



JAVNA AGENCIJA
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARNOST PROMETA

NALAGANJE IN PRITRJEVANJE TOVORA V CESTNEM PROMETU

Druga, dopolnjena izdaja



Januar 2023

NALAGANJE IN PRITRJEVANJE TOVORA V CESTNEM PROMETU

Skripta s vsebinami programa vozniškega izpita

Avtor: mag. Borut Boc

Fotografije in risbe: Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa (AVP), mag. Borut Boc in viri, navedeni pri ilustracijah

Fotografija na naslovnici: European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport
https://s3.eu-north-1.amazonaws.com/pre2021.osh.lv/wp-content/uploads/2009/09/cargo_securing_guidelines_en1.pdf

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2023

Način dostopa (URL): <https://www.avp-rs.si/vozniski-izpiti/literatura-in-viri-za-pripravo-na-izpit/>

Vsebina

1	Uvodne informacije	3
2	Splošni napotki	4
2.1	Temeljna načela.....	4
2.2	Hitri napotki za varno nalaganje in pritrjevanje tovora	4
2.3	Razlogi za pritrjevanje tovora	5
2.3.1	Drsenje.....	5
2.3.2	Prevrčanje, nagibanje, zasuk, kotaljenje	6
2.3.3	Trdnost tovora	7
3	Tovorni prostor in oprema za blokiranje na vozilu.....	8
3.1	Stranice tovrnega prostora.....	8
3.2	Stranske zavese	8
3.3	Oporniki	8
3.4	Točke za pritrjevanje	9
4	Načini pritrjevanja tovora.....	10
4.1	Priklepanje	10
4.2	Blokiranje.....	11
4.3	Privezovanje	12
4.3.1	Privezovanje prek tovora	12
4.3.2	Privezovanje z zanko.....	12
4.3.3	Povezovanje v krogu.....	13
4.3.4	Neposredno privezovanje.....	13
4.3.5	Oprema za pritrjevanje tovora s privezovanjem	14
4.3.5.1	Oprtnica	14
4.3.5.2	Veriga.....	14
4.3.5.3	Jeklene žične vrvi	14
4.3.5.4	Mreže.....	15
4.3.5.5	Pokrivne ponjave	15
4.4	Kombinacija metod za pritrjevanje	15
4.5	Dodatna oprema za pritrjevanje tovora	16
4.5.1	Podloga proti drsenju	16
4.5.2	Pohodne plošče	16
4.5.3	Leseni vmesniki.....	17

4.5.4	Robni profili	17
4.5.5	Ščitniki proti poškodbam tovora in opreme za pritrjevanje.....	17
4.5.6	Druga dodatna oprema	17
5	Izbrani primeri pritrjevanja standardiziranega ali delno standardiziranega tovora.....	18
5.1	Valjasta bremena.....	19
5.2	Škatle	19
5.3	Palete.....	19
5.4	Tramovi ali profili.....	20
5.5	Velike enote.....	21
	Literatura in viri	22

1 Uvodne informacije

Program in merila ocenjevana na voznškem izpitu, ki so kot priloga sestavni del Pravilnika o voznškem izpitu, vključujejo tudi vsebine o nalaganju in pritrjevanju tovora. To področje je zelo obsežno in kompleksno, zato se upravičeno zastavlja vprašanje, katera so tista teoretična znanja, ki se pričakujejo od kandidata za voznika kategorij C1, C, C1E in CE. V ta namen so na tem mestu zbrane in na kratko opisane vsebine, ki so predmet teoretičnega dela voznškega izpita. V največji meri so povzete iz Pravilnika o nalaganju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu (Uradni list RS, št. [70/11](#)). Izbrane so tiste vsebine, ki so pomembne za zanesljiv in varen prevoz tovora in je pri njih udeležen oz. ima voznik nanje pomemben vpliv, bodisi neposredno bodisi kot oseba, ki je pravno gledano odgovorna za postopke nalaganja in pritrjevanje tovora.

Vsega skupaj ima skripta pet poglavij. **Prvo poglavje** vsebuje uvodne informacije z navedbo razlogov za pripravo in objavo skripta ter kratek opis vsebine. **Drugo poglavje** so splošni napotki za nalaganje in pritrjevanje tovora. Dopolnjeni so s prikazom temeljnih razlogov za pravilno nalaganje in pritrjevanje tovora, ki niso neposredno predmet vprašanj na teoretičnem delu izpitu. Namenjeni so vzpostavljanju skrbnega in odgovornega odnosa do prevoza tovora v cestnem prometu in razumevanju razlogov za pomen njegovega pravilnega nalaganja in pritrjevanja. Vsaka opustitev skrbi ali malomaren odnos na tem področju lahko pomeni škodo na tovoru in kar je še huje, ogrozi varnost udeležencev cestnega prometa. **Tretje poglavje** obravnava funkcijo samega tovornega prostora in vgrajenih naprav na vozilu za pritrjevanje tovora. Tovorni prostor ni le površina, na katero se naloži tovor. Stranice, oporniki, pritrdišča in drugo ima bodisi neposredno funkciji pri preprečevanju premikov tovora bodisi omogoča lažjo in učinkovitejšo uporabo opreme za pritrjevanje tovora. **Četrto poglavje** je prikaz nekaterih osnovnih načinov pritrjevanja tovora. Pri tem je opisana tudi za ta namen uporabljena oprema. Zadnje, **peto poglavje**, vključuje opise in prikaze izbranih primerov pritrjevanja standardiziranega ali delno standardiziranega tovora.

Druga izdaja ima dopolnjen in delno spremenjen slikovni material. Besedilo je ostalo nespremenjeno.

2 Splošni napotki

Vsi tovari, ki se prevažajo z vozili v cestnem prometu, morajo biti pritrjeni, ne glede na dolžino in druge značilnosti poti. Razlog za to je zaščita oseb, ki nakladajo, razkladajo in vozijo vozilo, drugih udeležencev cestnega prometu ter samega tovora in vozila.

2.1 Temeljna načela

Med prevozom v cestnem prometu mora biti tovor na vozilu naložen, pritrjen in zavarovan tako, da:

- ne predstavlja nevarnosti ali ovire za druge udeležence cestnega prometa,
- ne povzroča škode na cesti in objektih,
- ne onesnažuje okolja,
- ne zmanjšuje stabilnosti vozila,
- ne povzroča več hrupa, kot je dovoljeno,
- ne zmanjšuje preglednosti vozniku,
- ne zakriva naprav vozila, registrskih tablic in drugih predpisanih označb,
- se ne razsipa ali pada z vozila.

Prav tako mora biti med prevozom v cestnem prometu sipki tovor, gradbeni odpadki ter drug material, ki povzroča prašenje, na vozilu naložen, pritrjen in zavarovan tako, da onemogoča prašenje.

2.2 Hitri napotki za varno nalaganje in pritrjevanje tovora

Pred nalaganjem preverimo stanje tovornega vozila, ki je neposredno povezano s prevozom tovora (keson, karoserija, oprema za pritrjevanje idr.).

Določimo najprimernejše metode pritrjevanja glede na značilnosti tovora (priklepanje, blokiranje, neposredno privezovanje, privezovanje čez vrh tovora ali kombinacija naštetega).

Poskrbimo, da je tovor porazdeljen tako, da njegovo težišče leži čim bliže vzdolžni osi in je čim nižje. Izogibamo se nalaganju tovora v višino. Porazdelimo ga po najnižjem možnem delu kakršne koli blokirne naprave.

Tovor pritrdimo tako, da ne more zdrseti, se skotaliti, premakniti zaradi tresljajev, pasti z vozila ali se prevrniti.

Preverimo, če so upoštevana navodila in priporočila proizvajalca vozila in proizvajalca blokirne opreme.

Preverimo, če oprema za pritrjevanje tovora ustreza silam, ki jim bo izpostavljena med prevozom. Zaviranje v sili, ostro zavijanje pri izogibanju oviram, slabe cestne ali vremenske razmere so običajne okoliščine, ki jih lahko pričakujemo na poti. Oprema za pritrjevanje mora biti ustrezna, da te okoliščine vzdrži.

Vsakič ko je tovor naložen, razložen ali prerazporejen, ga pred začetkom oz. nadaljevanjem poti pregledamo in preverimo morebitno preobremenitev in/ali neenakomerno razporeditev teže.

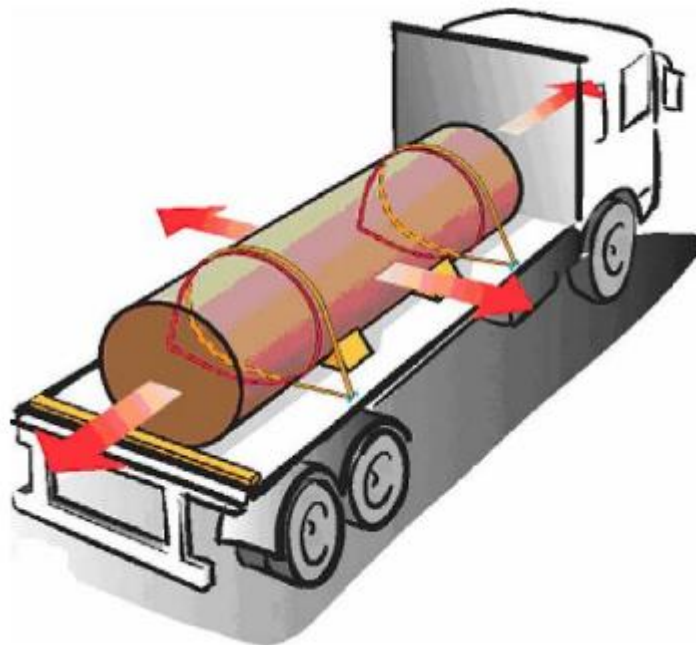
Med potjo redno preverjamo pritrditev tovora. Prvi pregled je najbolje opraviti že po nekaj kilometrih vožnje. Pritrditev preverimo tudi po morebitnem naglem zaviranju ali podobnih izrednih dogodkih med vožnjo.

Skrbimo, da način pritrditve ne poškoduje tovora, ki ga prevažamo.

Vozimo tako (predvidevanje, prilagajanje ravnanja), da se lahko izognemo nenadnim spremembam smeri in naglemu zaviranju.

2.3 Razlogi za pritrjevanje tovora

Pri prevozu delujejo na tovor sile, ki ga želijo premakniti, prevrniti, skotaliti, odpihniti ... Pojavijo se zaradi spremembe hitrosti in smeri vožnje, vožnje navkreber ali po klancu navzdol (naštete sile se lahko pojavijo tudi zaradi neravne voziščne podlage – tresljajev) in zaradi aerodinamičnih sil (gibanje vozila skozi zračno maso). Te sile so premo sorazmerno odvisne od velikosti mase tovora in od tega, kako hitro se kakšna sprememba zgodi. Večja masa in hitrejša sprememba pomenita večjo silo. Pri aerodinamičnih silah je drugače. Pri njih je ključna hitrost gibanja vozila oz. zračne mase in se povečujejo s kvadratom hitrosti.

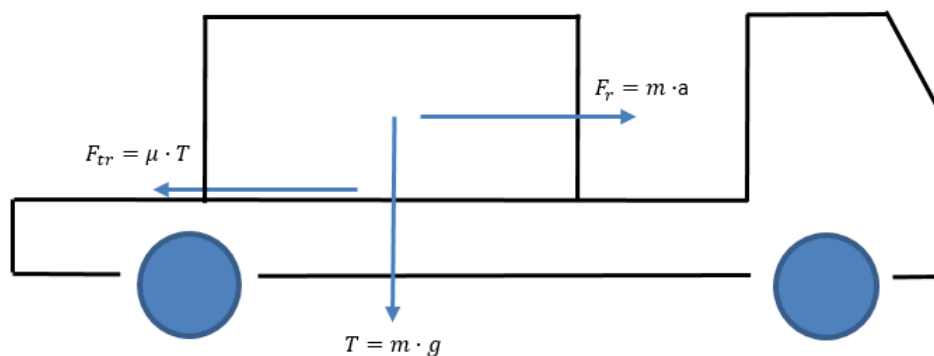


Risba 1: Sile na tovor, ki se pojavijo zaradi spreminjanja hitrosti in smeri vožnje

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

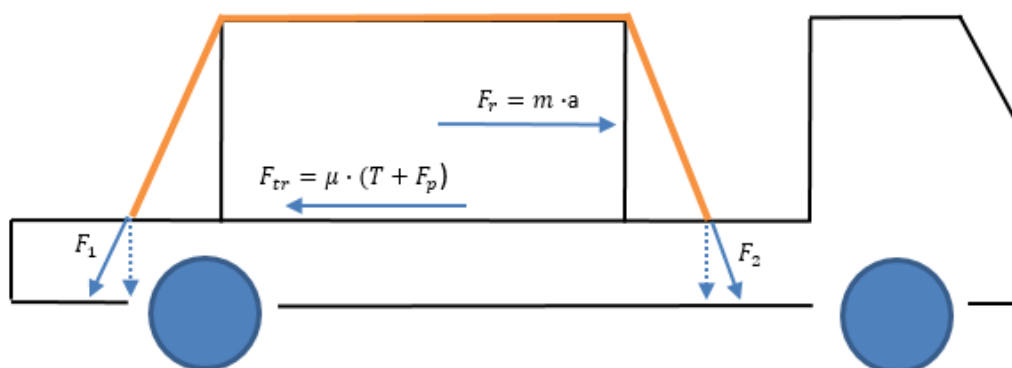
2.3.1 Drsenje

Tovor lahko zdrsi oz. se premakne prečno ali vzdolžno po tovornem prostoru. Pri nepritrjenem tovoru nasprotuje silam, ki želijo povzročiti tovrstni premik, samo sila trenja med tovorom in površino tovrnega prostora (oz. med posameznim kosi tovora). Odvisna je od teže tovora in koeficienta trenja (μ). Ker so tudi sile, ki hočejo premakniti tovor, v enaki meri odvisne od njegove teže, sila trenja ni zadostna ne glede na to, kako težak tovor prevažamo. Na spodnji sliki je prikazano, kako sila trenja nasprotuje reakcijski sili zaradi zaviranja vozila. Vozilo zmanjšuje hitrost, tovor se temu upira in bi se želel še naprej gibati z nespremenjeno hitrostjo.



Risba 2: Sila trenja in reakcijska sila zaradi spremembe gibanja sta obe premo sorazmerno odvisni od iste mase

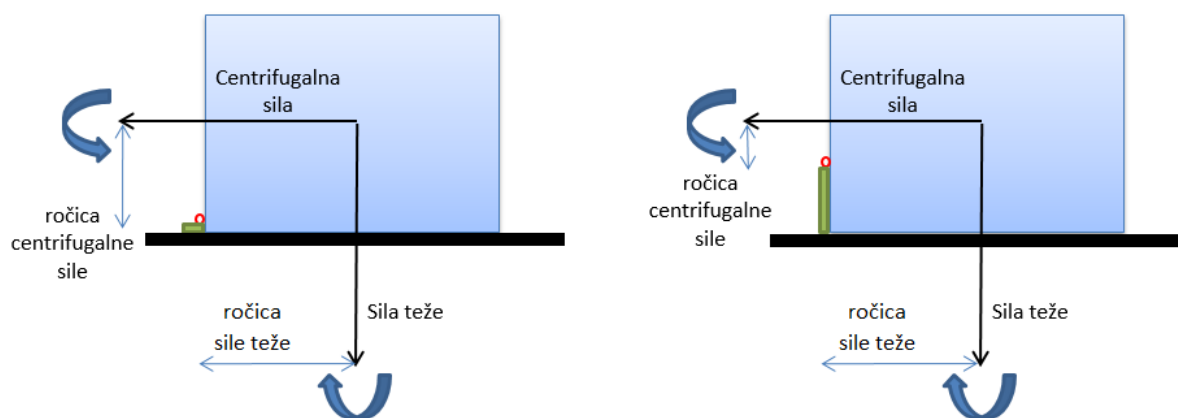
Na sliki so predpostavljene sile, kot če bi se vozilo gibalo po idealno gladki in vodoravni podlagi. Med vožnjo se sila, s katero tovor pritiska na površino tovornega prostora, spreminja zaradi vzponov in spustov ter neravnega vozišča (tresljaji). Če npr. tovor poskoči in v celoti izgubi stik s podlago, se s tem povsem izniči sila trenja. Za preprečitev opisanih premikov moramo tovor nujno pritrčiti. Na ta način prevzamejo potrebno silo, ki nasprotuje premiku, tovorni prostor, oprema za blokiranje na vozilu in pripomočki za pritrjevanje tovora. Na spodnji sliki je prikazano, kako priveze povečujejo pritisk (F_p) na površino tovornega prostora in s tem povečujejo razpoložljivo silo trenja. F_p je vsota navpičnih projekcij sil F_1 in F_2 (črtkani puščici). V privezih se pojavijo tudi sile, ki nasprotujejo tendenci po nagibu (prevračanju) tovora, ki pa zaradi poenostavitve ter lažjega razumevanja na sliki niso prikazane. Te sile so opisane v naslednji točki. Preprečujejo prevračanje a obenem vplivajo na zmanjšanje prispevka posameznih privez k povečanju sile trenja.



Risba 3: S privezovanjem povečamo razpoložljivo silo trenja

2.3.2 Prevrčanje, nagibanje, zasuk, kotaljenje

Za pravilno pritrčitev tovora je pomembno tudi razumevanje navora sile. Predstavlja ga zmnožek sile in njene pravokotne razdalje od vrtilišča. Navor sile povzroči krožno gibanje. Pri prevozu neustrezno pritrjenega tovora to pomeni njegovo prevračanje, kotaljenje ali zasuk. Kako navor sile deluje, je nazorno prikazano na spodnji risbi.



Risba 4: Prikaz delovanja navora sile

Na levi strani risbe je tovor blokiran skoraj v ravnini tovarnega prostora. Razdalja od točke, okrog katere se tovor lahko prevrne (rdeč krogec), do njegovega težišča, je razmeroma velika. To pomeni, da bo velik tudi navor sile, ki lahko povzroči prevračanje. To pa so uvodoma naštetе sile, ki se pojavijo zaradi spremembe hitrosti ali smeri vožnje. Takšna je npr. centrifugalna sila zaradi vožnje skozi ovinek. Prevračanje preprečuje navor sile teže. Dokler bo zmnožek centrifugalne sile (ki deluje v težišču tovora) in njene pravokotne razdalje do vrtilišča manjši od zmnožka sile teže in njene pravokotne razdalje od vrtilišča, se tovor ne bo prevrnil.

Navor centrifugalne sile lahko zmanjšamo z zmanjšanjem razdalje od težišča do vrtilišča. Če značilnosti tovora to omogočajo, lahko to dosežemo z znižanjem težišča (težji tovor spodaj, lažji zgoraj) oz. razporeditvijo tovora na večjo površino ali pa težišču približamo vrtilišče (blokiranje na večji višini). Silo teže, ki preprečuje prevračanje, lahko povečamo s privezovanjem preko tovora. Prevezovanje preko tovora preprečuje prevrnitev tudi drugače. Sile, ki preprečujejo prevrnitev, se pojavijo v privezu, jo tako dodatno izkoristijo, a seveda tudi dodatno obremenijo. Na desni strani zgornje risbe je prikazano, kako se zmanjša ročica centrifugalne sile zaradi blokiranja na večji višini. Prikazana situacija je namenjena zgolj razumevanju navora sile. V realnem bi bil tovor blokiran na obeh straneh. Tudi blokada na drugi strani bi prispevala k temu, da se tovor ne bi nagnil.

2.3.3 Trdnost tovora

Trdnost tovora pomembno vpliva na izbiro načina in obsega njegove pritrditve. Če smo pri dovolj trdnem tovoru z blokiranjem preprečili njegove morebitne premike in nagibe, pa temu ne bo tako pri tovoru, ki ni dovolj kompakten in trden. Pride lahko do premika le dela tovora. V takšnih primerih moramo prilagoditi pritrditev in povečati trdnost tovora z uporabo materialov za polnjenje, plošč, podpornih robnih profilov ipd.

3 Tovorni prostor in oprema za blokiranje na vozilu

Zasnova in konstrukcija vozila morata ustrezati tovoru, ki ga nameravamo prevažati. Pred nalaganjem tovora vedno preverimo, ali so tovorni prostor, karoserija in oprema za pritrjevanje tovora v dobrem stanju. Pri tem upoštevamo navodila in priporočila proizvajalca vozila in proizvajalca blokirne opreme.

3.1 Stranice tovornega prostora

Pri tovornih in priklopnih vozilih, katerih največja dovoljena masa presega 3,5 t, morajo biti stranice, ki služijo za pritrjevanje (blokiranje) tovora, izdelane v skladu s predpisanim standardom (SIST EN 12642 ali enakovredni standard). Takšne stranice lahko prenesejo določeno obremenitev. Če se uporabijo, je treba pri izračunu števila in vrste opreme za pritrjevanje upoštevati tudi predpisane maksimalne predpisane obremenitve. Enake zahteve veljajo za tip kesona s ponjavo/ogrodjem s stranskimi stranicami.

3.2 Stranske zaveses

Splošno pravilo je, da mora biti tovor na vozilih s stranskimi zavesami zavarovan, kakor da bi ga prevažali na vozilu z ravnim, odprtim kesonom. Izjema je, če so zaveses namensko izdelane skladno z ustreznim standardom (SIST EN 12642-XL), sicer jih v nobenem primeru ne smemo šteti kot del sistema za pritrjevanje tovora. Če so bile izdelane kot sistem za pritrjevanje, mora biti nosilnost jasno označena na vozilu – če ni nobene vidne oznake, smemo sklepati, da zavesa nima nobene nosilne funkcije. Enako velja tudi za notranje navpične zaveses.



Fotografija 1: Polpriklopnik s stranskimi zavesami

3.3 Oporniki

Oporniki so lahko namenjeni prečni blokadi za kotaleči ali nekotaleči se tovor. Glede na prvi ali drugi namen se razlikuje maksimalna sila, s katero preprečujejo prečni premik tovora.



Fotografija 2: Polpriklopnik z oporniki

3.4 Točke za pritrjevanje

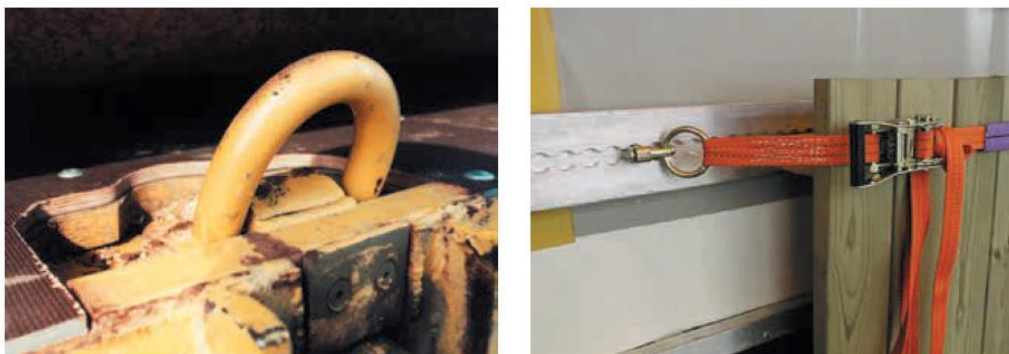
Točke za pritrjevanje (pritrđišča, sidrišča) morajo biti na vozilu razporejene v parih, druga nasproti drugi, vzdolž daljših stranic v vzdolžnih razmakih 0,7 – 1,2 m in največ 0,25 m od zunanjšega roba. Najbolj priporočljive so neprekinjene sidrne palice za pritrjevanje.



Fotografija 3: Sidrna palica za pritrđitev

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

Pri točkah za pritrjevanje je treba upoštevati navodila proizvajalca glede največje sile (obremenitve), za katero so izdelane, saj je ta lahko razmeroma nizka, tudi samo 2000 dN, kar je občutno manj od dopustne obremenitve standardne optnice (5000 dN).



Fotografija 4: Točke za pritrjevanje za bistveno različno obremenitev

(Vir: Loading and securing cargo on/to vehicles)

4 Načini pritrjevanja tovora

Osnovni načini pritrjevanja tovora so:

- priklepanje,
- blokiranje,
- neposredno privezovanje,
- privezovanje prek tovora (prevezovanje),
- kombinacije zgoraj naštetega v povezavi s trenjem.

4.1 Priklepanje

Priklepanje je način pritrjevanja standardiziranih tovornih enot na tovorni prostor, ki je posebej namenjen prevozu tovrstnega tovora. Tipičen primer je prevoz standardiziranih ISO zabojnikov.



Fotografija 5: ISO zabojniki različnih dolžin

Tako tovorna enota kot tovorni prostor imata standardizirana in med seboj kompatibilna pritrdišča, ki omogočajo enostavno pritrditev (priklep) tovora. Tovorne zabojnike, kakršni so ISO zabojniki, z maso večjo od 2 t, smemo prevažati le na vozilih z vrtljivim zaklepom. Če so ti ustrezni in zaskočeni v ustreznem položaju, bo zabojnik dobro pritrjen in dodatno pritrjevanje ni potrebno. Vrtljivi zaklepi morajo biti delujoči, za vsak zabojnik, ki ga prevažamo, pa morajo biti uporabljeni najmanj štirje.



Fotografija 6: Vrtljiv zaklep »twist-lock« z zabojnikom

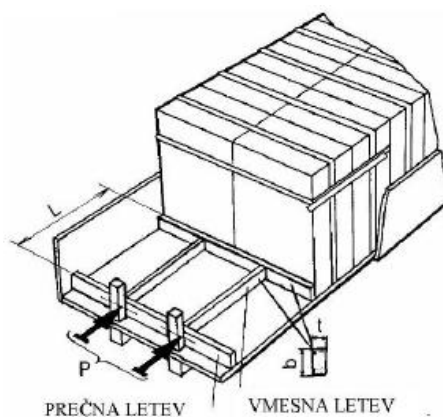
(Vir: Pritrjenost tovora pri cestnem prevozu)

4.2 Blokiranje

Blokiranje je način pritrditve na način, da tovor naložimo tesno ob trdne strukture v tovornem prostoru. Te strukture so običajno sprednje in stranske stranice, stranske stene ali drogovi. Ker je v praksi težko doseči tesno prilaganje tovora, se za zapolnitev vrzeli med tovorom in blokirnimi napravami in / ali med enotami tovora uporabi polnilni material. Vrzeli ne sme biti oz. jih je treba čim bolj zmanjšati. Proti sprednji stranici jih praviloma ne sme biti nič.

Vrzeli se lahko zapolni z različnim materialom. Nekaj primerov:

- pokonci postavljene palete,
- deske,
- namenske zračne blazine,
- zagozde in ležišča iz zagozd (za valjaste predmete),
- blokirne opore (večje vrzeli).



Risba 5: Blokirna opora

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrdjevanju tovora v cestnem prometu)



Fotografija 7: Namenske zračne blazine in palete kot polnilni material
(Vir: Loading and securing cargo on/to vehicles)

4.3 Privezovanje

Privezovanje je pritrjevanje tovora s pripomočki, kot so oprtnica, veriga ali jeklena vrv, katerih namen je omejevanje oziroma preprečitev gibanja. Priveza drži tovor skupaj ali pa ga drži v stiku z nakladalno površino ali katero koli blokirno pripravo. V nadaljevanju so predstavljeni nekateri tipični primeri privezovanja in tipična oprema za ta način pritrjevanja tovora.

4.3.1 Privezovanje prek tovora

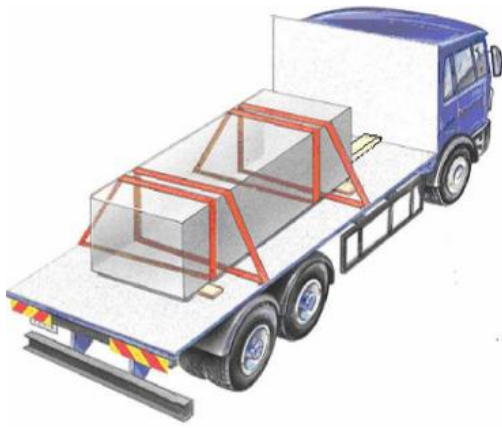
Privezovanje prek tovora je način pritrjevanja, pri katerem preveze potekajo tesno čez vrh tovora in preprečujejo, da bi se tovorna enota nagibala ali zdrsnila. S takšno privezo povečamo razpoložljivo silo trenja in poskrbimo, da je tovor tudi ob tresljajih ves čas v čvrstem stiku s podlago, kar je pogoj, da je ves čas prisotno tudi potrebno trenje.



Risba 6: Privezovanje prek tovora
(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.3.2 Privezovanje z zanko

Privezovanje z zanko je privezovanje tovora na eno stran kesona, s čimer preprečimo, da bi tovor zdrsnil na drugo stran. Za doseganje dvojnega učinka privezovanja je treba zankaste priveze uporabljati v parih, da hkrati onemogočimo prevračanje tovora. Za preprečitev vzdolžnega prevračanja sta potrebna dva para zankastih prevez.

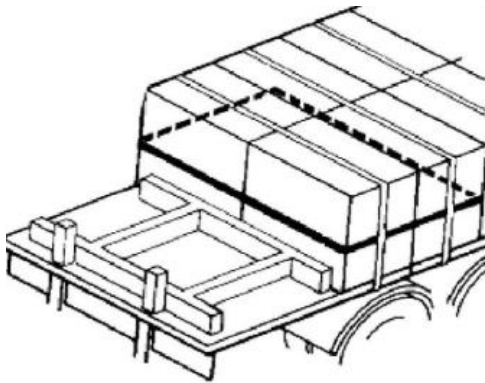


Risba 7: Privezovanje z zanko

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.3.3 Povezovanje v krogu

S prevezo v krogu in v kombinaciji z drugimi oblikami pritrjevanja privezujemo več zavojev skupaj. Vodoravna sklenjena preveza nastane s povezovanjem več zavojev v tovarne enote, tako pa se zmanjša nevarnost prevračanja tovora.

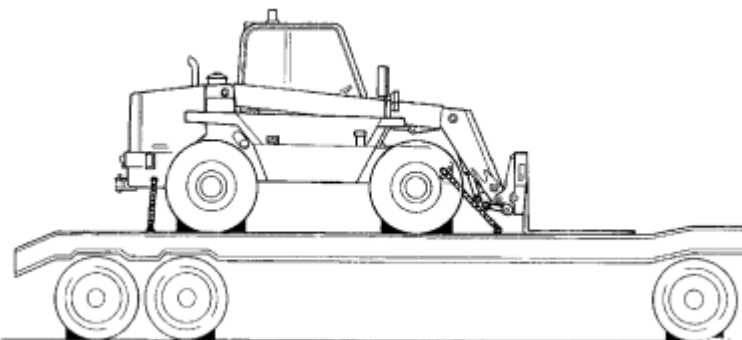


Risba 8: Povezovanje v krogu z vodoravno sklenjeno prevezo

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.3.4 Neposredno privezovanje

Če je tovor opremljen z obroči za privez, ki ustrezajo potrebni moči privezovanja, je mogoče neposredno privezovanje med njimi in točkami za privez na vozilu.



Risba 9: Neposredno privezovanje delovnega stroja z verigami v kombinaciji z blokiranjem koles

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.3.5 Oprema za pritrjevanje tovora s privezovanjem

Izbira najboljšega sredstva za pritrjevanje je odvisna od vrste in sestave tovora, ki ga bomo prevažali.

4.3.5.1 Oprtnica

Oprtni sistem, (pritrjevanje z oprtnicami) je primeren za pritrjevanje različnih vrst tovora. Posamezno oprtnico sestavljajo oprtni trak, posamezna vrsta končnih pritržilnih elementov (npr. kljuke) in napenjalna naprava. Najpogosteje se oprtni sistem uporablja za privezovanje preko tovora in privezovanje z zanko. Priporoča se uporaba oprtnih sistemov izdelanih v skladu s SIST EN 12195-2 ali enakovrednim standardom. Izdelane so za različne sile, kar je treba upoštevati pri njihovi izbiri glede na vrsto tovora in značilnosti prevoza.



Fotografija 8: Oprtnica

(Vir: AVP (levo) in Pritrjenost tovora pri cestnem prevozu)

4.3.5.2 Veriga

Silo, ki jo prenese veriga, določata trdnost členov in kakovost uporabljene kovine. Uporabljena veriga mora ustrezati zahtevam tovora, ki ga prevažamo. Verig za pritrditev ne smemo nikoli uporabiti, če so zavozlane ali povezane z zaponko ali vijaki. Verige se uporabijo zlasti za blago z ostrimi robovi in težak tovor, kot so strojna oprema, jekleni in betonski izdelki ali vojaška oprema, tako za prevezovanje, kot za neposredno privezovanje.



Fotografija 9: Veriga

(Vir: Pritrjenost tovora pri cestnem prevozu)

4.3.5.3 Jeklene žične vrvi

Jeklene žične vrvi so primerne za pritrjevanje tovora, če jih uporabljamo tako kakor verige. Uporabljajo se lahko samo vrvi (pletence) in nikakor ne enožičnate žice, kjer lahko vsaka poškodba povzroči popolno neučinkovitost priveze.



Fotografija 10: Jeklena žična vrv, napeta z vitlom

(Vir: Pritrjenost tovora pri cestnem prevozu)

4.3.5.4 Mreže

Mreže za pritrjevanje ali omejevanje nekaterih vrst tovora so lahko izdelane iz oprtnih trakov, vrvi ali pa iz jeklene žice. Mreže iz oprt navadno uporabljamo kot prepreke za ločevanje tovarnega prostora v razdelke, mreže iz vrvi pa lahko uporabimo kot osnovni pritrjevalni sistem za pritrjevanje tovora na palete ali neposredno na vozilo. Lažje mreže lahko uporabimo za pokrivanje odprtih vozil in zabojnikov, kadar vrsta tovora preprečuje uporabo ponjave.



Risba 10: Uporaba mreže za doseganje potrebne trdnosti tovora na paleti

4.3.5.5 Pokrivne ponjave

Pokrivne ponjave se uporabljajo predvsem za preprečitev izpada dela tovora iz vnaprej pakiranih enot. Takšen primer je prevoz tovora kot je odpadni papir, slama ali odpadni tekstil v balah. Takšen tovor je pri pakiranju skoraj nemogoče povsem zanesljivo zavarovati in preprečiti njegovo delno izpadanje. Pokrivne ponjave se uporabljajo tudi za razsuti tovor, kakršen je pesek, pepel ali kovinski opilki, ki jih med prevozom lahko odpihne (preprečevanje prašenja zaradi aerodinamičnih sil).

4.4 Kombinacija metod za pritrjevanje

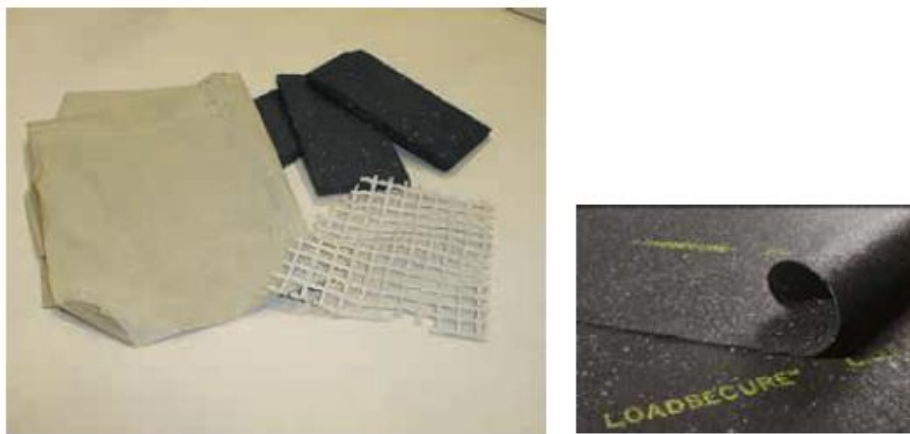
Kombiniranje dveh ali več načinov pritrjevanja je navadno najbolj praktično in stroškovno učinkovito za dobro pritrditev tovora. Privezovanje prek tovora lahko na primer kombiniramo z blokiranjem na podlago. Poskrbeti je treba, da vse sile pri kombiniranem pritrjevanju delujejo usmerjeno. To pomeni, da vsak od uporabljenih načinov, ki sicer sam zase še ni zadosten za varno pritrditev tovora, deluje na preprečitvi nagiba ali premika tovora neodvisno.

4.5 Dodatna oprema za pritrjevanje tovora

Poleg zgoraj opisane opreme za pritrjevanje tovora se za večjo učinkovitost in tudi preprečevanje poškodb na tovoru uporablja različna dodatna oprema.

4.5.1 Podloga proti drsenju

Za povečanje trenja med nakladalno površino in tovorom lahko uporabimo material za podlago in vmesnike, po potrebi pa tudi med plastmi tovora. Obstajajo različne vrste materiala z veliko torno silo, na primer preproge in gumijaste podloge. Uporabljamo jih v kombinaciji z drugimi načini pritrjevanja. Uporaba materiala za preprečevanje drsenja zmanjšuje število potrebnih privezov.

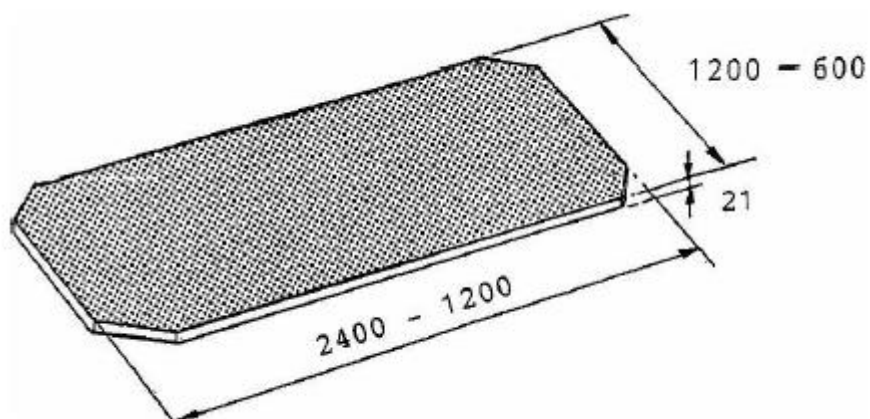


Fotografija 11: Podloge proti drsenju

(Vir: Loading and securing cargo on/to vehicles)

4.5.2 Pohodne plošče

Vmesne plošče (poimenovane tudi pohodne plošče) uporabljamo za utrditev plasti tovora. To so navadno 20 mm debele panelne vezane plošče, pogosto pa je ustrezen tudi odpadni žagan les. Plošče so nameščene med različne plasti tovora. Uporabne so zlasti pri nakladanju navpičnih vrst v več plasteh.



Risba 11: Pohodna plošča

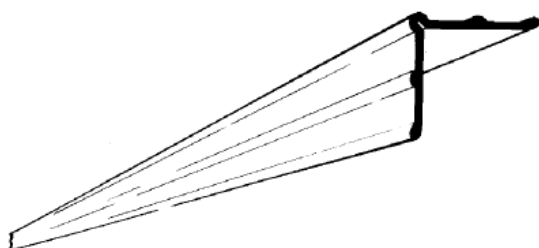
(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.5.3 Leseni vmesniki

Tovorne enote z mnogimi vrstami in plastmi, kakršen je npr. žagan les, moramo pogosto utrditi s prečnim pripenjanjem. uporabimo vmesnike s pravokotnim prerezom, pri katerih je razmerje prereza med širino in višino najmanj 2 : 1. Leseni vmesniki s kvadratnim prerezom niso primerni, ker se med prevozom lahko zavrtijo.

4.5.4 Robni profili

Podporni robni profili imajo trdno zgradbo (utrjeni proti upogibanju) in so pravokotne oblike. Uporabljamo jih za razporejanje sil od prevez prek tovora na tovarne enote in so lahko izdelani iz različni dovolj močnih materialov.

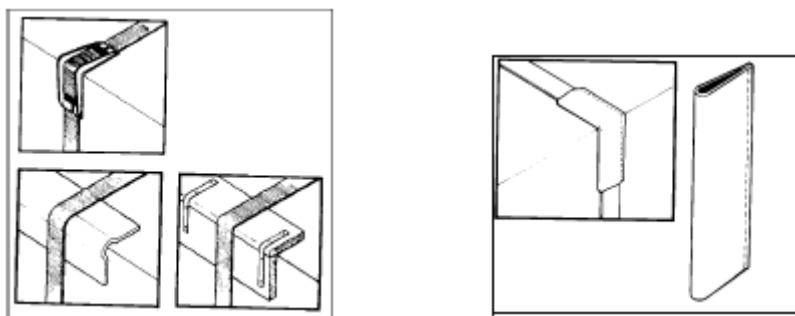


Risba 12: robni profil iz aluminija

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.5.5 Ščitniki proti poškodbam tovora in opreme za pritrjevanje

Poznamo robne ščitnike iz lesa, plastike, lahkih kovinskih zlitin ali drugih primernih materialov, ki jih uporabljamo za prerazporejanje privezne sile, da preprečimo zažiranje trakov v tovor. Uporabljajo se tudi ščitniki proti obrabi sintetičnih oprtnih trakov, ki so v obliki cevi ali prevlek.



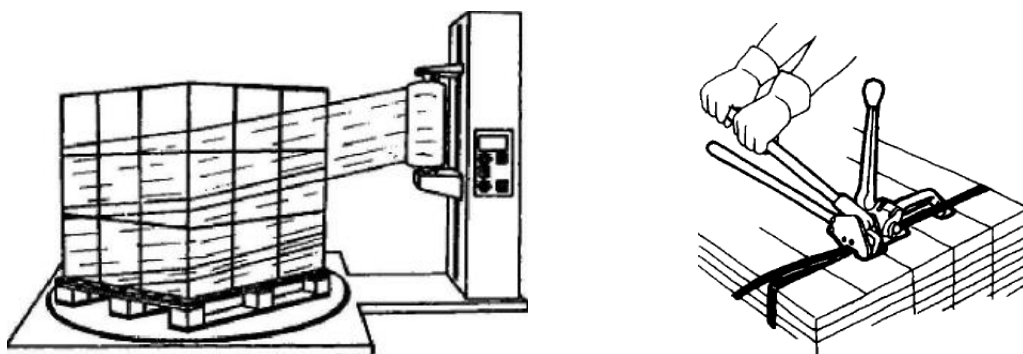
Risba 13: Robni ščitniki (levo) in ščitnik proti obrabi oprtnih trakov

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

4.5.6 Druga dodatna oprema

Poleg prej naštetih dodatnih oprem, na uporabo katere lahko neposredno vpliva tudi voznik, obstajajo še drugi, v naprej uporabljeni dodatki. Z njihovo uporabo se zmanjša potreba po številu privez in druge primarne opreme za pritrjevanje tovora. To so npr. krčljiva in raztegljiva folija ter jekleni in plastični

trakovi. Ta dodatna oprema združi manjše tovorke v enovit tovor ali pa se uporabijo za pritrditev tovora na tovarne palete.



Risba 14: Pakiranje z raztegljivo folijo (levo) ter jeklenimi ali plastičnimi trakovi
(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrdjevanju tovora v cestnem prometu)



Fotografija 12: Tovor na paleti, pritrjen s kombinacijo raztegljive folije in jeklenih trakov ter zaščiten z robnimi profili

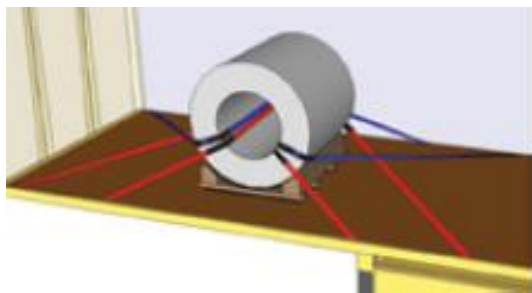
5 Izbrani primeri pritrjevanja standardiziranega ali delno standardiziranega tovora

Tovor ima lahko zelo različno obliko in tudi tovor enake oblike zelo različne druge svoje lastnosti. Tudi identičen tovor je mogoče enako zadovoljivo pritrčiti na različne načine. Zato predstavljajo v nadaljevanju predstavljeni primeri pritrjevanja samo osnovne usmeritve in mogoče rešitve.

5.1 Valjasta bremena

Valjasta bremena, ki ne spreminjajo oblike, lahko nalagamo navpično ali vodoravno glede na središčnico valja. Navpični položaj se navadno uporablja, kadar je treba površino plašča in valjasto obliko zaščititi in varovati (npr. zvitki papirja). Najbolje je, da so zvitki in valjasti predmeti v ležečem položaju, nameščeni s svojo osjo prečno na vozilo, in zaščiteni z zagozdami ali ležišči iz zagozd.

Pri pritrjevanju valjastih predmetov je treba paziti tudi na to, da bo tovor mogoče varno in nadzorovano razložiti. Odstranitev posamezne enote tovora ne sme porušiti stabilnosti preostalih.



Risba 15: Pritrditev tuljave s srednje veliko maso

(Vir: Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport)

5.2 Škatle

Kakor vse drugo blago morajo biti tudi škatle naložene tako, da se ne morejo premikati v nobeno smer. Če je mogoče, jih naložimo menjalno in v isti vrsti na enaki višini počez čez celotno površino tovarnega prostora. Tovor mora biti zaščiten proti drsenju in prevračanju. Če višina tovora presega višino stranskih stranic, mora biti na vsako enoto vsaj en privez.

5.3 Palete

Najpogosteje uporabljen tip palete za prevoz blaga je evropaleta (SIST EN ISO 445). Izdelana je pretežno iz lesa s standardnimi dimenzijami 800 x 1200 x 150 mm.

Če so na paleti naložene enote s tovorom enake ali manjše velikosti od palete, predstavlja takšna paleta tovarno površino brez stranskih stranic. Da preprečimo drsenje in prevračanje tovora z nje, moramo s sredstvi za pritrjevanje izvesti podobne ukrepe, kot pri pritrjevanju tovora na tovarno površino vozila. Uporabimo lahko kateri koli način za pritrjevanje tovora na paletu, tj. privezovanje, ovijanje s stiskanjem itd., če paleta brez posebnega popačenja prenese kot nagibanja v stran za vsaj 26°.



Risba 16: EURO paleta

5.4 Tramovi ali profili

Dolge profile (npr. hlodovino) prevažamo naložene vzdolžno na vozilo in lahko predstavljajo posebno težavo, saj bi ob premikanju zlahka prebili čelno ploščo ali voznikovo kabino. Zato je nujno naložiti in zavarovati vozilo tako, da ves tovor tvori eno samo enoto in se noben njegov del ne more neodvisno gibati.

Tak tovor mora biti vedno pritrjen s privezami, po možnosti z verigami ali oprtnicami, ki morajo biti na vozilo pripete na ustreznih pripenjalnih točkah.

Dovolj veliko trenje za preprečitev vzdolžnega gibanja lahko dosežemo z uporabo dovolj velikega števila privezov, s katerimi ustvarimo potrebno potezno silo navzdol, vendar pa je treba uporabiti tudi dodatna sredstva vzdolžnega omejevanja, npr. blokiranje.

Manjši tramovi in profili, ki vsak zase tvorijo ločeno tovorno enoto, morajo biti vedno naloženi na ležišča iz zagozd in pritrjeni z zankasto mrežno privezo.

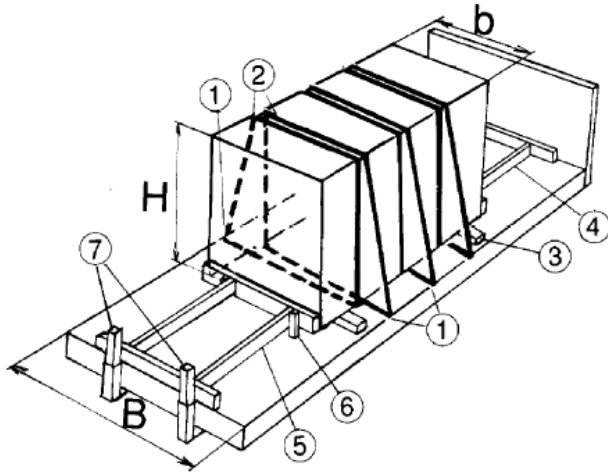


Fotografija 13: Pritrditev dolgih profilov

(Vir: Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport)

5.5 Velike enote

Velike enote in odlitki morajo biti navadno pritrjeni z verigami in ustreznimi blokirnimi pripravami.



Risba 17: Primer pritrditve velike tovarne enote

(Vir: Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu)

Literatura in viri

1. Zakon o pravilih cestnega prometa (Uradni list RS, št. [156/21](#) – uradno prečiščeno besedilo in [161/21 – popr.](#))
2. Pravilnik o nakladanju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu (Uradni list RS, št. [70/11](#))
3. Loading and securing cargo on/to vehicles, A handbook for students
<https://studylib.net/doc/25775905/student-book-en>
4. Evropska unija: Pritrjenost tovora pri cestnem prevozu, Urad za publikacije Evropske unije, Luksemburg, 2014
5. Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport, European commission, Directorate-general for energy and transport
http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/vehicles/best_practice_guidelines_en.htm