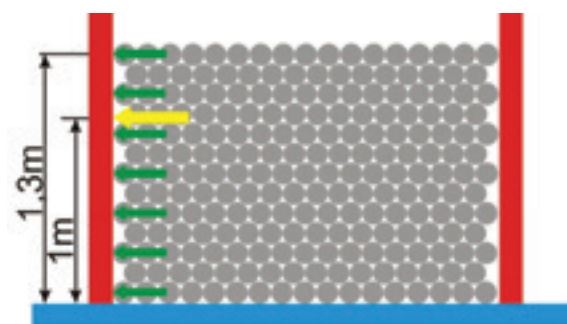
Obecnějším výrazem je kotevní bod. Kotevní body zahrnují vázací body, konstrukci karosérie vozu a kolejnice nebo desky pro upevnění klanicových tyčí či blokovacích desek aj.

Vázací body na přepravních prostředcích musí být umístěny párově proti sobě podél dlouhých stěn s odstupy 0,7–1,2 m a maximálně 0,25 m od vnějšího okraje. Nejvhodnější jsou průběžné kotvící tyče pro vázací lano. Každý vázací bod by měl být schopen v souladu s mezními podmínkami nromy EN 12640 odolat minimálně těmto vázacím silám:



$$F_{\max} = \frac{2 \cdot 1800 [\text{daN}] \cdot 1 [\text{m}]}{2 \cdot 0,6 [\text{m}]} = 3000 [\text{daN}]$$

**Obrázek 9: Výpočet  $F_{\max}$**



$$F_{\max} = \frac{2 \cdot 1800 [\text{daN}] \cdot 1 [\text{m}]}{1,3 [\text{m}]} = 2769 [\text{daN}]$$

**Obrázek 10: Výpočet  $F_{\max}$**



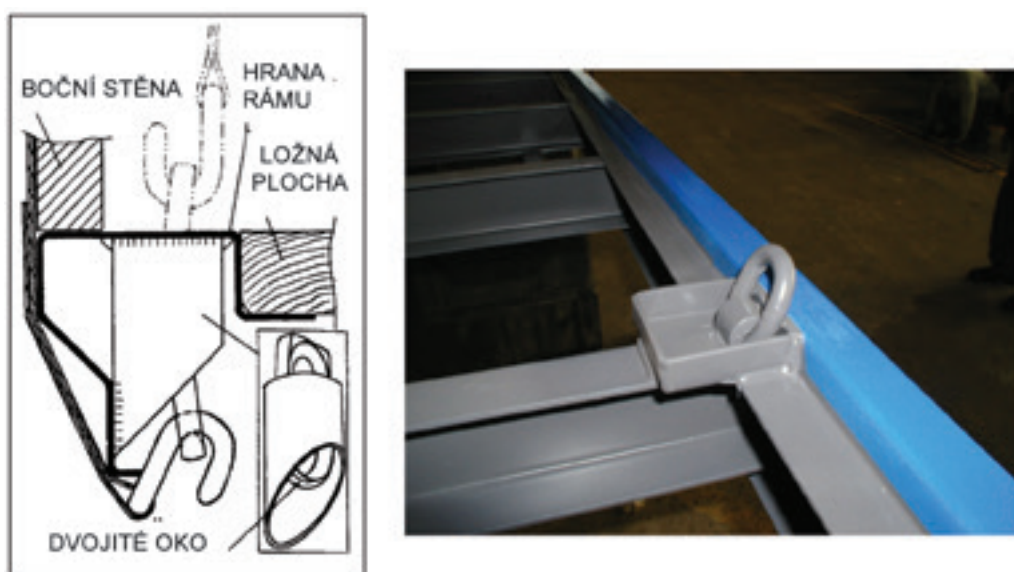
Celková hmotnost vozidla v tunách	Pevnost vázacího bodu v daN
3,5 až 7,5	800
nad 7,5 až 12,0	1 000
nad 12,0	2 000*

\* (obecně se doporučuje 4 000 daN)

**Tabulka 3**

Má se za to, že vázací body v bezvadném stavu na vozidle v bezvadném stavu splňují požadavky uvedené v tabulce 3 výše, i když nejsou k dispozici žádná osvědčení.

Níže jsou zobrazeny různé úvazy ve formě pevného napínače a háků připevněných k přepravnímu prostředku.



**Obrázek 12: Vázací oko**

- Zatížení tahem vyšším než hodnoty uvedené v tabulce 3 je přípustné ve všech směrech nebo v konkrétním směru, je-li vázací bod certifikován podle normy a na vozidle je odpovídající označení.
- Přípustné zatížení na pevném vázacím bodu může být výrazně nižší než pevnost samotného vázacího bodu. Při použití vázacího bodu je třeba jasně rozlišovat mezi osvědčením vázacího bodu a osvědčením pevného vázacího bodu podle normy EN 12640. Některé vázací body jsou certifikovány pro účely zvedání, avšak nejsou téměř vůbec odolné vůči silám působícím ve směru uvázání.
- Velkou pozornost je třeba věnovat vázacím bodům používaným pro přivazování těžkých kusů nákladu. Někdy se pro upevnění těžkého nákladu v jednom směru používá několik řetězů nebo vázacích prostředků. Každý řetěz nebo vázací prostředek sloužící k upevnění nákladu v tomto směru je upnut k jednomu vázacímu bodu. Ve většině případů setrvačné síly vyvolají v těchto vázacích bodech nestejně síly. Nejvhodnější je použít jediný pevný vázací bod.
- Někdy jsou na konstrukci karosérie montovány vázací body typu ráčny. Nejsou v souladu s normou EN12640 ani s normou EN12195-2. Jelikož jsou dostupné v různých velikostech a v různé kvalitě, obecná minimální pevnost není známa. Mohou být používány podle specifikací vyznačených v jejich osvědčení o zkoušce.

Konstrukci karosérie vozu je třeba považovat za velmi pevnou, může tedy odolávat vysokým silám. V některých případech proto může být tato konstrukce použita pro zabezpečení nákladu v kombinaci s vhodným zabezpečovacím zařízením, například:

- Podélný nosník na levé a pravé straně pod ložnou plochou většiny vozidel se může použít k připevnění vhodného háku pro uvázání přes vrchol nákladu a pro smyčková uvázání.
- Počet vázacích prostředků připojených k podélnému nosníku a jejich celková přivazovací síla by měly být přiměřené, aby nedošlo k deformaci karosérie vozu.
- Pro připevnění řetězových háků lze použít konstrukčních částí vozidla s nízkou ložnou plochou.

Mohou být použity i jiné kotevní body podle pokynů výrobce a v závislosti na certifikovaném zatížení, jemuž mohou odolat.

- Otvory pro kotevní úchyty v levém a pravém profilu ložné plochy mohou odolávat vysokým silám ve většině směrů. Neexistují-li pokyny od výrobce, dva otvory pro kotevní úchyty na každý metr lze zatížit silami uvedenými v tabulce 3.



**Obrázek 13: Otvor pro kotevní úchyt v bočním profilu**

- Kolejnice na ložné ploše, na střeše vozidla a v bočních stěnách mohou odolávat vysokým silám v podélném směru, ale téměř nejsou odolné vůči silám působícím příčně na povrch, k němuž jsou připevněny. Proto by se neměly používat v kombinaci s vázacími prostředky, pokud výrobce nestanoví jinak. Měly by se používat se specifickými blokovacími tyčemi v rámci specifikací stanovených v osvědčení o zkoušce. Běžné druhy blokovacích tyčí a jejich omezení jsou popsány v oddíle 4.3.

## 2.7. ZVLÁŠTNÍ ZAŘÍZENÍ

Pro některé druhy nákladu se používají vozidla vyrobená zvláště pro daný účel včetně zvláštních zařízení pro zabezpečení nákladu. Výrobce by měl certifikovat pevnost vozidla podle normy EN 12642 a zvláštní zařízení podle normy EN 12195-2, EN 12195-3 nebo EN 12195-4. Taková vozidla a zařízení musí být používána podle pokynů výrobce.

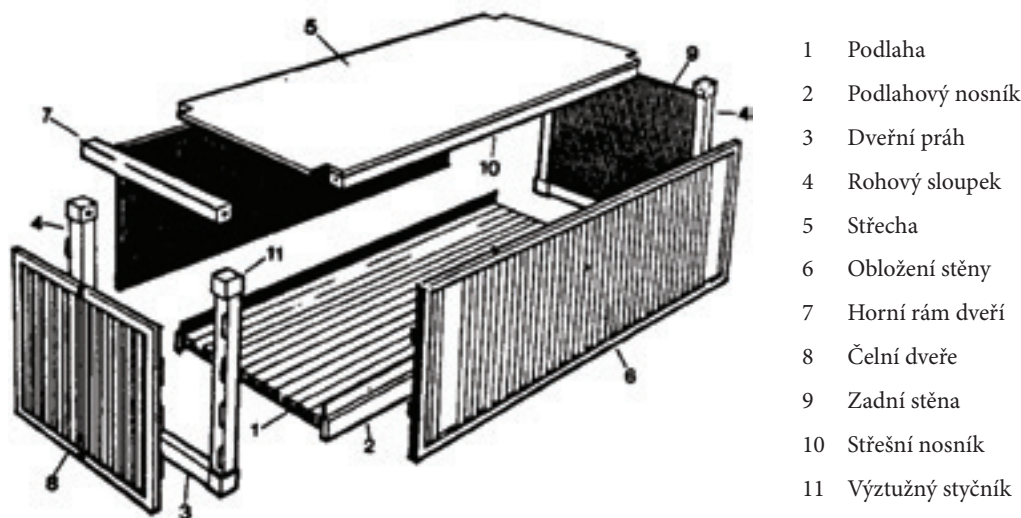
Při mimořádných přepravách může být zabezpečení nákladu velmi složité a může vyžadovat analýzu provedenou odborníkem. Deformace vozidla, samotného nákladu a zabezpečovacích zařízení může vyvolat neočekávané síly, zejména při manévrování.



**Obrázek 14: Ocelové plechy přepravované pod úhlem 45°.**



## 2.8. KONTEJNERY ISO (ISO 1496-1)



Obrázek 15: Pohled na plán a konstrukci kontejneru v rozloženém stavu

### 2.8.1. Čelní a zadní stěna

Podle normy ISO musí být zadní i čelní stěna (čelní dveře) schopny odolat vnitřnímu zatížení (síle) odpovídající 40 % maximální hmotnosti nákladu, rovnoměrně rozloženému po celé ploše zadní stěny / čelních dveří.

### 2.8.2. Boční stěny

Boční stěny musí být schopny odolat vnitřnímu zatížení (síle) odpovídající 60 % maximální hmotnosti nákladu, rovnoměrně rozloženému po celé stěně.

### 2.8.3. Připevňovací a vázací body

Většina univerzálních nákladních kontejnerů má omezený počet přivazovacích kruhů nebo tyčí. Je-li vozidlo vybaveno přivazovacími kruhy, mají kotevní body přivazovací únosnost nejméně 1 000 daN v libovolném směru. Kontejnery novějších konstrukcí mají mnohdy kotevní body s přivazovací únosností 2 000 daN. Vázací body na kolejnicích v horní části mají přivazovací únosnost nejméně 500 daN.

### 2.8.4. Šroubovací zámky

Šroubovací zámky jsou velmi dobře známým prostředkem pro připevnění kontejneru na kontejnerový nosič. Šroubovací zámek v podstatě sestává z kolíku, který se zasune do otvoru v nákladu. V důsledku tvaru tohoto spojení není pohyb nákladu možný. Z důvodů bezpečnosti by vždy měl být používán systém zabráňující uvolnění tohoto zámku.



Obrázek 16: Šroubovací zámek



**Obrázek 17: Šroubovací zámek s kontejnerem**

I pro kontejnery ISO existuje několik konstrukcí – výsuvné nebo nevýsuvné, automatické nebo ručně ovládané. Šroubovací zámky lze rovněž použít pro jiný náklad kontejnerového typu. U některých vozidel pro přepravu klecí s plynovými bombami se šroubovací zámky používají k zabezpečení klecí na ložné ploše.

## **2.9. VÝMĚNNÉ NÁSTAVBY**

Hodnoty síly zatížení pro výměnné nástavby jsou stanoveny v normě EN 283. Téměř se shodují s normou pro karosérie užitkových vozidel v normě EN 12642 kód L (viz výše oddíl 2.1–2.3).



**Obrázek 18: Výměnná nástavba**

## 3. Balení

### 3.1. OBALOVÉ MATERIÁLY

Náklad, který má být dopravován po pozemních komunikacích, je často zabalený. Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční nákladní dopravě balení nevyžaduje, ale nezbavuje přepravce odpovědnosti za ztrátu nebo poškození nákladu (CMR), pokud není řádně zabalen. V závislosti na druhu výrobku a druhu dopravy může hlavní funkcí balení být: ochránit náklad před počasím, podepřít výrobek při nakládce a vykládce, zamezit poškození výrobku nebo umožnit účinné zabezpečení nákladu.

V případě velkých výrobků (např. strojů) se používá specializované balení. Může se jednat o plošinu na podepření výrobků a kryt, který může být pevný nebo pružný.

U menších výrobků se používají různé úrovně balení.

- Primární obal je obal, který obsahuje výrobky, např. konzervy, krabice na sušenky, lahve na nápoje...
- Sekundární balení může být použito k usnadnění manipulace: kartony obsahující 12 krabic sušenek, přepravky s 24 lahvemi apod. Sekundárně balené výrobky se často označují jako „kompletované výrobky“.
- Terciární balení, často označované jako přepravní balení. Tato úroveň balení by měla umožnit bezpečnou a snadnou manipulaci a dopravu. Přepravní balení zahrnuje palety (dřevěné, plastové, ze smíšených materiálů aj.), proklady (vlnitý karton, dřevotříska, protiskluzové listy, křídový papír, vícevrstvá překližka), chrániče hran (z kartonu nebo z kombinovaných materiálů), pásy (z PE, PP, PET, skleněných vláken nebo oceli), fólie (průtažná fólie, pružná obalová fólie, smršťovací fólie), bedny a krabice (z vlnitého kartonu, plastů, hliníku, dřeva nebo oceli). Mezi přepravní balení řadíme rovněž různé druhy lepidel a prokladové materiály.

Přepravní balení by mělo odolat vnějším silám působícím na nákladovou jednotku. Velikost, místo a doba trvání těchto sil závisí na používané metodě zabezpečení nákladu. To znamená, že pevnost přepravního balení silně ovlivňuje doporučenou metodu zabezpečení nákladu. Není-li přepravní balení dostatečně pevné, aby udrželo nákladovou jednotku v tvaru za působení sil, které během přepravy vznikají, měla by být použita metoda „celkového blokování“.

Pevnost nákladové jednotky značnou měrou závisí na všech úrovních balení: sekundární balení, primární obal a samotný výrobek mohou ovlivnit chování nákladové jednotky (např. náklad PET lahví je mnohem pružnější, jestliže obsahují neperlivou vodu, než když je v nich voda perlivá). Nicméně se má za to, že přepravní balení zvyšuje pevnost nákladové jednotky. Přepravní balení typu beden nebo krabic je určeno k tomu, aby odolalo specifickým vodorovným silám, jak je stanoveno výrobcem. Pevnost většiny nákladových jednotek může zvýšit také správné použití pásů a/nebo fólií.

Níže jsou popsány konkrétní materiály pro přepravní balení, které mohou přispět ke zpevnění nákladových jednotek.

#### 3.1.1. Smršťovací fólie

Smršťovací fólie je poměrně silný, speciální druh fólie, který je k dispozici v podobě hadic nebo jako plochá fólie v rolích. Hadice o průměru větším než nákladová jednotka, která má být zabalena, se

přetáhne přes náklad. Plochou fólií lze kolem nákladové jednotky omotat. Fólie obklopující nákladovou jednotku se posléze zahřeje, nejčastěji horkým vzduchem, a speciální druh fólie se kolem nákladové jednotky smrští. Je-li správně používána, může být smršťovací fólie velmi účinným prostředkem ke zpevnění nákladové jednotky. Často se používá při dopravě cihel, některých pytlovaných hnojiv apod. Používání smršťovací fólie v Evropě se omezuje, hlavně z důvodu poměrně vysokých nákladů a rizika vzniku požáru při použití. Hlavní výhodou smršťovací fólie je to, že se může aplikovat ručně a může se smrstit pomocí obyčejného plynového hořáku.

### 3.1.2. Průtažná fólie

Průtažná fólie je z tenkého materiálu, který se po napnutí znovu smrští. Používá se jako hadice, která je menší než nákladová jednotka. K roztažení hadice a jejímu přetažení přes nákladovou jednotku je zapotřebí zvláštní stroj. Tato koncepce byla vyvinuta jako ochrana nákladových jednotek před počasím, kterou lze používat automaticky ve vysokých rychlostech. Ruční aplikace není možná, protože síly potřebné k roztažení fólie jsou příliš vysoké. Průtažná fólie může nákladovou jednotku zpevnit velmi dobře, pokud se správně zvolí a správně použije. Pro výrobky uložené ve vrstvách by průtažná fólie měla být při použití roztažena ve svislém směru. Hlavními výhodami těchto fólií jsou velmi rychlá, automatizovaná aplikace, dokonalá ochrana před počasím a to, že jsou levnější než smršťovací krycí fólie. Hlavní nevýhodou je malá flexibilita: pro každou velikost nákladové jednotky je nutná vlastní velikost fólie a zvláštní parametry jejího použití. Fólie jen o několik cm větší než optimální rozměr nákladovou jednotku téměř nezpevní.

### 3.1.3. Pružná obalová fólie

Pružná obalová fólie je velmi tenká fólie (10 až 30 mikronů), většinou dodávaná na cívkách o šířce 50 cm. Kolem nákladové jednotky ji obaluje balicí stroj, který fólii dvakrát napíná. K prvnímu napnutí dochází mezi dvěma válci balicího stroje, ke druhému napnutí mezi druhým válcem a nákladovou jednotkou. Kromě prvního a druhého napnutí existuje mnoho dalších důležitých parametrů, aby se dosáhlo pevného zabalení nákladové jednotky: překrývání, počet otočení jako funkce výšky, rychlost balení, procentní podíl provázání, typ fólie. Při zvolení nejvhodnějších parametrů může pružná obalová fólie zpevnit téměř všechny druhy nákladových jednotek. Hlavní nevýhody spočívají v tom, že ji není možné správně aplikovat ručně, dokonalá ochrana před počasím není možná a požadované parametry se i při mírných změnách balených výrobků mohou podstatně lišit.

### 3.1.4. Předpjatá pružná obalová fólie



**Obrázek 19: Nedostatečné zabezpečení nákladu pouze pomocí pružné obalové fólie**

Předpjatá pružná obalová fólie je nejčastěji používaným druhem fólie pro přepravní balení. Většinou se prodává na cívkách o šířce 50 cm a je dosti podobná pružné obalové fólii, která se napíná mezi dvěma válci. Obaluje se kolem nákladové jednotky ručně nebo pomocí velmi jednoduchého balicího stroje. Pokud se aplikuje ručně, ke druhému napnutí nedochází: mezi nákladem a fólií neexistuje téměř žádná pevnost. Může zabránit zhroucení sloupců výrobků, ale nezamezí posunutí vrstev. Předpjatá pružná obalová by proto neměla být používána pro ruční zpevnění nákladových jednotek.

### 3.1.5. Pásy

Vázací pásy jsou všeobecně známy a existují v provedení z PP, PET, PE, oceli a materiálů zpevněných skleněnými vlákny. Mohou se na nákladovou jednotku aplikovat ručně nebo automatizovaně ve vodorovné rovině nebo ve svislé rovině. Účinek pásů silně závisí na výrobku, který má být zpevněn. Jsou velmi užitečné k tomu, aby zamezily naklonění částí nákladu. Mohou předejít sklouznutí tím, že tlačí vrstvy k sobě, a zvyšují tak tření. Pásy však musí být velmi dobře utaženy. V mnoha případech mohou poškodit výrobky, pokud není použita vhodná ochrana rohů. Hlavní výhodou jsou velmi nízké náklady; hlavní nevýhodou pásů z PP, PET a PE je to, že často s postupem času ztrácejí napětí. Je také třeba dávat pozor, aby při přerézávání pásů nedocházelo k nebezpečným situacím.

### 3.1.6. Sítě

K zajištění výrobků na paletách lze použít sítě. Hlavní výhodou sítě v porovnání s fólií a pásy je to, že síť lze otevřít za účelem vyjmutí nebo přidání některých výrobků, a poté ji snadno zase uzavřít. Ačkoli existují inteligentní systémy pro napnutí sítě kolem výrobku a upevnění výrobků na paletě, je téměř nemožné zabránit deformacím v důsledku setrvačných sil během přepravy po silničních komunikacích. S výjimkou kombinací konkrétní sítě pro konkrétní třídu výrobků nelze předpokládat, že by síť byla vhodným řešením pro přepravní balení.

## 3.2. METODY BALENÍ

V rámci zabezpečení nákladů a zpevnění nákladových jednotek se používají dvě základní metody balení, které mají zabránit nadměrné deformaci nákladu: balení založené na tvaru a balení založené na síle. Z důvodů bezpečnosti je často upřednostňováno balení založené na tvaru, ale není vždy ekonomicky únosné.

### 3.2.1. Přepravní balení založené na tvaru

Výrobky jsou uloženy v pevném obalu kontejnerového typu a veškeré mezery – pokud existují – jsou vyplněny, aby se zabránilo pohybu výrobků uvnitř kontejneru. Stěny kontejneru mohou být uzavřené nebo mohou mít otevřenou konstrukci. Stěny mohou být pevné nebo je lze složit. Ocelové kontejnery jsou často konstruovány pro specifické druhy výrobků (například v automobilovém odvětví). Skříňové palety z plastu jsou kombinací palety a skříně. Často se používá pravoúhlá, šestiúhlá nebo osmiúhlá skřín z vlnitého materiálu umístěná na dřevěné nebo plastové paletě. Při distribuci a v některých průmyslových odvětvích se používají kontejnery na kolečkách, které mohou mít otočná kolečka nebo pevná kolečka.

Výrobce těchto přepravních obalů podobných skříním by měli stanovit největší bezpečnou vodorovnou, rozloženou statickou sílu, které jsou stěny skříně schopny odolat bez další podpory. Pokud je účinná síla působící na stěny skříně – která vyplývá z největších setrvačných sil během přepravy – nižší než tato nejvyšší bezpečná síla, lze skřín zabezpečit stejně jako ostatní pevné kontejnery.

Často se zajišťuje proti veškerým pohybům zboží v kontejneru, aby nedošlo k poškození výrobku. V zájmu bezpečnosti přepravy by se však mělo zamezit veškerým pohybům výrobků i v případě, že se poškození výrobku nedá předpokládat. Kinetická energie vzniklá během pohybu může vyvolat síly s velkým účinkem na stěnu kontejneru. I když kontejner je schopen této síle odolat, mohl by ohrozit stabilitu vozidla



### 3.2.2. Přepravní balení založené na síle

Balení prostřednictvím fólie a/nebo pásů se považuje za založené na síle, i když se na upevnění mohou podílet i jiné vlivy.

Je-li výrobek vystaven vodorovným setrvačným silám, má tendenci klouzat a naklánět se. Na paletě je často uloženo několik vrstev kompletovaných výrobků nebo pytlů. V takovém případě může dojít k několika závadným stavům, a přepravní balení by mělo poskytnout síly potřebné k odvrácení těchto stavů.

- Sklouznutí všech vrstev z palety: lze mu předejít zvýšením tření mezi paletou a nákladem a/nebo použitím vhodné fólie v horní části palety a spodní části nákladu. V některých případech se klouzání zabrání pomocí sudů (např. v případě přepravky s pivem na plastových nebo dřevěných paletách) nebo použitím paletové desky (čímž se balení založené na síle změní v balení založené na tvaru). Zabránit klouzání pomocí fólie je téměř nemožné, pokud je tření mezi paletou a nákladem nízké a je-li paleta značně „nedoložená“ (náklad je menší než paleta).
- Klouzání mezi vrstvami lze předejít zvýšením tření, použitím vhodné fólie či lepidla mezi vrstvami. Vrstvy mohou zapadat do jiných vrstev (např. v případě nápojových přepravky). Na trhu jsou dostupné proklady vrstev s vysokým třením. Je třeba upozornit, že proklady vrstev z neupraveného vlnitého kartonu nebo dřevotřísky mají tendenci riziko sklouznutí zvyšovat.
- Zvednutí jedné nebo více vrstev. Je-li zabráněno sklouznutí, jedna nebo více vrstev se může naklonit přes některou ze spodních hran této vrstvy. V důsledku tohoto zvednutí se tření mezi vrstvami stává nulovým a některé do sebe zapadající systémy se uvolní, což vede k téměř neomezené deformaci nákladové jednotky. Zvednutí lze předejít pomocí vázacích pásů nebo vhodně použité fólie.
- I když se zamezí sklouznutí a naklonění, tendence ke sklouznutí a naklonění přetrvává. To může vést ke vzniku vysokých svislých tlakových sil v některých místech nákladu, a v jejich důsledku k náhlému zhroucení samotného výrobku, primárního obalu či sekundárního balení. Tomuto závadnému stavu lze zamezit pouze úpravou primárního obalu a/nebo sekundárního balení. Je důležité si uvědomit, že uvázání přes vrchol (viz kapitola 5) riziko takového zhroucení zvýší.
- Naklonění ve vrstvě: všechny výrobky ve vrstvě mají tendenci se současně naklánět ve stejném směru. Stopa této vrstvy se mírně zvětšuje. To znamená, že tomuto závadnému stavu lze předejít správnými stahujícími silami kolem dané vrstvy. Je-li sekundární balení dostatečně pevné, mohou být tyto stahující síly vytvořeny správně napnutou fólií nebo pásy. Lepší metodou však je upravit způsob uložení nebo upravit primární obal / sekundární balení.
- Rozlomení: je všeobecně známo, že setrvačné síly jsou úměrné hmotnosti produktů, které mají být zadrženy. Čím nižší je poloha na paletě, tím vyšší jsou setrvačné síly působící na vyšší část nákladu. Na druhé straně jsou zádržné síly balicí fólie často vyšší ve spodní zóně palety. Není-li zádržná síla balení úměrná setrvačným silám, náklad na paletě se může rozlomit na dvě části. Tomu lze předejít kvalitnějším balením v této oblasti (zvýšit pevnost fólie a/nebo zvýšit tření).

Menší změny v primárním obalu, sekundárním nebo přepravním balení mohou způsobit přechod k jinému závadnému stavu. Aby se předešlo všem těmto závadným stavům, lze na náklad vyvinout síly prostřednictvím fólie a/nebo pásů:

- Síly působící směrem dolů zvyšují přítláčné síly mezi vrstvami a mezi spodní vrstvou a paletou. Tyto přítláčné síly jsou úměrné tření ve vodorovné rovině.

- Obvodová síla v určité konkrétní výšce zamezuje zvětšení stopy v této vrstvě.
- Teoreticky lze relativnímu pohybu vrstev předejít také příčnými silami ve fólii.

Jelikož tření mezi vrstvami a mezi jednotlivými výrobky nebo komplety není známo a je ovlivněno místní deformací materiálů, a protože dynamické účinky na deformovatelné náklady jsou velmi složité, není možné vypočítat požadované síly interakce mezi fólií/pásky a nákladem. Pevnost konkrétní nákladové jednotky není možné odhadnout (vizuální) kontrolou ani měřením sil působících v přepravním balení.

### 3.3. ZKUŠEBNÍ METODY PRO BALENÍ

Pevnost nákladové jednotky je možné testovat provedením typové zkoušky. Jelikož všechny nákladové jednotky mají tendenci k deformaci, je v konkrétních normách pro balení popsána přijatelná deformace. Podrobně je popsána rovněž metoda pro kvantifikaci různých druhů deformací. Nejdůležitější deformace se měří v rovině, která je souběžná s ložnou plochou, a vypočte se jako procentní podíl na výšce nákladové jednotky (když stojí na vodorovné podlaze). Tato elastická deformace musí být menší než 10 % a trvalá deformace po zkoušce musí být menší než 6 cm a než 5 %. Výrobky, primární obaly a sekundární balení nesmí vykazovat žádnou trvalou deformaci nebo poškození.

Lze použít kteroukoli z těchto tří metod:

- Ve zkoušce náklonem se ložná plocha nakloní. Úhel naklonění  $26,6^\circ$  odpovídá setrvačné síle 0,5 g a úhel naklonění  $38,7^\circ$  odpovídá 0,8 g (jednoduchá statická metoda podle normy EN 12195-1).
- Při zkoušce zrychlením na úrovni palety se vyvinou setrvačné síly po dobu nejméně 0,3 s. Kratší doba trvání setrvačných sil by nemusela vést k největší deformaci stálého stavu deformovatelné nákladové jednotky. Aby zkouška mohla zahrnovat dynamické účinky, mělo by se použít zrychlení po dobu 0,05 s (dynamická metoda podle normy EUMOC 40509).
- Zkouška zrychlením na úrovni vozidla. Nákladová jednotka se umístí na vozidlo, které je řízeno po křivce ve tvaru S, aby se vytvořila setrvačná síla 0,5 g včetně dynamického účinku. Proveďte se nouzové zabrzdění, aby se vytvořila setrvačná síla 0,8 g. Podrobnější požadavky a metoda měření jsou popsány v evropské normě (dynamická metoda podle normy EN 12642).

## 4. Zabezpečovací zařízení

### 4.1. VÁZACÍ PROSTŘEDKY

V silniční dopravě se nejčastěji používají připevňovací popruhy nebo řetězy. Pro určité druhy nákladu je výhodné použít ocelová drátěná lana.

Všechny tyto druhy vázacích prostředků mohou přenášet pouze tažné síly. Nejvyšší přípustná tažná síla je vyjádřena jako LC, tj. přivazovací únosnost. Je to část meze pevnosti a vyjadřuje se v jednotkách síly, tj. v kilonewtonech (kN) nebo dekanewtonech (daN).

#### 4.1.1. Přivazovací popruhy

Norma EN 12195-2 popisuje přivazovací popruhy ze syntetických vláken. Mohou být zkonstruovány jako jeden celek nebo skládat se ze dvou částí. Nejčastěji mají ráčnový systém k napnutí vázacího prostředku buď tahem, nebo tlakem na rukojeť ráčny. Ráčna musí být při přepravě vždy zajištěná.



**Obrázek 20: Ráčna k přivazovacímu popruhu.**

Na koncích vázacího prostředku mohou být různé druhy háků nebo kruhů pro řádné připevnění vázacího prostředku k vázacím bodům na vozidle nebo na nákladu. (Viz obrázek.)

Musí být používány podle specifikací výrobce. Pro většinu druhů nákladu není samotný materiál popruhů důležitý.

Materiál přivazovacího popruhu je uveden na štítku. Jiným důležitým označením je hodnota normalizované napínací síly (STF). Je to napínací síla ve vázacím prostředku po napnutí ráčny ruční silou SHF 50 daN, když je vázací prostředek napínán lineárně mezi dvěma body. Skutečná napínací síla může být odlišná než normalizovaná napínací síla – vyšší nebo nižší.

Další informace, které by měly být uvedeny na štítku, jsou uvedeny na obrázku 21.

Mnozí výrobci uvádějí dvě hodnoty maximálního přípustného zatížení (LC). V normě je definována pouze nejnižší hodnota a ta by měla být použita ve vzorci pro výpočet uvedený v kapitole 6. Odhadnout hodnotu normalizované napínací síly a maximálního přípustného zatížení přivazovacího popruhu je téměř nemožné. Proto je nezbytný štítek.

Některé přivazovací popruhy jsou konstruovány tak, že se napínají navijákem, který je upevněn na vozidle, nejčastěji pod ložnou plochou.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, aby nedošlo k poškození samotného přivazovacího popruhu a jeho štítku. Napnutý vázací



**Obrázek 21: Štítek přivazovacího popruhu**

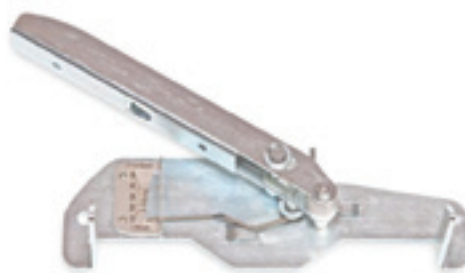


prostředek se může snadno přerýznout o ostré rohy vozidla nebo nákladu. Hrany ocelových profilů nebo desek, ostré betonové hrany ani hrany některých přepravek z tvrdých plastů apod. nesmí být s přivazovacím popruhem v přímém kontaktu. Na trhu jsou k dostání ochranné návleky, které se přetáhnou přes vázací prostředek a umístí na ostré hrany. Jako alternativu lze použít chrániče rohů.

Skutečné napětí (FT) ve vázacím prostředku je možné změřit. Některé vázací prostředky se prodávají s vestavěným indikátorem napětí, který umožňuje přibližný odhad skutečné napínací síly. Dostupné jsou rovněž ručně ovládané měřiče k všeobecnému použití pro vázací prostředky o šířce  $\pm 50$  mm, které umožňují měření skutečné napínací síly s přesností lepší než 50 daN (obrázek 23). Za účelem měření mohou být upevněny na napnutý vázací prostředek. Existuje rovněž elektronická verze tohoto měřiče s vyšší přesností. Pro ověření skutečných napínacích sil lze použít také standardní snímače zatížení, ale ty lze připevnit pouze současně s vázacím prostředkem.



Obrázek 22: Ochrana na ostrých hranách



Obrázek 23: Měřič napínací síly

Profesionální přepravní společnosti nejčastěji používají přivazovací popruhy z polyesteru o šířce 50 mm, s hodnotami normalizované napínací síly (STF) mezi 250 a 500 daN a hodnotami maximálního přípustného zatížení (LC) mezi 1 600 a 2 000 daN. Skutečné napětí ve vázacím prostředku, který byl napnut ráčnou, se pohybuje mezi 0 a 600 daN. Existují přivazovací popruhy s hodnotou normalizované napínací síly 1 000 daN a hodnotou maximálního přípustného zatížení 10 000 daN, ale ty se příliš často nepoužívají.

Pro účely výpočtu se skutečné napětí FT musí měřit na straně napínače.

#### 4.1.2. Řetězy



Norma EN 12195-3 popisuje řetězy, které lze používat pro přivazování nákladů v silniční dopravě. Jsou to nejčastěji řetězy s krátkými články se speciálními háky nebo

kruhy, které se mají připevnit k vozidlu a/nebo nákladu. Hlavní rozdíl oproti zvedacím řetězům je v napínacím prostředku. Tento napínací prostředek může být napevno spojen s řetězem (obrázek ...), nebo to může být samostatné zařízení, které je upevněno někde podél řetězu, který má být napnut (obrázek ...). Na trhu je k dispozici několik druhů napínacích prostředků, např. typu ráčny a typu přítužné matice. Norma EN 12195-3 stanoví, že napínací prostředky by měly mít příslušenství, které zabrání uvolnění. Napínací prostředky, které mají po napnutí vůli více než 150 mm, jsou zakázané.

Jmenovitý průměr řetězu v mm	Přívazovací únosnost v daN
6	2 200
7	3 000
8	4 000
9	5 000
10	6 300
11	7 500
13	10 000
16	16 000
18	20 000
20	25 000
22	30 000

**Tabulka 4**

Řetězy by měly mít štítek s uvedením hodnoty maximální únosnosti (LC). V tabulce je uvedena hodnota maximálního přípustného zatížení řetězů třídy 8.

Řetězy se velmi dobře hodí pro spojení vázacího bodu na nákladu s vázacím bodem na vozidle, kdy se řetěz nedotýká žádných jiných částí. V některých případech se řetězy dotýkají hran vozidla nebo hran výrobku. Jelikož řetězy přes rohy snadno neklouzají, nemohou být napínány po celé své délce. Pomocí by mohlo specifické zařízení pro zvýšení klouzání řetězu přes roh.

Řetězy, včetně různých druhů háků, by měly být používány podle specifikací výrobce. Otevřený hák má být připojován ke kruhu, který je pro tento účel určen, ale nikdy k běžnému článku řetězu. Zkracovací hák má být připojen do článku řetězu svrchu.

Poškozené řetězy nesmí být dále používány a musí být vyřazeny. Také pevnost opotřebeného řetězu není spolehlivá. Zpravidla se má za to, že řetěz je opotřebený, jakmile je o více než 3 % delší, než je jeho teoretická délka.

#### 4.1.3. Ocelová drátěná lana

Norma EN 12195-4 popisuje ocelová drátěná lana, která lze používat k přívazování nákladů. Ocelová drátěná lana se napínají pomocí napínačů navijákového typu upevněných na vozidle, samostatných napínačů typu ráčny nebo krátkých přívazovacích popruhů s ráčnovým napínačem. Zvláště vhodná jsou ocelová drátěná lana pro zabezpečení ocelových stavebních rohoží. Hodnotu maximálního přípustného zatížení udává výrobce.



**Obrázek 24: Ocelové drátěné lano napínané navijákem**

#### 4.2. VYBAVENÍ KE ZVÝŠENÍ TŘENÍ

Pro zvýšení tření mezi ložnou plochou a nákladem a v případě potřeby také mezi vrstvami nákladu je možno použít vysoce třecí materiál. Existují různé typy vysoce třecího materiálu, například nátěry, koberce, gumové rohože a archy papíru (protismykové archy) s povlakem z třecího materiálu. Lze

je používat ve spojení s jinými metodami zabezpečení. Vybavení ke zvýšení tření může být volné, upevněné k ložné ploše, začleněné do nákladu nebo připevněné k nákladové jednotce.

#### 4.2.1. *Nátěr*

Nátěr se nejčastěji nanáší na ložnou plochu. Součinitel tření v kombinaci s konkrétním kontaktním materiálem nákladu by měl být určen tak, jak je popsáno v normě EN 12195-1:2010.

#### 4.2.2. *Gumové protiskluzové rohože*

Může být použita vulkanizovaná nebo aglomerovaná guma a používají se různé druhy přídatných látek a/nebo výztuží. Někteří výrobci přidávají specifická barevná zrna. Tloušťka rohoží se může pohybovat mezi 2 a 30 mm.

Má se za to, že součinitel tření u všech těchto typů gumových rohoží v kombinaci s jakýmkoli jiným materiálem činí 0,6 v případě čisté styčné plochy, suché nebo vlhké. V případě styčné plochy se sněhem, ledem, tuky nebo oleji je součinitel tření mnohem nižší, jak je popsáno v normě EN 12195-1:2010. Je možné použít i součinitel tření vyšší než 0,6, pokud je to potvrzeno v osvědčení o zkoušce podle normy EN 12195-1:2010.

Žádná obecná pravidla ohledně toho, jaké minimální rozměry gumových rohoží mají být použity, neexistují. Velikost a tloušťka rohoží by měla být zvolena tak, aby bylo zaručeno, že tíha nákladu je prostřednictvím gumových rohoží plně přenesena, s přihlédnutím ke stlačení rohoží pod vysokým tlakem, deformaci nákladu a případně i k deformaci ložné plochy. Rohože menší než 10 cm x 10 cm mohou mít tendenci se pod tangenciální silou shrnovat a nesmí být používány.

Zvýšenou pozornost je třeba věnovat tomu, když jsou gumové rohože používány pod ostrými hranami. V důsledku vysokého kontaktního tlaku nákladu a vibrací se některé druhy gumových rohoží mohou prodlít, čímž se tření sníží. Na tento jev jsou citlivé zejména některé druhy rohoží z aglomerované gumy. Na druhou stranu je aglomerovaná guma nejvhodnější volbou v prašném prostředí.

#### 4.2.3. *Jiné než gumové protiskluzové rohože*

Používají se také protiskluzové rohože z jiných materiálů než z gumy. Součinitel tření u těchto materiálů by mělo zaručovat osvědčení o zkoušce podle normy EN 12195-1:2010. Materiály typu pěny se používají pod náklady na paletách nebo mezi paletami a nákladem na paletě. Za ideálních podmínek může součinitel tření u specifických kombinací materiálů dosahovat hodnoty až 1,2. Stejně jako u nátěrů má součinitel tření tendenci se během životnosti snižovat. Jsou-li rohože velmi tenké, může být nutné, aby pokrývaly celou styčnou plochu.

#### 4.2.4. *Protiskluzové archy*

Jedná se o archy na bázi papíru pokryté silikonovým, polyuretanovým nebo jiným vysoce třecím nátěrem. Tyto archy se nejčastěji vkládají mezi vrstvy zboží na paletách, ale velmi dobře se hodí také pro přepravu balíků apod. Jsou k dispozici od velmi tenkých variant až po varianty z tlustého vlnitého kartonu a měly by být voleny s ohledem na setrvačné síly, které mívají tendenci tyto archy roztrhnout.

### 4.3. BLOKOVACÍ TYČE

Blokovací tyče jsou určeny k namontování do vozidla, a to buď svisle mezi ložnou plochu a střechu, nebo vodorovně mezi oběma bočními stěnami. Konečná verze zvláštní mezinárodní normy pro blokovací tyče neexistuje. Je důležité rozlišovat mezi pevností blokovací tyče, kterou udává výrobce, a blokovací kapacitou blokovací tyče. Blokovací kapacita silně závisí na upevnění blokovací tyče na/ve vozidle.

Upevnění nejčastěji používaných blokovacích tyčí je založeno na tření.



Obrázek 25: Blokovací tyče



Obrázek 26: Blokovací tyč s upevněním na bočních stěnách/lištách založeným na tření

Typická blokovací kapacita je mezi 80 a 200 daN.



Obrázek 27: Hliníková lišta s otvory pro blokovací tyče

Blokovací tyče novější generace se upevňují do otvorů ve vozidle. Jelikož žádné normalizované rozměry pro otvory neexistují, blokovací tyče se dodávají spolu s vozidlem a s osvědčením, kde je blokovací kapacita uvedena. Typicky může tato blokovací kapacita činit mezi 200 daN a 2 000 daN, což závisí hlavně na kvalitě upevnění tyčí v otvorech.

### 4.4. VÝPLŇOVÉ MATERIÁLY

Účinné zabezpečení nákladu blokovaním vyžaduje těsné uložení nákladových jednotek jak vůči blokovacím úchytům přepravního prostředku, tak mezi jednotlivými nákladovými jednotkami navzájem. Pokud náklad nevyplňuje prostor mezi bočními a čelními stěnami a není zabezpečen ani jinak, musí být mezery vyplněny výplňovým materiálem, který vytvoří tlačné síly zajišťující uspokojivé zablokování nákladu. Tyto tlačné síly musí být úměrné celkové hmotnosti nákladu.

Níže jsou uvedeny některé možnosti výplňových materiálů.



Obrázek 28 Výplň mezi řadami nákladu



- **Palety na zboží**

Vhodnou formou výplňového materiálu jsou často palety na zboží. Pokud je mezera vůči blokovacím prvkům větší než výška europalety (asi 15 cm), je možno mezeru vyplnit například těmito paletami postavenými na bok a náklad tak dostatečně zablokovat. Pokud je mezera vůči bočním stěnám na kterékoli straně nákladu menší než výška europalety, je třeba mezeru vůči boční stěně vyplnit vhodnou výplní, například dřevěnými prkny.

- **Vzduchové vaky**

Nafukovací vzduchové vaky jsou k dostání v jednorázové i recyklovatelné podobě. Vaky se snadno instalují a nafukují se stlačeným vzduchem, často pomocí výstupu ze systému stlačeného vzduchu kamionu. Dodavatelé vzduchových vaků by měli poskytnout pokyny a doporučení týkající se zatížitelnosti a vhodného tlaku vzduchu. U vzduchových vaků je třeba zabránit poškození v důsledku opotřebení. Vzduchové vaky by se nikdy neměly používat jako výplň vůči dveřím nebo nepevným povrchům či příčkám.

Na trhu jsou také různé materiály na bázi papíru, které se mohou používat jako výplň, jako např. výplňový karton a zmačkaný karton.

Někteří řidiči kamionů k vyplnění mezer používají desky z izolačního materiálu, např. polyuretanové desky.



**Obrázek 29: Vzduchový vak pro boční blokování**

#### **4.5. CHRÁNIČE ROHŮ**

Mezinárodní normy pro chrániče rohů neexistují. Chranič rohů může mít jednu nebo několik funkcí:

- chránit vázací prostředek před poškozením ostrými rohy nákladu,
- chránit náklad před poškozením vázacím prostředkem,
- usnadnit přetažení vázacího prostředku přes náklad v podélném směru,
- rozložit přivazovací sílu do širší oblasti přes náklad.



**Obrázek 30: Chrániče rohů**

Některé chrániče rohů mohou mít specifickou další funkci, například zabránit sklouznutí vázacího prostředku v příčném směru s cílem udržet vázací prostředek na hraně válcového nákladu.

Na trhu je k dispozici několik typů chráničů rohů, s důrazem na různé funkce a za různé ceny. Některé druhy jsou ukázány na obrázku ...; plastové díly ve tvaru L se umístí na rohy nákladu a vázací prostředek se umístí na chránič rohu. To je velmi účinné, ale v některých

případech obtížně proveditelné. V některých případech je snadnější přetáhnout přes vázací prostředek návleky (často se označují jako chrániče proti prodření). Ty účinně chrání vázací prostředek, ale nerozkládají sílu na širší oblast.

Některé chrániče rohů mohou být poměrně dlouhé. Nejsou však určeny k nahrazení přepravního balení nákladu a nemohou udržet tvar nákladu (viz obrázek). Jejich hlavní funkcí je rozložení přivazovacích sil přes větší oblast nákladu, jak je vysvětleno v odstavci 5.7.2.

Chrániče rohů by neměly způsobovat nebezpečné situace při přivazování a/nebo během přepravy. Použití ohnutých ocelových plechů jako chráničů rohů je nepřijatelné, jelikož mohou při přivazování a během přepravy způsobit vážná zranění.

Použití protiskluzových rohoží jako chráničů rohů je nepřijatelné.

#### 4.6. SÍTĚ A PLACHTY



**Obrázek 31: Zabezpečení plachtou**

vzorců uvedených v normě EN 12195-1 pro přímé uvázání nebo stahovací uvázání přes vrchol, podle konkrétního případu.

Lehčí sítě se mohou používat na zakrytí otevřených vozidel a kontejnerů, pokud typ nákladu nevyžaduje krycí plachtu. Je třeba dbát na to, aby kovové části sítí nebyly zkorodované nebo poškozené, aby popruhy nebyly pořezané a aby všechny stehy byly neporušené. Lanové a lankové sítě je třeba kontrolovat kvůli pořezání nebo jinému poškození vláken. V případě potřeby musí kompetentní osoba před použitím sítě provést opravu. Velikost ok sítě musí být menší než nejmenší část nákladu.



**Obrázek 32: Zabezpečení sítí a přímým uvázáním ve směru dopředu**

Sítě je možné použít také k zajištění toho, aby náklad nemohl při otevření dveří vypadnout z vozidla, např. v případě vozidla s označením XL s nákladem naloženým přímo proti zadním dveřím.

#### 4.7. JINÝ ZABEZPEČOVACÍ MATERIÁL

Pro zabezpečení nákladu se používají mnohé další materiály, v některých případech také velmi vhodné.

Dřevo se používá zejména jako výplňový materiál v kontejnerech, ale i na přívěsech s rovnou ložnou plochou nebo v jiných vozidlech v silniční dopravě. Dřevěné latě je možné použít k vyplnění mezer mezi nákladovými jednotkami a mezi nákladovými jednotkami a pevnými částmi vozidla. Mohou být přibity hřebíky na ložnou plochu vozidla a mohou být rovněž zablokovány proti pevným částem vozidla.

## 5. Kapitola 5 Metody zabezpečení

### 5.1. OBECNÁ ZÁSADA

Základní zásadou zabezpečování nákladů je zabránit pohybům částí nákladu v podélném a příčném směru vůči ložné ploše vozidla v důsledku zrychlení vozidla. Přípustné mohou být pouze pohyby způsobené pružnými deformacemi nákladových jednotek a zabezpečovacího zařízení, pokud nevyvolávají nepříjemně vysoké rázové síly na stěny vozidla nebo jiné upevňovací zařízení. K zabránění těmto relativním pohybům je možné použít tyto základní metody upevnění nákladu, a to samostatně nebo v kombinaci:

- zamknutí,
- zablokování,
- přímé uvázání,
- uvázání přes vrchol.

Použité metody upevnění musí být schopny odolat proměnlivým klimatickým podmínkám (teplotě, vlhkosti...), které se pravděpodobně vyskytnou během cesty.

### 5.2. ZAMKNUTÍ

Zamknutí je zdaleka nejlepší metoda zabezpečení nákladu. Vozidlo a náklad mají konkrétní tvar, který je konstruován tak, aby se k sobě hodily a aby se zabránilo relativnímu pohybu. Síla této konstrukce musí být předem ověřena. Takový zamykací systém se musí používat v souladu se specifikací výrobce.

Dobře známým příkladem je šroubovací zámek pro kontejnery ISO. Samotný kontejner se považuje za náklad, který má být upevněn na kontejnerový nosič. K zabránění veškerým relativním pohybům kontejneru na nosiči se používají čtyři šroubovací zámky.

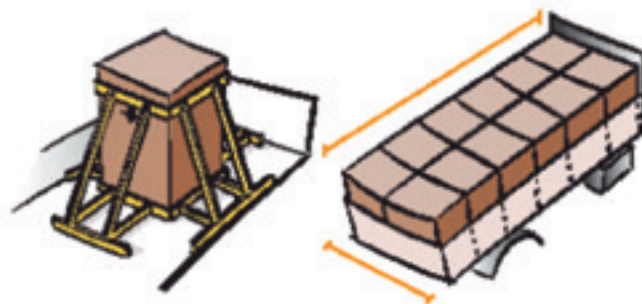
Jiným příkladem je použití ocelových klecí na přepravu lahví se stlačeným plynem. Patky klecí jsou konstruovány tak, aby zapadly do otvorů v ložné ploše vozidla určeného k přepravě těchto klecí. K zajištění patek v těchto otvorech se používá zvláštní kolík.

### 5.3. MÍSTNÍ BLOKOVÁNÍ

Je-li nákladová jednotka, která má být zabezpečena, dostatečně pevná, může se použít místní blokování.

Klouzání se zabrání vytvořením pevných opor v předním, zadním a každém příčném směru.

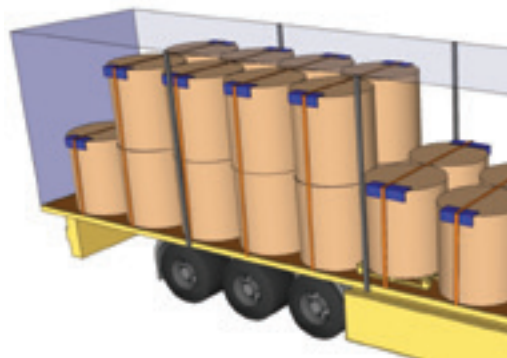
- Nákladní jednotky se zaprou proti pevné stěně, hrazení nebo sloupku (sloupkům) nebo proti jiné nákladové jednotce.
- Pokud přímé opření o pevnou část vozidla není možné, mezery lze vyplnit kusy dřeva nebo podobným zařízením.



**Obrázek 33: Blokování**

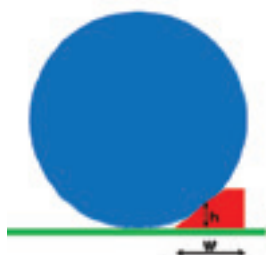
Pokud je nákladová jednotka náchylná k naklánění, naklonění se zabrání prostřednictvím místního blokování vytvořením pevných opor v přiměřené výšce. Aby byla nákladová jednotka zabezpečena bez dalšího výpočtu, zablokuje se nad těžištěm. K vytvoření tohoto typu zábrany proti naklonění se často používá vodorovná nebo svislá blokovací tyč.

Specifickým typem místního blokování je prahové nebo panelové blokování. Používá se často při přepravě některých nákladových jednotek navrchu spodní vrstvy. Za pomoci některé z forem základového materiálu, například nákladových palet, se některý úsek nákladu zvedne tak, aby se vytvořil práh, a tím se místně podélně zablokuje horní vrstva nákladu, jak je znázorněno na obrázku ... Je třeba podotknout, že síly v horní části nákladové jednotky, která je použita pro blokování, mohou být velmi vysoké. Tuto koncentraci sil je možné snížit vložením palet ve svislém směru mezi dva sousední úseky.



**Obrázek 34: Panelové blokování pomocí nákladových palet**

Jiným typem místního blokování je použití klínů, aby se zabránilo pohybu válcových předmětů na ložné ploše.



**Obrázek 35: Blokovací klín**

- Blokovací klíny by měly mít úhel přibližně  $37^\circ$ , aby zabránily valivému pohybu ve směru vpřed, a úhel přibližně  $30^\circ$ , aby zabránily valivému pohybu bočním směrem nebo směrem dozadu. Měly by se dotýkat válcového předmětu šikmou rovinou a měly by být připevněny k ložné ploše, protože válcový předmět má tendenci odsunovat klín dozadu. Horizontální síla působící na klín ve směru dozadu je  $0,8 G$  nebo  $0,5 G$  (příčměž  $G$  je hmotnost válce).

Výška klínů by měla být:

- minimálně  $R/3$  (třetina valivého poloměru), pokud není náklad uvázán přes vrchol, nebo
- maximálně 200 mm, pokud je převalení přes klíny zabráněno i jinak, například uvázáním přes vrchol.
- Špičaté klíny s úhlem  $15^\circ$  mají omezenou schopnost zabezpečit náklad a jejich hlavní funkce tkví v tom, že udržují kulaté předměty na místě během nakládky a vykládky. Výhodou malého úhlu je to, že klín se obvykle jistí sám proti sklouznutí: pod tíhou válce neklouže ve vodorovném směru.



- V klínové podložce jsou použity dva dlouhé klíny, které jsou udržovány na místě pomocí nastavitelné příčné rozpěry, například pomocí šroubů. Příčné rozepření musí být uspořádáno tak, aby byla mezi válcem a ložnou plochou vytvořena mezera přibližně 20 mm. Klíny by měly mít úhel 37° pro blokování v podélném směru a přibližně 30° pro blokování v příčném směru.

#### 5.4. CELKOVÉ BLOKOVÁNÍ

V případě celkového blokování musí být vyplněny prázdné prostory. Ty lze je nejlépe zaplnit prázdnými paletami, vloženými svisle nebo vodorovně a podle potřeby utěsněnými dalšími dřevěnými latěmi. Materiály, které se mohou trvale deformovat nebo zmenšit svůj objem, např. kusy jutové pytloviny nebo tuhá pěna s omezenou pevností, se nesmí k tomuto účelu používat. Malé mezery mezi nákladními jednotkami a podobnými dopravovanými částmi nákladu, kterým se není možné vyhnout a které jsou nezbytné pro plynulé balení a rozbalování zboží, jsou přijatelné a nemusí se vyplňovat. V případě použití pouze celkového blokování by součet prázdných prostorů v kterémkoli vodorovném směru neměl přesahovat 15 cm. Mezi hustými a pevnými částmi nákladu, jako je ocel, beton nebo kámen, by však prázdné prostory měly být zmenšeny co nejvíce.

#### 5.5. PŘÍMÉ UVÁZÁNÍ

Vázací prostředky se používají k vytvoření síly v opačném směru, než ve kterém působí setrvačné síly. Uplatnění této myšlenky v praxi závisí na typu nákladu.

Při všech variantách přímého uvázání je přípustné, aby se náklad začal pohybovat. Tento pohyb vyvolá nárůst síly ve vázacím prostředku. Tato rostoucí síla musí pohyb nákladu zastavit. Jelikož přivazovací popruhy mají tendenci se vytáhnout až o 7 % a protože veškeré pohyby nákladu musí být co nejmenší, je třeba přivazovací popruhy co nejvíce předeprnout, avšak maximálně na 0,5 přivazovací únosnosti (LC). Ani u řetězů, ocelových drátěných lan a lan vyráběných nejmodernějšími technologiemi není optimální předeprnutí vyšší než 0,5 maximálního přípustného zatížení. V případě velmi těžkých nákladních jednotek na deformovatelné ložné ploše se doporučuje podrobná studie předeprnutí.

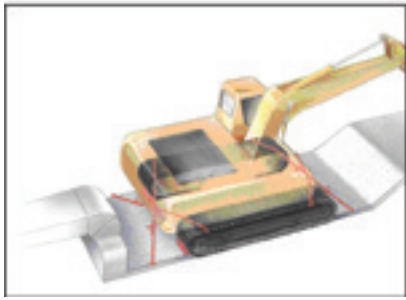


**Obrázek 36: Přímé uvázání**

V případě velmi těžkých nákladních jednotek na deformovatelné ložné ploše se doporučuje podrobná studie předeprnutí.

##### 5.5.1. Diagonální uvázání

Nákladní jednotky, které mají pevné vázací body, se mohou typicky zabezpečit čtyřmi přímými uvázáními. Každý vázací prostředek spojuje vázací bod na nákladu s jedním vázacím bodem na vozidle, přibližně ve směru úhlopříček ložné plochy. V případě použití pouze čtyř vázacích prostředků nesmí být tyto vázací prostředky souběžné se svislou rovinou ve směru jízdy ani souběžné se svislou rovinou v příčném směru. Úhly mezi vázacím prostředkem a vodorovnou



**Obrázek 37: Diagonální uvázání**

rovinou musí být co nejmenší, přičemž se zohlední pevnost vázacích bodů (mnohé vázací body se nesmí používat pod úhlem menším než 30°). Úhel mezi vázacím prostředkem a směrem jízdy je nejlépe mezi 30° a 45°, pokud diagonální uvázání není kombinováno s blokováním. Větší nebo menší úhly lze akceptovat, pokud jsou přijatelné následné vyšší síly ve vázacích prostředcích a vázacích bodech. Je-li k dispozici velmi pevný vázací bod na nákladu, lze ho použít pro připevnění dvou vázacích prostředků.

Pokud vhodné vázací body neexistují, lze je v některých případech vytvořit pomocí zvedací smyčky.

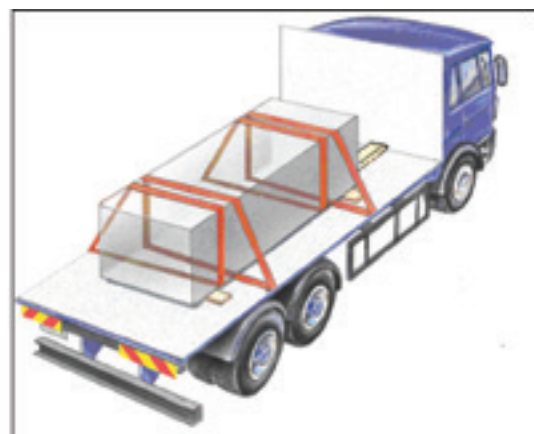
Pokud síla určitého vázacího prostředku nebo vázacího bodu není dostatečná, měl by být nahrazen pevnějším. V důsledku omezené síly vázacích bodů nebo zařízení může být nezbytné použít další vázací prostředek. Pokud se v kterémkoli směru použijí více než dva vázací prostředky, pak musí být použit bezpečnostní součinitel, který zohlední nestejně rozložení sil ve vázacích prostředcích.

#### 5.5.2. Paralelní uvázání

Použije se osm vázacích prostředků, jimiž se spojí osm vázacích bodů s osmi vázacími body na nákladu. Těchto osm vázacích prostředků je uspořádáno vždy po dvou souběžných vázacích prostředcích a mají stejnou délku. Dva paralelní vázací prostředky brání pohybu ve směru dopředu, dva paralelní vázací prostředky ve směru dozadu, dva brání pohybu doleva a dva pohybu doprava. Použitím dvou vázacích prostředků v jednom směru jsou síly ve vázacích prostředcích a vázacích bodech menší než v případě diagonálního uvázání. Ve většině případů je diagonální uvázání levnější a stejně účinné jako paralelní uvázání.

#### 5.5.3. Uvázání poloviční smyčkou

Uvázání boční smyčkou (někdy označované jako smyčkové uvázání) se nejčastěji používá, aby se zabránilo příčným pohybům dlouhých kusových nákladů. Použijí se tři nebo nejlépe čtyři vázací prostředky. Každý vázací prostředek začíná ve vázacím bodě blízko boku vozidla, prochází pod nákladem a vrací se přes náklad zpět do stejného vázacího bodu nebo vázacího bodu blízko něho. Doporučuje se použít dva vázací prostředky v přední části dlouhého nákladu a dva poblíž jeho konce. Dva vázací prostředky začínají na pravé straně a dva na levé straně. Tyto čtyři vázací prostředky mají omezený účinek při bránění klouzání nákladu v podélném směru.



**Obrázek 38: Uvázání boční smyčkou**

#### 5.5.4. Pružné uvázání

Pružné uvázání je možné použít, aby se zabránilo pohybům (klouzání a naklánění) v jednom směru, často ve směru dopředu nebo ve směru dozadu. Jediný vázací prostředek začíná ve vázacím bodě na jedné straně vozidla, prochází po přední (zadní) straně nákladu a je uchycen ve vázacím bodě na druhé straně vozidla naproti nebo téměř naproti prvnímu vázacímu bodu. Aby se zabránilo sesmeknutí vázacího prostředku, používají se různé typy pružného uvázání:

- Před náklad nebo za náklad, který se zabezpečuje, se umístí prázdné palety nebo podobný materiál.
- Vázací prostředek prochází diagonálně přes přední (zadní) stranu nákladu. To se často označuje jako křížové uvázání a snadno ho provede jedna osoba. V případě nepevných nákladních jednotek musí být počet křížových přípevnění dostatečně velký, aby se zabránilo klouzání částí nákladu v prostoru mezi vázacími prostředky. K ověření účinnosti je v tomto případě možné provést zkoušku nakloněním nebo dynamickou zkoušku vozidla.
- Na horní přední (zadní) hraně úseku nákladu je možné použít smyčku nebo specifický vázací prostředek. Tato smyčka se natáhne dozadu (dopředu) po obou stranách podél nákladu. U nepevného zboží by měla být provedena zkouška účinnosti.



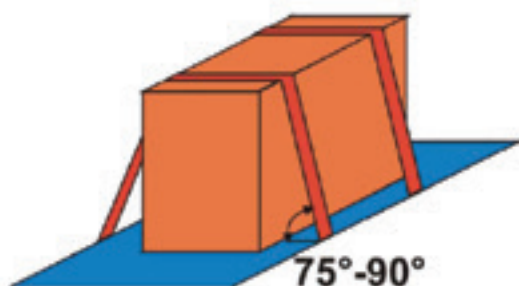
**Obrázek 39: Pružné uvázání za pomoci palet**



**Obrázek 40: Pružné uvázání pomocí smyčky**

## 5.6. UVÁZÁNÍ PŘES VRCHOL

Uvázání přes vrchol, někdy též označované jako třecí uvázání či stahovací uvázání, se používá ke zvýšení třecích sil mezi spodní částí nákladních jednotek a ložnou plochou nebo nákladními jednotkami pod nimi v případě nákladů ve více vrstvách. Úhel mezi vázacím prostředkem v místech, kde stoupá vzhůru, a ložnou plochou by měl být co největší.



**Obrázek 41: Uvázání přes vrchol**

Důležitým aspektem použití přivazovacích popruhů je rozložení napínacích sil podél vázacího prostředku. Ve většině případů se vázací prostředky napínají na jedné straně pomocí ráčny. Během napínání se vázací prostředek napíná a klouže přes náklad. Nízké tření přes roh vede k rovnoměrnějšímu rozložení přivazovacích sil na obou stranách. Vysoké tření přes roh vede k většímu rozdílu sil na obou stranách, na druhé straně tak bude vázací prostředek působit více jako přímé uvázání.

Sílu působící svisle dolů při uvázání přes vrchol má vyvinout napínací zařízení, které se obvykle ovládá ručně. Tato dolů působící síla je tudíž zpravidla omezena na hodnotu normalizované napínací síly (STF) vázacího vybavení. Hodnota přivazovací únosnosti není při uvázání přes vrchol relevantní.

Síla, která při uvázání přes vrchol působí na deformovatelné výrobky, se během přepravy mění. Téměř ve všech případech tato změna představuje výrazný pokles, až na 50 % původního předepnutí nebo ještě méně. Proto je třeba zvážit opětovné utahnutí vázacího prostředku během cesty nebo použít jinou metodu zabezpečení nákladu. U nákladů nepodléhajících deformaci se napínací síla obvykle nemění a v některých specifických případech může napínací síla rovněž vzrůst.

Síla působící svisle dolů přispívá k zabezpečení nákladu, neboť zvyšuje třecí sílu. Jak bylo vysvětleno v kapitole 1, třecí síla představuje pouze část přítláčné síly. Přítláčná síla je celková síla ve vázacích prostředcích působící svisle dolů plus hmotnost nákladu na styčné ploše. To znamená, že uvázání přes vrchol je nejúčinnější při vysokém součiniteli tření.

## 5.7. OBECNÉ POZNÁMKY K METODÁM ZABEZPEČENÍ

1. Všechny nákladové jednotky musí být zabezpečeny. V některých případech se doporučuje seskupit několik nákladových jednotek a zabezpečit skupinu jako celek. Je velmi pravděpodobné, že skupina nákladových jednotek jako celek nebude náchylná k naklánění, a to ani tehdy, pokud k tomu jsou náchylné jednotlivé nákladové jednotky. V takovém případě stačí skupinu zabezpečit pouze proti klouzání. Seskupení je možné provést vodorovným nebo svislým uvázáním přes rohy (obrázek). Například čtyři dlouhé nákladové jednotky se seskupí třemi svislými uvázáními přes rohy. Napětí ve vázacím prostředku by mělo být co největší, aby tak vytvořilo třecí síly mezi jednotlivými nákladovými jednotkami. Účinek uvázání přes rohy a maximální počet nákladových jednotek v rámci jednoho uvázání přes rohy závisí na napínací síle a na součiniteli tření. Předpokládá se, že náklad na čtyřech paletách je možné seskupit jedním horizontálním uvázáním přes rohy a že čtyři dlouhé nákladové jednotky je možné seskupit třemi svislými skupinovými uvázáními. Účinnost seskupení nákladových jednotek by měla být v každém jednotlivém případě podrobena zkoušce.
2. Přítlačná síla mezi přivazovacími popruhy a nákladem se může značně zvýšit v okamžiku, kdy nastanou setrvačné síly, a to jak při přímém uvázání, tak při uvázání přes vrchol. V případě deformovatelného nákladu tyto vysoké místní síly způsobí deformaci nákladu, a tím i vytvoření volného prostoru, v němž se může náklad pohybovat, podobně jako při pohybu nákladu v důsledku prodloužení popruhu. To je – kromě toho, že je třeba se vyhnout poškození výrobku – hlavní důvod, proč musí být zabráněno působení vysokých místních přítlačných sil na náklad. Použití velkých chráničů rohů může přispět k rozložení přivazovacích sil na větší oblast, a tedy i k omezení pohybu nákladu.
3. Různé způsoby uvázání je možné kombinovat. Jedinou výjimkou je zamknutí, které vyžaduje speciální zamykací zařízení na vozidle a nákladu. Pevnost zamykacího zařízení nejčastěji není kompatibilní s jinými metodami zabezpečení. Zamykací zařízení proto musí být dostatečně silné, aby jiné zabezpečení nebylo třeba. Kombinace blokování a uvázání přes vrchol je popsána v normě EN 12195-1:2010. Blokovací kapacitu vázacího prostředku a jeho schopnost zabezpečit náklad lze kombinovat.
4. Zajímavým příkladem kombinované metody uvázání je křížové uvázání přes vrchol, které je kombinací uvázání přes vrchol a pružného uvázání.
5. Větší kusy nepaletovaného nákladu se často ukládají na dřevěné latě. I v případě silného uvázání přes vrchol a v případě přímého uvázání mohou mít tyto latě v okamžiku, kdy skutečně nastanou setrvačné síly, tendenci se převracet. Tomuto převrácení musí být zabráněno buď:
  - použitím pravoúhlých latí ve vodorovném směru (výška latí je vodorovná), nebo
  - použitím latí o stejné tloušťce pod úhlem, který je větší než 30°.
6. Součinitele tření při kombinaci materiálů, která není uvedena v tabulce B.1 normy EN 12195-1:2010, lze určit zkouškou zdokumentovanou podle příloh B a E této normy.
7. V případech, kdy se použije celkové blokování ve vozidle s dostatečnou pevností nástavby, například ve vozidle s označením XL, není zapotřebí žádné další zabezpečení, např. uvázání. Se stěnami vozidla se musí zacházet opatrně, pokud síly pocházející z nákladu nejsou na boční stěny rozloženy rovnoměrně.
8. Nakládání nákladu na sebe je možné, musí však být vzaty v úvahu různé součinitele tření, pevnost balení a specifické požadavky na přepravu nebezpečných nákladů.



## 6. Výpočty

Dodatek 3 obsahuje stručnou příručku pro uvazování se zjednodušenými postupy, které je možné použít při rozhodování o potřebném počtu vázacích prostředků. Doporučuje se zabezpečit náklad jako obvykle a poté pomocí tabulek uvedených ve stručné příručce pro uvazování prověřit, zda je použité zabezpečovací uspořádání dostatečné, aby zabránilo klouzání a překlopení nákladu ve všech směrech.

V mnoha případech se lze obejít bez výpočtů. Například v případě blokování nákladu ve všech směrech ve vozidle s označením XL vybaveném v souladu s osvědčením není zapotřebí další zabezpečení, pokud je součinitel tření mezi ložnou plochou a nákladem 0,3 nebo vyšší, a to i při plně naloženém kamionu.

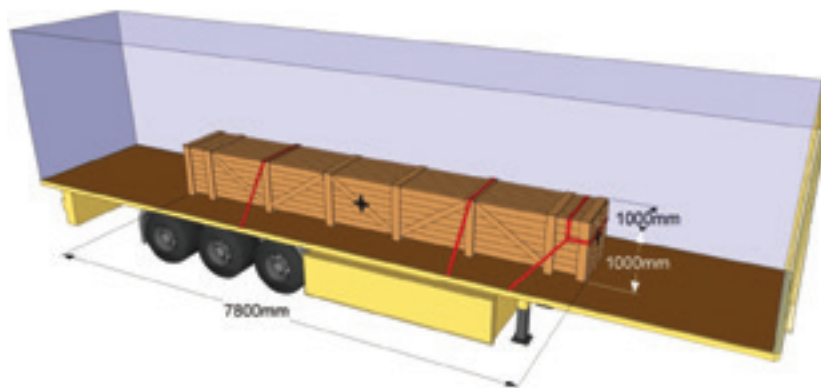
Pokud jsou výpočty nezbytné, musí se provádět v souladu s normou EN 12195-1:2010.

Alternativně lze uspořádání zabezpečení nákladu podrobit zkoušce v souladu s pokyny uvedenými v normě EN 12195-1:2010.

V případě kombinace dvou nebo více metod zabezpečení lze vzorce popsané v normě EN 12195-1:2010 použít pro výpočet v kombinaci tak, jak je popsáno v níže uvedených příkladech.

### 6.1. PŘÍKLAD 1 – DŘEVĚNÁ BEDNA S NÍZKÝM TĚŽIŠTĚM

Vypočítejte maximální přípustnou hmotnost dřevěné bedny, považované za pevnou, naložené na přívěsu jako na níže uvedeném obrázku, pomocí vzorců uvedených v normě EN 121895-1:2010, aby se zabránilo klouzání a překlopení do strany, dopředu a dozadu.



Obrázek 42: Příklad 1

Přívěs má běžnou podlahu z dýhové překližky, která je čistě zametena a je prosta námrazy, ledu a sněhu. Přívěs je zkonstruován podle normy EN 12642, třída XL, a vázací body na přívěsu jsou zkonstruovány podle normy EN 12640, každý s přivazovací únosností LC 2 000 daN. Příčná vzdálenost mezi vázacími body je přibližně 2,4 m.

Bedna je vyrobena z železa a má tyto rozměry: délka x šířka x výška = 7,8 x 1,0 x 1,0 m. Těžiště se nachází v geometrickém středu bedny.

Bedna je zabezpečena ve směru dopředu dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem. Vázací prostředky mají LC 2 000 daN a jsou předepnuty na 500 daN. Pružný vázací prostředek je k přívěsu připevněn přibližně 1 m za přední stranou bedny, vázací prostředky tedy svírají přibližně tyto úhly:

uvázání přes vrchol: svislý úhel uvázání mezi vázacími prostředky a ložnou plochou  $\alpha \approx 55^\circ$ ;

pružné uvázání: svislý úhel uvázání mezi vázacím prostředkem a ložnou plochou  $\alpha \approx 39^\circ$  a vodorovný úhel mezi vázacím prostředkem a podélnou osou vozidla  $\beta \approx 35^\circ$ .

### 6.1.1. Klouzání

Součinitel tření  $\mu$  mezi bednou z řeziva a podlahou přívěsu z překližky plyfa podle přílohy B normy je 0,45.

### 6.1.2. Hmotnost nákladu $m$ , kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol

Hmotnost nákladu  $m$ , kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol, získáme pomocí normou stanovené rovnice č. 10.

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ kde:}$$

$m$  = hmotnost nákladu. Hmotnost v kg získáme, je-li  $F_T$  udána v newtonech (N), a v tunách, je-li  $F_T$  udána v kilonewtonech (kN). 1 daN = 10 N a 0,01 kN.

$n = 2$ ; počet vázacích prostředků uvázaných přes vrchol

$\mu = 0,45$ ; součinitel tření

$\alpha = 55^\circ$ ; svislý úhel uvázání ve stupních

$F_T = 500 \text{ daN} = 5 \text{ kN}$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , gravitační zrychlení

$c_{x,y} = 0,5$  bočně, 0,8 vpřed a 0,5 vzad; koeficient vodorovného zrychlení

$c_z = 1,0$ ; koeficient svislého zrychlení

$f_s = 1,25$  dopředu a 1,1 do strany a dozadu; bezpečnostní součinitel

Při těchto hodnotách hmotnost nákladu  $m$  v tunách, kterému je bráněno v klouzání v různých směrech dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol, činí:

do strany: 13,7 tuny

dopředu: 1,7 tuny

dozadu: 13,7 tuny

### 6.1.3. Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dopředu pružným vázacím prostředkem

Hmotnost nákladu  $m$ , kterému je bráněno v klouzání ve směru dopředu pružným vázacím prostředkem, získáme pomocí rovnice 35 normy. Vliv pružného vázacího prostředku na zabránění příčnému klouzání je zanedbatelný.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ kde}$$



$m$  = hmotnost nákladu. Hmotnost v kg získáme, je-li  $F_T$  udána v newtonech (N), a v tunách, je-li  $F_T$  udána v kilonewtonech (kN).  $1 \text{ daN} = 10 \text{ N}$  a  $0,01 \text{ kN}$ .

$n = 1$ ; počet pružných vázacích prostředků

$F_R = LC = 2\,000 \text{ daN} = 20 \text{ kN}$

$\mu = 0,45$ ; součinitel tření

$f_\mu = 0,75$ ; bezpečnostní součinitel

$\alpha = 39^\circ$ ; svislý úhel uvázání ve stupních

$\beta = 35^\circ$ ; vodorovný úhel uvázání ve stupních

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , gravitační zrychlení

$c_x = 0,8$ ; koeficient vodorovného zrychlení ve směru dopředu

$c_z = 1,0$ ; koeficient svislého zrychlení

Při těchto hodnotách hmotnost nákladu  $m$  v tunách, kterému je bráněno v klouzání směrem dopředu pružným vázacím prostředkem, činí 7,5 tuny.

#### 6.1.4. Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem

Z výše uvedených výpočtů vyplývá, že tyto dva vázací prostředky uvázané přes vrchol a pružný vázací prostředek mohou zabránit v klouzání této hmotnosti nákladu:

do strany: 13,7 tuny

dopředu:  $1,7 + 7,5 = 9,2$  tuny

dozadu: 13,7 tuny

Maximální hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání uvedeným zabezpečovacím uspořádáním, tedy činí 9,2 tuny.

#### 6.1.5. Překlopení

Stabilita bedny se ověří pomocí normou stanovené rovnice č. 3.

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ kde:}$$

$b_{x,y} = 0,5$  do strany, 3,9 dopředu a 3,9 dozadu; vodorovná vzdálenost od těžiště do bodu překlopení v každém směru

$c_{x,y} = 0,5$  do strany, 0,8 dopředu a 0,5 dozadu; koeficient vodorovného zrychlení

$c_z = 1,0$ ; koeficient svislého zrychlení

$d = 0,5 \text{ m}$ ; svislá vzdálenost od těžiště do bodu překlopení.

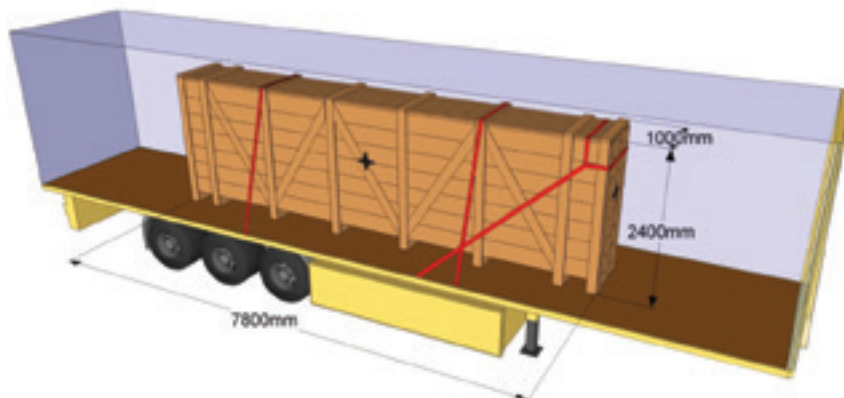
Při těchto hodnotách lze učinit závěr, že bedna je stabilní ve všech směrech a že není zapotřebí žádné uvázání, aby se zabránilo překlopení.

#### 6.1.6. Závěr

Maximální přípustná hmotnost nákladu – bedny zabezpečené dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem – je tedy 9,2 tun, aby se zabránilo klouzání a překlopení ve všech směrech.

## 6.2. PŘÍKLAD 2 – DŘEVĚNÁ BEDNA S VYSOKÝM TĚŽIŠTĚM

Vypočítejte maximální přípustnou hmotnost dřevěné bedny, naložené na přívěsu jako na níže uvedeném obrázku, pomocí vzorců uvedených v normě EN 121895-1:2010, aby nedošlo ke klouzání a překlopení do strany, dopředu ani dozadu.



Obrázek 43: Příklad 2

Přívěs má běžnou podlahu z překližky plyfa, která je čistě zametena a je prosta námrazy, ledu a sněhu. Přívěs je zkonstruován podle normy EN 12642, třída XL, a vázací body na přívěsu jsou zkonstruovány podle normy EN 12640, každý s maximálním přípustným zatížením LC 2 000 daN. Příčná vzdálenost mezi vázacími body je přibližně 2,4 m.

Dřevěná bedna je vyrobena z řeziva a má tyto rozměry: délka x šířka x výška = 7,8 x 1,0 x 2,4 m. Těžiště se nachází v geometrickém středu bedny.

Bedna je zabezpečena ve směru dopředu dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem. Vázací prostředky mají LC 2 000 daN a jsou předeprnuté na 500 daN. Pružný vázací prostředek je připevněn k přívěsu přibližně 2,5 m za předkem bedny, vázací prostředky tedy svírají přibližně tyto úhly:

uvázání přes vrchol: svislý úhel uvázání mezi vázacími prostředky a ložnou plochou  $\alpha \approx 74^\circ$ ;

pružné uvázání: svislý úhel uvázání mezi vázacím prostředkem a ložnou plochou  $\alpha \approx 43^\circ$  a vodorovný úhel mezi vázacím prostředkem a podélnou osou vozidla  $\beta \approx 16^\circ$ .

### 6.2.1. Klouzání

Součinitel tření  $\mu$  mezi bednou z řeziva a podlahou přívěsu z překližky plyfa podle přílohy B normy je 0,45.

### 6.2.2. Hmotnost nákladu $m$ , kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol

Hmotnost nákladu  $m$ , kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol, získáme pomocí normou stanovené rovnice č. 10.

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ kde:}$$

$m$  = hmotnost nákladu. Hmotnost v kg získáme, je-li  $F_T$  udána v newtonech (N), a v tunách, je-li  $F_T$  udána v kilonewtonech (kN). 1 daN = 10 N a 0,01 kN.

$n = 2$ ; počet vázacích prostředků uvázaných přes vrchol

$\mu = 0,45$ ; součinitel tření

$\alpha = 74^\circ$ ; svislý úhel uvázání ve stupních

$F_T = 500$  daN = 5 kN

$g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>, gravitační zrychlení

$c_{x,y} = 0,5$  do strany, 0,8 dopředu a 0,5 dozadu; koeficient vodorovného zrychlení

$c_z = 1,0$ ; koeficient svislého zrychlení

$f_s = 1,25$  dopředu a 1,1 do strany a dozadu; bezpečnostní součinitel

Při těchto hodnotách hmotnost nákladu  $m$  v tunách, kterému je bráněno v klouzání v různých směrech dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol, činí:

do strany: 16,0 tun

dopředu: 2,0 tun

dozadu: 16,0 tun

### 6.2.3. Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dopředu pružným vázacím prostředkem

Hmotnost nákladu  $m$ , kterému je bráněno v klouzání směrem dopředu pružným vázacím prostředkem, získáme pomocí normou stanovené rovnice č. 35. Vliv pružného vázacího prostředku na příčné klouzání je zanedbatelný.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ kde}$$

$m$  = hmotnost nákladu. Hmotnost v kg získáme, je-li  $F_T$  udána v newtonech (N), a v tunách, je-li  $F_T$  udána v kilonewtonech (kN). 1 daN = 10 N a 0,01 kN.

$n = 1$ ; počet pružných vázacích prostředků

$F_R = LC = 2\,000$  daN = 20 kN

$\mu = 0,45$ ; součinitel tření

$f_\mu = 0,75$ ; bezpečnostní součinitel

$\alpha = 43^\circ$ ; svislý úhel uvázání ve stupních

$\beta = 16^\circ$ ; vodorovný úhel uvázání ve stupních

$g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>, gravitační zrychlení

$c_x = 0,8$ ; koeficient vodorovného zrychlení ve směru dopředu

$c_z = 1,0$ ; koeficient svislého zrychlení

Při těchto hodnotách hmotnost nákladu  $m$  v tunách, kterému je bráněno v klouzání ve směru dopředu pružným vázacím prostředkem, činí 8,2 tuny.

### 6.2.4. Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem

Z výše uvedených výpočtů vyplývá, že tyto dva vázací prostředky uvázané přes vrchol a pružný vázací prostředek mohou zabránit v klouzání této hmotnosti nákladu:

do strany: 16,0 tun

dopředu: 2,0 + 8,2 = 10,2 tuny

dozadu: 16,0 tun

Maximální hmotnost nákladu, kterému je bráněno v klouzání uvedeným zabezpečovacím uspořádáním, tedy činí 10,2 tuny.

#### 6.2.5. Překlopení

Stabilita bedny se ověří podle normou stanovené rovnice č. 3.

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ kde:}$$

$b_{x,y}$  = 0,5 do strany, 3,9 dopředu a 3,9 dozadu; vodorovná vzdálenost od těžiště do bodu překlopení v každém směru

$c_{x,y}$  = 0,5 do strany, 0,8 dopředu a 0,5 dozadu; koeficient vodorovného zrychlení

$c_z$  = 1,0; koeficient svislého zrychlení

$d$  = 1,2 m; svislá vzdálenost od těžiště do bodu překlopení

Při těchto hodnotách lze učinit závěr, že bedna je stabilní ve směru dopředu a dozadu, ale nikoli do stran.

#### 6.2.6. Hmotnost nákladu, kterému je bráněno v překlopení v příčném směru dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol

Vliv pružného vázacího prostředku na zabránění překlopení v příčném směru je zanedbatelný a hmotnost nákladu  $m$ , kterému se zabrání v překlopení dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol, získáme pomocí normou stanovené rovnice č. 16. Pro jednu řadu a těžiště nacházející se v geometrickém středu lze hmotnost nákladu vypočítat podle tohoto vzorce:

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_T \cdot \sin \alpha}{g \cdot (c_y \cdot \frac{h}{w} - c_z) \cdot f_s} \text{ kde:}$$

$m$  = hmotnost nákladu. Hmotnost v kg získáme, je-li  $F_T$  udána v newtonech (N), a v tunách, je-li  $F_T$  udána v kilonewtonech (kN). 1 daN = 10 N a 0,01 kN.

$n = 2$ ; počet vázacích prostředků uvázaných přes vrchol

$F_T = S_{TF} = 500 \text{ daN} = 5 \text{ kN}$  nebo  $= 0,5 \times LC = 1\,000 \text{ daN} = 10 \text{ kN}$

$\alpha = 74^\circ$ ; svislý úhel uvázání ve stupních

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , gravitační zrychlení

$c_y = 0,5$  vypočtené s  $F_T = S_{TF}$  nebo  $0,6$  vypočtené s  $F_T = 0,5 \times LC$ ; koeficient vodorovného zrychlení v příčném směru

$h = 2,4 \text{ m}$ ; výška bedny

$w = 1,0 \text{ m}$ ; šířka bedny

$c_z = 1,0$ ; koeficient svislého zrychlení

$f_s = 1,1$ ; bezpečnostní součinitel v příčném směru

Při těchto hodnotách je hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v překlopení v příčném směru, tou nižší z hodnot 8,9 a 8,1 tuny. Dva vázací prostředky uvázané přes vrchol tedy mohou zabránit v překlopení v příčném směru nákladu o hmotnosti 8,1 tuny.

#### 6.2.7. Závěr

Maximální přípustná hmotnost nákladu – bedny zajištěné dvěma vázacími prostředky uvázanými přes vrchol a jedním pružným vázacím prostředkem – tedy je 8,1 tuny, aby se zabránilo klouzání a překlopení ve všech směrech.

### 6.3. PŘÍKLAD 3 – SPOTŘEBNÍ ZBOŽÍ NA PALETÁCH

Mnohé paletované zboží, například spotřební zboží, se nakládá na vozidlo zezadu vysokozdvíhacími vozíky nebo vozíky řízenými vstoje. Není-li balení pevné a vlivem síly se deformuje, nelze k zabezpečení nákladu použít vázací prostředky.

Pokud celková hmotnost nákladu nedosahuje určité hodnoty, budou pro zajištění toho, aby se náklad nemohl pohybovat, postačovat okraje vozidla (například pevné stěny, plachta) za předpokladu, že jsou splněny následující podmínky:

- Každý náklad na paletě tvoří stejnorodý blok. Mezery vzniklé v důsledku nedoložení zboží musí být vyplněny výplněmi prostoru mezi paletami. Přes celou šířku vozidla nesmí být celkový prostor mezi paletami větší než 15 cm.
- Kvalita přepravního balení musí zaručovat, že náklad na paletách odolá zrychlení 0,5 g ve všech směrech jízdy a že jednotlivé spotřební jednotky nemohou protrhnout pružnou fólii.



Obrázek 44: Příklad 3

Maximální přípustnou celkovou hmotnost nákladu bez dalších opatření k zabezpečení nákladu lze vypočítat pomocí rovnováhy sil.

#### Rovnováha sil

Existují tři hlavní síly, které působí na dvě palety položené na sobě:

1. síla zrychlení  $F_A$  v podélném a příčném směru;
2. třecí síla  $F_F$  mezi spodní paletou a podlahou kamionu a mezi spodní a horní paletou;
3. celková blokovácí síla  $F_B$  stěn vozidla (pevných stěn, plachty).

Síla zrychlení  $F_A$  působící na těžiště vrchní a spodní palety je  $F_A$ .

$$F_A = m_p \cdot a \quad m_p: \text{hmotnost palet, } a: \text{zrychlení (buď } 0,5 \text{ g, nebo } 0,8 \text{ g, přičemž } g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

Třecí sílu je možné vypočítat jako zlomek, jehož čitatelem je gravitační síla nákladu kolmá k podlaze kamionu a jmenovatelem součinitel tření  $\mu$  převzatý z normy EN 12195-1.

$$F_F = \mu \cdot m \cdot g \quad \mu: \text{součinitel tření, } m: \text{hmotnost nákladu, } g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Celková blokovácí síla okrajů vozidla (pevných stěn, plachty) závisí na druhu vozidla a konstrukci karosérie a je funkcí užitečného zatížení vozidla  $P$ . Norma EN 12642 poskytuje vodítko pro kamiony s označením L a s označením XL a pro tři hlavní konstrukce karosérie – vozidla s plachtou, valníkové nástavby a karosérie skříňového typu. Pro odvození upevňovacích sil pro výměnné nástavby lze použít normu EN 283.

$F_B = s * P * g$  s: požadovaná hodnota statické zkoušky podle normy EN 12642, P: užitečné zatížení v kg,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Pro výpočet maximální přípustné hmotnosti nákladu  $m_t$  bez dalších opatření k zabezpečení nákladu musí být součet síly zrychlení, třecí síly a celkové únosnosti roven nule. Je-li součet všech sil nulový, náklad se nepohybuje.  $F_F$  a  $F_B$  jsou záporné, protože působí proti směru síly zrychlení.

$$F_A - F_F - F_B = m_t * a - \mu * m_t * g - s * P * g = m_t * (a - \mu g) - s * P * g = 0$$

Výše uvedenou rovnici je možné řešit pro celkovou hmotnost nákladu  $m_t$ , čímž získáme:

$$m_t = (s * P * g) / (a - \mu g)$$

Maximální přípustná hmotnost nákladu se musí vypočítat ve směru dopředu, dozadu a do stran. Nejnižší hodnota  $m_t$  označuje bezpečnou celkovou hmotnost, kterou lze přepravit bez dalších opatření k zabezpečení nákladu.

Pro výpočet maximální přípustné hmotnosti palety  $m_p$  v případě, že všechny palety mají stejnou hmotnost, se musí hodnota  $m_t$  vydělit počtem paletových míst  $N$  na kamionu. Tento postup zohledňuje rovněž rovnoměrné rozložení sil po celé ploše nákladního prostoru, jak vyžaduje norma EN 12642. Získáme tak tuto rovnici:

$$m_p = (s * P * g) / ((a - \mu g) * N * k)$$

N: počet paletových míst v kamionu / přívěsu / výměnné nástavbě  
k: počet vrstev palet, jichž se výpočet týká

Pro výpočet maximální hmotnosti dvou palet na sobě (tj. dvou palet umístěných jedna na druhé) se musí tento výpočet provést dvakrát, jednou pro horní vrstvu (s hodnotou  $s$  podle horní části vozidla a  $\mu$  jako součinitelem tření mezi horní a spodní paletou) a jednou pro dvě palety na sobě (s hodnotou  $s$  pro celou stěnu a  $\mu$  jako součinitelem tření mezi spodní paletou a podlahou kamionu).



## 7. Kontrola zabezpečení nákladu

Kontrola zabezpečení nákladu se provádí v souladu s článkem 13 a přílohou V směrnice 2014/47/EU o silničních technických kontrolách užitkových vozidel provozovaných v Unii.

Cílem kontroly je ověřit, zda použitý systém zabezpečení nákladu odolá setrvačným silám, jak je uvedeno v článku 13 směrnice 2014/47/EU.

Každá kontrola by vždy měla vycházet ze zásad stanovených normou EN 12195-1 a těmito pokyny.

Při kontrole musí být náklad a systém zabezpečení nákladu vidět. Pověření kontroloři mohou snímat pečeti. Řidič musí otevřít vozidlo nebo odstranit zakrytí, pokud existuje. V případě potřeby může kontrolor vstoupit do vozu a prohlédnout si použitý systém zabezpečení nákladu. Řidič musí poskytnout veškeré ostatní informace, které jsou požadovány a mohly by napomoci posouzení účinnosti systému zabezpečení nákladu, například osvědčení o pevnosti vozidla, protokoly o zabezpečení nákladu, zprávy o zkouškách nebo diagramy rozložení nákladu.

Nepředpokládá se, že by kontrolor navrhoval nezbytná zlepšení zaměřená na splnění požadavků týkající se systému zabezpečení nákladu. V mnoha případech je řešení bez přeložení celého nákladu na stejné nebo jiné vozidlo, dalších zařízení k zabezpečení nákladu nebo bez lepšího zabalení výrobků dokonce nemožné.

### 7.1. KLASIFIKACE NEDOSTATKŮ

Nedostatky se zařadí do některé z těchto skupin:

- Menší nedostatky: menší nedostatek vyvstává v případě, že náklad byl řádně zabezpečen, může však být vhodné poučení o bezpečnosti.
- Závažné nedostatky: závažný nedostatek vyvstává v případě, kdy náklad není dostatečně zabezpečen a může dojít k výraznému posunutí nebo překlopení nákladu nebo jeho částí.
- Nebezpečné nedostatky: nebezpečný nedostatek vyvstává v případě, že je v důsledku rizika ztráty nákladu nebo jeho částí nebo v důsledku nebezpečí přímo souvisejícího s nákladem přímo ohrožena bezpečnost silničního provozu nebo když je bezprostředně ohrožena bezpečnost osob.

Vyskytne-li se více různých nedostatků současně, je přeprava klasifikována podle nejzávažnějšího nedostatku. Pokud se v případě výskytu více různých nedostatků předpokládá, že se tyto nedostatky mohou vzájemným působením ještě zhoršit, zařadí se přeprava do skupiny nedostatků o jeden stupeň závažnějších.

### 7.2. METODY KONTROLY

Metoda kontroly spočívá ve vizuální kontrole řádného použití vhodných opatření v rozsahu potřebném pro zabezpečení nákladu, a/nebo v měření napínavých sil, ve výpočtu účinnosti zabezpečení a případně v kontrole osvědčení.

Kontrolor by měl ke kontrole zabezpečení nákladu přistupovat komplexně a zohlednit všechny prvky, které by mohly mít význam. To zahrnuje vozidlo a jeho vhodnost z hlediska přepravovaného

nákladu, pevnost a stav částí použitých k zabezpečení, použitou metodu nebo kombinaci metod a použitá zabezpečovací zařízení.

### **7.3. POSOUZENÍ NEDOSTATKŮ**

V tabulce v příloze 4 jsou uvedena pravidla, která mohou být použita při kontrole zabezpečení nákladu za účelem zjištění, zda jsou podmínky přepravy přijatelné.

O zařazení nedostatků do kategorií musí být v každém jednotlivém případě rozhodnuto na základě klasifikací popsaných v oddíle 7.1.

Hodnoty uvedené v tabulce níže jsou orientační a při určování kategorie nedostatku by je kontrolor měl podle vlastního uvážení považovat za vodítko a přihlížet ke konkrétním okolnostem, zejména v závislosti na povaze nákladu.

V případě přepravy, na kterou se vztahuje směrnice 95/50/ES6 o jednotných postupech kontroly při silniční přepravě nebezpečných věcí, mohou platit specifitější požadavky.

## 8. Příklady uspořádání zabezpečení nákladu pro specifické zboží

V této kapitole jsou popsány některé způsoby zabezpečení nákladu pro specifické zboží, které nelze snadno navrhnout pouhým uplatněním výše uvedených zásad, a to na základě osvědčených postupů.

### 8.1. PANELY ULOŽENÉ NA ROVNÉ LOŽNÉ PLOŠE S RÁMY VE TVARU A

Rámy ve tvaru A se velmi často používají k přepravě velkých plochých předmětů, jako jsou skleněné desky, betonové panely, silné ocelové desky atd.

Tyto rámy mohou být trvale upevněny na vozidle nebo mohou být odnímatelné a mohou být orientovány ve směru jízdy nebo v příčném směru.

Ve všech těchto případech je velmi důležitá pevnost rámu.

Rám ve tvaru A může mít tendenci se pod vlivem setrvačných sil působících na panely ohýbat nebo lámát. Odnímatelné rámy se mohou ohnout nebo zlomit také při jejich zvedání. Rámy ve tvaru A proto musí být profesionálně konstruovány a doporučuje se, aby bylo vydáno osvědčení, ve kterém se uvede maximální přípustná hmotnost nákladu, který lze v rámu přepravovat, maximální výška nákladu na rámu, metoda zabezpečení nákladu a popřípadě metoda zajištění rámu na vozidle. Osvědčení musí být podepsáno konstruktérem nebo odpovědnou osobou.



Obrázek 45: Zhroucený rám ve tvaru A

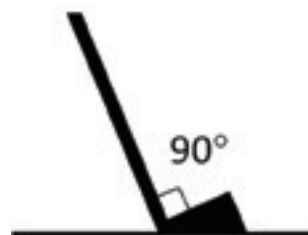


Obrázek 46: Odnímatelný rám ve tvaru A

V případě odnímatelných rámu ve tvaru A musí uspořádání zabezpečení zabránit klouzání a naklonění rámu s nákladem panelů. Doporučenou metodou je zamknutí. Pokud zamknutí není použitelné, mělo by být použito místní blokování, které zabrání klouzání. Často se používá přímé uvázání, které brání naklání. Je třeba upozornit, že přímé uvázání od vrcholu rámu ke karosérii vozidla rámu v klouzání často nezabrání.

Rámy ve tvaru A musí být nakládány a vykládány symetricky: na obou stranách rámu zůstává přibližně stejná hmotnost. Pokud je rám správně zkonstruován a používán, jedná se o velmi spolehlivou konstrukci k podepření velkých panelů při přepravě. V praxi mívají rámy ve tvaru A vysokou míru rizika v důsledku nesprávného použití. Důrazně se doporučuje náležité zaškolení.

Důrazně se také doporučuje, aby patka rámu ve tvaru A byla v pravém (nebo menším) úhlu oproti svažující se straně, jak ukazuje obrázek 43. Není-li to možné, měl by být náklad uložen na klínech připevněných k ložné ploše.



Obrázek 47: Patka rámu ve tvaru A

Ve všech případech musí být náklad na rámu řádně zabezpečen. V zásadě lze použít metody vysvětlené v kapitole 5.

- Upřednostňovanou metodou, která brání klouzání panelů v rovině panelů, je místní blokování pomocí mechanické zarážky. Tuto metodu lze snadno používat s rámy ve tvaru A, které jsou zkonstruovány pro specifické typy a rozměry panelů. Alternativně se používá nízké vodorovné pružné uvázání.
- Aby nedošlo k naklonění panelů, je možné použít dva nebo více vázacích prostředků uvázaných přes rohy – s náležitou ochranou vázacích prostředků na ostrých rozích. Minimální počet vázacích prostředků nutných k tomu, aby se zabránilo naklonění, závisí na úhlu sklonu rámu ve tvaru A, na tloušťce panelů, na úhlu sklonu patky rámu, na tření mezi panely a na pružnosti vázacích prostředků.
- Alternativně je k zabránění klouzání a překlopení v příčném směru možné použít vázací prostředky uvázané přes vrchol. Minimální počet vázacích prostředků, které jsou nutné, musí být zjištěn pomocí vzorců uvedených v normě EN 12195-1. K zabránění klouzání v příčném směru lze použít blokování spodní části.
- V oblasti dotyku nákladu s rámem ve tvaru A se doporučuje použít protiskluzové rohože nebo dřevo.



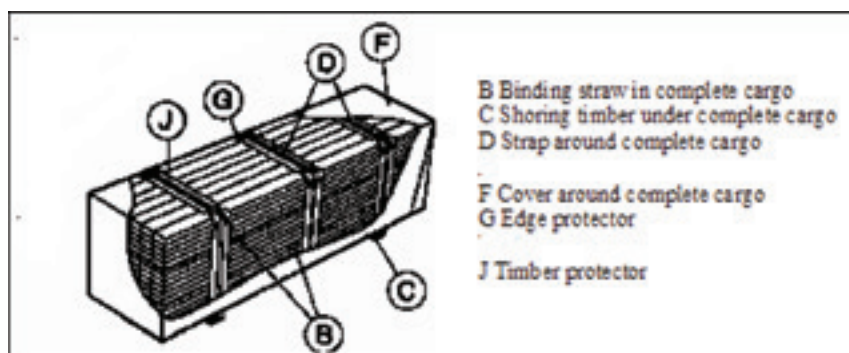
**Obrázek 48: Zabezpečení kombinací blokování, rámu ve tvaru A, uvázání přes rohy a uvázání přes vrchol**

## 8.2. NÁKLADY DŘEVA

Tento oddíl poskytuje obecné vodítko pro opatření k bezpečné přepravě dřeva, a to jak klád, tak řeziva. Dřevo je „živá“ komodita, což může mít za následek nezávislý pohyb částí nákladu, pokud je upevněn nevhodně.

### 8.2.1. Svazkové řezivo

Řezivo se obvykle přepravuje ve standardních obalech splňujících požadavky normy ISO 4472 a souvisejících norem. Pokud je dřevo obaleno, například smršťovací fólií nebo balicí fólií, musí se použít odlišné hodnoty pro tření. Obaly se obecně páskují nebo spojují dráty a před nakládkou je třeba zkontrolovat bezpečnost pásků. Pokud jsou pásky poškozené nebo nejsou bezpečné, je třeba dbát na to, aby bylo zajištěno, že je celý náklad odpovídajícím způsobem připevněn k vozidlu. Ocelové nebo plastové pásky však nelze považovat za zabezpečení nákladu.



**Obrázek 49: Standardizovaný obal v souladu s ISO 4472.**

Obaly s řezivem by měly být pokud možno přepravovány na ložných plochách vybavených středovými klanicemi. Pokud se používají středové klanice, je třeba každý úsek nákladu zabezpečit proti bočnímu pohybu, a to pomocí:

- nejméně dvou klanic, je-li délka úseku 3,3 m nebo menší,
- nejméně tří klanic, je-li délka úseku větší než 3,3 m.

Kromě středových klanic je třeba každý úsek nákladu zabezpečit nejméně třemi vázacími prostředky uvázanými přes vrchol s předepnutím nejméně 400 daN a přivazovací únosností LC nejméně 1 600 daN pro každý vázací prostředek. V podélném směru je třeba obaly zajistit stejně jako kterýkoli druh nákladu.

Pokud nejsou k dispozici středové klanice a obaly jsou řádně a pevně svázané, lze je zabezpečit jako kterýkoli druh nákladu.

### 8.2.2. Klády a řezivo bez obalu

Musí být dodrženy obecné zásady rozložení zátěže a je důležité zajistit, aby byl náklad pokud možno blokován proti čelní stěně.

Doporučuje se použití přivazovacích řetězů nebo popruhů s napínačem; veškeré vázací prostředky musí být zkontrolovány a během celé přepravy musí být pevně utažené. Veškeré vázací prostředky musí mít přivazovací únosnost LC alespoň 1 600 daN s předepnutím nejméně 400 daN. Doporučuje se použít samonapínací napínač.

Náklad i vázací prostředky musí být zkontrolovány zejména před přejezdem z lesní cesty na veřejnou dopravní komunikaci.

Přeprava klád uložených příčně (tak, že leží po šířce vozidla), podpíraných čelní stěnou a zadní opěrou (podkladovým trámem) se nedoporučuje, bezpečnější je přepravovat je podélně (tak, že leží po délce vozidla) v několika úsecích, z nichž každý je zvlášť podepřen svislými opěrami (klanicemi).

### Podélně uložené klády

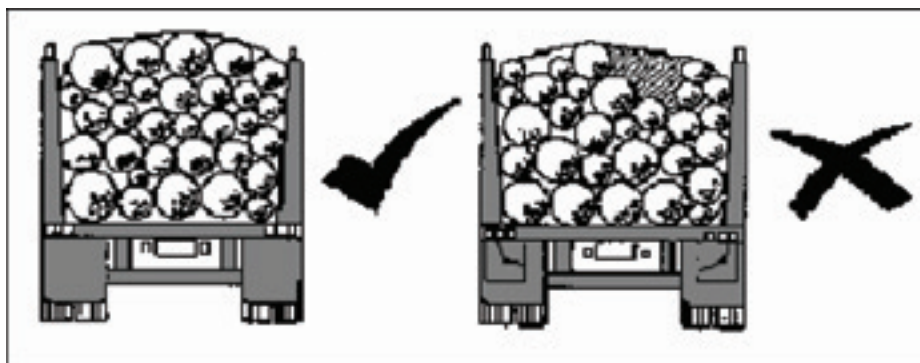
Každá vnější kláda nebo kus dřeva musí být upevněny minimálně dvěma páry svislých opěr (klanic), klanice musí být dostatečně silné, aby se zabránilo převržení vozidla poté, co bylo vystaveno bočnímu zrychlení 0,5 g. Jakékoli dřevo, které je kratší než vzdálenost mezi dvěma klanicemi, musí být umístěno doprostřed nákladu a všechny klády musí být uloženy pokud možno střídavě vrchní a spodní částí dopředu tak, aby bylo zajištěno rovnoměrné vyvážení nákladu. Konce klády musí sahat minimálně 300 mm za klanice.



## Přeprava klád

Střed žádně vnější klády nesmí být výš než klanice. Střední horní kláda musí být výš než postranní klády, aby „korunovala“ náklad a umožňovala jeho správné upnutí vázacími prostředky, viz obrázek níže:

Dřevo musí být uloženo na klínové liště nebo ozubené lati.



Obrázek 50: Správné (vlevo) a nesprávné (vpravo) uložení klád

### Kombinace vozidel s čelní stěnou na tažném vozidle

Před prvním svazkem klád – mezi kabinou řidiče a kládami – by vozidlo mělo být vybaveno čelní stěnou o pevnosti odpovídající normě EN 12642, třída XL, a náklad nesmí být vyšší než čelní stěna.

Vázací prostředky uvázané přes vrchol nebo podobné uvázání vytvářející svislý tlak na dřevo musí být upnuty přes každý úsek nákladu (hranici dřeva) v tomto počtu:

- minimálně jeden, pokud je úsek nákladu tvořen dřevem, na němž je dosud kůra, do maximální délky 3,3 m;
- minimálně dva, pokud je úsek nákladu delší než 3,3 m nebo bez ohledu na délku, pokud je kůra odstraněna.

Vázací prostředky přes vrchol by měly být umístěny příčně mezi přední a zadní pár postranních klanic každého úseku nákladu tak symetricky, jak je to možné.

Kombinace vozidel bez čelní stěny na tažném vozidle

Pokud vozidlo není vybaveno čelní stěnou o dostatečné pevnosti nebo automatickými předepínači, je zapotřebí více vázacích prostředků, tj. dva vázací prostředky při délce klád do 3 m, tři vázací prostředky při délce do 5 m a čtyři vázací prostředky při délce od 5 m výše.



Obrázek 51: Zabezpečení klád

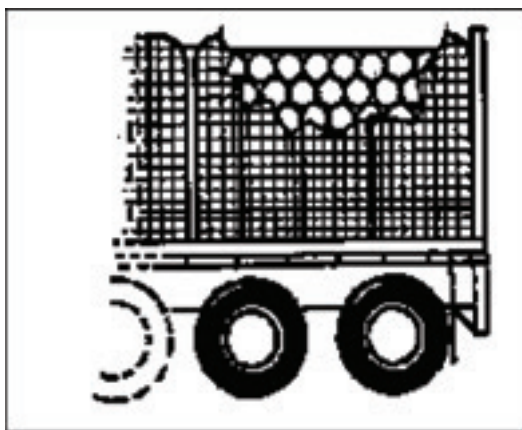
**Poznámka:** Pokud dřevo není zbaveno sněhu a/nebo ledu, je zapotřebí další uvázání podle zbývajícího tření.



### Příčně uložené klády

Klády uložené příčně na vozidle s rovnou ložnou plochou nemohou být odpovídajícím způsobem zabezpečeny běžnými způsoby upevnění. Experimenty prokázaly, že příčně uložené klády se při nouzovém brzdění chovají podobně jako kapalný náklad. Protahování pásků nebo řetězů od přední strany vozidla přes vrchol klád na zadní stranu vozidla s příčnými pásy není přijatelný způsob zabezpečení nákladu.

Klády uložené příčně smí být převáženy pouze mezi pevnou boční stěnou nebo stěnami klece, přičemž v případě klece nesmí být žádný kus dřeva menší než otvory klece. V podélném směru musí být náklad rozdělen do úseků s pevnými přepážkami nebo klanicemi. Žádný úsek nesmí být delší než 2,55 m. Každý úsek musí být uvázan přes vrchol nejméně dvěma vázacími prostředky se silou předepnutí minimálně 400 daN a přívazovací únosností LC 1 600 daN pro každý vázací prostředek.



Obrázek 52: Příčně uložené klády s bočnicí

### 8.2.3. Dlouhé klády

Přeprava dlouhých klád a celých stromů je velmi specializovanou oblastí přepravy dřeva. Konkrétní problém délky je možné vyřešit použitím běžných návěsů s dlouhým přesahem nákladu. V zásadě by platila stejná pravidla jako při dopravě klád o standardní délce se zohledněním délky navíc pro výpočet počtu vázacích prostředků a jejich síly. Ve většině případů však toto řešení kvůli nadměrné délce stromů nevyhovuje.

Stromy se tudíž umísťují na dva otočné podvozky, každý s jedním párem klanic. Typickým případem je použití koncového vozíku, který je s tažným vozidlem spojen pouze nákladem. Tyto koncové vozíky mají obvykle řízenou nápravu, která je řízena mechanicky nebo hydraulicky podle úhlu mezi nákladem a koncovým vozíkem. Koncový vozík je tažen tažným vozidlem prostřednictvím nákladu, ale má vlastní brzdy. Zejména pro nouzové brzdění je nutná perfektní koordinace mezi brzdami tažného vozidla a brzdami koncového vozíku, aby se zabránilo přenosu vysokých sil z koncového vozíku přes náklad na tažené vozidlo. Proto je u tohoto druhu vozidel velmi důležitá náležitá údržba.



Obrázek 53: Přeprava celých stromů

Náklad musí být zabezpečen minimálně dvěma vázacími prostředky na každý pár klanic, aby existovala pojistka pro případ selhání některého z vázacích prostředků. Každý jednotlivý vázací prostředek musí mít sílu předepnutí minimálně  $s_{ff} = 750$  daN. Na každém páru klanic, předním i zadním, musí být použita síla předepnutí minimálně 2 000 daN.

V mnoha zemích je pro tento druh přepravy vyžadováno zvláštní povolení jako pro případ mimořádné přepravy. Může být vyžadováno mnoho dalších opatření, např. další světla, blikače, nebo dokonce doprovod.

### 8.3. VELKÉ KONTEJNERY

Kontejnery ISO a podobné přepravní prostředky s kotevními body pro šroubovací zámky by měly být pokud možno přepravovány na ložných plochách s použitím vhodných šroubovacích zámků. Velké kontejnery pro silniční přepravu, s nákladem i bez něj, však mohou být alternativně zabezpečeny jedinou metodou nebo kombinací metod popsanych v kapitole 5 a vypočetných tak, jak je popsáno v kapitole 6.



Obrázek 54: Zabezpečení celých stromů

### 8.4. PŘEPRAVA MOBILNÍHO STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

Tento oddíl uvádí pokyny ohledně opatření potřebných k bezpečné přepravě mobilního pracovního strojního zařízení na pásech nebo kolech, například jeřábů, buldozerů, válců, skrejprů, vysokozdvíhacích vozíků, nůžkových zvedáků nebo zvedacích plošin na vozidlech s povolením k neomezenému provozu v rámci EU. Nezabývá se přepravou velkých strojů atd. na vozidlech pro zvláštní účely, jejichž používání na pozemních komunikacích je omezeno povoleními. Obecné pokyny obsažené v této kapitole však platí v mnoha případech.

Důrazně se doporučuje, aby výrobci takovýchto strojů poskytli komplexní pokyny ohledně toho, jak jejich výrobky zabezpečovat pro přepravu, potřebného zabezpečovacího zařízení a poradenství týkajícího se správného ukládání a zabezpečení. Výrobci dále musí strojní zařízení vybavit vázacími body, pokud jsou zapotřebí, a řádně je označit. U strojního zařízení vybaveného vázacími body určenými k použití při přepravě by měly být tyto body používány a strojní zařízení by mělo být ukládáno a zabezpečeno podle pokynů výrobce. V případě, že nejsou k dispozici doporučení výrobce, měly by být vázací prostředky nebo zabezpečovací zařízení připevněny pouze k těm částem strojního zařízení, které jsou dostatečně pevné na to, aby odolaly zátěži, která na ně bude pravděpodobně vyvíjena. Například pásy pásových traktorů nesmí být používány k připevnění háků přivazovacích popruhů nebo řetězů, pokud to výrobce nepovolil.

Řidiči musí zejména zvážit typická nebezpečí spojená s přepravními situacemi následujícího druhu:

- Řidiči musí před odjezdem zkontrolovat rozměry nákladu a prověřit trasu z hlediska možných překážek, například mostů s nízkým průjezdem. Celková výška vozidla s nákladem může být uvedena také v kabině jako připomínka pro řidiče.
- Náklad s vysokým těžištěm může závažným způsobem ovlivnit stabilitu vozidla a takové strojní zařízení by mělo být přepravováno jen na vozidlech s nízkou ložnou plochou.

Pásové nebo kolové strojní zařízení musí být na přepravní vozidlo uvázáno se zataženou ruční brzdou. Účinnost samotné ruční brzdy je omezena třecím odporem mezi strojním zařízením a

podlahou přepravního vozidla, jakož i brzdící schopnost ruční brzdy. Ani za normálních podmínek jízdy to není dostačující, a proto vozidlo vyžaduje dodatečné upevnění. Toto dodatečné upevnění by mělo mít podobu vázacího systému a/nebo uspořádání, které zabrání nákladu v pohybu dopředu nebo dozadu za pomoci blokovacího zařízení bezpečně upevněného k vozidlu. Toto blokovací zařízení by se mělo dotýkat kol nebo pásů nebo jiné části přepravovaného zařízení.

Veškeré pohyblivé montážní celky jako výložníky, konzole, ramena a kabiny atd. musí být ponechány v poloze doporučené výrobcem pro přepravu a musí být zabezpečeny tak, aby se zabránilo pohybu vůči hlavní části karosérie stroje.

Před přemístěním stroje na přepravní vozidlo musí být odstraněny veškeré uvolněné nečistoty, které by jinak mohly odpaďovat a překážet na pozemní komunikaci nebo poškodit jiná vozidla. Rampa, pneumatiky stroje a ložná plocha samotného přepravního vozidla musí být zbaveny olejů, tuků, ledu atd., aby stroj nemohl uklouznout.

Stroj by měl být umístěn na ložnou plochu přepravního vozidla pokud možno tak, aby byl pohyb dopředu blokován částí hlavní karosérie vozidla, např. tažným závěsem, schodem nebo čelní stěnou nebo příčným prvkem bezpečně připevněným skrz ložnou plochu k rámu podvozku vozidla. Navíc by mělo být strojní zařízení a jakékoli jeho jednotlivé montážní celky uspořádány tak, aby nebyly překročeny zákonné limity zatížení náprav a aby nebyla nepříznivě ovlivněna bezpečná manipulace s vozidlem. Mezera mezi spodní stranou nízko naložených vozidel a povrchem vozovky musí být prověřena před uvedením vozidla do pohybu, aby se zjistilo, zda existuje dostatečná vůle zabráňující drhnutí vozidla o zem.



**Obrázek 55: Přeprava mobilního strojního zařízení**

Kolové a lehké pásové stroje musí být upevněny tak, aby účinky vibrací způsobované nárazy na pozemní komunikaci, přenášené od přepravního vozidla a zesilované pneumatikami nebo závěsnými jednotkami stroje, byly sníženy na minimum. Zavěšení stroje by mělo být pokud možno uzamčeno a svislý pohyb omezen vázacími nebo jinými upevňovacími prostředky. Jinak by měl být rám nebo podvozek stroje podepřen na blocích. Pokud stroj není podepřen, měla by plná kontaktní plocha jeho pásů nebo bubňů a minimálně polovina šířky pneumatik spočívat na podlaze přepravního vozidla. Pokud pásy přesahují rám přepravního vozidla směrem ven, musí být rám nebo podvozek stroje podepřen.

Stroj musí být upevněn proti pohybům dopředu, dozadu a do stran přivazovacími řetězy nebo popruhy, upevněnými ke kotevním bodům na vozidle. Součástí veškerých vázacích prostředků by mělo být napínací zařízení.

Při rozhodování o počtu kotevních bodů použitých při uspořádávání upevňovacího systému je třeba zohlednit tyto faktory:

1. potřebu umístit stroj tak, aby bylo zajištěno správné rozložení nákladu za účelem splnění zákonných požadavků na zatížení nápravy a zajištění toho, že nebude nepříznivě ovlivněna manipulace s vozidlem;
2. míru, do jaké konstrukce vozidla zahrnuje jiné upevňovací prvky;

3. zda má stroj kola, pásy nebo válce;
4. hmotnost převáženého stroje;
5. použití minimálně čtyř vázacích prostředků;
6. použití minimálně čtyř oddělených kotevních bodů;
7. uvázání přes vrchol umístěné svrchu přes kabinu řidiče nebo přes kryty mobilních strojů se nedoporučuje.

**VAROVÁNÍ:** S vozidly se nesmí jezdit, a to ani na krátké vzdálenosti, pokud je kterékoli zařízení vytažené nebo neuzamčené.

### 8.5. PŘEPRAVA OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ, DODÁVEK A MALÝCH PŘÍVĚSŮ

Tento oddíl pojednává o přepravě vozidel (dále jen „přepravovaný automobil“) kategorie M1 a N1 na jiných vozidlech silniční dopravy (dále jen „vozidlo pro přepravu automobilů“). Důrazně se doporučuje používat pouze vozidla pro přepravu automobilů, která jsou pro tento účel zvláště zkonstruována.

Níže uvedené pokyny nenahrazují pokyny poskytnuté pro přepravu automobilů výrobcem vozidla. Důrazně se proto doporučuje, aby výrobci vozidel pro přepravu automobilů poskytovali pokyny pro zabezpečení přepravovaných automobilů, které jsou zvláště uzpůsobené příslušnému vozidlu pro přepravu automobilů. To zahrnuje i to, že v příručce pro uživatele vozidel pro přepravu automobilů mohou být stanoveny různé limity, pokud jde o maximální hmotnost přepravovaných automobilů.



**Obrázek 56: Přeprava automobilů**

U vozidel pro přepravu automobilů musí být vzaty v úvahu především ustanovení právních předpisů upravující maximální délku, výšku, šířku a hmotnost.

Pouze v případech, kdy žádné pokyny poskytnuté výrobcem vozidla pro přepravu automobilů neexistují, se standardně použijí následující pokyny.

Pokud je vozidlo pro přepravu automobilů vybaveno ovladatelnými rampami a plošinami, nesmí se s těmito rampami a plošinami manipulovat bez předchozích pokynů vydaných informovanou osobou nebo obsažených v komplexní uživatelské příručce. Přepravovaná vozidla se zejména musí nakládat podle předpisů výrobce, s ohledem na polohu ovladatelných ramp a plošin během cesty. Pokyny výrobce ohledně toho, jak rampy a plošiny zajistit během cesty, musí být dodrženy. Veškerá opatření pro zlepšení bezpečnosti přepravců, např. madla a žebříky, se musí používat podle příručky pro uživatele, kterou by měl dodat výrobce. Důrazně se doporučuje, aby kopie těchto pokynů výrobce byla k dispozici během cesty pro informaci policie nebo silniční technické kontroly.

Přepravovaná vozidla většinou nejsou konstruována pro pohyb dozadu ve vysoké rychlosti, a proto by měla být pokud možno nakládána ve směru dopředu. Měla by být umístěna s těžištěm v podélné svislé středové rovině vozidla, aby se zajistilo stejnoměrné rozložení nákladu v bočních směrech. Optimálního rozložení nákladu ve svislé ose se dosáhne, jestliže se těžší vozidla umístí na spodní ložnou plochu.



Pokyny ohledně rozložení nákladu, včetně minimálního a maximálního zatížení náprav vozidla pro přepravu automobilů a případně jeho přívesu, je třeba brát v úvahu zvláště tehdy, není-li plně naloženo. Rovněž je třeba zvážit rozložení nákladu ve svislé ose. Obecně vzato je třeba těžiště udržovat co nejnižší.

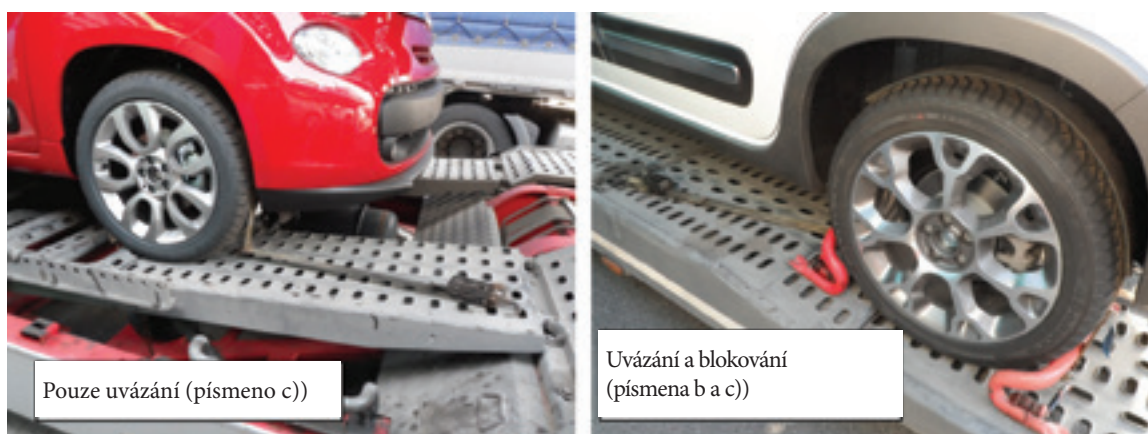
Zabezpečení vozidel se dosáhne kombinací tření, blokování a uvázání:

- a) Tření:  
Podle návodu k obsluze přepravovaného vozidla se musí používat veškerá zařízení udržující toho vozidlo v dané poloze, např. řadicí páka v „parkovací“ poloze, se zařazeným prvním stupněm či zpátečkou, aktivovaná ruční brzda nebo elektronické brzdy.
- b) Blokování:  
Kola se zablokují umístěním klínu nebo tyče před a/nebo za příslušné kolo. Tyto klíny nebo blokovací tyče jsou pokud možno uzpůsobeny pro použití na vozidle pro přepravu automobilů a mohou být ve své poloze uzamčeny. Jinak musí být klíny nebo tyče upevněny k ložné ploše, aby během cesty neopustily svou polohu. Alternativně mohou jednotlivá kola spočívat ve zkosených drážkách. Účinná výška všech typů blokovacích zařízení musí být alespoň 17 % průměru kola.
- c) Uvázání:  
Kola se zabezpečí uvázáním přes vrchol. Používají se přivazovací popruhy podle normy EN 12195-2. Přivazovací únosnost LC musí být alespoň 1 500 daN. Přivazovací popruhy musí být na obou koncích přímo spojeny s ložnou plochou. Musejí procházet přes běhoun pneumatiky v podélném směru a musejí být upevněny k ložné ploše co nejbližší k pneumatice. Aby bylo možné rozumně umístit pákovou podpěru, může se vázací prostředek odklonit specifickým zařízením nebo blokovacími tyčemi. Totéž platí pro kola uložená ve zkosených drážkách.

Obecně platí, že dvě kola přepravovaného vozidla musí být zajištěna klíny uloženými před a za koly a současně uvázáním podle ustanovení v písmenech b) a c). Zabezpečí se pokud možno dvě kola diagonálně proti sobě. U posledního vozidla na konci vozidla pro přepravu automobilů se musí zabezpečit ještě jedno další kolo nacházející se na nápravě blíže ke konci vozidla pro přepravu automobilů.

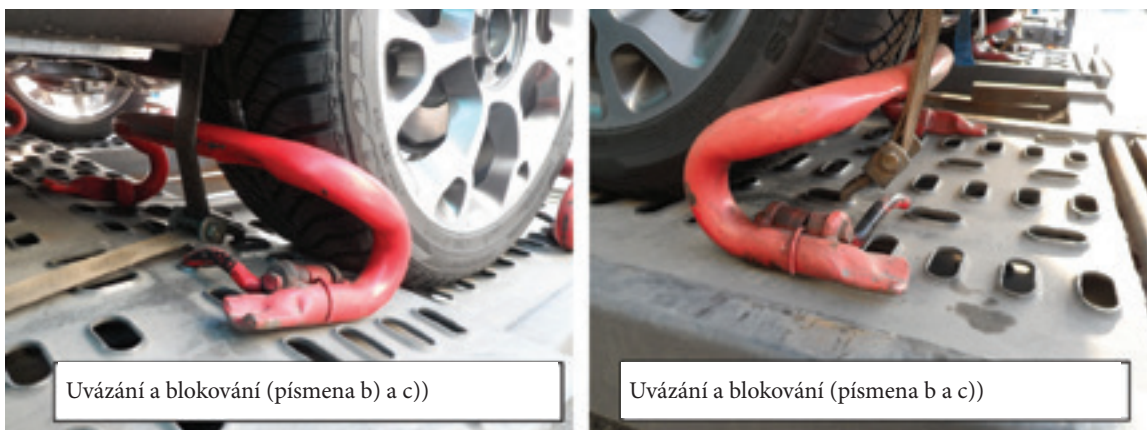
U přepravovaných vozidel uložených ve směru dopředu je možné zabezpečení předního kola nahradit blokovacím klínem nebo tyčí umístěnou před jednou přední pneumatikou.

U vozidel uložených na šikmé ložné ploše je nutno zabezpečit tři kola, přičemž jedno z nich musí být zabezpečeno dvěma klíny a uvázáním podle písmen b) a c) výše. Ostatní dvě kola se musí zabezpečit podle písmene b) dvěma klíny nebo uvázáním podle písmene c).



**Obrázek 57: Uspořádání zabezpečení pro přepravu automobilů**





**Obrázek 58: Uspořádání zabezpečení pro přepravu automobilů**

Nedoporučuje se zabezpečovat odpružená vozidla uvázáním jejich odpružené hmotnosti přímo k vozidlu pro přepravu automobilů. Pokud je takový způsob přesto použit, vyžaduje to individuální posouzení. Množství parametrů, které při přípravě takového způsobu musí být vzaty v úvahu, neumožňuje uplatnění obecných pokynů, jako je výše uvedený, který se týká zabezpečování odpružených vozidel přes jejich neodpružené části (tj. obvykle přes kola).

#### **8.6. PŘEPRAVA KAMIONŮ, PŘÍVĚSŮ A PODVOZKŮ NA KAMIONECH**

Tento oddíl se zabývá přepravou těžkých vozidel (dále jen „převázané těžké vozidlo“) kategorií M2 a M3, N2 a N3 a rovněž O3 a O4 na jiných silničních vozidlech (dále jen „vozidlo pro přepravu těžkých vozidel“). Tyto uvedené pokyny neruší jakékoli pokyny poskytnuté výrobcem vozidla pro přepravu těžkých vozidel. Důrazně se proto doporučuje, aby výrobci vozidel pro přepravu těžkých vozidel poskytli pokyny pro zabezpečení převázaných těžkých vozidel, které jsou zvlášť uzpůsobené příslušnému vozidlu pro přepravu těžkých vozidel. To také znamená, že v příručce pro uživatele vozidla pro přepravu těžkých vozidel mohou být stanoveny různé limity, pokud jde o maximální hmotnost převázaných těžkých vozidel.

Pokud žádné pokyny výrobce vozidla pro přepravu těžkých vozidel neexistují, standardně se použijí následující pokyny pro přepravu kamionů a přívěsů o skutečné hmotnosti od 4 do 20 t s průměrem kol maximálně 1,25 m.

Obecně platí stejné zásady jako ty pro vozidla kategorií M1 a N1 uvedené v předchozím oddíle. Přivazovací popruhy, které je třeba použít, však musí mít pevnost minimálně  $LC = 2\,500\text{ daN}$ .

Musí se zabezpečovat dvě kola diagonálně proti sobě. U převázaných těžkých vozidel s více než dvěma nápravami musí být každá další náprava zabezpečena jedním dodatečným uvázáním. Klíny nebo blokovací tyče se pro tato dodatečná uvázání nevyžadují.



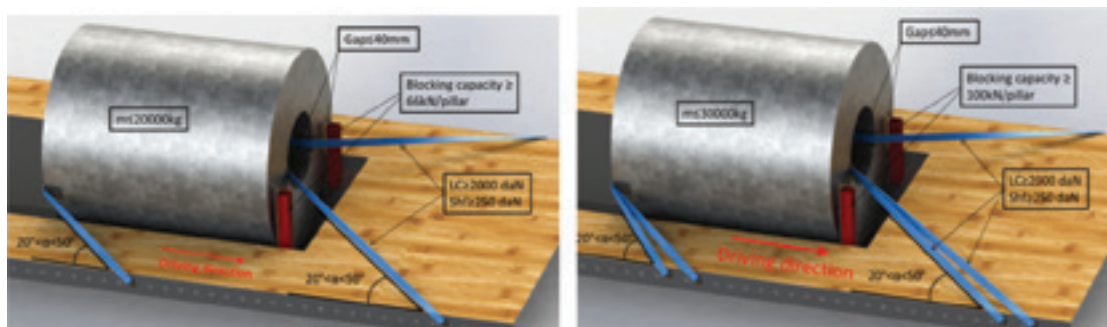
**Obrázek 59: Přeprava kamionu a přívěsů**

## 8.7. PŘEPRAVA SVITKŮ

### 8.7.1. Svitky o hmotnosti větší než 10 tun

Těžké svitky, například ocelové nebo hliníkové, se přepravují pokud možno na vozidle, které je pro toto použití speciálně konstruované, takzvaném nosiči svitků.

Nosič svitků má v podlaze vozidla otvor ve tvaru klínu souběžně se směrem jízdy. Úhly klínu mají typicky sklon mezi 29 a 35° vůči vodorovné rovině. Pokud je hmotnost svitku opřena o nakloněnou část klínu, žádné další uspořádání zabezpečení za účelem zabránění klouzání a valení v bočním směru se nevyžaduje. Klouzání v podélném směru je možné zabránit použitím vysoce kvalitních protiskluzových rohoží. Tyto rohože však nebrání tomu, aby se svitek teleskopicky nevysunul. Vysunutí silně závisí na těsnosti vinutí svitku, na tření mezi po sobě následujícími vrstvami ve svitku a na obalu svitku. Avšak ani několik ocelových pásek nezabrání vysunutí špatně navinutých těžkých svitků z kluzkého materiálu. Dva sloupky umístěné před svitkem (s mezerou menší než 40 mm) zabrání klouzání a vysunutí ve směru dopředu. Pružné uvázání na levé i pravé straně svitku zabrání klouzání a vysunutí ve směru dozadu. Požadovaná minimální blokovácí kapacita sloupků a vázacích prostředků závisí na hmotnosti svitku a sklonu k vysouvání. Hlavní požadavky na těsně vinuté ocelové svitky, které nemají sklon se naklánět, jsou shrnuty na obrázku níže. K určení hodnot jiných typů svitků se doporučuje praktická zkouška.



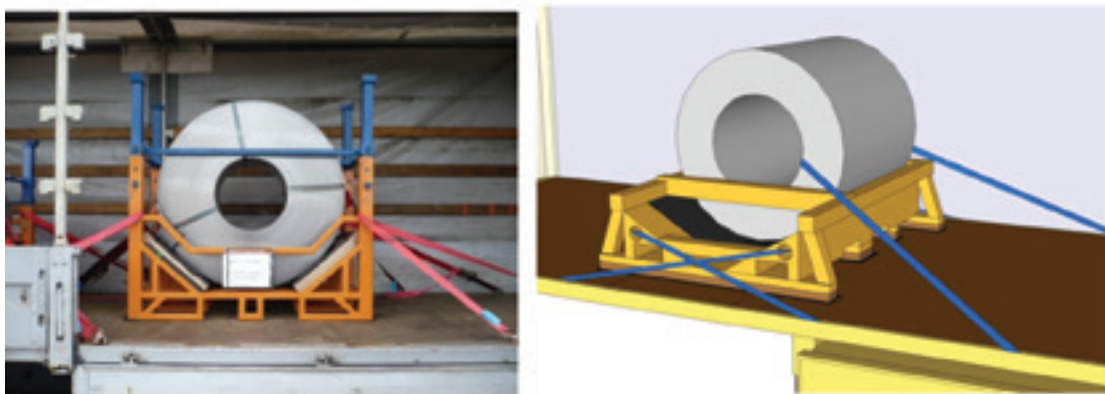
Obrázek 60: Přeprava vinutých ocelových svitků.

Krátké svitky o velkém průměru mohou mít sklon k naklánění. Naklánění takových svitků je možné zabránit spojením několika svitků dohromady, aby tvořily jednu jednotku, nebo použitím vyšších sloupků o dostatečné síle před svitkem (svitky). Jako alternativu lze použít vodorovnou blokovácí tyč, která je upevněna na pevné stěny vozidla.



Obrázek 61: Přeprava svitku ve specializovaném vozidle

Pokud není k dispozici nosič svitků, důrazně se doporučuje použít zvláštní ocelovou konstrukci pro zabránění klouzání, valení a naklánění svitku a jeho teleskopickému vysunutí, jak znázorňují obrázky níže.



Obrázek 62: Speciální konstrukce pro přepravu svitků

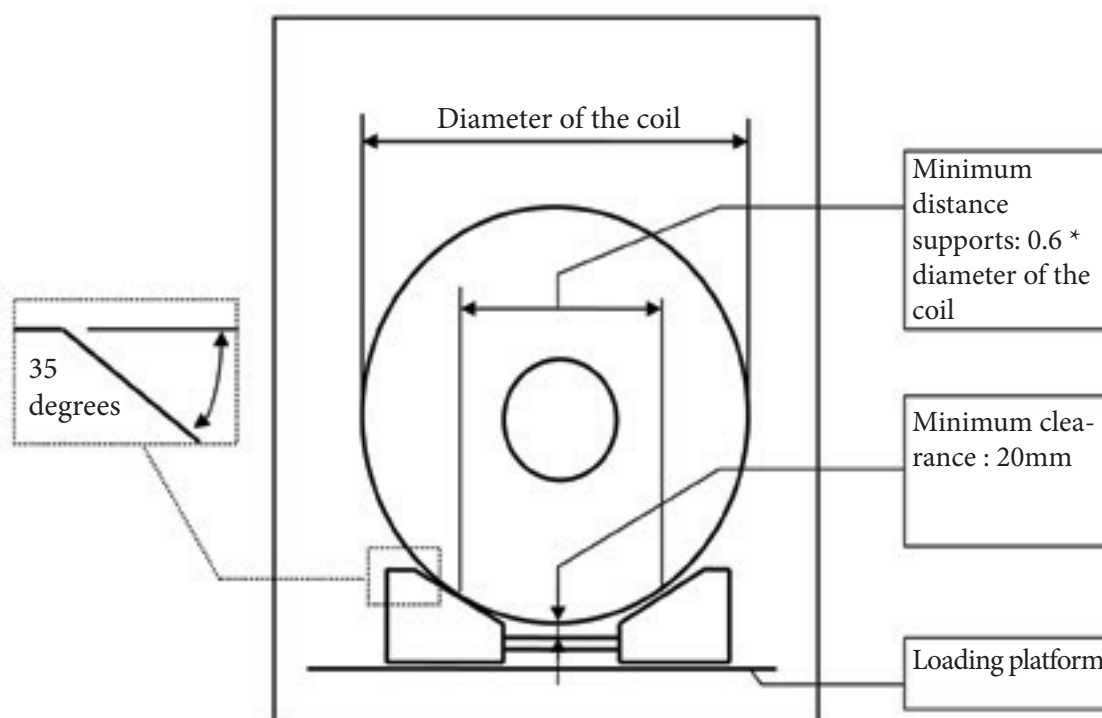
### 8.7.2. Svitky o hmotnosti menší než 10 tun

Ocelové a hliníkové (a podobné) svitky o nízké a střední hmotnosti se přepravují pokud možno na nosiči svitků, jak je popsáno v odstavci 8.10.a.

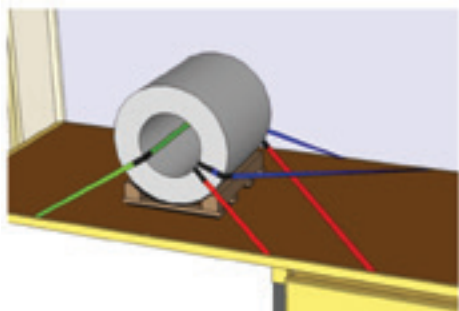
Jako alternativu lze použít klínovou podložku. Klínová podložka je konstrukce pro svitek ve vodorovném uložení:

- klíny, na kterých svitek spočívá, by měly sahat přes celou šířku svitku;
- měla by existovat možnost nastavit rozestupy mezi klíny klínové podložky;
- stálé podepření a volný prostor pod svitkem.

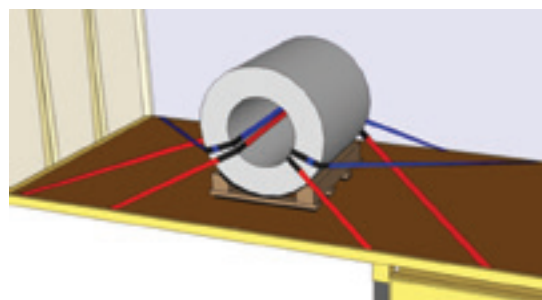
Pro svitky v klínové podložce lze použít kterékoli ze zabezpečovacích uspořádání znázorněných níže, podle tíhy svitku. Požadovaná přivazovací únosnost závisí na hmotnosti svitku a na kvalitě obalu, který pomáhá zabránit teleskopickému vysunutí. Doporučuje se mezi svitkem a klínovou podložkou a rovněž mezi klínovou podložkou a podlahou vždy používat třecí podložky.



Obrázek 63: Charakteristiky klínové podložky



**Obrázek 64: Nízká hmotnost svitku**



**Obrázek 65: Střední hmotnost svitku**



**Obrázek 66: Střední hmotnost svitku**

## 8.8. NÁPOJE

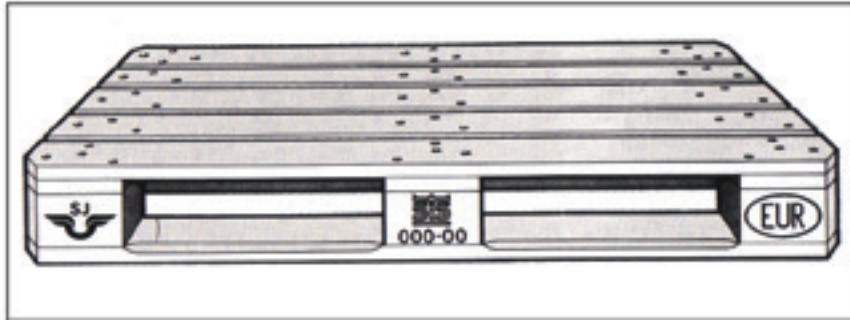
Zabezpečení nákladu nápojů je dosti náročné, pokud pevnost nákladových jednotek není certifikována. Uvázání přes náklad jako takové není možné, neboť vázací prostředky mají tendenci nápoje poškodit. Teoreticky je možné použít speciální kryty z palet nebo prázdné palety, jež umožní uvázání přes vrchol. Neperlivé nápoje v PET lahvích vystavené kombinaci přivazovacích sil působících svisle dolů a příčných setrvačných sil se však mohou ohnout. Doporučuje se vodorovné spojení po čtyřech nákladových jednotkách.

Jestliže mají být nápoje přepravovány pravidelně, mělo by se používat speciální vozidlo pro přepravu nápojů. Takové vozidlo je obvykle zkonstruováno se šikmými svinovacími plachtami, vhodnějšími než plachty s označením XL, které přitahují nápoje ke středu vozidla. I dnes mívají tato vozidla pevnou nebo odnímatelnou bariéru v podélném symetrickém úseku. Nápoje jsou blokovány ve směru dopředu čelní stěnou a v některých případech mezilehlými dělicími prvky.

## 8.9. PŘEPRAVA PALETOVANÉHO ZBOŽÍ

Nejběžněji používanou paletou pro přepravu zboží je tzv. europaleta (ISO 445-1984). Je vyrobena převážně ze dřeva a standardní rozměry jsou 800 x 1 200 x 150 mm.

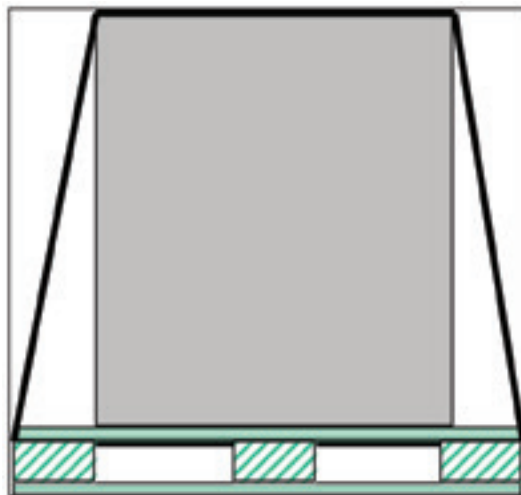




**Obrázek 67: Europaleta**

Jsou-li na paletě uloženy krabice s nákladem o velikosti stejné či menší než paleta, představuje paleta přepravní prostředek podobný ložné ploše vozidla bez bočních stěn. Opatření, která brání nákladu ve sklouznutí nebo překlopení vzhledem k paletě, by měla být provedena vázacími prostředky, podobně jako u výše popsaných metod. Proto je pro výpočet zabezpečení nákladu důležité tření mezi povrchy nákladu a palety. Rovněž musí být zohledněn poměr výšky/šířky naložené palety a hmotnosti (zde odpovídá hmotnost naložené palety hmotnosti úseku nákladu).

Pro upevnění nákladu na paletu je možno použít jakékoli prostředky, např. vázací prostředky, smršťovací obal atd., pokud je naložená paleta schopna vydržet úhel bočního naklonění minimálně 26,6° bez výraznější deformace.



**Obrázek 68: Nákladová jednotka upevněná k europaletě**

Pro přepravu potravin se běžně používají skeletové palety. Zabezpečení palet na kolečkách zablokováním je obzvláště účinné, lze však použít i alternativní metody.

K dosažení co největší bezpečnosti celého nákladu europalet umístěných ve dvou vrstvách na sobě ve vozidle XL se doporučuje uložit palety takto:

- v 15 předních úsecích se palety uloží v bočním směru do dvou řad (30 paletových míst),
- v zadním úseku se palety uloží v podélném směru do tří řad (tři paletová místa).





**Obrázek 69: Uložení palet na vozidle s označením XL**

Pro distribuci se často používají specializované palety, například palety na kolečkách.

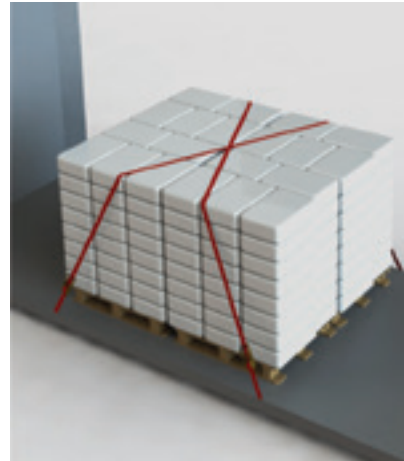
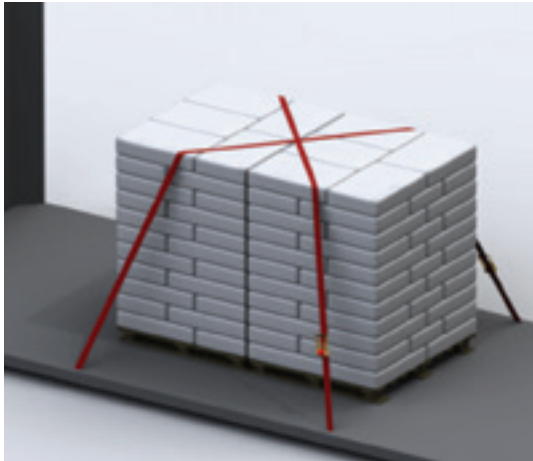


**Obrázek 70: Paleta na kolečkách s bočními opěrami a upínacími tyčemi**

#### **8.10. PŘEPRAVA PALETOVANÉHO ZBOŽÍ S POUŽITÍM KŘÍŽOVÉHO UVÁZÁNÍ**

Pro přepravu paletovaného zboží, jako jsou paletované pytle – důkladně zabalené smršťovací fólií nebo průtažnou fólií nebo pružnou obalovou fólií – lze použít specifickou kombinaci vázacích prostředků. Tato kombinace se nazývá „křížové uvázání“ a spojuje v sobě zabezpečovací účinky seskupení nákladů, uvázání přes vrchol a přímého uvázání. Může se používat pro palety všech rozměrů, celé kamionové náklady i pro dílčí náklady. Je možné křížové uvázání přes vrchol a křížové pružné uvázání, pokud je odzkoušeno a certifikováno.

Křížové uvázání přes vrchol v zásadě sestává ze dvou běžných přivazovacích popruhů pro skupinu dvou nebo čtyř naložených palet. Oba vázací prostředky se použijí jako při běžném uvázání přes vrchol, ale vázací body na obou stranách vozidla se zamění, čímž na horním povrchu skupiny naložených palet vznikne kříž, jak je ukázáno na obrázcích 71 a 72.

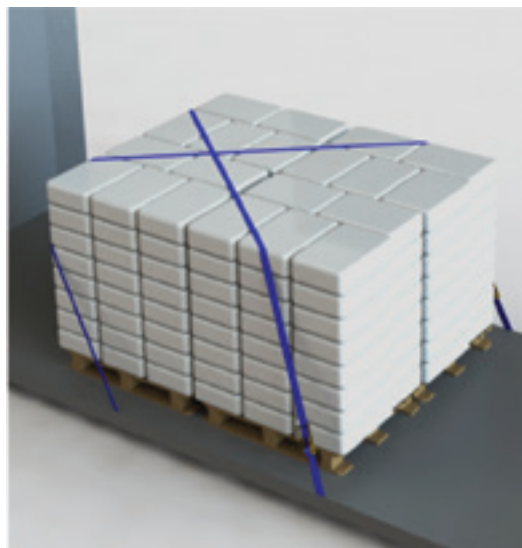


**Obrázek 71: Dvě palety s křížovým uvázáním    Obrázek 72: Čtyři palety s křížovým uvázáním**

Křížové uvázání přes vrchol může zabránit paletám v klouzání a naklánění v obou příčných směrech.

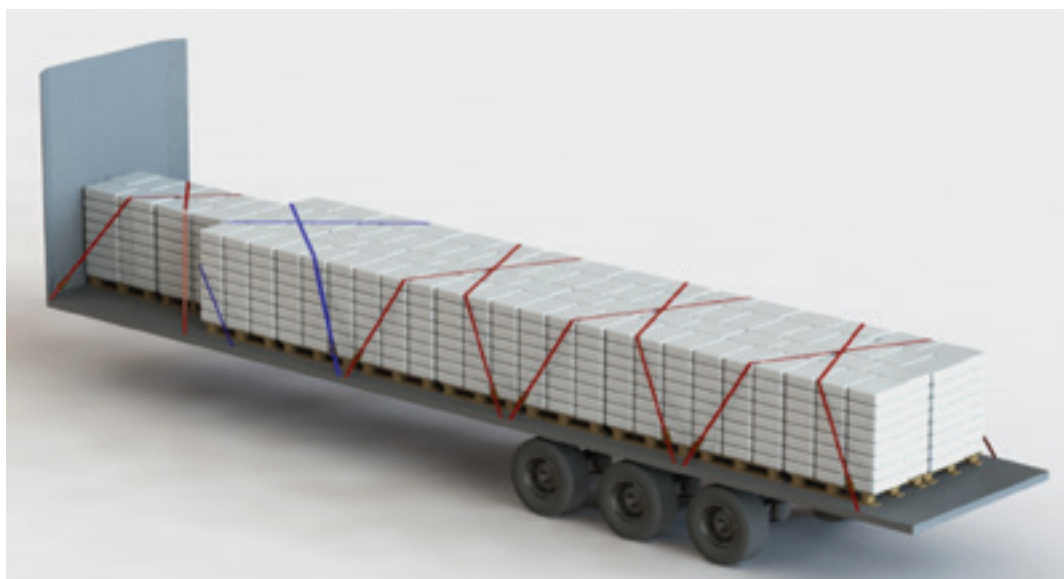
Účinnost křížového uvázání deformovatelných výrobků přes vrchol nelze vypočítat, neboť závisí na tření, hmotnosti, rozměrech a na skutečné deformaci výrobků. Proto by účinnost měla být ověřena zkouškou. Zkouška podle normy EN 12642 přílohy B nebo EN 12195-1 přílohy D musí doložit schopnost naložené palety s křížovým uvázáním přes vrchol odolat gravitační síle, jak je požadováno.

V některých situacích popsané křížové uvázání přes vrchol nepostačuje k tomu, aby odolalo setrvačným silám ve směru jízdy. V takovém případě lze použít takzvané křížové pružné uvázání. Každý přivazovací popruh se proto natáhne přes jeden z horních předních rohů skupiny palet, jak je ukázáno na obrázku 73. Takové křížové pružné uvázání vytváří upevňovací sílu ve směru jízdy srovnatelnou s běžným pružným uvázáním.



**Obrázek 73: Čtyři palety s křížovým pružným uvázáním**

V závislosti na konkrétním typu nákladu lze použít specifickou kombinaci obou typů křížového upevnění a blokování. Na obrázku 74 je znázorněna velmi praktická kombinace: blokování čelní stěnou, jedním nebo dvěma křížovými pružnými uvázáními a jedním křížovým uvázáním přes vrchol pro ostatní skupiny naložených palet.



**Obrázek 74: Přívěs s kombinací blokování, křížovým uvázáním přes vrchol a křížovým pružným uvázáním**

#### **8.11. SMÍŠENÉ NÁKLADY**

Všechny části smíšeného nákladu je třeba zabezpečit, aby se zabránilo klouzání, překlopení a pohybům ve všech směrech. Smíšené náklady se zajišťují pokud možno blokováním, ale může být nezbytné dodatečné zabezpečení vázacími prostředky. V zásadě lze zabezpečit každý typ nákladu, jak bylo popsáno v předchozích oddílech nebo podle pokynů obsažených ve Stručné příručce pro uvazování.



**Obrázek 75: Uspořádání zabezpečení smíšeného nákladu zezadu**

## Dodatek 1. Symboly

$F_A$ : síla zrychlení

$F_F$ : třecí síla

$F_D$ : síla přímého uvázání

$F_B$ : blokovací síla

$F_C$ : přítlačná síla mezi nástavbou vozidla a kusem nákladu nebo mezi dvěma kusy nákladu

$F_T$ : účinná napínací síla v přivazovacím popruhu

LC: přivazovací únosnost vázacího prostředku, stanovené v normě EN 12195-2 až 4

$S_{TF}$ : normalizovaná napínací síla vázacího prostředku, stanovená v normě EN 12195-2 až 4

$S_{HF}$ : normalizovaná ruční síla vázacího prostředku, stanovená v normě EN 12195-2 a 3

m: hmotnost

$\beta_x$ : úhel mezi vodorovným průmětem přímého uvázání a podélným směrem

$\beta_y$ : úhel mezi vodorovným průmětem přímého uvázání a příčným směrem

$\alpha$ : úhel mezi vázacím prostředkem a vodorovnou rovinou

$\mu$ : součinitel tření stanovený v normě EN 12195-1:2010

HG: výška těžiště nad ložnou plochou

LG: vodorovná vzdálenost mezi osou naklonění a těžištěm

RBC: referenční blokovací kapacita

## Dodatek 2. Stručná příručka pro uvazování

Tato stručná příručka pro uvazování nabízí praktické, zjednodušené pokyny pro zabezpečení nákladu v souladu se vzorci obsaženými v evropské normě EN 12195-1:2010 se zásadami stanovenými v těchto pokynech.

### A.2.1. POSTUP A OMEZENÍ

V tabulkách pro uvazování uvedených v této Stručné příručce pro uvazování je uvedena hmotnost nákladu v tunách (1 000 kg), kterému je bráněno v klouzání nebo překlopení, pro jeden vázací prostředek. Hodnoty v tabulkách jsou zaokrouhleny na dvě platné číslice.

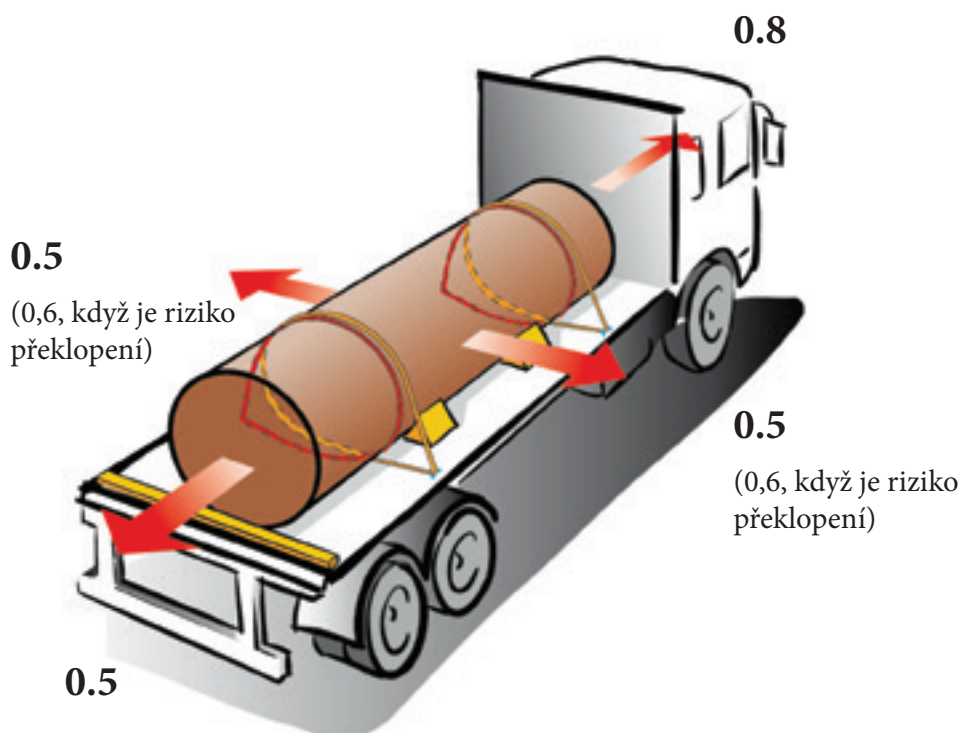
Výraz „žádné riziko“ uvedený v tabulkách znamená, že neexistuje žádné riziko klouzání nebo překlopení nákladu. I když riziko klouzání ani překlopení neexistuje, doporučuje se přesto použít minimálně jedno uvázání přes vrchol na každé 4 tuny nákladu nebo obdobné uspořádání, aby se zabránilo pohybu nezablokovaného nákladu v důsledku vibrací.

### A.2.2. USPOŘÁDÁNÍ ZABEZPEČENÍ NÁKLADU MUSÍ UNÉST...

... 0,8 hmotnosti nákladu ve směru dopředu,

... 0,5 hmotnosti nákladu ve směru do strany a dozadu,

... 0,6 hmotnosti nákladu ve směru do strany, pokud existuje riziko překlopení nákladu.



### A.2.3. PODMÍNKY PRO ZABEZPEČOVÁNÍ S TOUTO STRUČNOU PŘÍRUČKOU PRO UVAZOVÁNÍ

Nákladu musí být zabráněno v klouzání a překlopení ve všech směrech, když je vystaven silám, které nastanou během přepravy.



Zabezpečení nákladu se musí provést uzamčením, blokováním, uvázáním nebo kombinací těchto technik.

### Vázací vybavení

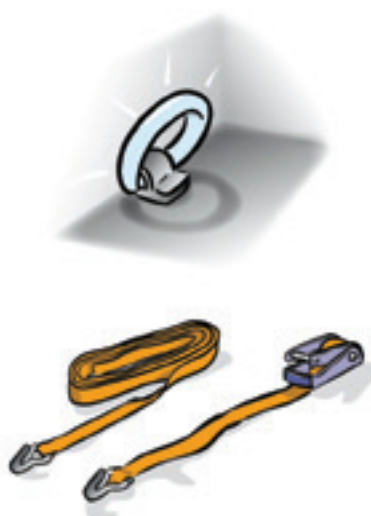
Hodnoty v tabulkách uvedené v této Stručné příručce pro uvazování byly vypočteny za předpokladu, že:

... *vázací body* odolají 2 000 daN (2 tuny pod zatížením),

... *vázací prostředky* mají přivazovací únosnost (LC) 1 600 daN (1,6 tuny pod zatížením),

... *vázací prostředky* jsou utaheny s normalizovanou napínací silou  $S_{TF} = 400$  daN (utaheny na 400 kg).

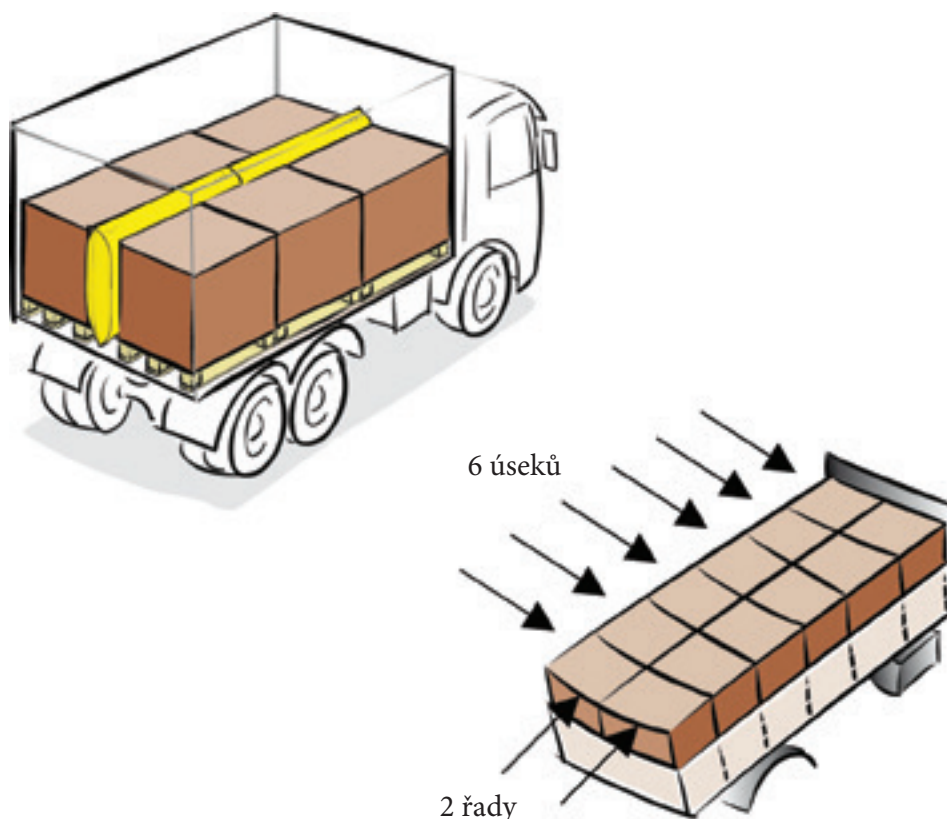
Vázací prostředky musí být utaheny minimálně na 400 daN (400 kg) během celé přepravy.



### A.2.4. BLOKOVÁNÍ

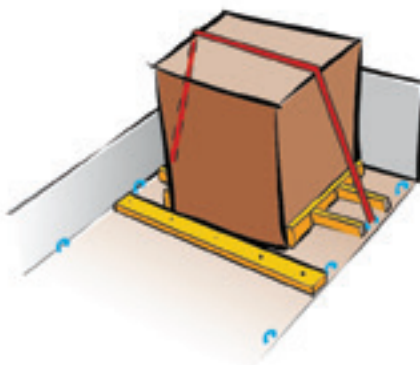
**Pokud je to možné, mělo by se jako způsob zabezpečení nákladu použít blokování.**

Blokování zahrnuje umístění nákladu nebo částí nákladu přímo k čelní stěně, bočním stěnám, klanicím, opěrkám, stěnám nebo částem nákladu, aby se mu zabránilo v pohybu. V případě celkového blokování by součet prázdných prostor v kterémkoli vodorovném směru neměl přesahovat 15 cm. Mezi hustými a pevnými nákladovými jednotkami, jako je ocel, beton nebo kámen, by prázdné prostory měly být zmenšeny co nejvíce.



Pokud je náklad zablokovaný do dostatečné výšky, účinně to zamezí jeho klouzání a překlopení.

Pokud je náklad zablokovaný pouze ve spodní části, bude možná nezbytné ho uvázat, aby se zabránilo překlopení; viz tabulky pro překlopení uvedené v této Stručné příručce pro uvazování.



### Čelní a zadní stěna

Čelní a zadní stěny vozidel s užitečným zatížením větším než 12,5 tuny zkonstruovaných v souladu s normou EN 12642 L

#### Čelní stěna – EN 12642 L

Součinitel tření, $\mu$	Hmotnost nákladu v tunách, který je možné zablokovat proti čelní stěně ve směru dopředu
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

#### Zadní stěna – EN 12642 L

Součinitel tření, $\mu$	Hmotnost nákladu v tunách, který je možné zablokovat proti zadní stěně ve směru dozadu
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

*Pokud je hmotnost nákladu větší než hmotnost uvedená v tabulkách, bude kromě blokování nutné i uvázání nákladu.*

## Hřebík 100 mm (4")



Hřebík 100 mm (4") Hmotnost nákladu v tunách, které je bráněno v klouzání jedním hřebíkem						
$\mu$	Do strany		Dopředu		Dozadu	
	Na každou stranu – hřebík 100 mm (4")		Hřebík 100 mm (4")		Hřebík 100 mm (4")	
	Obyčejný	Pozinkovaný	Obyčejný	Pozinkovaný	Obyčejný	Pozinkovaný
0,2	0,36	0,53	0,18	0,26	0,36	0,53
0,3	0,55	0,80	0,22	0,32	0,55	0,80
0,4	1,1	1,6	0,27	0,40	1,1	1,6
0,5	žádné riziko	žádné riziko	0,36	0,53	žádné riziko	žádné riziko
0,6	žádné riziko	žádné riziko	0,55	0,80	žádné riziko	žádné riziko
0,7	žádné riziko	žádné riziko	1,1	1,6	žádné riziko	žádné riziko

Tyto hodnoty jsou převzaty z modelového kurzu IMO 3.18 a nově vypočteny v souladu s normou EN 12195-1: 2010.

### Neuvázaný náklad a riziko pohybu

Pokud neexistuje riziko klouzání nebo překlopení (jak je uvedeno v tabulkách v této příručce), je možné náklad přepravovat bez použití přivazovacích popruhů.

I když riziko klouzání ani překlopení neexistuje, obecně se přesto doporučuje použít minimálně jedno uvázání přes vrchol na každé 4 tuny nákladu nebo obdobné uspořádání, aby se zabránilo pohybům nezablokovaného nákladu v důsledku vibrací.



### A.2.5. JINÉ ZPŮSOBY, JAK ZABEZPEČIT NÁKLAD

Náklad lze zabezpečit také s využitím tření nebo pomocí různých způsobů uvázání.

### Výpočet požadavků na vázací prostředky

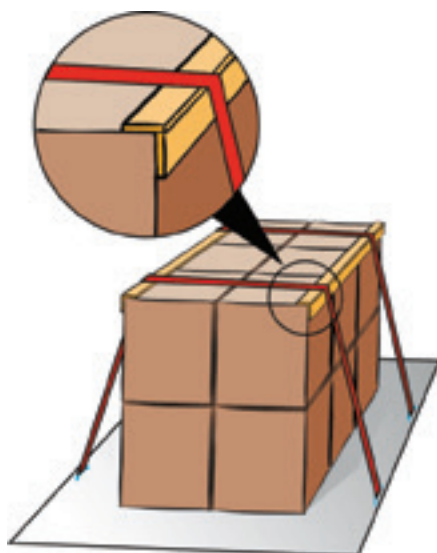
Pokud se k zamezení pohybu nákladu použije uvázání, pak:

1. Vypočítejte počet přivazovacích popruhů potřebných k tomu, aby se zabránilo klouzavému pohybu.
2. Vypočítejte počet přivazovacích popruhů potřebných k tomu, aby se zabránilo nákladu v překlopení.
3. Vyšší z těchto dvou hodnot ukazuje, jaký minimální počet přivazovacích popruhů je potřeba.

### Opěrný rohový profil

V některých případech je možné použít méně přivazovacích popruhů, než je počet úseků nákladu. Musí být zabezpečen každý úsek nákladu.

K rozložení účinků každého uvázání je možné použít „opěrný rohový profil“. Tyto profily mohou být vyrobeny z dřevěných latí (minimálně 25 mm x 100 mm). Může být použit i jiný materiál se stejnými hodnotami pevnosti, například hliník nebo obdobný materiál. Měl by být použit minimálně jeden přivazovací popruh na každý druhý úsek nákladu, přičemž na každém konci musí být jeden popruh.



#### A.2.6. KLOUZÁNÍ

Tření mezi nákladem a ložnou plochou (nebo nákladem pod ním) má velký vliv na to, do jaké míry může jeden vázací prostředek bránit v klouzání.

V tabulce uvedené v dodatku 4 jsou uvedeny typické součinitele tření pro obvyklé kombinace materiálů dotýkajících se jeden druhého nebo ložné plochy vozidla.

Hodnoty v tabulce platí pro suché i vlhké povrchy, když jsou styčné plochy čisté, nepoškozené a bez námrazy, ledu nebo sněhu. Pokud tomu tak není, je třeba použít součinitel tření  $\mu = 0,2$ . Zvláštní preventivní opatření se musí přijmout, pokud jsou povrchy naolejované nebo mastné.

V případě přímého uvázání, kdy se náklad může mírně pohybovat, než prodloužení vázacích prostředků poskytne žádoucí upevňovací sílu, se použije dynamické tření, které se získá jako 75 % součinitele tření. V tabulkách uvedených ve Stručné příručce pro uvazování je tento účinek zahrnut.

### A.2.7. PŘEKLOPENÍ

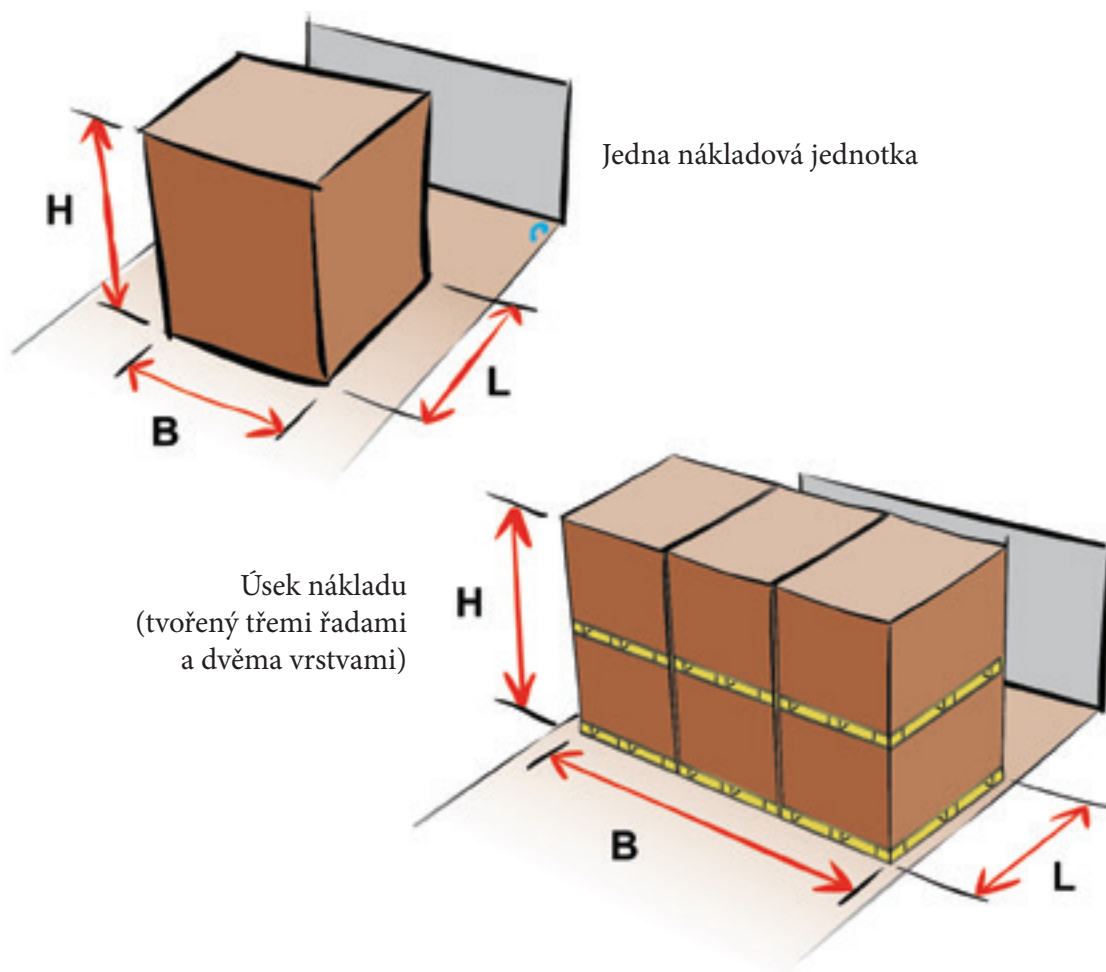
Ke zjištění maximální hmotnosti nákladu, kterému je bráněno v překlopení, použijte tabulky v této stručné příručce pro uvazování.

Hodnoty  $H/B$  (výška dělená šířkou) nebo  $H/L$  (výška dělená délkou) zajišťovaného nákladu je třeba vypočítat.

**Výsledky výpočtů se zaokrouhlí na nejbližší vyšší hodnotu uvedenou v tabulkách.**

#### Nákladové jednotky s těžištěm blízko jejich středu

Na následujících náčrtcích je vysvětleno, jak měřit  $H$  (výšku),  $L$  (délku) a  $B$  (šířku) nákladu.



#### Nákladové jednotky s posunutým těžištěm

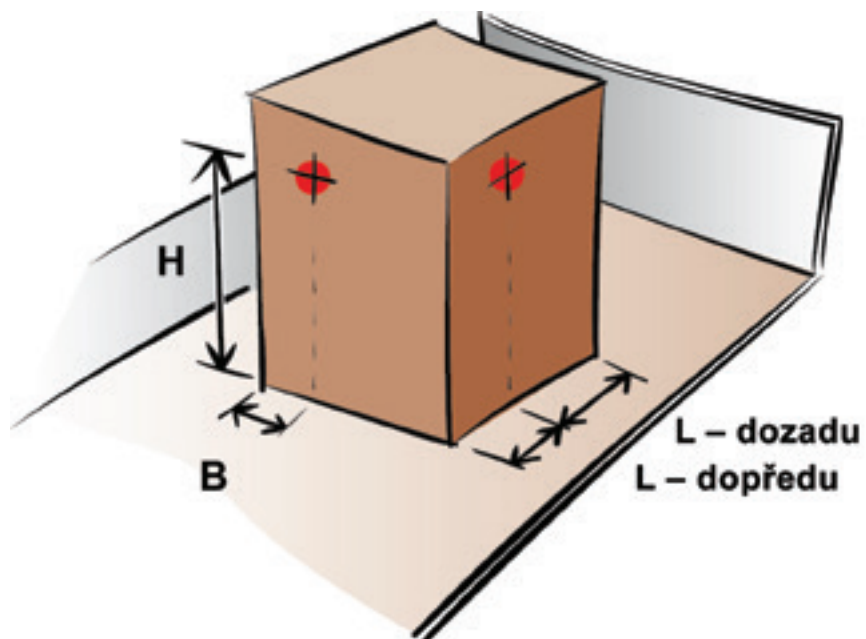
Pokud má nákladová jednotka, která se má zabezpečit, těžiště nad svým středem nebo posunutě do strany, pak je měření  $H$ ,  $B$  a  $L$  nutno provést tak, jak ukazuje náčrtek níže.

$H$  = vzdálenost k těžišti

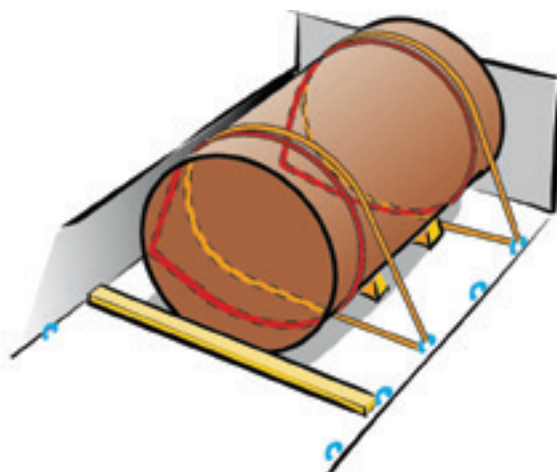
$B$  = nejkratší vzdálenost mezi těžištěm a bodem překlopení na bok

$L$  = vzdálenost podle náčrtku

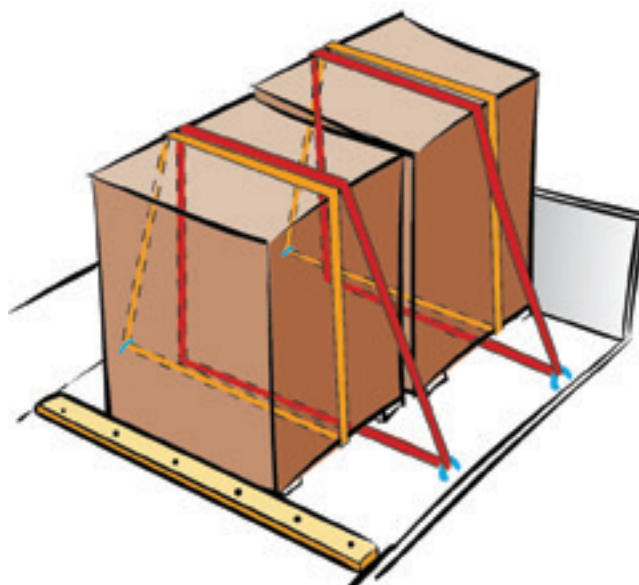




#### A.2.8. SMYČKOVÉ UVÁZÁNÍ



Smyčkové uvázání zabezpečí nákladovou jednotku z každé strany párem popruhů. Zároveň bude náklad zabezpečen proti překlopení. Na každou dlouhou nákladovou jednotku je třeba použít alespoň dva smyčkové vázací prostředky.



Pokud nákladová jednotka obsahuje více než jeden úsek a úseky jsou o sebe opřeny a je zamezeno tomu, aby došlo k jejich otáčení, může být na každý úsek nákladu zapotřebí pouze jeden smyčkový vázací prostředek.

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzání <i>pro jeden</i> pár smyčkových vázacích prostředků				
$\mu^*$	Do strany		$\mu^*$	Do strany
0,15	4,7		0,45	13
0,20	5,4		0,50	žádné riziko
0,25	6,2		0,55	žádné riziko
0,30	7,3		0,60	žádné riziko
0,35	8,7		0,65	žádné riziko
0,40	11		0,70	žádné riziko

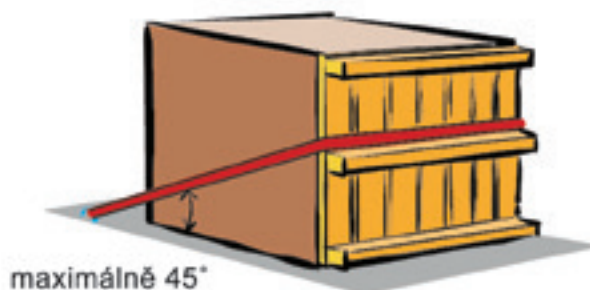
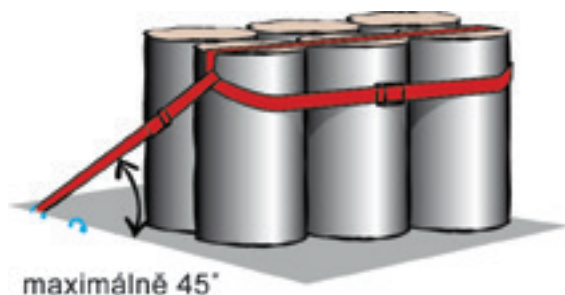
\* Součinitel tření podle dodatku 4

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v překlopení <i>pro jeden</i> pár smyčkových vázacích prostředků					
Do strany					
H/B	1 řada	2 řady	3 řady	4 řady	5 řad
0,6	žádné riziko	žádné riziko	žádné riziko	6,5	4,1
0,8	žádné riziko	žádné riziko	5,6	3,1	2,3
1,0	žádné riziko	žádné riziko	3,1	2,0	1,6
1,2	žádné riziko	4,6	2,1	1,5	1,3
1,4	žádné riziko	3,0	1,6	1,2	1,0
1,6	žádné riziko	2,2	1,3	1,0	0,86
1,8	žádné riziko	1,8	1,1	0,86	0,74
2,0	žádné riziko	1,5	0,94	0,75	0,65
2,2	5,1	1,2	0,83	0,67	0,58
2,4	3,7	1,1	0,74	0,60	0,53
2,6	2,9	0,96	0,66	0,54	0,48
2,8	2,4	0,86	0,61	0,50	0,44
3,0	2,0	0,78	0,56	0,46	0,41
3,2	1,8	0,72	0,51	0,43	0,38

Hodnoty v těchto tabulkách se použijí pouze tehdy, pokud je každý konec smyčkového vázacího prostředku upevněn k různým vázacím bodům. Pokud jsou oba konce smyčkového vázacího prostředku upevněny ke stejnému vázacímu bodu, pak tento bod musí udržet 1,4 x LC vázacího prostředku.

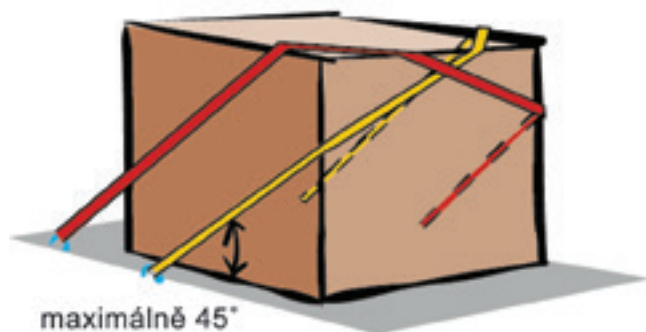
### A.2.9. PRUŽNÉ UVÁZÁNÍ

Pružné uvázání se používá k zamezení pohybu nákladových jednotek dopředu a/nebo dozadu. Je důležité, aby úhel mezi ložnou plochou a přivazovacím popruhem nebyl větší než 45°.



Pružné uvázání se může provádět mnoha způsoby. Pokud se však vázací prostředek neaplikuje na horní hranu nákladové jednotky, hranice hmotnosti nákladu pro překlopení se sníží.

Pokud se například pružný vázací prostředek umístí do poloviny výšky nákladové jednotky, pak bude zabezpečovat pouze polovinu hmotnosti nákladu uvedeného v tabulce.

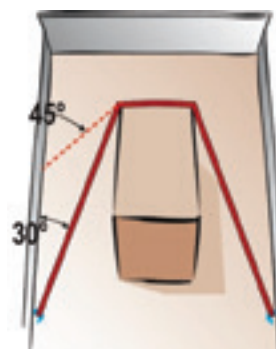


*Toto uspořádání smyčkového uvázání má dva úchyty na každé straně, což zabezpečuje dvojnásobek hmotnosti, která je uvedena v tabulce.*

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzáni <i>pro jeden pružný vázací prostředek</i>					
$\mu^*$	Dopředu	Dozadu	$\mu^*$	Dopředu	Dozadu
0,15	3,7	6,6	0,45	6,7	19
0,20	4,1	7,6	0,50	7,5	žádné riziko
0,25	4,5	8,8	0,55	8,4	žádné riziko
0,30	4,9	10	0,60	9,6	žádné riziko
0,35	5,4	12	0,65	11	žádné riziko
0,40	6,0	15	0,70	13	žádné riziko

\* Součinitel tření podle dodatku 4

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzáni <i>pro jeden pružný vázací prostředek</i>		
H/L	Dopředu	Dozadu
1,2	žádné riziko	žádné riziko
1,4	54	žádné riziko
1,6	26	žádné riziko
1,8	19	žádné riziko
2,0	15	žádné riziko
2,2	13	101
2,4	12	55
2,6	11	40
2,8	10	32
3,0	9,9	28
3,2	9,5	25



Pokud je boční úhel větší než 5°, tabulkové hodnoty se sníží o:

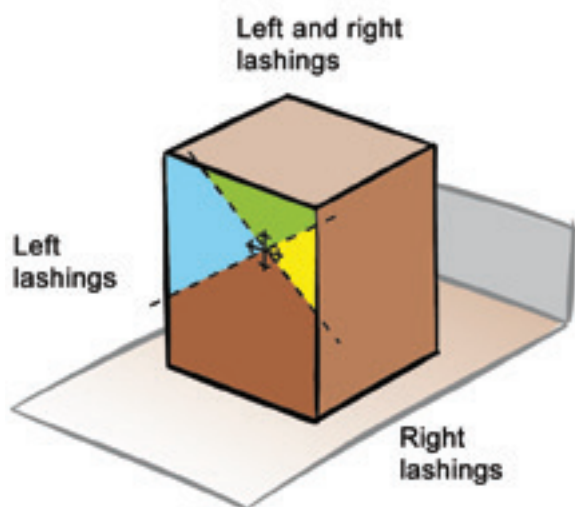
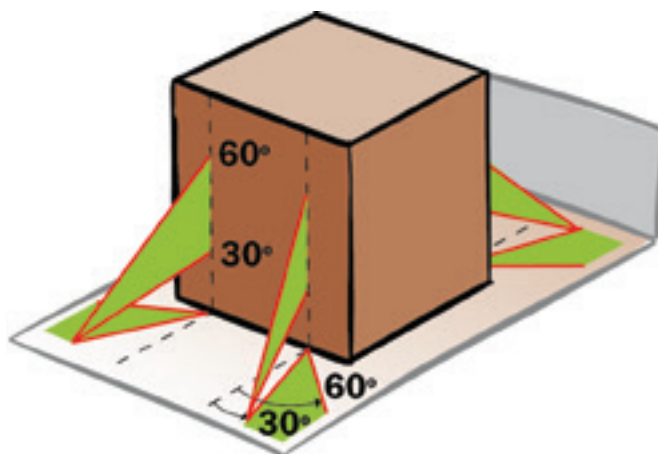
úhel 5°–30° ⇒ 15 %

úhel 30°–45° ⇒ 30 %

### A.2.10. PŘÍMÉ UVÁZÁNÍ

Vázací prostředky se musí upevnit v roz-  
pětí úhlů vyznačených zeleně, jak uka-  
zuje náčrtek.

To zajistí, že zabezpečí jednotlivou  
nákladovou jednotku v souladu s tabul-  
kovými hodnotami.



Oblasti, kde lze upevnit přivazovací popruhy,  
jsou vymezeny dvěma přímkami procházejí-  
cími diagonálně těžištěm pod úhlem 45°.

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzání pro jedno přímé uvázání							
$\mu^*$	Do strany	Dopředu	Dozadu	$\mu^*$	Do strany	Dopředu	Dozadu
0,15	1,5	0,82	1,5	0,45	5,4	1,9	5,4
0,20	1,8	0,95	1,8	0,50	žádné riziko	2,2	žádné riziko
0,25	2,2	1,1	2,2	0,55	žádné riziko	2,6	žádné riziko
0,30	2,6	1,3	2,6	0,60	žádné riziko	3,0	žádné riziko
0,35	3,3	1,4	3,3	0,65	žádné riziko	3,5	žádné riziko
0,40	4,2	1,7	4,2	0,70	žádné riziko	4,2	žádné riziko

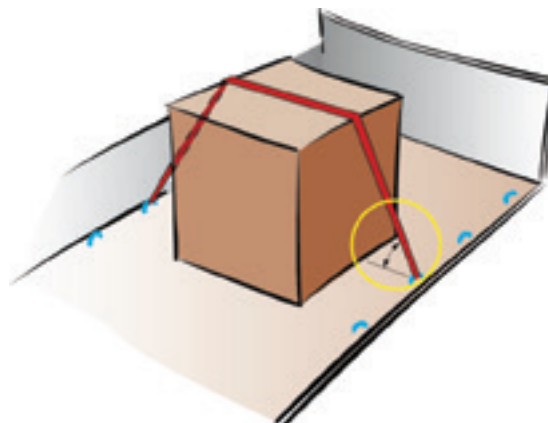
\* Součinitel tření podle dodatku 4



Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v překlopení <i>pro jedno</i> přímé uvázání				
H/B	Do strany	H/L	Dopředu	Dozadu
1,2	žádné riziko	1,2	žádné riziko	žádné riziko
1,4	žádné riziko	1,4	8,2	žádné riziko
1,6	žádné riziko	1,6	3,8	žádné riziko
1,8	žádné riziko	1,8	2,6	žádné riziko
2,0	žádné riziko	2,0	2,0	žádné riziko
2,2	4,1	2,2	1,7	13,0
2,4	3,2	2,4	1,5	6,9
2,6	2,6	2,6	1,4	4,9
2,8	2,3	2,8	1,2	3,9
3,0	2,0	3,0	1,2	3,3
3,2	1,9	3,2	1,1	2,9

#### A.2.11. UVÁZÁNÍ PŘES VRCHOL

Při používání níže uvedené tabulky je třeba si uvědomit, že velmi důležitý je úhel mezi vázacím prostředkem a ložnou plochou. Tyto tabulky by měly být používány pro úhly mezi 75° a 90°. Pokud je úhel mezi 30° a 75°, je zapotřebí dvojnásobný počet přivazovacích popruhů, nebo se tabulkové hodnoty sníží na polovinu.



Pokud je úhel menší než 30°, musí se použít jiná metoda zabezpečení nákladu.

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzáni <i>pro jeden</i> vázací prostředek přes vrchol			
m*	Do strany	Dopředu	Dozadu
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzání <i>pro jeden</i> vázací prostředek přes vrchol			
m*	Do strany	Dopředu	Dozadu
0,45	6,4	0,81	6,4
0,50	žádné riziko	1,1	žádné riziko
0,55	žádné riziko	1,4	žádné riziko
0,60	žádné riziko	1,9	žádné riziko
0,65	žádné riziko	2,7	žádné riziko
0,70	žádné riziko	4,4	žádné riziko

\* Součinitel tření podle dodatku 4

Hmotnost nákladu v tunách, kterému je bráněno v klouzání <i>pro jeden</i> vázací prostředek přes vrchol								
Do strany						H/L	Dopředu	Dozadu
H/B	1 řada	2 řady	3 řady	4 řady	5 řady			
0,6	žádné riziko	žádné riziko	žádné riziko	5,8	2,9	0,6	žádné riziko	žádné riziko
0,8	žádné riziko	žádné riziko	4,9	2,1	1,5	0,8	žádné riziko	žádné riziko
1,0	žádné riziko	žádné riziko	2,2	1,3	0,97	1,0	žádné riziko	žádné riziko
1,2	žádné riziko	4,1	1,4	0,91	0,73	1,2	žádné riziko	žádné riziko
1,4	žádné riziko	2,3	0,99	0,71	0,58	1,4	5,3	žádné riziko
1,6	žádné riziko	1,5	0,78	0,58	0,49	1,6	2,3	žádné riziko
1,8	žádné riziko	1,1	0,64	0,49	0,42	1,8	1,4	žádné riziko
2,0	žádné riziko	0,90	0,54	0,42	0,26	2,0	1,1	žádné riziko
2,2	4,5	0,75	0,47	0,37	0,32	2,2	0,83	7,2
2,4	3,3	0,64	0,42	0,33	0,29	2,4	0,68	3,6
2,6	2,4	0,56	0,37	0,30	0,26	2,6	0,58	2,4
2,8	1,8	0,50	0,34	0,28	0,24	2,8	0,51	1,8
3,0	1,4	0,45	0,31	0,25	0,22	3,0	0,45	1,4
3,2	1,2	0,41	0,29	0,24	0,21	3,2	0,40	1,2

*Pokud je pro každý úsek nákladu použito více vázacích prostředků než jeden, mělo by být napínací zařízení umístěno pokud možno střídavě na obou stranách.*

*U vypočtených hodnot pro pohyb dopředu a dozadu se předpokládá, že přivazovací popruhy jsou na každém úseku nákladu rozmístěny stejnoměrně.*

### A.2.12. JINÉ VÁZACÍ VYBAVENÍ

Na vázacím vybavení jsou vyznačeny hodnoty přivazovací únosnosti (LC) a normalizované napí-  
nací síly ( $S_{TF}$ ).

*Pokud LC pro řetěz není  
známo, může se LC stanovit  
jako 50 % mezního  
zatížení.*



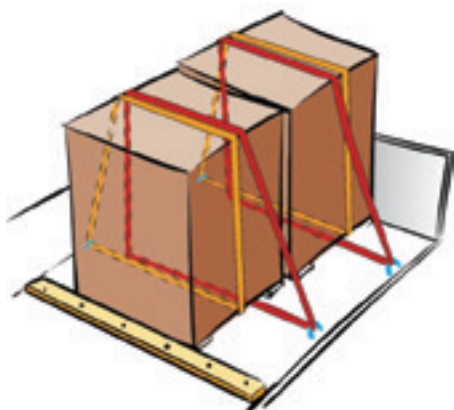
#### Nový výpočet

Pokud se použije zařízení s odlišnou kapacitou než LC 1 600 nebo  $S_{TF}$  400, údaje v tabulkách pro  
klouzáni a překlopení se musí vynásobit níže uvedenými součiniteli.

Při novém výpočtu nikdy nepoužívejte větší LC nebo  $S_{TF}$  než jaké mohou udržet vázací body.

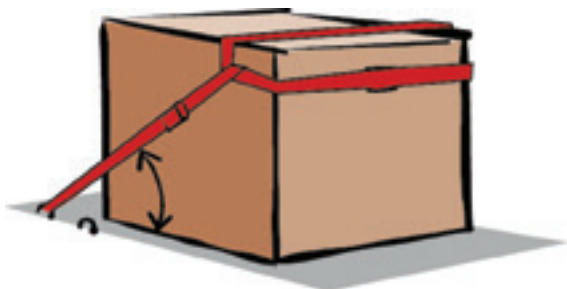
#### Způsoby

##### Smyčkové uvázání



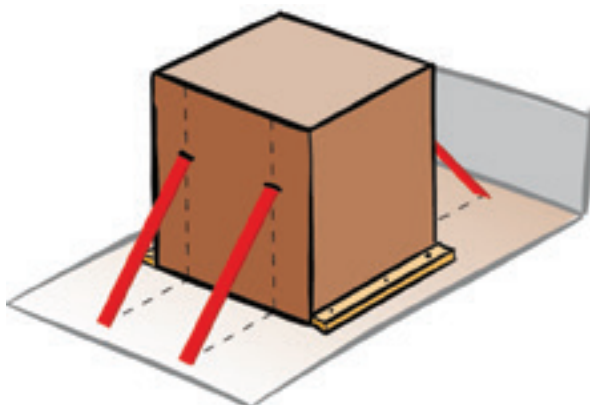
$$\frac{\text{Skutečná LC}}{1600} = \text{Násobitel}$$

### Pružné uvázání



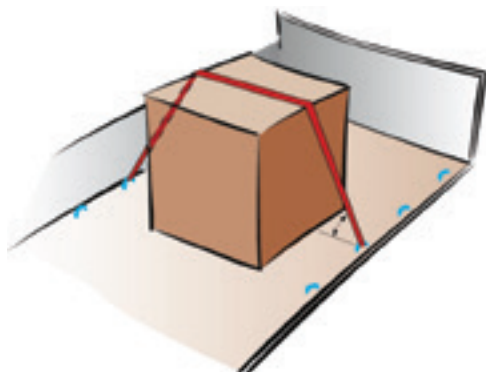
$$\frac{\text{Skutečná LC}}{1600} = \text{Násobitel}$$

### Přímé uvázání



$$\frac{\text{Skutečná LC}}{1600} = \text{Násobitel}$$

### Uvázání přes vrchol



Pro klouzání:

$$\frac{\text{Skutečná } S_{TF}}{400} = \text{Násobitel}$$

Pro překlopení – použije se menší z těchto koeficientů:

$$\frac{\text{Skutečná } S_{TF}}{400} \text{ nebo } \frac{\text{Skutečná LC}}{1600} = \text{Násobitel}$$

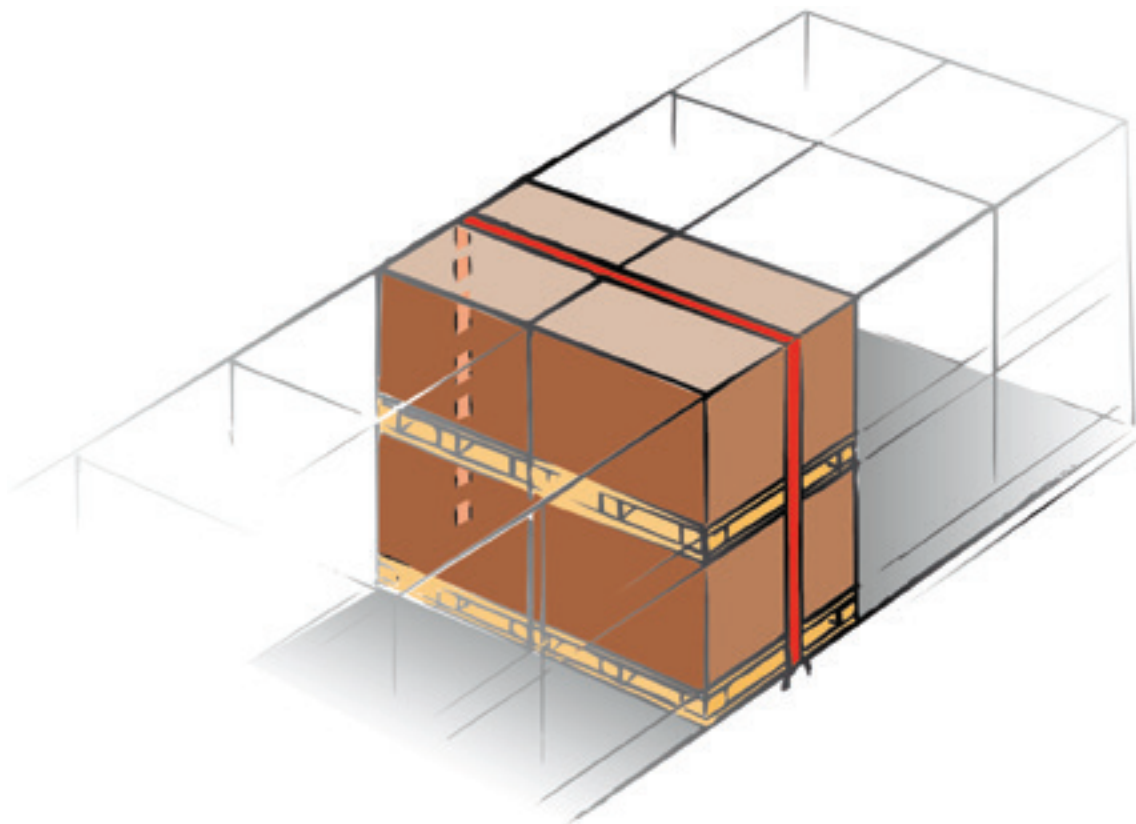
### A.2.13. NÁKLAD SESTÁVAJÍCÍ Z NĚKOLIKA VRSTEV

Určení počtu vázacích prostředků přes vrchol potřebných k zabezpečení nákladových jednotek uložených v několika vrstvách, když nejsou bočně blokovány

**Použijí se tyto čtyři kroky:**

1. Vypočítejte počet přivazovacích popruhů potřebných k tomu, aby se zabezpečila hmotnost celého úseku proti klouzání, s využitím tření ve spodní části
2. Vypočítejte počet přivazovacích popruhů potřebných k tomu, aby se zabezpečila hmotnost horní části úseku proti klouzání, s využitím tření mezi horní a spodní vrstvou.

3. Vypočítejte počet vázacích popruhů potřebných k tomu, aby se zamezilo překlopení celého úseku.
4. Použijte se ten počet vázacích prostředků z těchto tří výpočtů, který je nejvyšší.



#### A.2.14. JINÉ TYPY NÁKLADU

##### Valivé předměty

Valivým předmětům je třeba zabránit v pohybu pomocí klínů nebo obdobných upevňovacích prostředků.



##### Nepevné předměty

Pokud přepravované předměty nejsou pevné, bude nutno použít více prostředků k upevnění nákladu, než je uvedeno v této příručce.





## Dodatek 3. Součinitele tření

Výňatek z normy EN 12195-1:2010, normativní přílohy B

Kombinace materiálů na konkrétním povrchu <sup>a)</sup>	Součinitel tření $m$
<b>Řezivo</b>	
Řezivo – tvrzená tkanina / překližka	0,45
Řezivo – drážkovaný hliník	0,4
Řezivo – smršťovací fólie	0,3
Řezivo – nerezový ocelový plech	0,3
<b>Hoblované dřevo</b>	
Hoblované dřevo – tvrzená tkanina / překližka	0,3
Hoblované dřevo – drážkovaný hliník	0,25
Hoblované dřevo – nerezový ocelový plech	0,2
<b>Plastová paleta</b>	
Plastová paleta – tvrzená tkanina / překližka	0,2
Plastová paleta – drážkovaný hliník	0,15
Plastová paleta – nerezový ocelový plech	0,15
<b>Ocel a kov</b>	
Ocelová klec – tvrzená tkanina / překližka	0,45
Ocelová klec – drážkovaný hliník	0,3
Ocelová klec – nerezový ocelový plech	0,2
<b>Beton</b>	
Drsný beton – latě z řeziva	0,7
Hladký beton – latě z řeziva	0,55
<b>Protiskluzová rohož</b>	
Guma	0,6. b)
Jiný materiál	dle certifikace <sup>c)</sup>
<p><sup>a</sup> Musí se zajistit, aby používané součinitele tření byly použitelné pro konkrétní přepravu. Povrch může být suchý nebo vlhký, ale musí být čistý, zbavený olejů, ledu a tuků. Pokud styčné plochy nejsou čistě zametyeny a zbaveny námrazy, ledu a sněhu, nesmí se použít součinitel tření větší než <math>\mu = 0,2</math>. Zvláštní preventivní opatření je třeba přijmout pro naolejované a mastné povrchy.</p> <p><sup>b</sup> Může se použít s <math>f_u = 1,0</math> pro přímé uvázání.</p> <p><sup>c</sup> Používají-li se zvláštní materiály pro větší tření, např. protiskluzové rohože, vyžaduje se certifikát pro součinitel tření <math>\mu</math>.</p>	

## Dodatek 4. Hodnocení nedostatků

Položka	Nedostatky	Posouzení nedostatků		
		Menší nedostatek	Závažný nedostatek	Nebezpečný nedostatek
A	Přepravní balení neumožňuje řádné zabezpečení nákladu	Dle uvážení kontrolora		
B	Jedna či více částí nákladu není řádně umístěna	Dle uvážení kontrolora		
C	Vozidlo není vhodné pro naložený náklad (jiný nedostatek než nedostatky uvedené pod bodem 10)	<b>Dle uvážení kontrolora</b>		
D	Jasně nedostatky týkající se nástavby vozidla (jiný nedostatek než nedostatky uvedené pod bodem 10)	<b>Dle uvážení kontrolora</b>		
<b>10</b>	<b>Vhodnost vozidla</b>			
<b>10.1</b>	<b>Čelní stěna</b> (je-li použita pro zabezpečení nákladu)			
10.1.1	Zeslabení částí korozí či deformacemi Prasklá část ohrožující neporušenost nákladního prostoru		x	x
10.1.2	Nedostatečná pevnost (osvědčení či označení, je-li relevantní) Nedostatečná výška vzhledem k převáženému nákladu		x	x
<b>10.2.</b>	<b>Boční stěny</b> (jsou-li použity pro zabezpečení nákladu)			
10.2.1.	Zeslabení částí korozí, deformacemi, nevyhovující stav závěsů nebo pojistek Prasklá část; závěsy nebo pojistky chybí nebo nefungují		x	x
10.2.2.	Nedostatečná pevnost výztuh (osvědčení či označení, je-li relevantní) Nedostatečná výška vzhledem k převáženému nákladu		x	x
10.2.3.	Desky bočních stěn, nevyhovující stav Prasklá část		x	x
<b>10.3.</b>	<b>Zadní stěna</b> (je-li použita pro zabezpečení nákladu)			
10.3.1.	Zeslabení částí korozí, deformacemi, nevyhovující stav závěsů nebo pojistek Prasklá část; závěsy nebo pojistky chybí nebo nefungují		x	x
10.3.2.	Nedostatečná pevnost (osvědčení či označení, je-li relevantní) Nedostatečná výška vzhledem k převáženému nákladu		x	x
<b>10.4.</b>	<b>Klanice</b> (jsou-li použity pro zabezpečení nákladu)			
10.4.1.	Zeslabení částí korozí, deformacemi nebo nedostatečné připevnění k vozidlu Prasklá část; připevnění k vozidlu nestabilní		x	x
10.4.2.	Nedostatečná pevnost nebo konstrukce Nedostatečná výška vzhledem k převáženému nákladu		x	x
<b>10.5.</b>	<b>Vázací body</b> (jsou-li použity pro zabezpečení nákladu)			
10.5.1.	Nevyhovující stav nebo konstrukce Neschopnost unést požadované přivazovací síly		x	x
10.5.2.	Nedostatečný počet Počet není dostatečný pro unesení požadovaných přivazovacích sil		x	x
<b>10.6.</b>	<b>Požadované zvláštní vybavení</b> (je-li použito pro zabezpečení nákladu)			
10.6.1.	Nevyhovující stav, poškození Prasklá část; nedostatečná odolnost vůči zádržným silám		x	x
10.6.2.	Nevhodné pro přepravovaný náklad Chybí		x	x
<b>10.7.</b>	<b>Podlaha</b> (je-li použita pro zabezpečení nákladu)			
10.7.1.	Nevyhovující stav, poškození Prasklá část; neschopnost unést náklad		x	x

Položka	Nedostatky	Posouzení nedostatků		
		Menší nedostatek	Závažný nedostatek	Nebezpečný nedostatek
10.7.2.	Nedostatečná nosnost Neschopnost unést náklad		X	X
<b>20</b>	<b>Způsoby upevnění nákladu</b>			
<b>20.1.</b>	<b>Zamknutí, blokování a přímé uvázání</b>			
<b>20.1.1</b>	<b>Přímé připevnění nákladu (blokování)</b>			
20.1.1.1			X	X
20.1.1.2.	Vzdálenost směrem dopředu k přední stěně, je-li tato stěna použita k přímému zabezpečení nákladu, je příliš velká Více než 15 cm a nebezpečí proražení stěny		X	X
20.1.1.3.	Příčná vzdálenost směrem k boční stěně, je-li tato stěna použita k přímému zabezpečení nákladu, je příliš velká Více než 15 cm a nebezpečí proražení stěny		X	X
<b>20.1.2.</b>	Vzdálenost směrem dozadu k zadní stěně, je-li tato stěna použita k přímému zabezpečení nákladu, je příliš velká Více než 15 cm a nebezpečí proražení stěny			
20.1.2.1.	<b>Zabezpečovací zařízení, jako např. upevňovací kolejnice, blokovací nosníky, pomocné řezivo a klíny vpředu, na stranách a vzadu</b>	X	X	X
20.1.2.2.	Nevhodné připevnění k vozidlu Nedostatečné připevnění Nedostatečná odolnost vůči zádržným silám, volné uchycení	X	X	X
20.1.2.3.	Nevhodné zajištění Nedostatečné zajištění Zcela neúčinné		X	X
20.1.2.4.	Částečně nevhodné zabezpečovací vybavení Zcela nevhodné zabezpečovací vybavení		X	X
<b>20.1.3</b>	Zvolený způsob zabezpečení nákladu není zcela vhodný Zvolený způsob je zcela nevhodný			
20.1.3.1.	<b>Přímé zabezpečení sítěmi a plachtami</b>	X	X	X
20.1.3.2.	Stav sítí a plachet (štítek chybí / je poškozený, ale jinak je předmět v dobrém stavu) Zařízení pro upevnění nákladu jsou poškozená Zařízení pro upevnění nákladu jsou ve velmi špatném stavu, pro další použití již nejsou vhodná Nedostatečná pevnost sítí a plachet Odolnost je na úrovni nižší než 2/3 požadovaných zádržných sil		X	X
20.1.3.3.	Nedostatečné upevnění sítí a plachet Odolnost upevnění je na úrovni nižší než 2/3 požadovaných zádržných sil		X	X
20.1.3.4.	Sítě a plachty částečně nevhodné k zabezpečení nákladu Zcela nevhodné		X	X
<b>20.1.4.</b>	<b>Oddělení částí nákladu a vycpávky prázdných prostor</b>			
20.1.4.1.	Nevhodnost oddělovacích a vycpávacích prvků Příliš velké mezery či prázdné prostory mezi jednotlivými částmi nákladu		X	X
<b>20.1.5.</b>	<b>Přímé uvázání (vodorovné, příčné, diagonální, smyčkové a pružné vázací prostředky)</b>			
20.1.5.1.	Není dosaženo požadované pevnosti upevnění Méně než 2/3 požadované pevnosti		X	X

Položka	Nedostatky	Posouzení nedostatků		
		Menší nedostatek	Závažný nedostatek	Nebezpečný nedostatek
<b>20.2.</b>	<b>Zajištění třecím zámkem</b>			
<b>20.2.1.</b>	<b>Dosažení požadované pevnosti upevnění</b>			
20.2.1.1.	Není dosaženo požadovaných sil upevnění Méně než 2/3 požadované pevnosti		X	X
<b>20.3.</b>	<b>Použitá zařízení pro upevnění nákladu</b>			
20.3.1	Nevhodnost zařízení pro upevnění nákladu Zcela nevhodné zařízení		X	X
20.3.2.	Označení (např. praporek / značka konce) chybí nebo je poškozené, ale jinak je zařízení v dobrém stavu Označení (např. praporek / značka konce) chybí nebo je poškozené, avšak zařízení vykazuje značně zhoršený stav	X	X	
20.3.3.	Zařízení pro upevnění nákladu jsou poškozená Zařízení pro upevnění nákladu jsou ve velmi špatném stavu, pro další použití již nejsou vhodná		X	X
20.3.4.	Navijáky přivazovacího lana, nesprávné použití Vadné navijáky přivazovacího lana		X	X
20.3.5.	Nesprávné použití zařízení pro upevnění nákladu (např. chybějící ochrana hran) Nefunkční použití zařízení pro upevnění nákladu (např. uzly)		X	X
20.3.6.	Nevhodné upevnění zařízení pro upevnění nákladu Méně než 2/3 požadované pevnosti		X	X
<b>20.4.</b>	<b>Pomocné vybavení</b> (např. protiskluzové rohože, chrániče hran, dorazové hrany)			
20.4.1.	Použití nevhodného vybavení Použití nesprávného nebo vadného vybavení Použitá vybavení je zcela nevhodné	X	X	X
<b>20.5.</b>	<b>Přeprava sypkého, lehkého a volně loženého materiálu</b>			
20.5.1.	Ztráta sypkého materiálu odvádím z vozidla za jízdy na silnici může na účastníky silničního provozu působit rušivě Představuje nebezpečí pro účastníky silničního provozu		X	X
20.5.2.	Sypký materiál není adekvátně zabezpečený Ztráta nákladu představuje nebezpečí pro účastníky silničního provozu		X	X
20.5.3.	Lehký materiál není přikrytý Ztráta nákladu představuje nebezpečí pro účastníky silničního provozu		X	X
<b>20.6.</b>	<b>Přeprava dřevěné kulatiny</b>			
20.6.1.	Přepravovaný materiál (klády) je částečně uvolněný			X
20.6.2.	Není dosaženo požadované pevnosti upevnění Méně než 2/3 požadované pevnosti		X	X
<b>30</b>	<b>Zcela nezabezpečený náklad</b>			X







## JAK ZÍSKAT PUBLIKACE EU

### **Bezplatné publikace:**

- jeden výtisk:  
prostřednictvím stránek EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- více výtisků, plakáty či pohlednice:  
v zastoupeních Evropské unie ([http://ec.europa.eu/represent\\_cs.htm](http://ec.europa.eu/represent_cs.htm))  
a v delegacích Evropské unie v zemích mimo EU  
([http://eeas.europa.eu/delegations/index\\_cs.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/index_cs.htm));  
můžete se také obrátit na síť Europe Direct na adrese  
[http://europa.eu/eurodirect/index\\_cs.htm](http://europa.eu/eurodirect/index_cs.htm) nebo na telefonní lince 00 800 6 7 8 9 10 11  
(zdarma v rámci EU) (\*).

(\* ) Informace jsou poskytovány zdarma, stejně jako většina telefonních hovorů (někteří operátoři, telefonní automaty nebo hotely však mohou telefonické spojení zpoplatnit).

### **Placené publikace:**

- prostřednictvím stránek EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

### **Předplatné:**

- u některého z prodejců Úřadu pro publikace Evropské unie  
([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_cs.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_cs.htm)).

