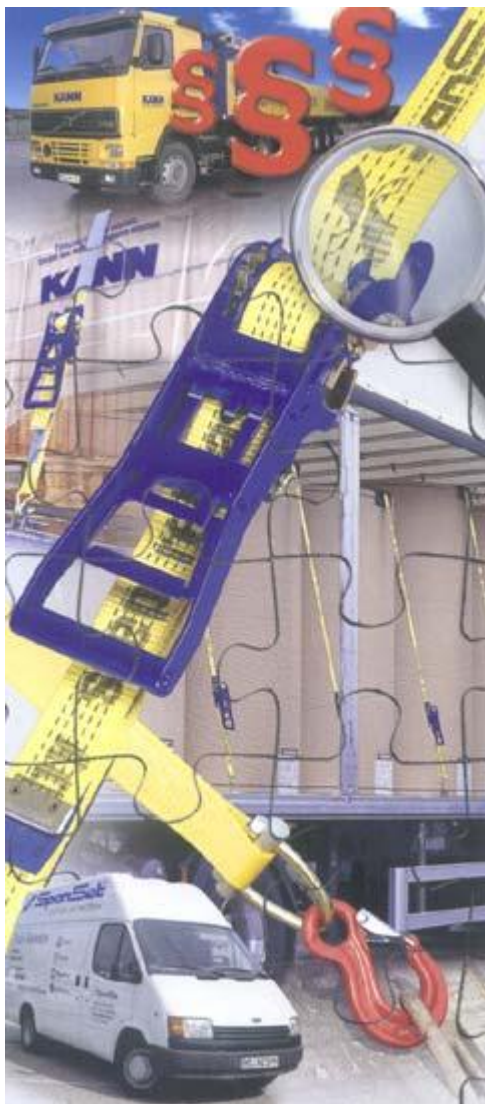


Základní informace o upínání nákladu



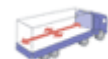
1. Výběr vhodného upínacího prostředku



2. Odpovědnost za zajištění nákladu



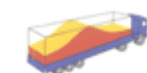
3. Požadavky na vhodné vozidlo



4. Metody zajištění nákladu



5. Plán rozložení zatížení



6. Definice sil



7. Zjištění nutných zadržovacích nebo zajišťovacích sil



8. Struktura upínacího pásu



9. Pokyny k používání a péče



10. Pomocné prostředky k zajištění nákladu



1. VÝBĚR VHODNÉHO UPÍNACÍHO PROSTŘEDKU

U zobrazených dopravních prostředků - nákladních aut, na železnici a při lodní přepravě působí na náklad různé síly.

Při výpočtu zajištění nákladu je nutno dosadit příslušné faktory zrychlení. Pokud by byly použity různé dopravní nosiče, je třeba vzít do úvahy příslušné platné podmínky. Je tedy možné v nákladních vagoncích v uzavřených vlacích, v kombinované dopravě (velké kontejnery, výměnné nádrže, sedlové přívěsy a LKW), jakož i při mimořádných zásilkách bez třídění a odražení nebo na spádovišti počítat s menšími silami (1,0 g) v podélném směru.

2. ODPOVĚDNOST ZA ZAJIŠTĚNÍ NÁKLADU



Zajištění nákladu je uváděno v četných zákonech, předpisech a směrnících, a toto téma je také zmiňováno v různých soudních výrocích. U nejrůznějších dopravních nosičů je třeba dbát na platnou právní/smluvní situaci. Především v průmyslové silniční přepravě jsou přepravci, provozovatelé vozidel a řidiči vozidel povinni provádět zajištění nákladu.



3. POŽADAVKY NA VHODNÉ VOZIDLO

Základním předpokladem pro bezpečnou přepravu je vhodné vozidlo, které na základě konstrukce a vybavení může bezpečně přijímat síly vyvolané nákladem. Způsobnost a povahu upravují závazné předpisy.

Navíc je třeba dodržovat:

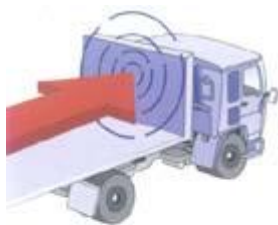
- ▶ Zatížitelnost ložné plochy (dodržování plošné zatížitelnosti kg/m² nebo t/m²).
- ▶ Dostatečné dimenzování bočnic příp. čelních stěn.
- ▶ Zajištěné klanice s dostatečnou pevností.
- ▶ Místa pro připevnění (upnutí) nákladu.
- ▶ Zajištění dveří, bočnic atd. proti neúmyslnému otevření.

4. METODY ZAJIŠTĚNÍ NÁKLADU

Je jedno, pro jakou metodu zajištění nákladu se rozhodnete. Zásadně odpovídáte za to, že náklad bude vždy správně zajištěn proti sesmeknutí, převrácení nebo pádu nákladu při běžných jízdních poměrech během přepravy, při vyhýbání vozidel nebo úplném zabrzdění.

Rozlišujeme zásadně dvě metody zajištění nákladu:
zajištění tvarové a zajištění přenášením síly (kotvení)

A. Tvarové zajištění nákladu je opření nákladu proti čelním stěnám a bočním nebo proti klanicím.



Náklad může být také opřen o omezovače stojánky.

Základním předpokladem je však vždy, aby opěry dokázaly přijmout potřebné zadržující síly.



Další tvarové zajištění je možné klíny, závorami nebo stabilizačním dřevem.



U dřevěných klínů mají zásadní význam rozměry (úchylka od jmenovitého rozměru), počet a tloušťka, jakož i hloubka proniknutí hřebíků.

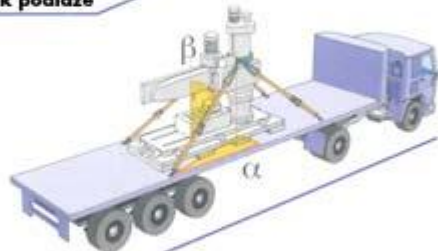
B. Zajištění nákladu přenášením síly (kotvením) ovlivňují ve většině případů upínací prostředky.

Při používání silových metod rozlišujeme mezi:

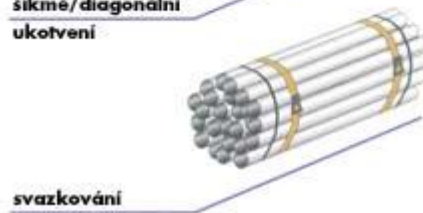
1. ukotvení k podlaze
2. šikmé/diagonální ukotvení
3. svazkování



ukotvení k podlaze



šikmé/diagonální ukotvení



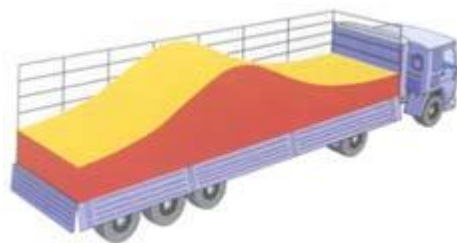
svazkování

5. PLÁN ROZLOŽENÍ ZATÍŽENÍ

Při nakládání vozidla je třeba dodržet vlastnosti vozidla jako je přípustná celková hmotnost, osové zatížení a rozměry. Přípustná celková hmotnost a povolené osové zatížení nesmějí být překročeny.

Těžiště nákladu musí být v každém případě co možná nejnižší a musí spočívat v podélném středu vozidla. Aby zásilka byla umístěna správně, měli bychom postupovat podle plánu rozložení zatížení (platí také pro dílčí nakládky).

V plánu rozložení zátěže je uvedeno zatížení na nápravy, povolená celková hmotnost a délka ložné plochy. Toto vše musí být zohledněno, aby nákladem nebyla ohrožena stabilita a možnost řízení vozidla.



6. DEFINICE SIL

Při rozjíždění a brzdění, při jízdě **Hmotnostní síla G** v zatáčkách a na špatném povrchu působí na náklad

Hmotnostní síla je síla, kterou je těleso přitahováno zemí. Působí nezávisle

vlivem pohybových změn různé síly. Úkolem při zajištění nákladu je zabezpečit náklad proti těmto silám, t.j. zabránit sesmeknutí, převrácení nebo pádu. Pro správné dimenzování zajištění nákladu musíme znát existující síly. Pojmové určení těchto sil (hmotnostní síla, setrvačná síla a síla tření) bude následně vysvětleno.

na poloze tělesa vždy svisle směrem dolů. Hmotnostní síla vyplývá z hmotnosti tělesa (v kg) a zemského tíhového zrychlení $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

$$G = m \times g$$

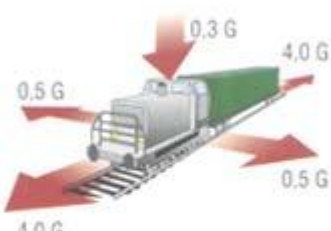
Setrvačná síla F

Síla F je ve fyzikálním smyslu setrvačná síla při přímočarých pohybech. Vzniká, protože každá hmota, např. náklad, se chce stavět na odpor změně pohybu. Setrvačné síly působí proti změnám pohybů, např. při rozjíždění dozadu nebo při brždění dopředu. Velikost setrvačné síly, při přímočaré změně pohybu (srovnej odstředivá síla F_w) se vytváří z hmoty m , nákladu a intenzity změny pohybu, rozuměj zrychlení a (zde např. zrychlení při rozjíždění, brždění nebo vertikální zrychlení).

$$F = m \times a$$

Upozornění:

Při výpočtu pro zajištění nákladu je většinou setrvačná síla názorně uváděna pod pojmem hmotová síla a používá se při výpočtu, který se faktorem zrychlení vztahuje k hmotnostní síle, např. 0,5 G.



Třecí síla F_w

Třecí síla působí mezi nákladem a ložnou plochou a brzdí pohyb nákladu. Rozlišujeme mezi adhezním (statickým) třením se součinitelem adhezního tření μ_0 a kluzným (smykovým) třením se součinitelem μ . Tyto hodnoty jsou také nazývány součiniteli tření. Ke statickému tření dochází, když má být např. náklad přisunut k ložné ploše. Kluzné tření nastává při stávajícím pohybu, např. mezi nákladem a ložnou plochou. Je podstatně menší než statické tření. Při výpočtu kvůli zajištění nákladu bývá brán zřetel výhradně pouze na kluzné tření. Velikost třecí síly závisí na hmotnostní síle G nákladu a na součiniteli kluzného tření μ .

$$F_w = \mu \times G$$

Součinitel kluzného tření závisí výhradně na materiálech a stavu povrchu mezi nákladem a ložnou plochou. Vysoký součinitel kluzného tření zvyšuje třecí sílu a brzdí pohyb mezi nákladem a ložnou plochou.

Výška vypočítaných a nutných zajišťovacích sil se snižuje. Systém zajištění nákladu může být uspořádán jednodušeji a bezpečnost přitom bude stejná. Použití protiskluzových rohoží, nazývaných také RH-rohože, zajišťuje garantovaný součinitel kluzného tření $\mu=0,6$. Dbejte prosím na to, aby se používaly pouze originální RH-rohože. **Ne každý kus gumy** má vysoký součinitel kluzného tření (viz porovnávací tabulka).

Odstředivá síla F_z

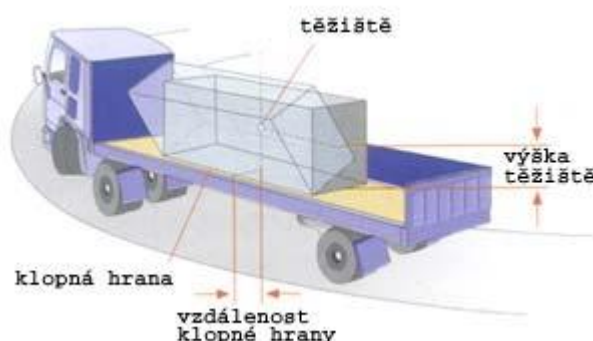
Odstředivá síla, nazývaná také centrifugální silou, je setrvačná síla, která působí radiálně směrem ven a projevuje se při pohybech v zatáčkách. Vzniká proto, že každá hmota, např. náklad chce klást odpor při změně pohybu (srovnej prostorová síla F). Při změně pohybu, tj. při pohybu po křivce (v zatáčce) nebo při vyhýbání je orientována vždy opačně, tedy vždy směrem ven. Při vykývnutí vozidla do zatáčky nebo při vyhýbacím manévru se náklad na základě své setrvačnosti snaží zachovat si původní, většinou předcházející přímočarý směr pohybu. Odstředivá síla vznikne, když je náklad přinucen také do pohybu po křivce. Velikost této síly závisí na hmotnosti nákladu, rychlosti vozidla a poloměru zakřivení.

$$F_z = m \times v^2 / r$$

Čím větší je hmotnost a rychlost a čím menší je rádius, tím větší je odstředivá síla.

Koeficient kluzného tření pro různé druhy materiálu dle VDI 2700

	rohož RH	rohož RH	rohož RH	rohož RH
0,60				
0,50				
0,40				
0,30				
0,20				
0,10				
0,0				
	Dřevo	Kov	Kov	Beton
	Dřevo	Dřevo	Kov	Dřevo



7. ZJIŠTĚNÍ SIL NUTNÝCH PRO ZAJIŠTĚNÍ NÁKLADU

Nejčastěji používanou metodou zajišťování nákladů v silniční nákladní dopravě je ukotvení podlaže. Bezpečný silový styk (přenos tangenciální síly) je zajištěn tehdy, když napínací síla F_v , spolu s maximální třecí silou F_w je vyměřena natolik dostatečně, že síly, které působí na náklad, se vyrovnávají.

Ukotvení k podlaže se provádí zpravidla upínacími pásy, které se napnou přes náklad. Napínací silou působí upínací pásy kolmo na náklad a k ložné ploše. Síly upínacích pásů se sčítají s existující tíhou (hmotnostní síla) nákladu a zlepšují jeho usazení, takže působící síly nemohou posouvat náklad ve vztahu k ložné ploše. Použitou napínací silou by mělo být možno vyčíst pomocí indikátoru napínací síly, neboť VDI 2702 doporučuje jako napínací silou maximálně 50% tažné síly. Budoucí evropská norma pro upínací pásy bude vyžadovat, aby údaj o napínací síle byl uveden na etiketě. Výpočet napínací síly probíhá podle zjednodušeného vzorce:

$$F_v = G \times (0,8 - \mu) / \mu$$

Příklad

Při hmotnosti 4.000 kg a součiniteli kluzného tření $\mu = 0,4$ (dřevo na dřevo) dostaneme následující výpočet:

$$F_v = 4000 \cdot (0,8 - 0,4) / 0,4 = 4000 \text{ daN}$$

Potřebná napínací síla pro upínací prostředek činí 4.000 daN. Protože existují nejrůznější upínací prvky, je důležité, aby uživatel věděl, jakou napínací sílu svými upínacími pásy vyvine.

Dosažení napínací síly tahem místo tlakem na páku ráčny: Obzvláště vysoké upínací síly dosahuje ráčna SpanSet ErgoABS, neboť zde se síla do upínacího prostředku přivádí tahem, nikoliv tlakem. Tomuto účinku dodatečně napomáhá patentované dvojité západka SpanSet a prodloužená tažná páka.

Pokud se upínací prvek nachází pouze na jedné straně upínacího pásu je třeba vycházet z toho, že na stranu ležící proti tomuto upínacímu prvku se dostane pouze 50% až 70% procent vynaložené napínací síly, leda by charakter nákladu nebo vhodná opatření zaručovala, že dojde ke stejnoměrnému rozložení napínacích sil.

Dodržujte prosím:

Všech upínacích pásů napínejte stejnoměrně a po ujetí krátké trasy napínací sílu zkontrolujte! Součet jednotlivých napínacích sil na upínací pás musí odpovídat minimálně napínací síle pro zajištění nákladu při ukotvení na podlaže.

Pokud se mezi nákladem a místem ukotvení nákladu vytvoří úhel v upínacím pásu, je nutné toto zohlednit při výpočtu napínacích sil. **Informace viz naše tabulka pro upínání nákladu.**

Šikmé nebo diagonální upevnění nákladu se zásadně liší od ukotvení k podlaže, neboť zde mají upínací prostředky za úkol udržet náklad v poloze (na místě). Upínací pásy musí být tedy uspořádány tak, aby břemeno bylo ve směru existujících sil stejnoměrně zajištěno. Místa upevnění nákladu na nákladním autě resp. upevňovací místa na břemenu musí být schopna přijmout tyto síly uvedené do činnosti.

Upínací prostředky napínejte vždy stejnoměrně! Vysoká napínací síla není nutná. Při výběru a výpočtu upínacích prostředků je nutno při šikmém/ diagonálním upevnění zahrnout do výpočtu také úhly **a** a **b**.

Upínací prostředky jsou optimálně využity tehdy, když úhel **a** činí

20° - 45°. U sklonu **b** je optimální využití u 30° do 90°.

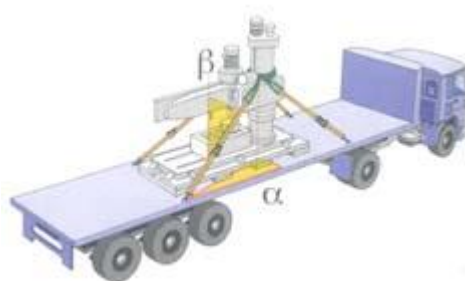
Pro výpočet "lashing capacity" (LC) pro stanovení počtu nutných zajišťovacích prostředků se doporučuje následující vzorec:

$$LC = \frac{G[\text{daN}] \cdot (0,8 - \mu)}{n_w(\mu \cdot \cos\beta + \sin\beta \cdot \cos\alpha)}$$

Zvláštní formou silového zajištění (zajištění přenosem sil, silovým stykem) je spojení nákladové jednotky do svazku (svazkování). Např. trubky, dřevěné trámy a desky se převážou jednoduchými upínacími pásy a potom se upevní do jedné nákladové jednotky. Tato jednotka se potom následně ukotví dalšími upínacími prostředky.

Samozřejmě jsou možné také kombinace tvarového a silového styku. Např. by tak mohl být zajištěn náklad pomocí čelní stěny ve směru jízdy tvarovým zajištěním a proti posunu do strany silovým zajištěním.

Vždy však musí být zajištěno, aby byl náklad zabezpečen všemi směry. Kombinace tvarového zajištění a



silového zajištění je v každém případě velice ekonomická, pokud je nástavba vozidla konstruována tak, že mohou být čelní stěny, bočnice nebo klanice využity k zajištění nákladu tvarovým zajištěním.

8. STRUKTURA TEXTILNÍHO UPÍNACÍHO PROSTŘEDKU

Textilní upínací prostředky nazývané také upínací pásy se v současné době vyrábějí podle různých směrnic nebo norem. Rozlišujeme jednoduché a dvoudílné upínací pásy. Jednoduchý upínací pás se používá k převázání nákladu a nevyžaduje proto žádné spojovací prvky. Dvoudílný upínací pás se skládá z pevného konce FE (spojovací prvek VE, pás, a upínací prvek SE) a z volného konce LE (pás a spojovací prvek VE).

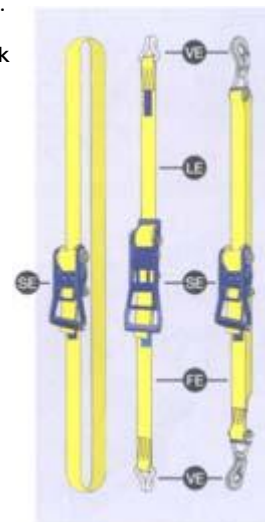
U dvoudílného upínacího pásu je pevný a volný konec vyznačen etiketou, zatímco jednoduchý pás má pouze jednoduchou etiketu.

Obsah a barva jsou uživateli předepsány normou. Ve všech normách je barva etikety upravena stejně. Polyesterové upínací pásy (PES) mají modrou obdélnou etiketu.

Doposud se mluvilo o Fzul, přípustné tažné síle. Do budoucna budeme mluvit o LC / lashing capacity), tedy maximální zatížitelnosti upínacího pásu. V této informaci bude použit výraz LC. Nově bude na etiketě napínací síla Fv. Norma prEN popisuje kontrolovanou strukturu pro zjištění STF (Standard tension force). 50 daN manuální síly přivedených na napínací páku musí být dosaženo min. 10 % LC na STF. Zjistili jsme pro Vás praktickou hodnotu, která usnadňuje práci. Pro uživatele bude na etiketě uveden kód pro možnost zpětné sledovatelnosti. Pokud by došlo k odtržení etikety, zůstaly by podstatné údaje všity do materiálu a nemohlo by dojít k jejich ztrátě. prEN bude vedle min. dosahované napínací síly definovat také pevnost napínací páky upínacího prvku.

Povolená tažná síla = LC

Napínací síla = Fv



9. POKYNY K POUŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBĚ

Při používání upínacích pásů je třeba dodržovat návod k použití. Je nutno důsledně kontrolovat následující:

Podle nákladu je třeba mít na zřeteli způsob použití a volbu upínacích pásů. Geometrie a hmotnost nákladu určují správnou volbu upínacího prostředku. Při ukotvení dodržujte napínací síly a z důvodu stability používejte min. dva upínací pásy. Při šikmém a diagonálním zajištění záleží na dovolené tažné síle (LC). Myslete na to, abyste při uvázání pásů zajistili náklad ve všech směrech. Po ujetí krátké trasy je třeba zajištění nákladu zkontrolovat.

Vzhledem k odlišnému chování upínacích řetězů nebo drátových lan vůči upínacím pásům by se měly používat pouze stejné systémy.

Upínací pásy se nesmějí vázat na uzel. U ostrých hran nebo drsných povrchů by se měly používat vhodné ochranné návleky jako ochrana proti ostrým hranám. Upínací pásy musí nést náklad celou svou šířkou a nesmějí být překroucené.

Napínací a spojovací prvky nesmějí přiléhat na hranu břemena. Nezatěžujte špičky háků a zajistěte háky tak, aby nedošlo k neúmyslnému vysmeknutí háku. U upínacích prvků nepoužívejte žádné dodatečné prodloužení, abyste dosáhli vyšší napínací síly.

U napínacích prvků, které pracují na principu navíjení, nesmí být upínací pás navinut méně než 1,5 (u Ergo BAS a ABS ne méně než 2 a ne více než 3 navinutí pásu).

Před otevřením upínacího pásu je bezpodmínečně třeba dbát na to, aby náklad ještě dříve než bude uvolněn bezpečně stál a nemohl se překloupat nebo sesunout. Je nutno vyloučit ohrožení obsluhy.

Použijete-li Ergo ABS a ABS, budete moci upínací pás odjišťovat postupně (zub po zubu, tak jako upínák).

Upínací pásy můžete s jistotou použít při teplotách od -40°C do +100°C. Pokud by měly být upínací pásy použity v chemikáliích, přezkoumejte prosím vhodnost u výrobce.

Před každým použitím je třeba upínací pásy zkontrolovat, zda nevykazují očividné vady. Vadné pásy vyřadte z užívání. Nejméně jedenkrát za rok musí upínací pásy zkontrolovat odborník. Tyto kontroly musí být dokumentovány. POZOR: opravy smí provádět pouze výrobce nebo jím pověřené osoby. Po opravě musí být opět vytvořena původní LC. Upínací pásy, u nichž již nelze zjistit údaje o výrobci, LC a materiálu, se považují za neopravitelné.



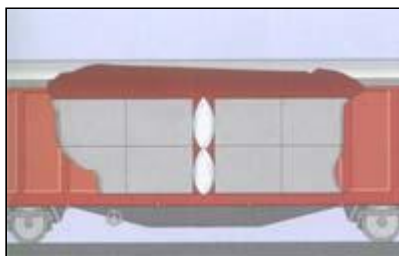
10. POMOCNÉ PROSTŘEDKY K ZAJIŠTĚNÍ NÁKLADU

Ne všechny náklady je možné zajistit upínacími prostředky. V takových případech je nutno použít alternativní zajišťovací metody

Jako příklad bychom uvedli 3 výrobky:



Především v kontejnerech a uzavřených zavazadlových prostorách chybí často vhodná místa pro upevnění upínacích pásů, aby bylo možné náklad řádně zajistit. Doporučujeme v těchto případech použít fixační podušky. Vyplní volný prostor a tvarovým stykem zabraňují sesmeknutí nákladu. Tyto nárazníky mají různou velikost i tloušťku a přizpůsobují se namáhání během přepravy. Stále více se při zajišťování nákladů používají pásy a pletené sítě. Síťové konstrukce poskytují uživateli záruku, že budou tvarovým i silovým stykem zajištěny malé díly i kusové zboží.



Doporučujeme Vám navzájem sladit tvar sítě a možnosti upevnění na naložené zboží a body pro upevnění zajišťovacích prostředků ve vozidle. Jednorázová zajištění tvoří levné zajišťovací systémy v kombinaci pásů a uzavírací přezky, které se upevňují pomocí vnějšího upínacího náradí. Mají různé oblasti použití a nejčastěji jsou využívány tam, kde není možné prostředky pro zajištění nákladu dostat zpět.

