

NAVODILA ZA VARNO NALAGANJE IN PRITRJEVANJE TOVORA V CESTNEM PROMETU

UVOD

Zahteve pri pritrjevanju tovora

Naveden je kratek seznam pomembnih osnovnih pravil, ki veljajo za prevoz tovora ter bi jih morali poznati in upoštevati pri izvajanju prevoznih postopkov. Tovor, ki ni ustrezno pritrjen, ogroža druge in vas. Lahko pade z vozila, povzroči zastoj v prometu, drugi udeleženci pa se lahko poškodujejo ali umrejo. Pri močnem zaviranju ali trčenju vas neprimerno pritrjeni tovor lahko poškoduje ali ubije. Način natovarjanja in/ali pritrjevanja tovora na vozilo lahko vpliva na vodljivost slednjega in oteži nadzor nad vozilom.

Nekatere izmed naslednjih zahtev so namenjene predvsem voznikom, saj je voznik tisti, ki dejansko prevaža tovor do njegovega cilja in je zato neposredno izpostavljen nevarnostim med prevozom:

- Pred nalaganjem vozila preverite, ali so njegova nakladalna ploščad, karoserija in oprema za pritrjevanje tovora v dobrem in uporabnem stanju
- Tovor pritrdite tako, da ne bo mogel zdrseti, se skotaliti, premakniti zaradi tresljajev, pasti z vozila ali ga prevrniti.
- Določite najprimernejše metode pritrjevanja glede na značilnosti tovora (priklepanje, blokiranje, neposredno privezovanje, privezovanje čez vrh tovora ali kombinacija prej omenjenega).
- Preverite, ali so upoštevana priporočila proizvajalca vozila in blokirne opreme.
- Preverite, ali moč opreme za pritrjevanje tovora ustreza pritiskom, 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 potovanju. Oprema za pritrjevanje mora biti ustrezna, da te okoliščine vzdrži.
- Vsakič ko je tovor naložen, razložen ali prerazporejen, ga pred začetkom poti preglejte in preverite morebitno preobremenitev in/ali neenakomerno razporeditev teže. Poskrbite, da bo tovor porazdeljen tako, da njegovo težišče leži čim bližje vzdolžni osi in je postavljeno čim nižje: težje blago spodaj, lažje zgoraj.
- Med potovanjem redno in kjer je le mogoče, preverjajte pritrditev tovora. Prvi pregled je najbolje opraviti po nekaj kilometrih vožnje na kraju, kjer lahko varno ustavite. Poleg tega je pritrditev nujno treba preveriti po močnem zaviranju ali podobnih izrednih dogodkih med vožnjo.
- Kadar je mogoče, uporabite opremo, ki pomaga pri pritrjevanju tovora, npr. nederseče podloge, pohodne plošče, vezi, pravokotne letve itd.
- Poskrbite, da način pritrditve tovora ne poškoduje blaga, ki ga prevažate.
- Prilagodite hitrost okoliščinam, tako da se izognete nenadnim spremembam smeri in hitremu zaviranju.

1. Splošno

Vsi tovari, ki se prevažajo z vozili, morajo biti pritrjeni, ne glede na pot. Te zahteve veljajo zaradi zaščite ljudi, ki nakladajo, razkladajo in vozijo vozilo, pa tudi drugih udeležencev v prometu, pešcev ter samega tovora in vozila.

Nakladanje in razkladanje mora izvajati ustrezno usposobljeno osebje, ki se zaveda tveganja, ki ga to vključuje. Tudi vozniki se morajo zavedati povečanega tveganja zaradi premikanja tovora ali delov tovora med vožnjo. To se nanaša na vsa vozila in na vse tipe tovora.

S pravnega stališča bo odgovornost za postopke nakladanja/razkladanja nosil voznik v okviru svoje odgovornosti in oseba, ki ga je za to pooblastila. V praksi pa mora voznik pogosto priklopiti vnaprej naložen priklopnik ali naložiti vnaprej naložen in zaplombiran zabojnik. Pogosto se zgodi tudi, da nakladanje poteka brez prisotnosti osebja vkrcevalca in voznik mora celo počakati drugje, dokler nakladanje vozila ni končano.

Zato se morajo vse vpletene strani zavedati vsaka svojih dolžnosti. Ni mogoče trditi, da je voznik v vseh okoliščinah edina oseba, odgovorna za naloženi tovor na svojem vozilu.

Namen teh navodil je dati praktične napotke in navodila vsem osebam, udeleženi pri nakladanju/razkladanju in pritrjevanju tovora na vozila, vključno s prevozniki in vkrcevalci. Prav tako naj bile koristne za organe izvršne oblasti in sodišča. Uporabljajo se lahko tudi kot osnova pri izvajanju potrebnih korakov za praktično uvajanje usposabljanja voznikov v skladu z Direktivo 2003/59/ES o temeljnih kvalifikacijah in rednem usposabljanju voznikov nekaterih cestnih vozil za prevoz blaga ali oseb. Namen teh navodil je pomagati pri ustreznem pritrjevanju tovora v vseh okoliščinah, ki lahko nastanejo v običajnih prometnih razmerah.

Natančnejše informacije se nahajajo v Smernicah za pakiranje tovornih transportnih enot IMO/ILO/UNECE in v vzorčnem programu 3.18 IMO, pa tudi v standardu EN12195 »Sklopi za zadrževanje tovora na cestnih vozilih«. Podatki o pripomočkih za privezovanje so navedeni v teh navodilih.

Navodila se ne nanašajo samo na tovor, ki ga prevaža vozilo; obsegajo tudi vso opremo na vozilu, vključno s tisto za nakladanje, in naprave, nameščene na vozilu, kakršne so nakladalni žerjavi, oporne noge, nakladalne ploščadi itd. Vse naštetu mora biti shranjeno in pritrjeno v skladu z navodili proizvajalca, tako da ne predstavlja nevarnosti za voznika, potnike, izvajalce nalog, druge udeležence v prometu, pešce in sam tovor.

Načrtovanje je ključ za doseganje učinkovitega, zanesljivega in varnega prevoza tovora. »Ravnajte modro že pred dogodkom« – drugače povedano, načrtujte svoje postopke dobro in se izognite številnim neprijetnim presenečenjem. Z načrtovanjem nakladanja in pritrjevanja tovora lahko dosežemo velike prihranke. Izjemnega pomena sta pravilna izbira vrste nakladalnika tovora in upoštevanje sil, ki jim bo tovor izpostavljen med prevozom, pri pritrjevanju tovora.

Vedno ugotovite, kako bo tovor potoval, prevozna sredstva, ki bodo uporabljena, ali bo postopek prevoza kombiniran, nato pa izberite prevoznika, ki bo ustrezal tovoru in prevoznim sredstvom na vsej poti.

Namen navodil

Postavitev tovora na vozilu mora biti taka, da ne ogroža ne oseb, ne blaga in ne more zdrseti ali pasti z vozila. Na cestah v EU se vsako leto dogajajo nezgode in nesreče zaradi nepravilno naloženih in/ali pritrjenih tovorov.

Glede prevoza nevarnih snovi po cesti pa mednarodna pravila, zastavljena v Evropskem sporazumu o prevozu nevarnih snovi po cesti, predvidevajo obvezno pritrjevanje teh snovi.

Potreba po pritrjevanju tovora

Osnovno fizikalno načelo glede sil, s katerimi deluje tovor na svoje okolje, pravi, da se bo, če ne deluje nobena sila, premikajoči predmet še naprej gibal v ravni črti in z enako hitrostjo.

Hitrost predmeta lahko ponazorimo s puščico: dolžina puščice je proporcionalna s hitrostjo predmeta; smer puščice kaže premico, ki bi ji predmet sledil, če ne bi delovala nobena sila.

Sprememba hitrosti predmeta, tj. sprememba dolžine in/ali smeri puščice, ki predstavlja hitrost, pa bo ustvarila sile.

Drugače povedano, edina situacija, v kateri tovor ne deluje na svoje okolje z nikakršno silo (razen s svojo težo seveda), je vožnja v ravni črti in pri stalni hitrosti.

Bolj ko se oddaljujete od te situacije (npr. silovito zaviranje, močno pospeševanje, ostro zavijanje na krožiščih, nenadna menjava vozniških pasov itd.), močnejše so sile, s katerimi tovor deluje na svojo okolico. Pri cestnem prevozu so največkrat horizontalne. V teh situacijah samo trenje le redko zadošča za preprečevanje drsenja

nepritrjenega tovora. Napačno bi bilo predvideti, da bo teža tovora zadoščala, da bo obstal na svojem mestu. Med silovitim zaviranjem je na primer sila, s katero tovor deluje na sprednjo stran vozila, lahko zelo velika in je skoraj enaka teži tovora – tako bo denimo enotonski tovor »pritisnil« naprej s silo skoraj 1000 daN (tj. 1 tona v vsakdanjem jeziku). Vendar pa so lahko vključene še večje sile, če je vozilo na primer udeleženo v nesreči. Načela pritrjevanja tovora je torej treba upoštevati kot minimalne zahteve.

Če povzamemo: ko vozilo zavira, tovor teži k nadaljnjemu gibanju v svoji prvotni smeri. Bolj ko zavirate, močnejše »rine« naprej. Če ni ustrezno pritrjen (glej poglavje 3), se bo še naprej gibal naprej, neodvisno od vozila!

Splošen napotek je: vedno pritrdite tovor pravilno in vozite gladko, tj. le počasi odstopajte od ravne črte oziroma od stalne hitrosti. Ob upoštevanju teh navodil bodo sile, s katerimi deluje tovor na okolico, ostale majhne in težav ne bi smelo biti.

1.3.1 Masa in teža

Masa in teža se, čeprav ju mnogokrat zamenjujemo, v svojem bistvu razlikujeta. Če hočemo razumeti načela pritrjevanja tovora, je pomembno razlikovati med njima.

Masa je lastnost snovi. Vsak predmet (naj bo to pero, hlod, opeka, tovornjak itd.) ima maso, ki je dejansko povezana s količino snovi, ki jo vsebuje (tj. njegova gostota).

Masa predmeta ni odvisna od njegovega okolja; enaka je na Zemlji, Luni ali v vesolju. Teža je sila zaradi težnosti. Težnost je lastnost, zaradi katere se vse mase privlačijo med seboj. Zemlja in Luna se na primer privlačita zaradi težnosti, zato ostajata skupaj in gravitirata druga okoli druge. Sila težnosti, ki privlači predmete drugega k drugemu, je sorazmerna z njihovo maso in se zmanjšuje z njihovo povečano medsebojno razdaljo (dejansko s kvadratom razdalje: privlačna sila med predmetoma se pri dvakrat večji oddaljenosti zmanjša za faktor 4 itd.). Zato Zemlja zaradi težnosti privlači predmete v svoji bližini, seveda pa tudi vse predmete na svoji površini, kar nas bolj zanima.

Teža predmeta je sila, s katero Zemlja ta predmet privlači.

V mednarodnem merskem sistemu (metričnem sistemu) merimo mase v gramih (okrajšava: g) ali v njegovih večkratnikih, npr. kilogram (kg) ali tona (t). Sile, kakršna je teža, se merijo v njutonih (okrajšava: N). Teža mase 1 kg je okrog 9,81 N na morski gladini, kar iz praktičnih razlogov lahko zaokrožimo na 10 N ali 1 dekanjuton (okrajšava: daN). Tako velja poenostavljeno za pritrjevanje tovora: teža 1 kg mase je 1 daN.

Kakor je bilo že ugotovljeno, je teža predmeta sorazmerna z njegovo maso, tako da velja: teža 1 tone (1000 kg) mase je 1000 daN, teža 2 ton mase je 2000 daN itd.

1.3.2. Težišče

Težišče predmeta je povprečje porazdelitve mase znotraj predmeta. Če je masa predmeta porazdeljena enakomerno, je njegovo težišče enako njegovemu geometričnemu središču (npr. težišče homogene kocke ali krogle bi bilo središče te kocke ali krogle).

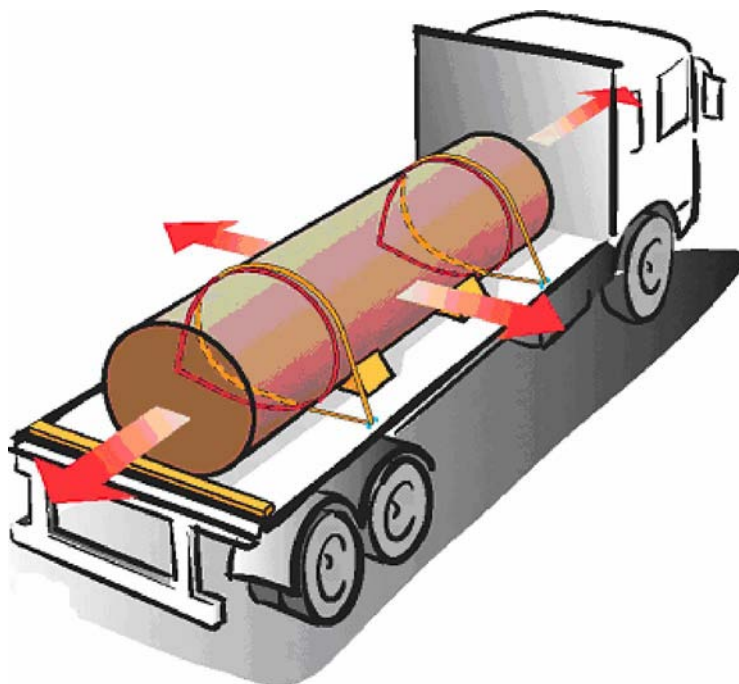
Če pa masa predmeta ni enakomerno porazdeljena, bo težišče bližje mestu, kjer je predmet težji. Če navedemo pretiran primer: če bi bil predmet izdelan iz jeklenega dela, zlepljenega s kartonastim delom, bi bilo njegovo težišče vsekakor nekje v jeklenem delu, ker je tam zgoščena njegova masa.

Težišče predmeta ni nujno vedno znotraj predmeta. Tako bi bilo na primer težišče homogenega predmeta v obliki bumeranga nekje na polovici razdalje med koncema »bumeranga«, torej zunaj predmeta.

Povezava s pritrjevanjem tovora: Višje ko je težišče tovora, bolj je ta nagnjen k prevračanju, kadar je izpostavljen horizontalnim silam. Kadar je njegovo težišče vertikalno ekscentrično glede na tloris tovora, bo ta nagnjen k prevračanju v smeri, kjer je težišče najbližje mejam tlorisa. Pri zelo težkem tovoru je lahko položaj težišča pomemben pri pravilnem nameščanju in pritrjevanju tega tovora na vozilo za zagotavljanje ustrezne porazdelitve teže.

Višje ko je težišče vozila/tovorne kompozicije kot celote, verjetnejše je, da se bo kompozicija prevrnila.

1.3.3. Sile pospeševanja, s katerimi deluje tovor navzven



Slika 1: Puščice kažejo glavne sile, ki jih mora prenesti pritrditev tovora

1.3.4 Drsenje

Pri preprečevanju drsenja nepritrjenega tovora se ne moremo zanašati samo na trenje. Ko se vozilo premika, bodo vertikalni premiki, ki jih povzročajo sunki in tresenje zaradi ceste, zmanjšali pritezno silo trenja. Trenje se lahko celo izniči, če tovor zgubi stik s površino tovarnjaka. Poleg trenja k ustreznemu pritrdjevanju pripomore privezovanje čez vrh tovora ali drugi načini pritrdjevanja. Sile trenja so odvisne od medsebojnega delovanja lastnosti tovora in nakladalne površine tovarnjaka, ki so v stiku (glej tabelo glede trenja v točki 8.2).

1.3.5 Nagibanje in prevračanje

Tudi če je tovor z blokado zaščiten pred drsenjem, so za preprečevanje nagibanja morda potrebne dodatne metode pritrdjevanja. Tveganje za nagibanje je odvisno od višine težišča in od dimenzij tovarne enote (glej točko 8.6). Pri izračunavanju nevarnosti prevračanja uporabimo višino (H), širino (W) in dolžino (L). Če težišče ni na sredini, je potrebna pazljivost.

1.3.6 Trdnost tovora

Trdnost tovora močno vpliva na izbiro metode pritrdjevanja. Če ga prevažamo na ravni površini brez stranic, mora biti, kolikor je le mogoče, trden. Če menimo, da ni dovolj trden, da bi lahko ustrezno uporabili vezi (svežnji ali velike vreče), trdnost pa lahko povečamo še z uporabo materialov za polnjenje, plošč, pohodnih plošč in podpornih robnih profilov. Količina potrebnega materiala za blokiranje/podpiranje je odvisna od trdnosti blaga.

1.3.7 Razporeditev tovora

Pri nakladanju kakršnega koli tovora na vozilo ne smemo preseči največjih dovoljenih dimenzij ter osne in skupne obremenitve (glej točko 8.1: Vodnik za razporeditev tovora). Za zagotavljanje ustrezne uravnoteženosti, vodljivosti in zaviranja moramo upoštevati tudi minimalne osne obremenitve.

Težave z razporeditvijo tovora nastanejo tudi, kadar ga na vozilu med potovanjem delno naložimo ali razložimo. Prezreti ne smemo niti vpliva na skupno maso in posamezne osne obremenitve, pritrjevanje in uravnoteženost tovora. Čeprav odstranitev dela tovora zmanjša skupno maso, lahko sprememba v njegovi porazdelitvi povzroči preobremenjenost posameznih osi (znano kot učinek zmanjšanja tovora). Težišče tovora in konfiguracije vozila/tovora se bo ustrezno prestavilo; zato je pri nalaganju vozila treba upoštevati vse vidike.

Prevrnitev vozila je ena najpogostejših nesreč, ki se zgodijo zaradi nepravilne porazdelitve tovora.

Podrobne napotke glede porazdelitve tovora najdete v točki 8.1.

1.3.8 Izbira vozila in nakladanje

Zasnova in konstrukcija vozila morata biti primerni za tovore, ki jih bo najbrž prevažalo, še posebno kar se tiče lastnosti in jakosti uporabljenih materialov.

Pred nalaganjem vozila je treba preveriti, ali so njegova nakladalna ploščad, karoserija in oprema za pritrjevanje tovora v dobrem in uporabnem stanju.

Preveriti je potrebno, da:

- je ploščad za nakladanje čista in suha;
- je površina ploščadi v dobrem stanju, brez polomljenih desk, štrlečih žebeljev in česar koli, kar bi lahko poškodovalo opremo za pritrjevanje ali sam tovor;
- je sprednja stranica v uporabnem stanju;
- je podpora pri prikolici z zavesami uporabna in so vse letve na svojih mestih;
- so pri zabojnikih ali zamenljivih kesonih vsa varovala na zasuk in vsi pritrdilni elementi nepoškodovani in uporabni;
- je oprema za pritrjevanje nepoškodovana in deluje – posebno PAZITE na kakršno koli obrabo ali korozijo pritrditvenih točk;
- je za tovor, ki ga prevažate, na vozilu na razpolago ustrezno število pritrditvenih točk.

1.3.9 Multimodalni prevozni postopki

Če je vozilo namenjeno tudi uporabi v pomorskem ali železniškem prometu, sistem pritrjevanja, ki je ustrezen za cesto, morda ne bo primeren za del poti po morju ali železnici zaradi sil, ki tu nastopajo. Zato je treba upoštevati tudi mednarodne kodekse o postopkih za železniški (Mednarodna železniška zveza, UIC) in pomorski

promet (IMO/ILO/UNECE, Smernice za pakiranje tovornih transportnih enot [TTE]).

V teh navodilih je TTE cestno tovorno vozilo, tovorni zabojnik, cestna cisterna ali izmenljiv keson.

Multimodalni transport je prevoz tovarne transportne enote (TTE) z različnimi načini prevoza v transportni verigi. Najpogostejši načini multimodalnega/kombiniranega transporta so: cestni, železniški, po celinskih plovnih poteh in pomorski.

TTE-ji so pri različnih oblikah prevoza izpostavljeni silam različne jakosti glede na uporabljeni transportni način.

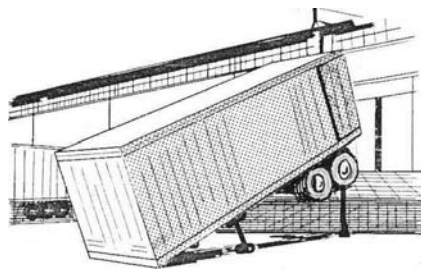
V cestnem prometu nastajajo največje sile pri silovitem zaviranju – usmerjene so proti sprednji strani vozila.

Pri železniškem prevozu lahko nastanejo velike sile v vzdolžni smeri glede na vagon. Največje nastanejo med ranžiranjem, ko se vagoni po speljevanju s stranskih tirov pri sestavljanju novih kompozicij zaletavajo drug v drugega.

Na morju lahko nastanejo sile v vseh smereh. Največje so navadno tiste, ki so pravokotne na vzdolžno os ladje; na primer pri bočnem zibanju. Te sile so izmenično usmerjene proti obema stranema ladje ter nastajajo v rednih presledkih in pogosto v zelo dolgih obdobjih. Prav tako se lahko ladja na razburkanem morju ziblje vzdolžno, kar lahko povzroči izjemno velike sile. Zato je zaradi pravilne izbire TTE vedno zelo pomembno ugotoviti, kako bo tovor prepeljan.

Pri nakladanju/razkladanju multimodalne/kombinirane TTE je vedno treba paziti na te varnostne ukrepe za rokovanje/razporejanje/pritrjevanje.

TTE mora biti zaščiten pred prevračanjem. Kadar samostojno TTE na šasiji nakladamo/razkladamo z viličarjem, mora biti TTE podprta (na primer s podlaganjem dodatnih podpornih nog na njenih skrajnih točkah).



Slika 2: TTE mora biti zaščiten pred prevračanjem

Tovor v TTE mora biti zaščiten tako, da ne more niti zdrsniti niti se prevrniti. Ne nakladajte težkih tovorov na vrh lažjih tovorov. Kadar je le mogoče, mora biti težišče naloženega zabojnika pod srednjo točko njegove višine.

Tovor pravilne oblike in velikosti naj bo natovorjen tesno od stene do stene. Če se pojavijo praznine, ga je treba pritrditi z uporabo

transportne varovalne obloge, prepognjene lepenke ali drugih primernih sredstev.

Tovor mora biti enakomerno porazdeljen (splošno pravilo glede zabojnikov pravi, da mora biti več kakor 60 % mase vsega tovora nameščene v eni polovici zabojnika, bodisi vzdolžno bodisi prečno).

Poskrbeti je treba, da tovor in transportne varovalne obloge pri odpiranju vrat ne bodo padli ven.

Glede nakladanja nevarnih snovi obstajajo posebne določbe.

Glede mejnih vrednosti delujočih sil med različnimi oblikami transporta glej točko 8.11.

1.3.10 Usposabljanje za pritrjevanje tovora

Direktiva 2000/56/ES o vozniških dovoljenjih in Direktiva 2003/59/ES o usposabljanju za poklicne voznike predpisujeta nekatere določbe za usposabljanje voznikov v pritrjevanju tovora, vendar so ti predpisi uporabni le za manjšino zdajšnjih voznikov tovornjakov in se ne nanašajo na osebje, ki izvaja nakladanje in razkladanje vozil ali ki načrtuje prevoz. Potrebno je, da se za izboljšanje znanja zgoraj omenjenega osebja za pritrjevanje tovora izvedejo ukrepi v obliki izobraževanj za pridobitev temeljne kvalifikacije in rednega usposabljanja za voznike.

Potrebno je, da podjetja zagotovijo usposabljanje za vse osebje, ki sodeluje pri nakladanju, razkladanju in pritrjevanju tovora v cestni transportni verigi.

Izobraževanji za pridobitev temeljne kvalifikacije in rednega usposabljanja za voznike zajemata:

- zakonodajo o pritrjevanju tovora, pristojnosti in tehničnih pravilih,
- nacionalne in mednarodne tehnične standarde pri pritrjevanju tovora,
- fizikalna načela, teže in sile,
- uporabo opreme za pritrjevanje,
- osnovna načela in metode pritrjevanja tovora ter
- materiale za zadrževanje.

Izobraževanji za pridobitev temeljne kvalifikacije in rednega usposabljanja za voznike morata vključevati tudi praktični del usposabljanja.

Za podrobnejše podatke glej točko 8.14.

2. Zgradba karoserije in ustrezna oprema za blokiranje na vozilih

Tehnične lastnosti vozil in blokirne opreme je treba upoštevati. Obstajajo evropski standardi, ki obravnavajo to področje, vendar pa vozila in blokirna oprema niso vedno izdelani v skladu z njimi. Pomembno je preveriti, ali vozilo in njegovi deli izpolnjujejo ustrezne zahteve standardov. Skladnost z ustreznimi standardi naj bo ključni dejavnik pri izbiri vozila in kakršne koli blokirne opreme. Kadar te skladnosti ni mogoče potrditi, je potrebna izjemna previdnost. Listine, ki dokazujejo skladnost s standardi (proizvodna deklaracija, potrdilo o skladnosti, ki ga izda pristojni organ, itd.), morajo biti vedno v vozilu.

Voznik mora pred začetkom nalaganja preveriti lastnosti vozila, pri tem pa upoštevati priporočila proizvajalca vozila in proizvajalca blokirne opreme. Zadnja in stranske stene, ki so pritrjene na vozilo, bodo preprečile premikanje tovora, če so ustrezno izdelane. Jakost zgradbe karoserije na vozilu mora ustrezati standardu EN12642 ali drugim enakovrednim zahtevam. Ustrezne zahteve za zamenljive karoserije so navedene v standardu EN283. Standardi (glede blokiranja) določajo minimalne zahteve, ki še zagotavljajo, da bo konstrukcija karoserije zadržala tovor, če ta ni pritrjen z opremo za privezovanje. Pomembno je preveriti lastnosti vozila in njihovo skladnost z zahtevami v okviru postopkov za pritrjevanje tovora. Pomembno je, da so vse sile, s katerimi tovor deluje na okolico, kolikor se da enakomerno porazdeljene po najnižjem možnem delu kakršne koli blokirne naprave. Izogibati se je treba nalaganju v višino, tj. silam, zgoščenim na razmeroma majhne dele konstrukcije.

Sprednja stranica

Sprednje stranice tovornjakov in priklopnikov s skupno težo vozila, ki presega 3,5 tone in ki služijo za pritrjevanje tovora, morajo biti izdelane vsaj v skladu z EN12642 ali drugim enakovrednim standardom. To je konstrukcijska varnostna zahteva, ki pomeni, da mora sprednja stranica biti sposobna brez pretirane posledične deformacije prenesti silo, enako 40 odstotkom največje mase tovora, vendar ne več kakor 5000 daN, usmerjeno naprej in enakomerno porazdeljeno po vsej sprednji stranici. Kadar je tovor blokiran k sprednji stranici, je pri izračunavanju števila jermenov treba upoštevati zmogljivost sprednje stranice.

Kakor je bilo že omenjeno, ta pravila ne nakazujejo, da je katero koli vozilo ustrezno za prevažanje tolikšnih, lažjih ali celo težjih tovorov. Dejanske lastnosti vozila glede te in drugih točk spodaj je treba ugotavljati pred začetkom pritrjevanja tovora ali celo pred nakladanjem vozila.

Stranske stranice

Stranske stranice tovornjakov in priklopnikov, katerih skupna teža presega 3,5 tone, morajo biti izdelane vsaj skladno z EN12642 ali drugim enakovrednim standardom, če se uporabljajo za pritrjevanje tovora. Ta konstrukcijska varnostna zahteva pomeni, da mora biti stranska stranica sposobna brez pretirane posledične deformacije prenesti silo, enako 30 odstotkom največje mase tovora. Kadar je ta blokiran nasproti stranski stranici, je pri izračunavanju števila jermenov treba upoštevati zmogljivost stranskih stranic.

Enake zahteve veljajo za tip kesona s ponjavo/ogrođjem s stranskimi stranicami.

Zadnje stranice

Zadnja stranica mora biti izdelana vsaj v skladu z EN12642 ali drugim enakovrednim standardom, če se uporablja za pritrjevanje tovora. To je konstrukcijska varnostna zahteva, ki pomeni, da mora biti zadnja stranica brez pretirane posledične deformacije sposobna prenesti silo, enako 25 odstotkom največje mase tovora, vendar ne več kakor 3100 daN, usmerjeno nazaj in enakomerno porazdeljeno po vsej sprednji stranici. Kadar je tovor blokiran k zadnji stranici, je pri izračunavanju števila jermenov treba upoštevati zmogljivost zadnje stranice.

Tip škatlastih kesonov

Stranske stranice škatlastih kesonov naj bi bile po možnosti izdelane v skladu s standardom EN12642. Ta konstrukcijska varnostna zahteva pomeni, da mora biti stranska stranica sposobna brez pretirane posledične deformacije prenesti enakomerno porazdeljeno silo, enako 30 odstotkom največje mase tovora. Kadar je tovor blokiran k stranski stranici, je pri izračunavanju števila jermenov treba upoštevati zmogljivost stranske stranice.

Tip z odprtimi stranicami (s ponjavo/ogrodjem ali prekucniki)

Stranske stranice kesonov s ponjavo in oporniki ali prekucniki se v omejenem obsegu lahko uporabljajo za pritrdjevanje tovora. Pri teh tipih kesonov morajo biti sposobne vzdržati notranjo horizontalno silo, enako 30 % največje mase tovora.

Sila je enakomerno porazdeljena horizontalno s 24 % največje teže tovora na togi del stranske stranice in s 6 % največje teže tovora na ogrodni del (standard EN12642). Kadar je tovor blokiran k stranski stranici, je pri izračunavanju števila jermenov treba upoštevati zmogljivost stranske stranice.

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. Če konfiguracija tovora ali njegova pritrditev pri uporabi na odprtem vozilu vzbuja skrbi, je takšna uporaba enako nesprejemljiva pri vozilih s stransko zaveso.

Razen če so zaveses namensko izdelane skladno z EN12642-XL, jih nikakor NE SMEMO šteti kot del sistema za pritrdjevanje tovora. Če so bile izdelane kot sistem za pritrdjevanje, mora biti nosilnost jasno označena na vozilu – če ni nobene vidne oznake, smemo sklepati, da zavesa nima NOBENE nosilne funkcije. Podobno velja, kadar so nameščene vertikalne notranje zaveses, ki niso namensko izdelane za posamezen tovor in jih prav tako NE SMEMO šteti kot del zadrževalnega sistema za tovor. Zaveses in vertikalne notranje zaveses smemo šteti le kot sredstvo za zadrževanje manjših prostih predmetov, ki bi se med potjo lahko premaknili s svojega mesta.

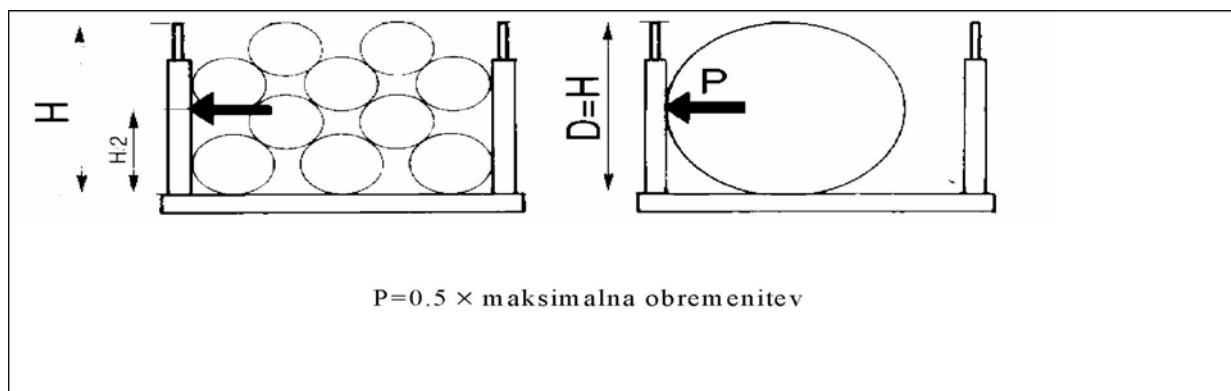
Evropski standard EN283 navaja, da so »naprave za pritrdjevanje tovora obvezne pri izmenljivih kesonih tipa s stranskimi zavesami«.

Pri tem se ni treba zanašati, da bodo zaveses pripomogle k zadrževanju tovora.

Oporniki

Oporniki za kotaleči se tovor naj zagotavljajo prečno blokado sile pri kotaljenju, ki jo povzročajo zavoji valjaste oblike. Izdelani morajo biti tako, da lahko pri cestnem prevozu skupno prenesejo lateralno silo v višini 50 % največje mase tovora na polovici višine tovora ($H/2$) nad površino ploščadi.

Oporniki za nekotalači se tovor morajo biti izdelani tako, da lahko pri cestnem prevozu skupno prenesejo lateralno silo v višini 30 % največje mase tovora na polovici višine tovora ($H/2$) nad površino ploščadi.



Slika 3: Oporniki za kotaleči se tovor

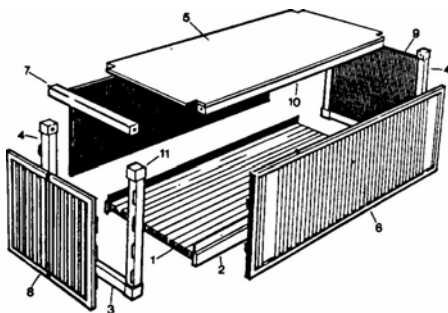
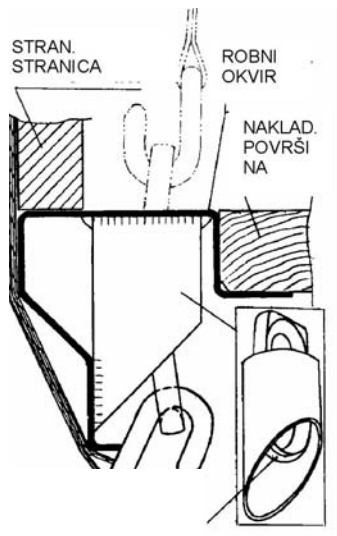
Točke pritrjevanja

Točke za pritrjevanje 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 zunanjega roba. Najbolj priporočljive so neprekinjene sidrne palice za pritrjevanje. Vsaka pritrjevalna točka naj v skladu s standardom EN12640 prenese vsaj naslednje sile pri pritrjevanju:

Skupna masa vozila v tonah	Moč točke pritrjevanja v daN
3,5 do 7,5	800
7,5 do 12,0	1000
več kakor 12,0	2000*

*(na splošno se priporoča 4000 daN)

Spodaj so prikazane priponke za pritrjevanje v obliki fiksnega napenjalnika, pa tudi kljuk, nameščenih na nosilec tovora.



Slika 4: Eksplozijska skica zasnove in konstrukcije zabojnika

- 1 Dno
- 2 Robni del osnove
- 3 Vratni prag
- 4 Vogalni stebriček
- 5 Streha
- 6 Okvir stene
- 7 Zgornji okvir vrat
- 8 Zadnja vrata
- 9 Zadnja stena
- 10 Robnik strehe
- 11 Pritrditveno uho zabojnika

2.9.1 Zadnje stene

Po ISO-standardu morata sprednja in zadnja stena (zadnja vrata) prenesti notranjo težo (silo), enako 40 % največje teže tovora, enakomerno porazdeljene po vsej površini zadnje stene (površini vrat).

2.9.2 Stranske stene

Stranske stene morajo prenesti notranjo težo (silo), enako 30 % največje teže tovora, enakomerno porazdeljene po vsej površini stene.

2.9.3 Točke pripenjanja in pritrjevanja

Vsaka točka pripenjanja mora biti izdelana in nameščena v skladu s standardom EN12195-2 ali ISO1496-1, torej mora zagotavljati minimalno nazivno breme 1000 daN v kateri koli smeri. Izdelana in nameščena mora biti tako, da zagotavlja minimalno nazivno breme 500 daN v kateri koli smeri.

Zamenljivi kesoni

Vrednosti obremenitev vozila za zamenljive karoserije so navedene v standardu EN283 in so skoraj enake standardom za nadgradnje pri vlačilcih v standardu RN12642 (glej poglavje 2.1–2.6 zgoraj).

3. Načini pritrdjevanja

Načini pritrdjevanja so predvsem:

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

Način/-i pritrdjevanja, ki ga/jih uporabimo, mora/-jo uspešno prenesti spreminjajoče se podnebne razmere (temperatura, vlažnost ...), na katere je mogoče naleteti na poti.

Blokiranje

Blokiranje ali pritrdjevanje pomeni, da blago naložimo tesno ob trdne strukture in stojala v tovarnem prostoru. Sem spadajo sprednje in stranske stranice, stranske stene ali drogovi. Blago je lahko naloženo neposredno ali posredno z nalaganjem tesno ob pritrdjene blokirne naprave, nameščene v tovarni prostor, ki preprečijo vodoravno premikanje tovora. V praksi je težko doseči tesno prilaganje k blokirnim napravam in navadno ostanejo manjše vrzeli. Te je treba kar najbolj zmanjšati, še posebno tiste proti sprednji stranici. Tovor mora biti blokiran ob sprednji stranici neposredno ali z uporabo polnilnega materiala v vmesnem prostoru.

Upoštevajte tudi, da morajo biti naloženi paketi prav tako pritrdjeni na vozilo. Če je nadgradnja vozila skladna s standardom EN12642 in je tovor razporejen enakomerno, največje skupne stranske vrzeli pa ne presegajo 80 mm, se šteje, da so paketi pravilno blokirani med stranskima stranicama. Pri tovoru, ki je naložen tesno skupaj, ne sme biti nobenih vrzeli. Pri nepravilno blokiranih paketih so potrebni dodatni ukrepi za pritrdjevanje na vozilo.

3.1.1 Blokiranje s polnilom

Za učinkovito blokiranje tovora je potrebno tesno zlaganje paketov drugega ob drugem in ob blokirne naprave v tovarnem prostoru. Kadar tovor na zapolnjuje prostora med stranskima in zadnjo stranico ter ni pritrdjen kako drugače, mora biti v vrzelih polnilno, da se vzpostavi tlačna sila, ki zagotavlja ustrezno blokado tovora. Tlačna sila mora biti sorazmerna s skupno maso tovora.

V nadaljevanju je prikazano, s čim lahko zapolnite vrzeli.

- Paleta za blago

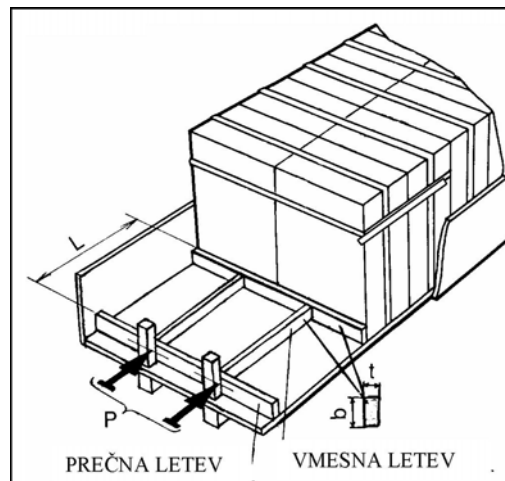
Paleta so pogosto ustrezna oblika polnila. Če je vrzel ob blokadi večja od višine evropske paleta (okoli 15 cm), jo lahko zapolnimo na primer s pokonci stoječimi paletami in tovor je tako ustrezno blokiran. Če je vrzel ob stranskih stranicah na kateri koli strani tovora manjša od višine evropske paleta, jo je treba zapolniti s primernim polnilom, na primer z lesenimi deskami.

- Zračne blazine

Napihljive zračne blazine so na voljo kot predmeti za enkratno ali večkratno uporabo. So enostavne za namestitvev in napolnjene s stisnjenim zrakom, pogosto z uporabo izhoda na sistemu za stisnjeni zrak na tovarnjaku. Dobavitelji zračnih blazin morajo priskrbeti navodila in priporočila glede nosilnosti in primernega zračnega pritiska. Pri zračnih blazinah se je treba izogibati poškodbam zaradi obrabe in raztrganin. Nikoli jih ne uporabljamo kot polnilo proti vratom ali drugim netrdnim površinam ali delom.

- Blokirne opore

Kadar so vrzeli med tovorom in blokirnimi napravami velike, oporne sile pa tudi, je pogosto primerna uporaba opornikov za blokiranje, ki so podprti s primerno močnimi lesenimi vmesniki. Bistveno je, da nameščene blokirne opore omogočijo pravokotno postavitev vmesnikov glede na tovor, ki ga podpirajo, tako pa zagotavljajo obvladovanje sil, s katerimi deluje tovor.

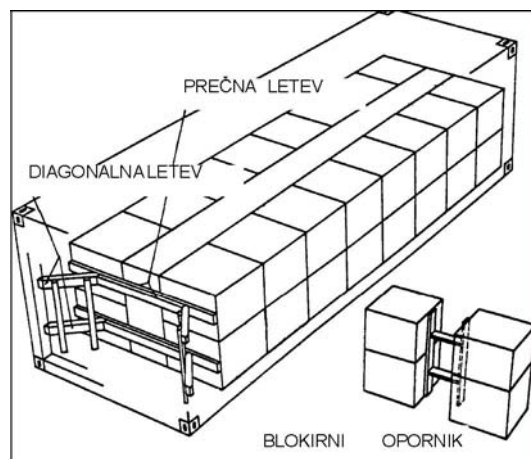


Slika 5: Blokirne opore

- Diagonalne in prečne letve

Blokiranje v vzdolžni smeri z diagonalnimi in prečnimi letvami je način neposrednega blokiranja, posebno primeren za zabojnike, katerih robustni navpični vogalni oporniki so lahko nasprotna opora za diagonalne letve.

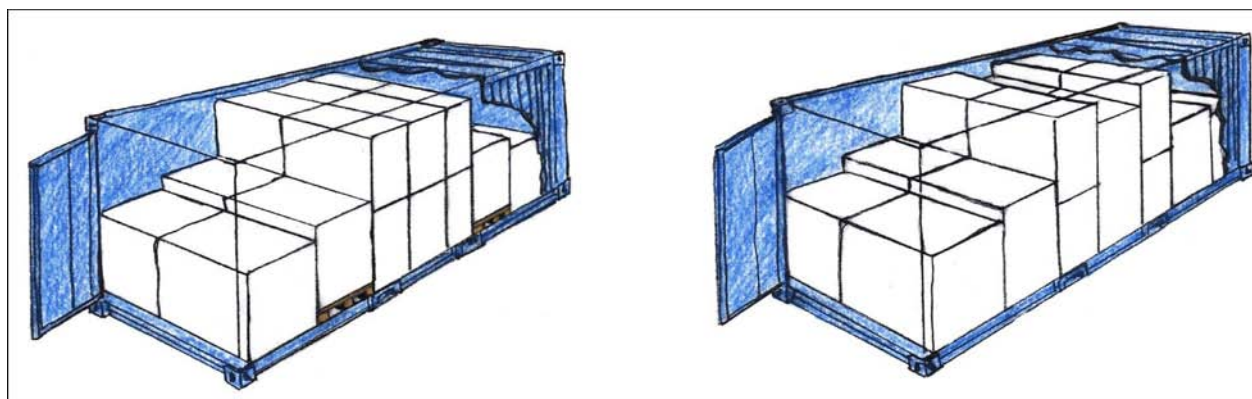
Blokirne letve se uporabljajo za blokiranje vzdolžne osnove, v nekaterih primerih pa jih lahko uporabimo tudi kot material za polnilo.



Slika 6: Diagonalne in prečne letve

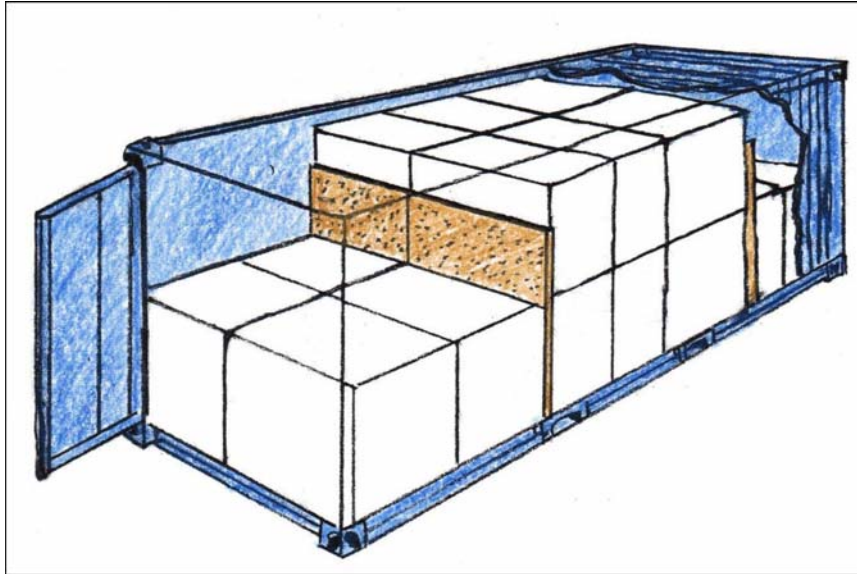
3.1.2 Blokiranje s pragovi in panelnimi ploščami

Kadar je v tovorni vrsti med različnimi plastmi tovora višinska razlika, uporabimo blokiranje s pragovi. S podlaganjem, npr. s paletami, lahko tudi dvignemo tovarno enoto, da ustvarimo prag in tako vzdolžno blokiramo zgornjo plast tovora.



Slika 7: Blokiranje s pragom

Če paketi niso dovolj trdni za blokiranje s pragovi, lahko ustrezen učinek blokiranja dosežemo z uporabo panelnih plošč ali nakladalnih palet. Izdelamo lahko blokirno strukturo, ki jo glede na trdnost paketov predstavlja ustrezno velika ali majhna blokirna površina.



Slika 8: Panelno blokiranje

Kadar blokiranje s pragovi ali panelnimi ploščami uporabljamo na zadnji strani nalaganja, morata biti vsaj dve tovorni enoti spodnje plasti za tovarno enoto, s katero blokiramo tovor.

3.1.3 Blokiranje med vrstami v tovorni enoti

Prečna opora v obliki okvirja se uporablja za bočno blokiranje različnih plasti (znano kot plastno blokiranje).

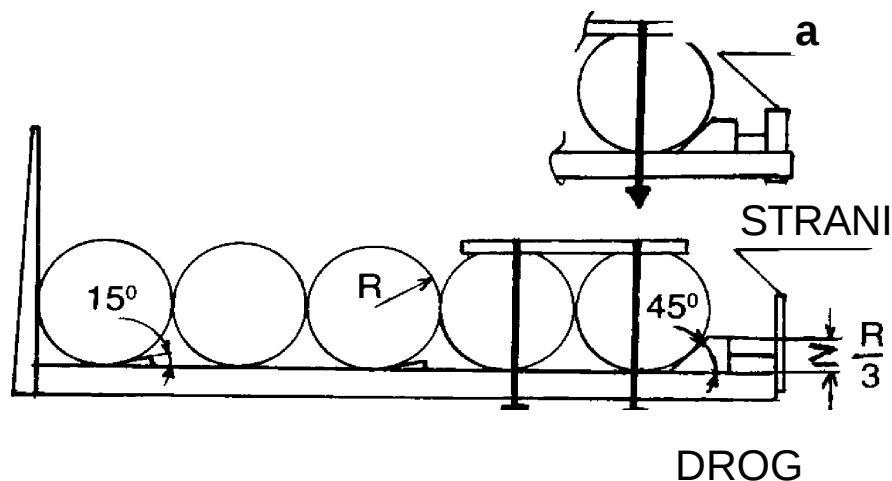
Če so paketi različnih višin, ali če mednje v vrste navpično namestimo deske ali panelne plošče, dosežemo stransko blokiranje s pragovi. Blokiranje vrst omogočimo z uporabo nakladalnega pokrova.

3.1.4 Lesene deske, pribite na nakladalno površino

Pri tovornih prostorih z robustno leseno nakladalno površino dobre kakovosti je blokiranje na podlago mogoče s pribijanjem lesenih desk neposredno na tla. Najvišje sile pritrdjevanja za posamezne žeblice so navedene v točki 8.3.

3.1.5 Zagozde in ležišča iz zagozd

Za preprečitev premikanja valjastih predmetov po tovornem prostoru lahko uporabimo klinaste in visoke zagozde. Kadar tovor ni privezan prek vrha, mora biti višina visokih zagozd (blokirnih zagozd) najmanj $R/3$ (tretjina polmera valja). Kadar pa jih uporabljamo skupaj s prevezovanjem, je njihova zahtevana višina največ 200 mm. Kot nagiba zagozde mora biti približno 45° , kakor je prikazano spodaj



Slika 9: Koničaste in visoke zagozde

Kadar so zagozde pribite na tla, je treba paziti, da se njihova moč ne zmanjša.

Koničaste zagozde imajo navadno nagib 15° in tovora ne pritrujejo – njihova glavna naloga je zadržati blago okrogle oblike na mestu med nakladanjem in razkladanjem. Majhen kot omogoči, da se zagozda navadno sama zagozdi in prepreči drsenje.

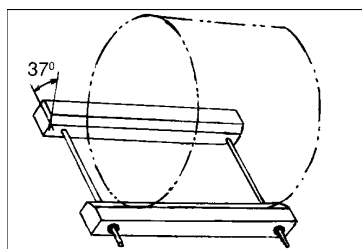
Visoke zagozde (približno 45°) uporabljamo kot blokado pri v vrste zloženem blagu okrogle oblike, zato morajo biti v tovarnem prostoru zagozdene s primernimi blokirnimi pripravami. Prav tako morajo biti zvitki privezani na nakladalno površino in utrjeni z robniki; zahtevano je tudi privezovanje prek obeh zadnjih zvitkov.

Ležišče iz zagozd

Dve dolgi zagozdi sta z nastavljivim prečnim spenjanjem, npr. z vijaki ali verigami, pritrjeni na mestu. Prečno spenjanje mora biti tako, da dosežemo kar najmanjši prazen prostor med zvitkom in nakladalno površino, zato da onemogočimo bočno premikanje ležišča iz zagozd.

Višina zagozd naj bo:

- kadar tovor ni privezan prek vrha, najmanj $R/3$ (tretjina polmera valja) ali
- največ 200 mm v kombinaciji s prevezovanjem tovora.



Slika 10: Valjasti tovor na ležišču iz zagozd (kot približno 37° dobimo iz egiptčanskega pravokotnega trikotnika, katerega stranice so v razmerju 3:4:5)

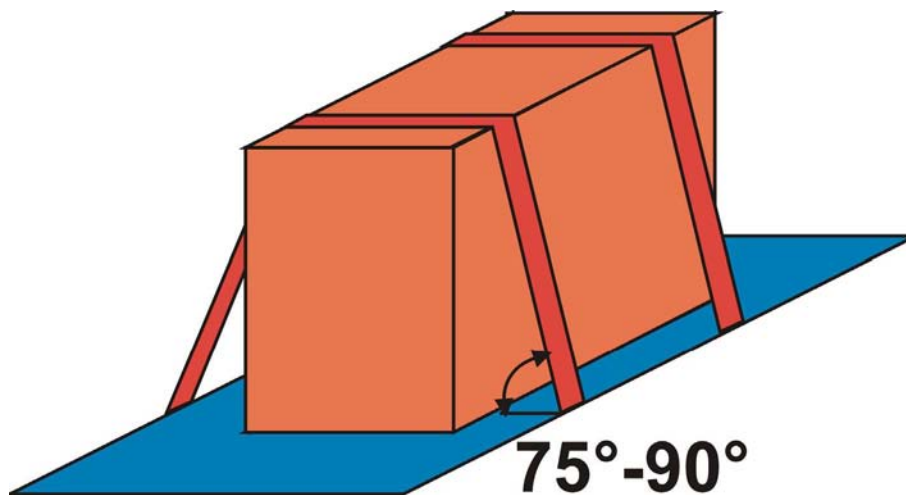
Privezovanje

Priveza je priprava za omejevanje gibanja, kakršna je oprtnica, veriga ali jeklena vrv, ki drži tovor skupaj ali pa ga drži v stiku z nakladalno površino ali katero koli blokirno pripravo. Priveze so lahko nameščene tako, da so v stiku samo s tovorom, ki ga pritrdjujejo, in/ali s točkami pritrdjevanja. Ne smejo pa biti ovite okoli gibljivih predmetov, stranskih vrat itd.

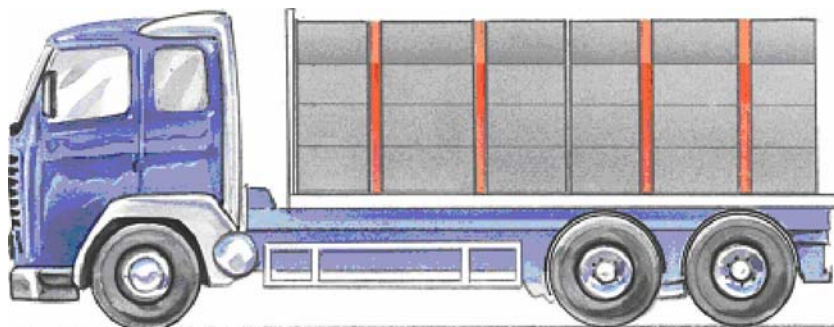
Privezovanje prek tovara

Privezovanje prek tovara je način pritrdjevanja, pri katerem so priveze nameščene vrh tovara in preprečujejo, da bi se tovarna enota nagibala ali zdrsnila. Če pri tleh ni stranske blokade, tako privezovanje uporabimo za pritiskanje tovarne enote na nakladalno površino.

Tudi če trenje preprečuje drsenje tovara, ga tresljaji in sunki med prevozom lahko premaknejo. Tako je privezovanje prek tovara nujno tudi, kadar je trenje veliko.



Slika 11: Privezovanje prek tovara

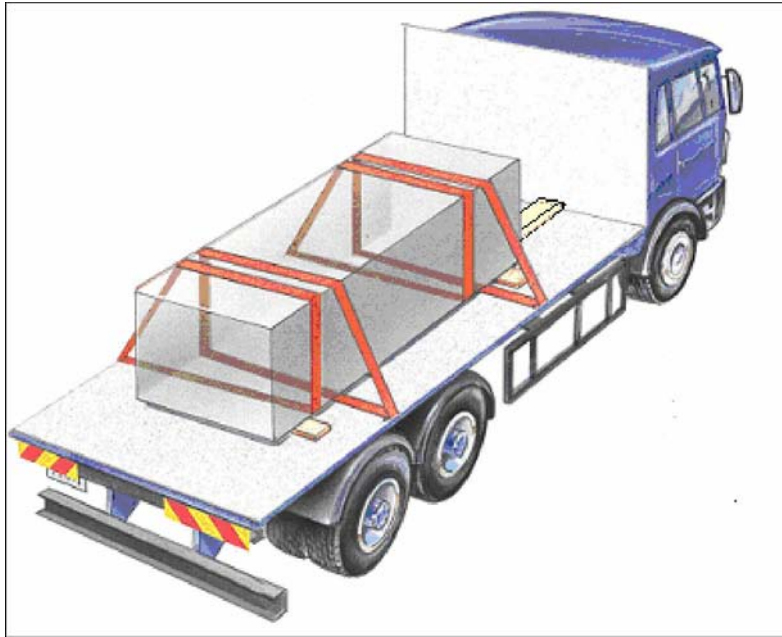


Slika 12: Privezovanje prek tovara

Privezovanje z zanko

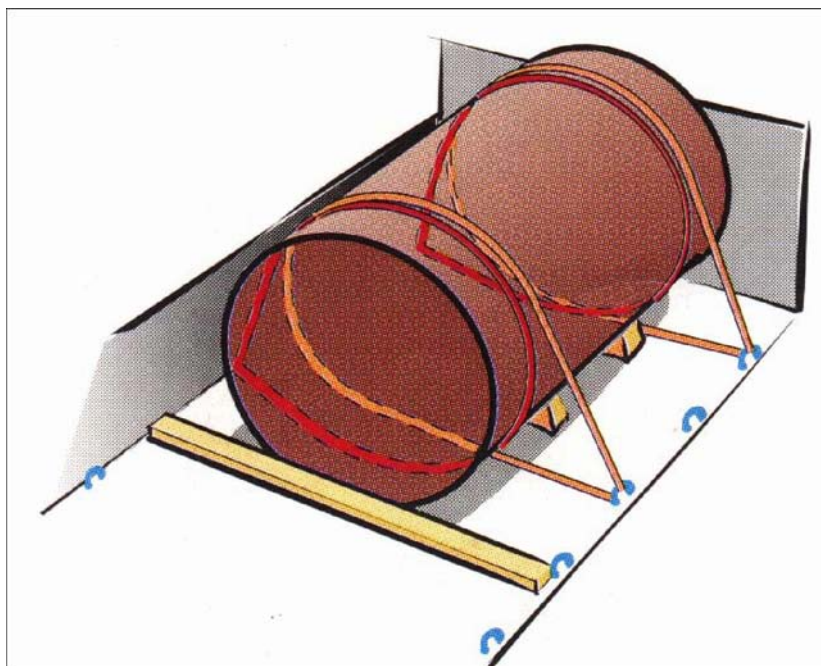
Privezovanje z zanko je privezovanje tovora na eno stran kesona, s čimer preprečimo, da bi tovor zdrsnil na drugo stran. Za doseganje dvojnega učinka privezovanja je treba zankaste priveze uporabljati v parih, da hkrati onemogočimo prevračanje tovora. Za preprečitev vzdolžnega prevračanja sta potrebna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

Da zankasta preveza prenese zahtevano silo prevračanja, je med drugim odvisno od moči točk privezovanja.



Slika 13: Privezovanje z zanko

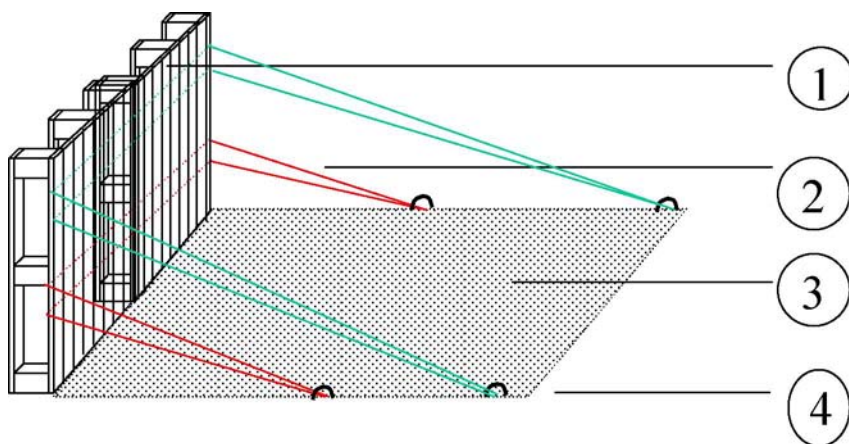
Da preprečimo vzdolžno premikanje tovora, kombiniramo privezovanje z zankami in blokiranje na podlago. Zanka zagotavlja le bočno pritrditev, tj. od strani.



Slika 14: Privezovanje z zanko v kombinaciji z blokiranjem na podlago

Vzmetna preveza

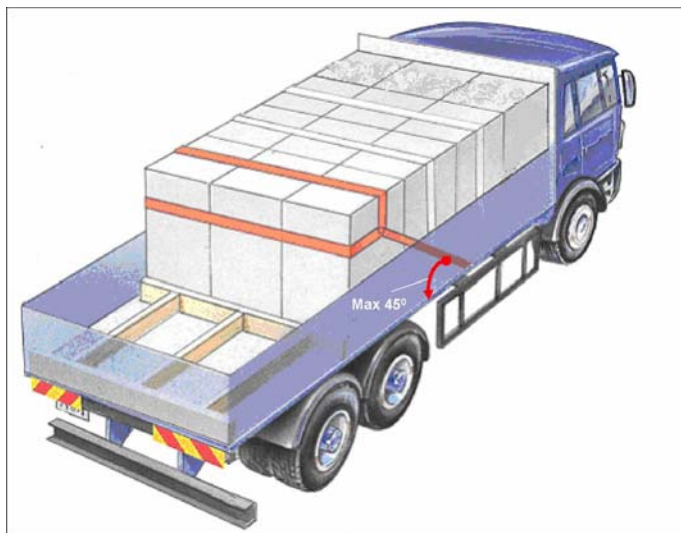
Vzmetne preveze lahko uporabimo za preprečitev nagibanja in/ali drsenja naprej ali nazaj. V kombinaciji s talno blokado spredaj ali zadaj je to način pritrjevanja, ki ga sestavljajo zanka (uzda) čez vogal plasti tovara in dve diagonalni prevezi, s čimer se prepreči, da bi se plast tovara nagibala ali drsela. Vzmetna preveza ima lahko tudi obliko enojne zaprte okrogle zanke, nameščene čez rob tovara, in diagonalno prevezo na vsaki strani. Kot tovarne površine se meri v vzdolžni smeri, priporoča pa se, da ne presega 45°.



(1) Paleta, (2) Jermeni za privez, (3) Nakladalna površina, (4) Privezna očesa

Slika 15: Primer privezovanja na zadnji strani

Diagonalna preveza z vogalno zanko mora biti izračunana ob upoštevanju kota, trenja in kapacitete privezovanja (KP), ki je navedena na nalepki priveze, kakor je zahtevano v standardu EN12195. Namesto prevezovanja okoli tovara lahko uporabimo dva nasprotna para diagonalnih prevez z vogalnimi zankami.

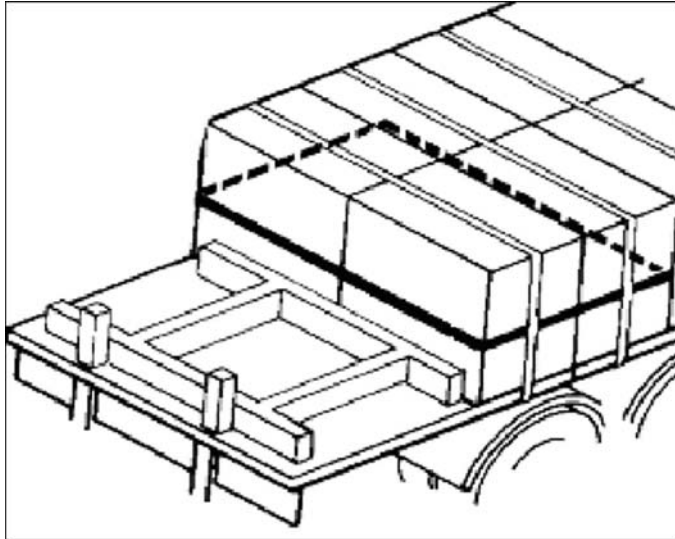


Slika 16: Vzmetna preveza preprečuje prevračanje tovarne enote

Prevezovanje v krogu

S prevezo v krogu in v kombinaciji z drugimi oblikami pritrdjevanja privezujemo več zavojev skupaj.

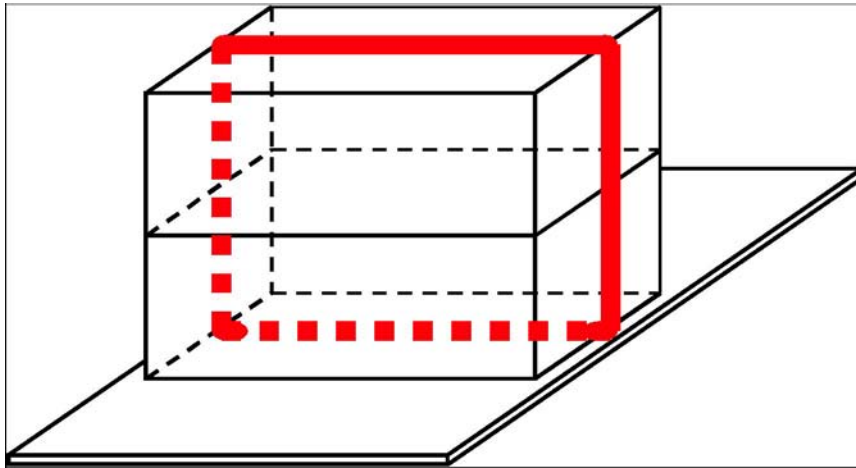
Vodoravna sklenjena preveza nastane s povezovanjem več zavojev v tovarne enote, tako pa se zmanjša nevarnost prevračanja tovora.



Slika 17: Vodoravna sklenjena preveza zadnjih dveh tovornih enot.

Navpična sklenjena preveza nastane s povezovanjem več delov tovora, kar stabilizira tovarno enoto in poveča vertikalni pritisk med plastmi. Tako se zmanjša nevarnost drsenja znotraj tovora.

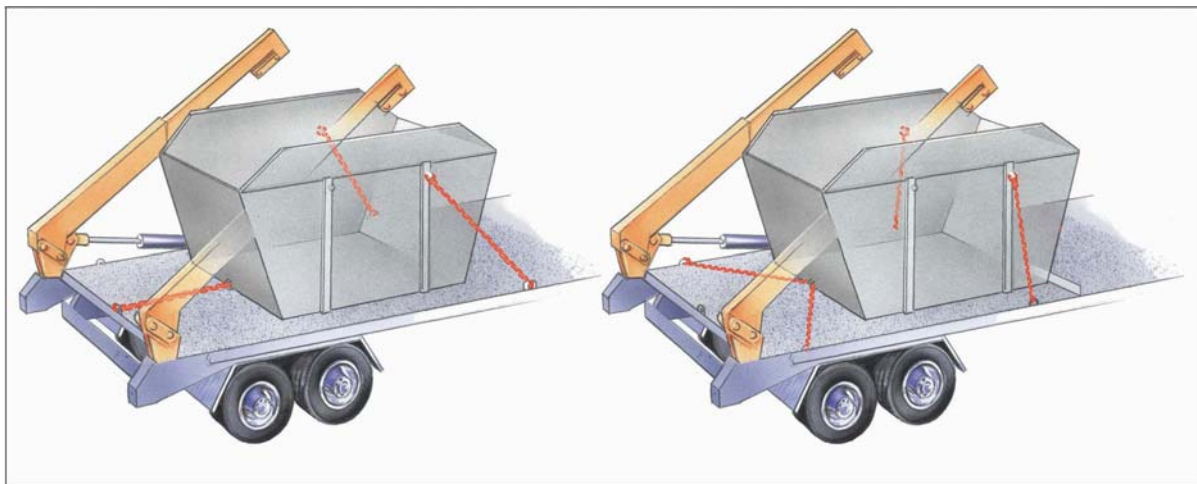
Za sklenjeno prevezovanje se navadno uporabljajo plastični ali jekleni trakovi (glej 1.3.4.5).



Slika 18: Navpična sklenjena preveza tovora

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.



Slika 19

Oprema za pritrjevanje tovora na vozilo

Izbira najboljšega sredstva za pritrjevanje je odvisna od vrste in sestave tovora, ki ga bomo prevažali. Izvajalci dejavnosti morajo na vozilo namestiti opremo, primerno za vrsto tovora, ki ga običajno prevažajo. Za prevoz različnega tovora mora biti na voljo več vrst opreme za pritrjevanje.

Mrežaste priveze se pogosto uporabljajo za (torno) privezovanje prek tovora, lahko pa tudi za neposredno privezovanje (posebno pri uporabi prevez večje velikosti).

Za blago z ostrimi robovi in težak tovor, npr. za strojno opremo, jeklo, beton, vojaško opremo, se lahko uporabijo verige za prevezovanje, zlasti za neposredno privezovanje.

Preveze iz jeklene vrvi so primerne za tovor, kakršne so jeklene mreže, ki se uporabljajo za utrjevanje betona, in za nekatere vrste lesnega tovora, npr. za vzdolžno naložene okrogle hlode.

Pri pritrjevanju tovora se za različne namene uporabljamo različne preveze. Največkrat se uporabljajo mrežaste preveze iz umetnih vlaken (navadno poliester) (glej standard EN12195, 2. del), verige za pritrjevanje (glej standard 12196-3) ali jeklene vrvi za privezovanje (glej standard 12195-4). Opremljene so z nalepkami, na katerih je navedena kapaciteta privezovanja (KP) v dekanjutih (daN: uradna enota za silo namesto kg) in standardna sila napetosti, za katero je oprema izdelana. Največja ročna sila, ki jo lahko uporabimo pri prevezah, je 50 daN.

OPOMBA: Ne uporabljajte mehanskih pripomočkov, kakršni so vzvodi, palice itd., razen če je napenjalna naprava posebej oblikovana za njihovo uporabo.

Dovoljena je samo uporaba čitljivo označene in etiketirane opreme za privezovanje.

Preveze med seboj lahko združujemo, vendar je dovoljeno vzporedno uporabljati le kombinacije z enakimi oznakami. Združiti jih je mogoče kot zaključene kombinacije ali pričvrstiti na trdna končna mesta za pritrdjevanje, kakršni so obroči, kljuke, vdolbine itd. v tovnem prostoru. Za privezovanje prek tovora z mrežnimi prevezami mora napenjalna naprava – napenjalnik – doseči prednapenjalno silo najmanj 10 % kapacitete privezovanja (KP) pri ročni sili 50 daN. Največja dovoljena prednapenjalna sila pri 50 daN ročne sile je 50 % kapacitete privezovanja (KP) za vso privezovalno opremo.



Slika 20: Močno poškodovana oprtnica. Vrzite jo v smetnjak!

Vso opremo za pritrdjevanje tovora je treba redno pregledovati zaradi obrabe in poškodb. Načrt pregledov in vzdrževanja mora biti v skladu z navodili proizvajalca. Posebna pozornost velja oprtnicam in vrvem, saj je treba zagotoviti, da na njih ni vidnih okvar, npr. obrabe pramenov. Prav tako se moramo s pregledom prepričati, da niso kako drugače pretrgane ali poškodovane zaradi napačne uporabe. Ob kakršnem koli dvomu glede potrebe po popravilu se posvetujte s proizvajalcem preveze.

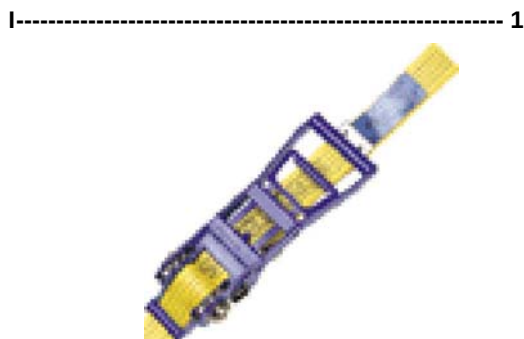
Oprtni sistemi

Oprtni sistemi so primerni za pritrdjevanje različnih vrst tovora. Navadno so sestavljeni iz oprtnega traku in posamezne vrste končnih pritrdilnih elementov, vključujejo pa tudi napenjalno napravo.

Močno je priporočljiva uporaba sistemov, izdelanih v skladu z EN12195-2 ali enakovrednim standardom.

Enosmerne preveze ne spadajo pod noben standard, zato je pomembno preveriti, ali so njihove lastnosti podobne kakor pri standardiziranih oprtnicah.

Sila napenjanja, dosežena z ročno silo 50 daN, je navedena na etiketi kot standardna napenjalna sila za oprtne sisteme (kapaciteta napenjanja KP, standardna ročna sila SRS, standardna sila napenjanja SSN).



Slika 21: Etiketna v skladu s standardom EN12195-2

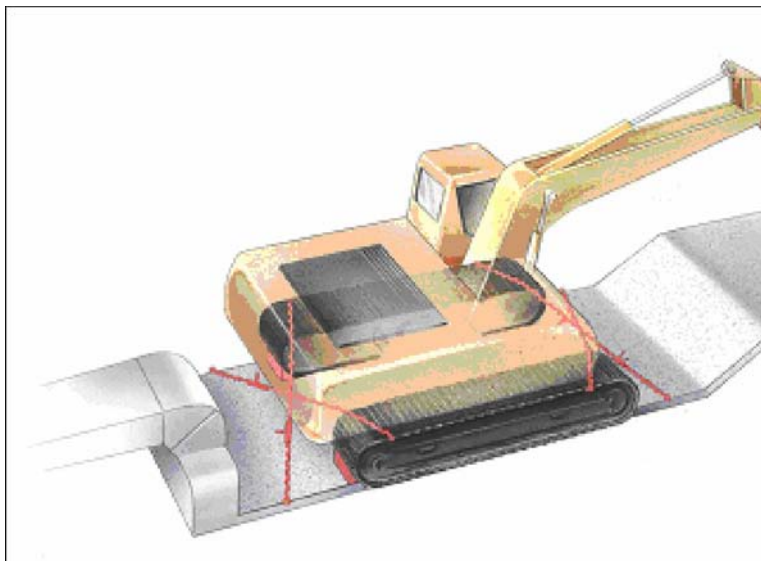
Na voljo so oprtnice iz poliestra, poliamida ali polipropilena. Poliester izgubi nekaj moči, kadar je moker, vendar je zelo odporen zoper srednje močne kisline, lugi pa ga lahko poškodujejo. Poliamid lahko izgubi do 15 % moči, kadar je moker, vendar je zelo odporen zoper luge, srednje močne kisline pa ga lahko poškodujejo. Polipropilen je uporaben, kadar je zahtevana odpornost zoper kemikalije. Trakovi iz poliestra so na voljo v različni velikosti, njihove lastnosti pa morajo biti jasno označene skladno s standardom EN12195-2.

Pred uporabo preverite, da niso kovinski deli na pasu korodirani ali poškodovani, da oprtnica ni pretrgana ali razcefrana in da so vsi šivi trdni. Ob najdbi kakršne koli poškodbe se posvetujte s proizvajalcem ali dobaviteljem.

Na težkih tovornjakih so navadno v uporabi 50 mm široki poliestrski trakovi z nosilnostjo 2000 daN za večkratno uporabo. Maksimalni raztezek pri nosilnosti je 7 %. Trakovi z nosilnostjo do 20 000 daN se uporabljajo pri prevozu težke mehanizacije.

Privezovanje z verigo

Moč verige določata dve lastnosti: trdnost členov in kakovost uporabljene kovine, standard EN13195-3 – Sistemi za pritrdjevanje tovora na cestnih vozilih – Varnost; 3. del: Verige za pritrditev – navedene so zahteve zanje (za podrobnosti glej točko 8.4). Uporabljena veriga mora ustrezati zahtevam tovora, ki ga prevažamo. Po potrebi na vogalih in ostrih robovih uporabimo močne obloge ali profile z zaobljenimi robovi, ki bodo preprečili poškodbo verig in hkrati povečali polmer, okoli katerega se te ovijajo, tako pa povečali njihovo efektivno moč.



Slika 22: Bager, diagonalno privezan z verigami

Verig za pritrditev ne smemo nikoli uporabiti, če so zavozlane ali povezane z zaponko ali vijaki. Tako kakor robovi tovora morajo biti zaščitene pred drgnjenjem in poškodbami z zaščitnimi oblogami in/ali vogalnimi ščitniki. Verige za pritrditev, ki kažejo kakršne koli znake poškodb, je treba zamenjati ali jih vrniti proizvajalcu, da jih popravi.

Spodaj so naštetih znaki poškodb, ki zahtevajo zamenjavo pomanjkljivih komponent:

- pri verigah: površinske razpoke, podaljšanje, ki presega 3 %, obraba, ki presega 10 % nominalnega premera, vidne poškodbe.
- pri spojnih elementih in napenjalnih napravah: deformacije, prelomi, razločni znaki obrabe, znaki korozije.

Popravila naj izvaja izključno proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik. Po popravilu mora proizvajalec jamčiti, da je bila ponovno vzpostavljena izvirna kakovost verige za pripenjanje.

Pred uporabo je treba preveriti vse vezne člene na verigi. Slednje je treba uporabljati samo skupaj z ustreznimi napenjalniki in vijačnimi sponami, katerih varna delovna obremenitev je enaka kakor tista pri verigi.

Preveza iz jeklene vrvi

Jeklene žične vrvi so primerne za pritrdjevanje tovora, če jih uporabljamo tako kakor verige. Enožičnatih žic ne smemo nikoli uporabiti za pritrdjevanje, saj se njihova uporabnost ne da jasno oceniti in vsaka poškodba lahko povzroči popoln neuspeh pri pritrdjevanju.

Če so vrvi ovite okoli robov, se njihova moč zmanjša, odvisno od premera njihovega upogiba. Če naj obdržijo svojo polno mehansko trdnost, mora biti premer upogiba vsaj 6-kratnik premera vrvi. Po pravilu palca je pri manjšem upogibnem premeru moč zmanjšana za 10 % za vsako enoto pod 6 (npr. če je upogibni premer enak 4-

kratniku premera vrvi, je moč vrvi zmanjšana za 20 %, preostala moč pa znaša 80 % njene nominalne moči).

Kakor koli že, upoštevati je treba, da vrvi, upognjene prek **ostrih** robov, obdržijo le še 25 % svoje siceršnje moči.

Poleg tega morajo biti vrvne oči stisnjene z najmanj štirimi objemkami. Če je objemk manj, se moč proporcionalno zmanjša. Odprti konec očesa mora biti vedno nasproti vijaka. Po pravilu palca mora biti vrv stisnjena na polovico svojega premera.

Vrvi za privezovanje iz žice in ploščate žice mora, poleg vseh spojnih elementov, redno pregledovati usposobljena oseba. Kot znaki poškodb štejejo:

- lokalni prelomi; zmanjšanje premera obročka zaradi abrazije za več od 5 %;
- poškodbe obročka ali prekrivnega spoja;
- vidni prelomi žice več kakor 4 navojev na dolžini 3 d, več kakor 6 navojev na dolžini 6d ali več kakor 16 navojev na dolžini 30 d (d = premer žice);
- močna obraba ali načetost vrvi za več od 10 % nazivnega premera (srednja vrednost dveh meritev pri pravem kotu);
- drobljenje vrvi za več od 15 %, razpoke in vozli;
- pri spojnih elementih in napenjalnih napravah: deformacije, prelomi, razločni znaki obrabe, znaki korozije;
- vidne poškodbe na čeljustih škripca vrvi.

Jeklene vrvi za pritrdjevanje s polomljenimi žicami naj se ne uporabljajo. Jeklene vrvi za pritrdjevanje se smejo uporabljati le v temperaturnem obsegu od -40°C do $+100^{\circ}\text{C}$. Pri temperaturah pod 0°C poiščite in odstranite ledene obloge na zavori in vrvi napenjalnih elementov (vitli, škripci). Poskrbeti je treba, da se žične vrvi za pritrdjevanje ne poškodujejo na ostrih robovih tovora, če jih ta ima.

Vijačna spona

Vijačne spona navadno uporabljamo pri verigah in tudi pri žičnih vrveh (glej standard EN12195-4), opremljenih z okovom na vsakem očesu in z najmanj tremi ločenimi prižemkami pri žični vrvi z U-vijakom, ki so skladni s standardom EN13411-5, na obeh straneh. Pritrjene morajo biti tako, da se ne razrahljajo, in nameščene tako, da preprečimo upogibanje.

Mreže ali prekrivanje s prevezami

Mreže za pritrdjevanje ali omejevanje nekaterih vrst tovora so lahko izdelane iz oprtnih trakov ali vrvi iz naravnih ali umetnih vlaken ali pa iz jeklene žice. Mreže iz oprt navadno uporabljamo kot prepreke za ločevanje tovarnega prostora v razdelke, mreže iz vrvi pa kot osnovni pritrdjevalni sistem lahko uporabimo za pritrdjevanje tovora na palete ali neposredno na vozilo.

Lažje mreže lahko uporabimo za pokrivanje odprtih vozil in zabojnikov, kadar vrsta tovora preprečuje uporabo ponjave. Zagotoviti je treba, da kovinski deli mreže niso korodirani ali poškodovani, da oprtnica ni pretrgana in da so vsi šivi trdni. Reže iz vrvi je treba pregledati zaradi morebitne pretrganosti ali drugih poškodb vlaken. Po potrebi

mora usposobljena oseba pred uporabo izvesti popravilo. Velikost mrežnih okenc mora biti manjša od najmanjšega dela tovora.

Namesto mreže lahko uporabimo pokrivno ponjavo s trakovi.

Vrvi

Če se za pritrjevanje tovora uporabijo vrvi, je najbolje, da so izdelane iz polipropilena ali poliestra.

Poliamidne (najlonske) vrvi niso primerne, saj se pod pritiskom rade raztegujejo. Prav tako so neprimerne vrvi iz sisala ali manile, saj njihovo moč zmanjša prepojenost z vodo.

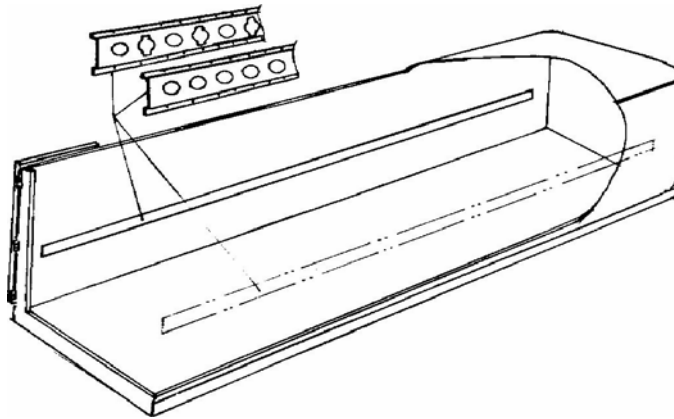
Vrvi morajo biti izdelane iz treh pramenov, njihov najmanjši nazivni premer pa mora biti vsaj 10 mm. Konci vrvi morajo biti zaprto prepleteni ali kako drugače obdelani, da preprečimo razpletanje. Vrv mora biti izbrana skladno z najvišjo silo, ki ji bo vsak privez izpostavljen. Proizvajalec mora na pripeti etiketi ali obroču navesti največjo dovoljeno obremenitev teh vrvi. Vozli in ostri prelomi zmanjšajo njihovo moč. Mokre vrvi se morajo vedno posušiti naravno.

Jekleni trakovi

Na odprtih nakladalnih površinah za pritrjevanje tovora nikoli ne smemo uporabiti jeklenih trakov.

Pritrdilne prečke za ročice in trakove na stranskih stranicah

Na stranskih stranicah so lahko pritrjene vzdolžne prečke s sidrnimi točkami, od katerih je vsaka navadno izdelana tako, da prenese 2-tonsko vzdolžno obremenitev. Trakove in ročice z ustreznimi končnimi pritrdilnimi elementi je mogoče hitro pričvrstiti, tako pa zagotoviti učinkovito blokiranje. To je zelo primeren način za blokiranje na zadnji strani preostalih zavojev po delnem razkladanju, a treba se je izogniti preveliki nagrmdenosti tovora v bližini sidrnih točk.



Slika 23

Vmesne blokirne plošče: Vmesne blokirne plošče pogosto uporabljamo za pritrdjevanje tovora v zadnjem delu, posebno na delno naloženih vozilih. Nameščene so na navadne vzdolžne letvenike ali na spustne stranice vozil z zavesami ali kesonov s ponjavami. Največjo nosilnost je treba preveriti v navodilih proizvajalca. Vmesne blokirne plošče sicer lahko prenesejo pritisk do največ 350 daN, če so nameščene na lesene letve, in 220 daN na aluminijastih letvah.



Slika 24

Priklepanje

Tovorne zabojnike, kakršni so ISO-zabojniki, zamenljive kesone itd. z maso več od 5,5 tone smemo prevažati le na vozilih z vrtljivim zaklepom. Če so ti ustrezni in zaskočeni v ustreznem položaju, bo zabojnik dobro pritrjen in dodatno pritrdjevanje ni potrebno. Vrtljivi zaklepi morajo biti delujoči, za vsak zabojnik, ki ga prevažamo, pa morajo biti uporabljeni najmanj štirje (ISO 1161 obsega specifikacijo za kotne pritrdilne elemente za tovarne zabojnike serije 1 ISO).

Večinoma so vrtljivi zaklepi nameščeni na vozilo že med izdelovanjem, če pa pozneje, je treba izvesti spremembe na šasiji/nadgradnji v skladu s priporočili proizvajalca vozila. Vrtljive zaklepe je treba redno pregledovati zaradi obrabe, poškodb in napak v delovanju. Blokirnim napravam, ki naj bi preprečile premikanje delujočim vzvodom med vožnjo, moramo posvečati še posebno pozornost.

Kombinacije metod za pritrjevanje

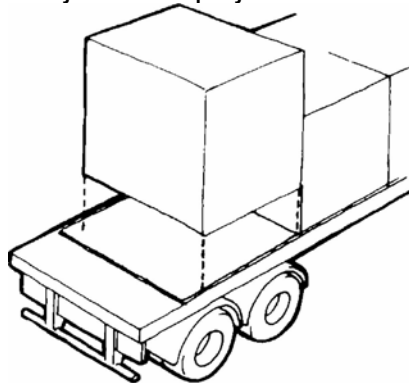
Kombiniranje dveh ali več načinov pritrjevanja je navadno najbolj praktično in stroškovno učinkovito za dobro pritrjevanje tovora. Privezovanje prek tovora lahko na primer kombiniramo z blokiranjem na podlago.

Poskrbeti je treba, da vse sile pri kombiniranem pritrjevanju delujejo usmerjeno in ne druga za drugo. Kateri koli način je lahko nezadosten za varno pritrjevanje tovora, če deluje neodvisno od drugega(-ih).

Dodatna oprema

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, gumijaste podloge in papirne pole, prekrite z nedrsečim slojem. Uporabljamo jih v kombinaciji z drugimi načini pritrjevanja. Trenje, moč in trdnost omenjenih podlag morajo biti sorazmerni z obremenitvijo (teža, površina ...). Podlage morajo imeti lastnosti (kakršne so trenje, moč, trdnost, zrnavost ...), ustrezne tovoru (teža, površina ...) in okoljskim razmeram (temperatura, vlažnost ...), ki jim bodo najverjetneje izpostavljene med potjo. Navedeno je treba preveriti pri izdelovalcu.



Slika 25

Uporaba materiala za preprečevanje drsenja zmanjšuje število potrebnih privezov (glej točki 8.6 in 8.7). Ta material se uporablja v kvadratnih kosih, ki jih režemo v trakove, dolge 5 do 20 metrov in široke 150, 200 ali 250 mm. Debelina je med 3 in 10 mm. Pri previdnem ravnanju lahko takšne kose ponovno uporabimo tudi do desetkrat, vendar pa svoje naloge ne opravljajo več, če postanejo mastni. Tovor je na svoje mesto na teh materialih treba spustiti od zgoraj, saj ga tja ni mogoče potisniti.

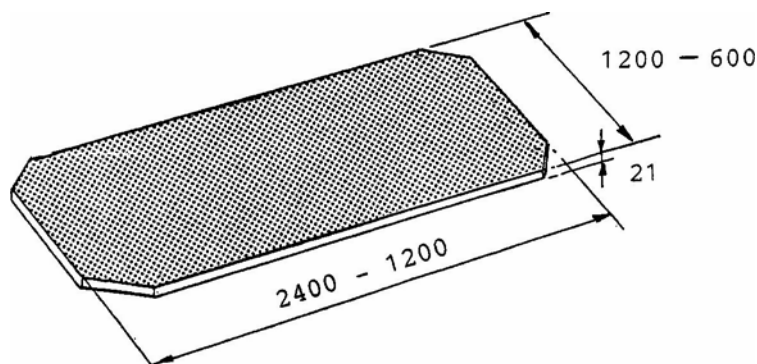
Pohodne plošče

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

Splošne mere in pritiski 21 x 600 x 2400 mm, približno 20 daN

21 x 1200 x 1200 mm, približno 20 daN

21 x 1200 x 2400 mm, približno 40 daN

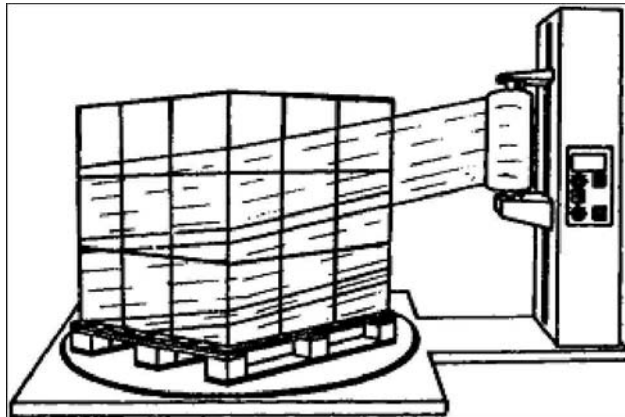


Slika 26

Leseni vmesniki

Tovorne enote z mnogimi vrstami in plastmi, kakršen je žagani les, moramo pogosto utrditi s prečnim pripenjanjem. Leseni vmesniki s kvadratnim prerezom niso primerni, ker se med prevozom lahko vrtijo. Razmerje prereza med širino in višino mora biti najmanj 2 : 1.

Krčljiva in raztegljiva folija



Slika 27: Pakiranje z raztegljivo folijo

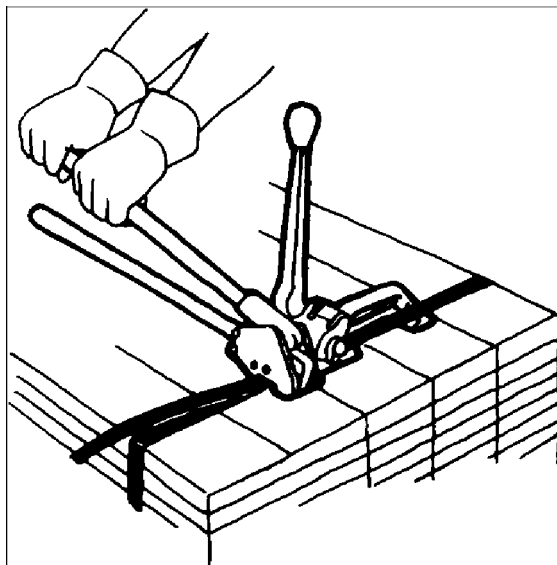
Manjše zavoje lahko enostavno in učinkovito pritrdimo na tovarne palete z uporabo raztegljive folije. Želeno trdnost oblike za ves tovar na paleti dosežemo z uporabo primerne števila »ovijanj«.

Pri krčljivi foliji namestimo plastično pokrivalo prek ovitega tovora na paleti, ki jo nato segrevamo, da se plastika skrči in naredi tovar trdnejši. Paleta je sprejemljiv stabilen tovar, kadar lahko naložena prenese nagibni kot vsaj 26° brez posebnih deformacij. Ovijanje v krčljivo in raztegljivo folijo pa navadno ni primerno za težke paletirane tovore ali tovore z ostrimi robovi, ki jo lahko poškodujejo.

Jekleni ali plastični trakovi

Jekleni ali plastični trakovi so primerni za privezovanje težkih in trdnih tovorov, kakršni so železni in jekleni izdelki, na palete. Pri tem so potrebni posebni napenjalniki in ponovno zategovanje ni mogoče. Za pritrdjevanje blaga na palete lahko uporabimo jeklene trakove za enkratno uporabo (zaradi njihovega enosmernega delovanja). Palete in tovar morajo biti dodatno pritrjeni na vozilo z blokiranjem ali privezovanjem.

Omenjeni enosmerni trakovi niso primerni za pritrdjevanje tovora neposredno na vozilo, saj se lahko med vožnjo zaradi notranje napetosti zarežejo v pritrditev na vozilo ali v plombe in odstranjevanje jeklenih trakov postane nevarno. Ob enosmerne jeklene trakove, ki razrezani ležijo na tleh, se lahko spotaknemo ali se na njih porežemo. Kadar za pritrdjevanje blaga uporabljamo optrne trakove skupaj z jeklenimi, moramo paziti, da se slednji ne zarežejo vanje.

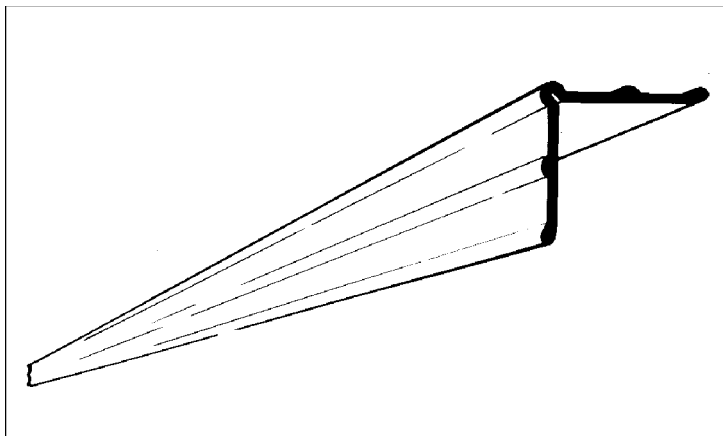


Slika 28

Pri odprtih tovarnjakih je uporaba jeklenih trakov pogost vzrok poškodb, saj lahko prosti konci trakov štrlijo s stranic tovarnjaka med vožnjo.

Robni profili

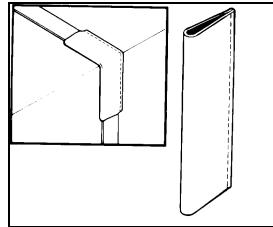
Podporni robni profili imajo trdno zgradbo (utrjeni proti upogibanju) in pravokotni profil. Uporabljamo jih za razporejanje sil od prevez prek tovora na tovarne enote in so lahko izdelani iz lesa, aluminija ali podobnih dovolj močnih materialov.



Slika 29: Robnik iz aluminija

Ščitniki proti obrabi sintetičnih oprtnih trakov

Kadar obstaja nevarnost, da se bodo sintetični oprtni trakovi poškodovali, mednje in tovor namestimo ščitnike proti obrabi. Ti so lahko iz različnih materialov, na primer iz poliestra in poliuretana, bodisi v obliki cevi bodisi kot prevleka objemk.

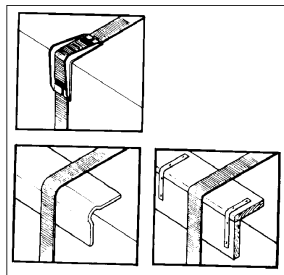


Slika 30: Ščitnik proti obrabi

Robni ščitniki proti poškodbam tovora in opreme za pritrjevanje

Robne ščitnike iz lesa, plastike, lahkih kovinskih zlitin ali drugih primernih materialov uporabljamo za prerazporejanje privezne sile, da preprečimo zažiranje trakov v tovor, in tudi za spajanje krajših koncev. Zagotavljajo namreč enako ali celo boljšo zaščito robov, vendar so togi in tako razporejajo silo stran od trakov. Zato je pomembno, da imajo nizke vrednosti trenja na površino oprtnice, tako da lahko trakovi

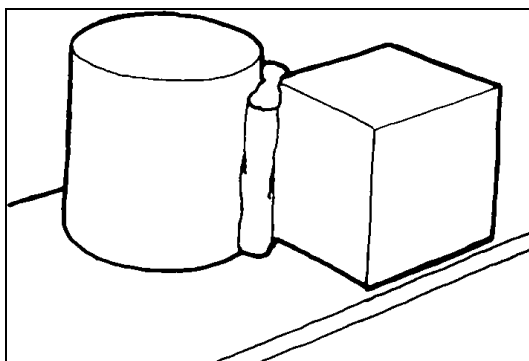
zlahka drstijo in prerazporejajo privezno silo. Po drugi strani se lahko uporabi robne ščitnike z velikim trenjem, da preprečimo nevarnost prevračanja.



Slika 31: Robni ščitniki

Zaščitni vmesniki

Kadar ostri robovi lahko poškodujejo tovor, uporabimo ustrezen zaščitni material.



Slika 32: Zaščitni vmesniki

Nazobčane ploščice

Dvostranske nazobčane ploščice so primerne za pritegovanje različnih plasti v tovarni vrsti. Pogosto jih učinkovito uporabimo namesto nakladalnega pokrova pri blokiranju tovarnih vrst. Nazobčane ploščice dobimo v različni velikosti, lahko pa jih uporabimo le pri mehkih materialih (les itd.), kajti popolnoma morajo vstopiti v material.

OPOMBA: Ker nazobčane ploščice po tem, ko jih tovor prekrije, niso vidne, njihovega delovanja ne moremo nadzirati. Prav tako bodite pozorni nanje, ker lahko poškodujejo površino ploščadi ali tovor. Zato je namesto njih priporočljivejša uporaba neдрsečih podlog.

Nazobčanih ploščic ne smemo nikoli uporabljati skupaj z nevarnimi snovmi.

Nazobčane ploščice so navadno okrogle oblike s premerom 48, 62 ali 75 cm (premer 95 mm se uporablja redko).



Slika 33: Okrogla nazobčana ploščica

Za nazobčane ploščice standarda ni, vendar so v točki 8.3 prikazane nekatere izkustvene priporočene vrednosti. Uporabiti je treba najmanj dve nazobčani ploščici. Ne uporabljajte jih preveč! Za vstop v les je potrebno vsaj 180 daN sile na vsako nazobčano ploščico.

Nedrseče podloge (glej poglavje 3.5.1) so lahko zamenjava za nazobčane ploščice.

4. Izračunavanje števila privez

Kadar se priveze uporabljajo za preprečevanje drsenja in prevračanja, ravnajte takole:

Posebej izračunajte število potrebnih privez za preprečevanje drsenja in število potrebnih privez za preprečevanje prevračanja. Največje število je najmanjše možno število potrebnih privez. Kadar je tovor postavljen nasproti čelni plošči, lahko z njo uravnovesimo pritisk tovora pri izračunu števila privez za preprečevanje drsenja.

Natančnejše informacije so navedene v Smernicah za pakiranje tovornih transportnih enot IMO/ILO/UNECE in v Vzorčnem programu 3.18 IMO, pa tudi v standardu EN12195 »Sklopi za zadrževanje tovora na cestnih vozilih«, 1. del: »Izračunavanje sil pritegovanja«, 2. del: »Mrežna priveza iz umetnih vlaken, 3. del: »Pritrjevalne verige« in 4. del: »Pritrjevalne jeklene žičnate vrvi«.

Za zagotavljanje zadostne ravni varnosti pri pritrdjevanju tovora v mednarodnih postopkih prevoza se upošteva, ali način IMO/ILO/UNECE, ali način CEN; nadzorni organi morajo sprejeti oba načina, prevozniku ali nakladalcu pa prepustiti, za katerega med njima se bo odločil.

Točki 8.6 in 8.7 dajeta napotke za izračunavanje števila privez na podlagi smernic IMO/ILO/UNECE in standarda EN12195-1.

5. Pregledovanje med vožnjo/postopki večkratnega razkladanja

Med potovanjem je potrebno redno, in kjer je le mogoče, preverjati pritrditev tovora. Prvi pregled je potrebno opraviti po nekaj kilometrih vožnje tam, kjer lahko varno ustavite.

Poleg tega je pritrditev nujno treba preveriti po močnem zaviranju ali podobnih izrednih okoliščinah med vožnjo, pa tudi po dodatnem nakladanju ali razkladanju med potjo.

Kadar nakladamo ali razkladamo nespecializirani tovor, kar je pri distribucijskih transportih pogosto, je potrebno ponovno blokiranje preostalega blaga. Blokado vzpostavimo s privezami ali odstranljivimi blokirnimi drogovi. Upoštevati je treba, da mora število teh drogov ustrezati tovoru, ki ga zavarujejo.

6. Standardizirani ali delno standardizirani tovor (geometrijske oblike)

Naslednji razdelki opisujejo možne načine pritrjevanja raznih vrst paketnih pošilk in bremen. Zaradi različnosti bremen, vozil in delovnih razmer je nemogoče navesti vse možne situacije, ki bi se lahko primerile, in zato teh navodil ne moremo imeti za izčrpne ali izključne. Obstajajo zadovoljivi drugotni načini pritrjevanja, ki zagotavljajo enakovredno raven varnosti pri pritrjevanju tovora, nekateri pa se šele razvijajo. Vendar pa bodo osnovna načela, opisana v teh navodilih, veljala še naprej ne glede na uporabljene načine pritrjevanja tovora.

Zvitki, sodi ali valjasta bremena

Trde zvitke, sode ali valjasta bremena, ki ne spreminjajo oblike, lahko nalagamo navpično ali vodoravno glede na središnico valja. Navpični položaj se navadno uporablja, kadar je treba površino plašča in valjasto obliko zaščititi in varovati (na primer zvitki papirja).

Najbolje je, da so zvitki in valjasti predmeti v ležečem položaju nameščeni s svojo osjo prečno na vozilo in navadno zaščiteni z zagozdami ali ležišči iz zagozd, tako pa kotaljenje usmerimo naprej ali nazaj.

Pri pritrjevanju valjastih predmetov je treba paziti zlasti na to, da bo tovor mogoče varno in nadzorovano razložiti. Pri tem bo uporaba ozkih klinastih zagozd pripomogla k varnemu in nadzorovanemu nakladanju in razkladanju.

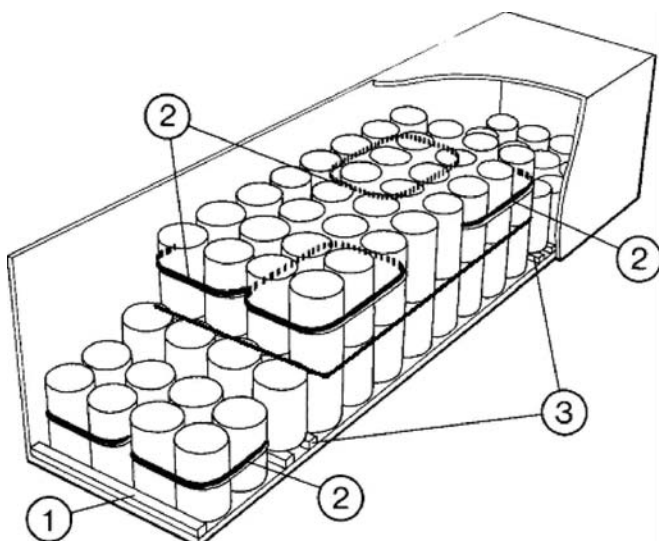
Zvitki papirja

Poglejmo primer papirnih zvitkov, naloženih v dveh plasteh in dveh vrstah na ravno ploščad s stranskimi stenami, zgornja plast je nepopolno naložena.

Zgornja plast je zaščitena z bočnim trenjem in blokirana s panelnimi ploščami ob sprednji in zadnji strani. Dodatno je mogoče uporabiti tudi blokado s pragovi.

- Tovor ne napolnjuje celotne širine nakladalne površine.
- Kot med stranskim delom priveze prek tovora in nakladalno površino je večji od 60°.
- Blokiranje proti zadnji strani po potrebi izvedemo s polnilom.
- Za učinkovito porazdelitev priteznih sil so med tovoznima enotama uporabljeni podporni robni profili.

Sodi



Slika 34: Primer velikih sodov, postavljenih v dveh plasteh in štirih vzdolžnih vrstah. Zgornja plast je nepopolna, tovor pa je naložen v zabojniku ali na vozilu škatlastega tipa.

Tovor napolnjuje celotno širino zabojnika.

Polnilo **(1)** ali blokirna letev skrbi za blokiranje na zadnji strani naloženega tovara.

Vodoravno sklenjeno povezovanje **(2)** zmanjšuje nevarnost prevračanja tovara.

- | |
|-----------------------|
| (1) Polnilo |
| (2) Krožna priveza |
| (3) Podložni material |

Podložni material 3 deluje kot panelna blokada na gornjo plast naprej in nazaj.

V praksi se uporabljajo tudi sodi in sodčki različnih oblik in velikosti, izdelanih iz plastike namesto iz kovine. Plastične površine so, še posebno ko so mokre, zelo spolzke, zato je pri nakladanju, pritrjevanju in pokrivanju potrebna previdnost. Posebno pomembno je vedeti, da se plastika ob pritisku lahko deformira.

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Škatle

Kakor vse drugo blago morajo biti tudi škatle naložene tako, da se ne morejo premikati v nobeno smer. Če je mogoče, naj bodo naložene menjalno in v isti vrsti na enaki višini počez čez vse vozilo (tovorna enota). Da lahko izračunamo količino zaščite tovora, ki preprečuje drsenje in prevračanje, je treba upoštevati velikost in težo posamezne tovarne enote. Če višina tovora presega višino stranskih stranic in ne uporabimo robnih stebričkov, mora biti na vsako enoto vsaj en privez.

Vreče, bale in vrečke

Vreče in vrečke

Vreče ponavadi nimajo trdne oblike in zato potrebujejo podporo. To velja zlasti, kadar sprednje, stranskih in zadnje stene kesona ne moremo uporabiti za blokiranje. V tem primeru blokado lahko dosežemo s polnilom, ploščami, pohodnimi ploščami in podpornimi robnimi profili.

Bale in velike vreče

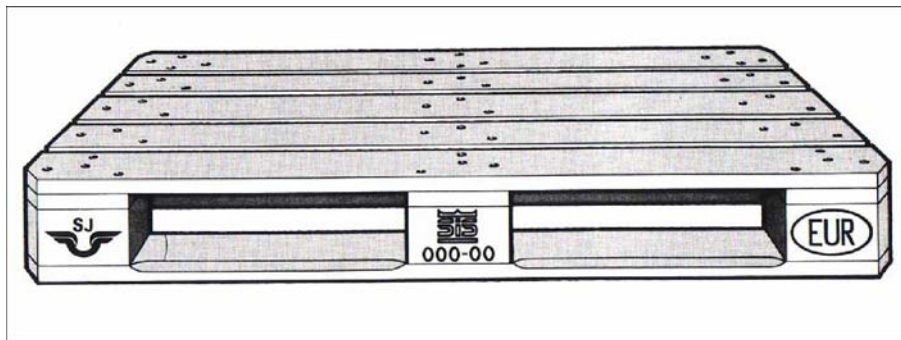
Bale pritrujemo podobno, kakor vreče. Razlika je v tem, da material, ki se prevaža v balah (odpadni papir, slama, blago itd.), pri pakiranju morda ni tako dobro zavarovan. Če obstaja možnost, da kateri koli del tovora izpade iz celotnega tovora, mora biti tovor, potem ko je bil pritrjen, pokrit s ponjavo.

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Palete in palete s kolesčki

Evropaleta

Najpogosteje uporabljen tip palete za prevoz blaga je evropaleta (ISO 445-1984).

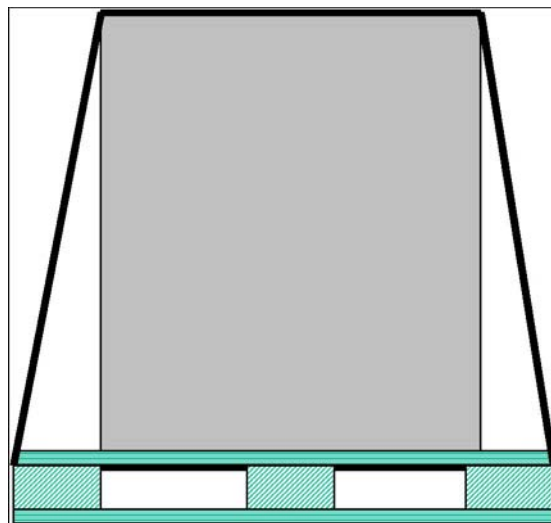


Slika 35: Evropaleta

Izdelana je pretežno iz lesa s standardnimi dimenzijami 800 x 1200 x 150 mm.

Če so na paleti naložene škatle s tovorom enake ali manjše velikosti od palete, ta predstavlja tovarno površino brez stranskih stranic. Da preprečimo drsenje in prevračanje tovara z nje, moramo s sredstvi za pritrjevanje izvesti podobne ukrepe, kakršni so omenjeni zgoraj. Trenje med površino tovara in paletjo je pomembno pri izračunavanju ukrepov pritrjevanja tovara. Prav tako moramo upoštevati razmerje med višino/širino in težo naložene palete – tukaj teža naložene palete ustreza teži tovarne enote.

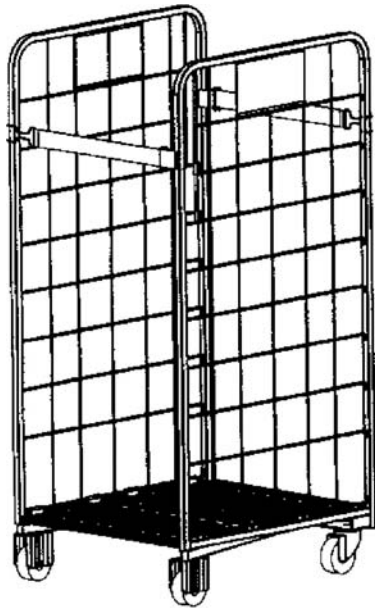
Uporabimo lahko kateri koli način za pritrjevanje tovara na paletjo, tj. privezovanje, ovijanje s stiskanjem itd., če paleta brez posebnega popačenja prenese kot nagibanja v stran za vsaj 26° .



Slika 36: Tovarna enota, privezana na evropaletjo

Paleta s kolesi

Paleta z okvirjem se največkrat uporabljajo za prevoz hrane. Posebno učinkovito je varovanje palet s kolesi z blokiranjem, lahko pa uporabimo še druge načine.



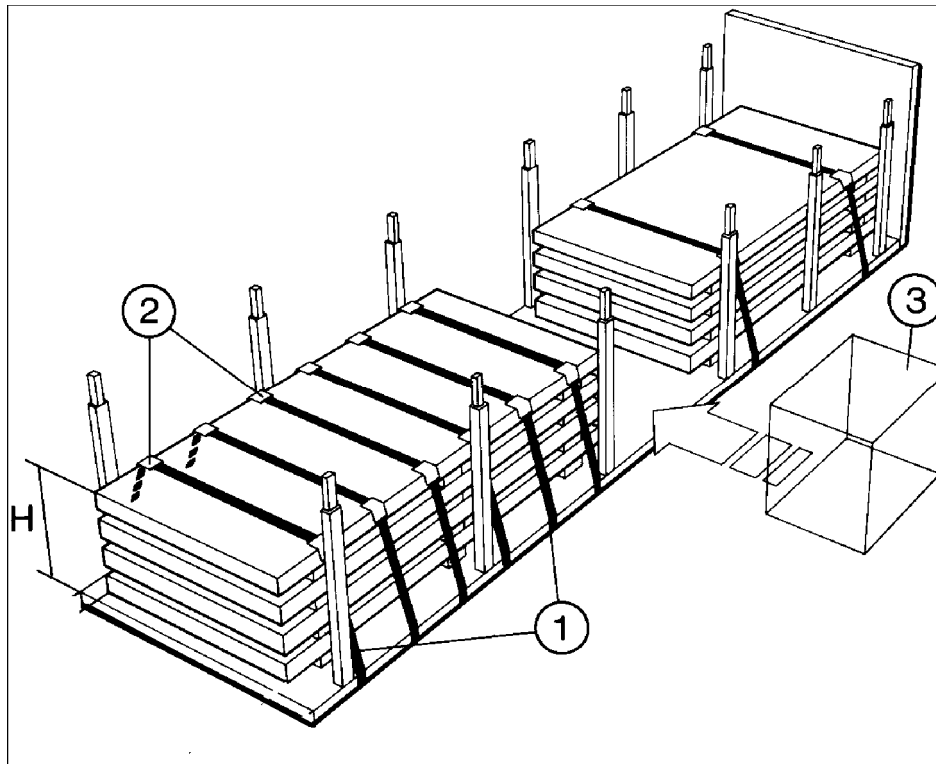
Slika 37: Paleta s kolesi s stranskimi oporami in sponkami

Ravne kovinske plošče

Kadar prevažamo ploskve oziroma plošče različnih velikosti, morajo biti najmanjše naložene na vrhu in na sprednjem delu vozila zložene k sprednji steni ali kakšni drugi blokadi, da ne morejo zdrsni naprej.

Naoljene ravne ploskve moramo speti skupaj. V zvezi s pritrdjevanjem tovora te svežnje navadno obravnavamo kot škatle. Ravne ploskve so včasih lahko naložene na palete in nanje tudi ustrezno pritrdjene.

Spodaj je primer ploskev ali panelnih plošč na ravni nakladalni površini, opremljeni s stranskimi oporniki. Pri tovoru z veliko specifično težo je še posebno pomembno upoštevati njegovo ustrezno razporeditev.



Slika 38: Sprednja enota, blokirana k steni sprednje stranice

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

(1) preveza prek tovara

(2) ščitniki pred obrabo/drgnjenjem

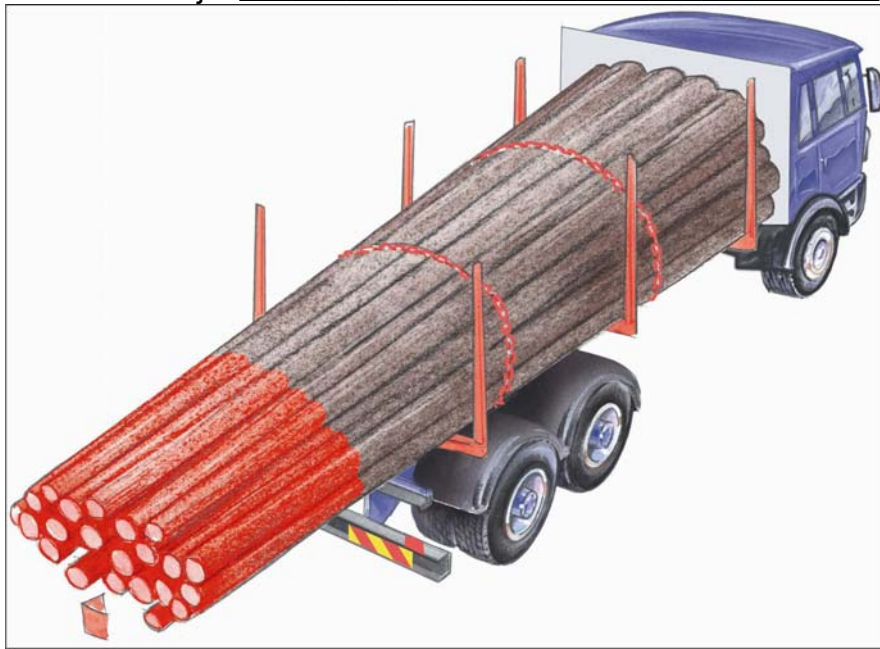
(3) polnilo

- Če tovor ni naložen k sprednji steni, ga je treba blokirati s polnilom ali blokiranjem pri tleh.
- V nekaterih primerih je potrebno blokiranje od zadaj s polnilom ali pripenjanjem.
- Panelne plošče namestimo na ploščad v eni ali več tovornih enotah, centrirano ob središčni črti vozila.
- Prostor med tovornimi enotami primerno zapolnimo (3).
- Med trakovi za privezovanje in tovorom so ščitniki proti obrabi.
- Če tovor ne napolnjuje prostora do stranskih stebričkov, ga blokiramo s primernim polnilom.

Če zadnja enota ni blokirana v smeri naprej, bodo potrebne dodatne priveze. Ravnih plošč se ne prevaža na nakladalnih ploščadih brez opornikov ali stranskih sten.

Dolgi profili

Dolge profile 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. Dolg zadnji previs prav tako lahko povzroči precejšnje težave zaradi razporeditve tovora, zaradi premajhne obremenitve sprednje osi pa lahko zmanjša trdnost in vodljivost ter oteži zaviranje.



Slika 39: Dolgi drogovi

Tak tovor mora biti vedno pritrjen s privezami, po možnosti z verigami ali oprtnicami, ki morajo biti na vozilo pripete na ustreznih pripenjalnih točkah. Bistveno je upoštevati, da lahko priveze prek tovora ali zankaste priveze omogočijo ustrezno pritrditev k stranem, toda če uporabimo samo ta način, bo omejitev gibanja naprej odvisna samo od trenja. 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 dodatna sredstva vzdolžnega omejevanja, npr. blokiranje ali vzmetne priveze.

Kadar je mogoče, mora biti za zagotovitev vzdolžnega zadrževanja tovor v stiku s prednjo ali zadnjo stranico ali biti pravilno omejen z blokado. Višina tovora ne sme nikoli presegati višine sprednje stranice, oporniki ali stranski količki, ki omogočajo dodatno stransko zadrževanje in varno razkladanje, pa morajo biti vsaj enake višine, kakor je tovor.

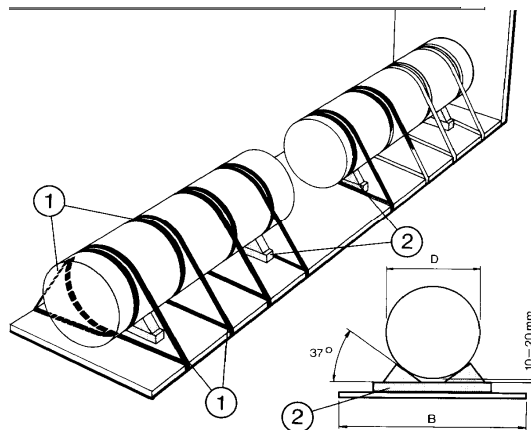
Če so zavoji naloženi drug na drugega, morajo biti težji zloženi pri dnu, lažji pa na vrhu. Nobena plast ne sme biti večja od tiste pod njo.

Tramovi

Tramovi ali profili morajo biti vedno naloženi na ležišča iz zagozd in pritrjeni z zankasto mrežno privezo. Spodnji primer kaže tramove ali profile na ravni nakladalni površini brez stranskih opornikov. Vz dolžno zadrževanje v spodnjem primeru ni bilo upoštevano.

- Če tovor ni naložen k sprednji steni, je potrebno blokiranje s polnilom ali pripenjanjem.
- V nekaterih primerih je potrebno blokiranje k zadnji strani s polnilom ali pripenjanjem.
- Okrog tovara so nameščene zankaste priveze (1).
- Valji so nameščeni na ležišča iz zagozd (2).

- (1) zankasta priveza
(2) ležišče iz zagozd



Slika 40

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Tuljave

V naslednjih odstavkih je govor o tuljavah z votlo sredino ali odprtino v vodoravnem položaju kot »odprtina vodoravno« in o tuljavah z votlo sredino ali odprtino v navpičnem položaju kot »odprtina navpično«. Tuljava je lahko ena sama, ali pa jih je več, povezanih med sabo z odprtinami v vrsti, s čimer tvorijo eno valjasto enoto.

Pred nakladanjem je treba preveriti spenjanje in pakiranje ter se prepričati, ali so tuljave nedotaknjene in se med prevozom ne bodo mogle ločiti. Če uporabimo sponke za spenjanje tuljav in palet, je nujno vedeti, da so sponke dovolj močne le, da držijo tuljavo in paleto skupaj med nakladanjem in razkladanjem, ne pa tudi med

prevozom. Zato je nujno treba pritrditi na vozilo celotno enoto, samo pritrditev palete ne zadošča.

Težke pločevinaste tuljave so navadno naložene na ležišča iz zagozd in pritrjene z zankasto mrežno privezo.

Tuljave s široko pločevino – odprtina vodoravno

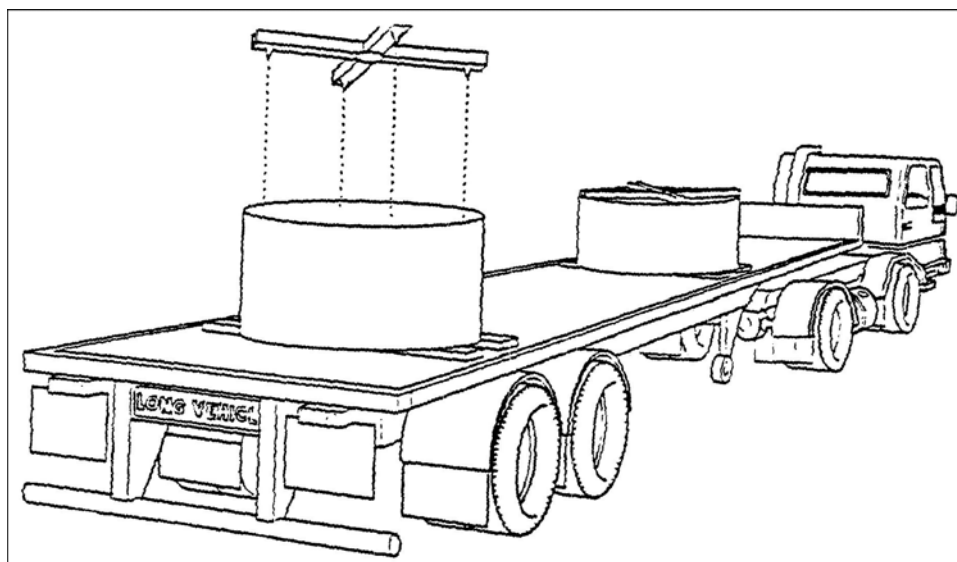
Te tuljave bo najbolje prevažati na vozilih, ki imajo vgrajen poseben jašek (ležišče iz zagozd) na nakladalni površini. Brez dodatnega pritrdjevanja se bodo tuljave v jašku najverjetneje premikale, zato je treba uporabiti dovolj privez in tako zadržati tovor. Če posebna vozila niso na voljo, lahko prevažamo tuljave na paletah z ležišči iz zagozd.

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Tuljave morajo biti varno pritrjene na ležišče iz zagozd vsaj z dvema mrežnima privezama ali s certificiranim jeklenim trakom. Priveze se morajo dotikati površine tuljave in zagozd iz mehkega lesa.

Če ne uporabimo jaška za tuljave, morajo biti tuljave ali podstavki pritrjeni na vozilo z verigo ali oprtnimi trakovi z nameščenimi napenjalnimi napravami. Za pritrdjevanje moramo vsako vrsto tuljav prečno na tovarno enoto na vozilu obravnavati ločeno in vsaka mora biti privezana.

Tuljave s široko pločevino – odprtina navpično



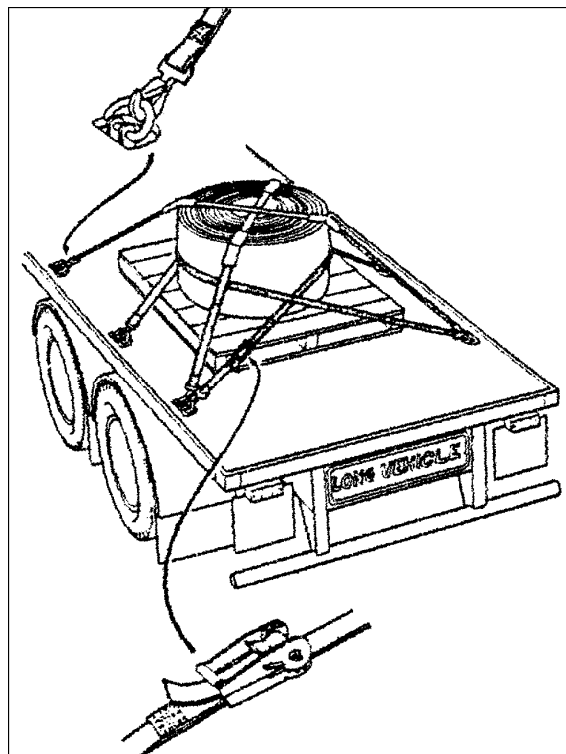
Slika 41: Tuljave s široko pločevino – odprtina navpično

Tuljave, ki jih prevažamo z navpično postavljeno odprtino, so navadno naložene na vozilo z nakladalno enoto (platformo) in so eden izmed tovorov, ki jih najteže pritrdimo. Slika spodaj kaže primeren sistem pritrdjevanja z uporabo križne oblike, ki ga lahko za pritrdjevanje tuljav z navpično postavljeno odprtino z velikim premerom uporabimo pri verigah in oprtnicah. Oprtnice morajo biti postavljene na središčno črto vozila in križasti del na vrh tuljave, v odprtini tuljave pa morajo biti ležajni tečaji. Križni del mora biti nameščen z odprtino skozi kanal prečno na vozilo, da omogoča običajno varovanje s privezo iz verig. Trakovi za privezovanje morajo biti pritrdjeni na sidrne točke na vozilu in napeti na običajen način.

Takšne tuljave je mogoče pritrditi brez opisane spona, vendar pa morajo biti oprtnice ali verige nameščene zelo pazljivo, da se prepreči kakršno koli premikanje. Pri tovoru z veliko specifično težo in razmeroma majhnim volumnom, kakršne so tuljave, so potrebne na gosto razporejene močne sidrne točke, ki zagotavljajo ustrezno namestitev napenjalnih priprav.

Pri tuljavah z veliko specifično težo je še posebno pomembno upoštevati ustrezno razporeditev tovara.

Lažje tuljave so včasih pakirane na paletah. Takšne enote je treba obravnavati skladno z navodili za pritrdjevanje tuljav z vodoravno postavljeno odprtino, pakiranih na palete.



Slika 42: Primer privezane tuljave

Več o pritrjevanju izdelkov iz jekla je mogoče najti v točki 8.9.

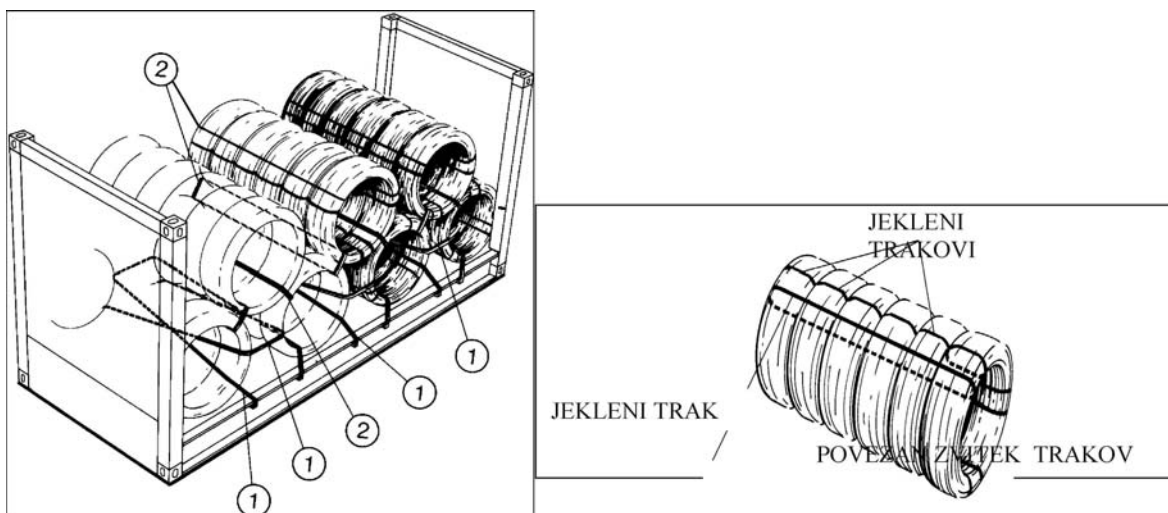
Žica v zvitkih, svežnjih ali snopih

Žico v zvitkih, svežnjih ali snopih največkrat povežemo v trden valj, ki mora biti naložen na nakladalno površino, kakor kaže slika spodaj. Povezovanje mora biti tako, da ostane med tovorom in stranskim robom nakladalne površine približno 10-centimetrska vrzel. Sprednji in zadnji zvitki spodnje plasti morajo biti naloženi tesno k sprednji steni in k zadnji blokadi. Drugi zvitki spodnje plasti so enakomerno porazdeljeni med sprednje in zadnje zvitke vzporedno z njimi. Vrzeli med zvitki ne smejo biti večje od polovice polmera zvitka.

Na zvitke in pod njimi namestimo blokirne plošče velikosti 50 x 50 mm, da zvitki ostanejo na svojem mestu med nakladanjem in nameščanjem zgornje plasti v »jarke«, ki jih je oblikovala spodnja plast.

Kakor kaže spodnja slika, so med plastmi zategnjene krožne priveze (2), da nastane trdna plastna blokada, pri kateri trdna spodnja plast blokira zgornjo.

Krožne priveze (1) s trakovi so napete skozi zvitke spodnje plasti tako, da nastane »vzmetena« blokada na obeh straneh zvitkov spodnje plasti.



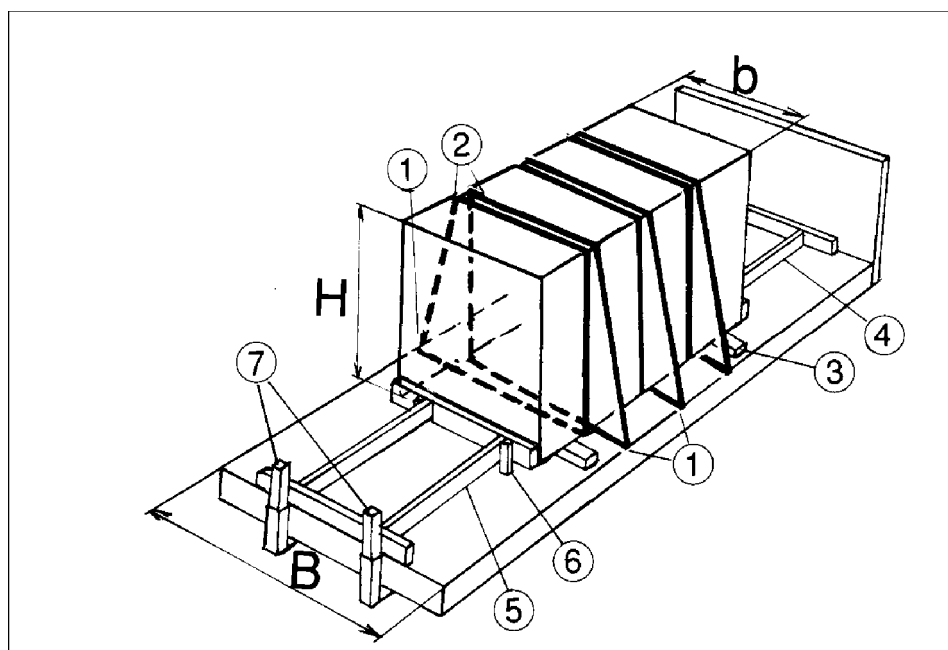
Slika 43: Tuljave v dveh plasteh, naložene na površino zabojnika s stranskimi stranicami

• Zgornja plast je plastno blokirana s krožno privezo (2). • Zankaste priveze iz jeklene žice blokirajo tovor bočno (1).	(1) zankasta priveza (2) krožna priveza
---	--

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

OPOMBA: Uporaba jeklenih trakov za druge pritrjevalne namene ni priporočljiva. **Velike enote in odlitki**

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



Slika 44: Velika enota z zankasto privezo in blokado na površini brez stranskih stranic

- Tovor je nameščen na leseno podlago na ploščadi brez stranskih sten.
- Tovor je bočno pritrjen z zankastimi privezami (2).
- Tovor je vzdolžno pritrjen z blokado z oporniki (4) in (5) lesenimi oporniki (6) ter z zadnjimi oporniki (7).

- (1) pritrditvena mesta trakov
- (2) zankaste priveze
- (3) lesena podlaga
- (4) opornik, ki blokira naprej
- (5) opornik, ki blokira nazaj
- (6) leseni oporniki
- (7) zadnji oporniki

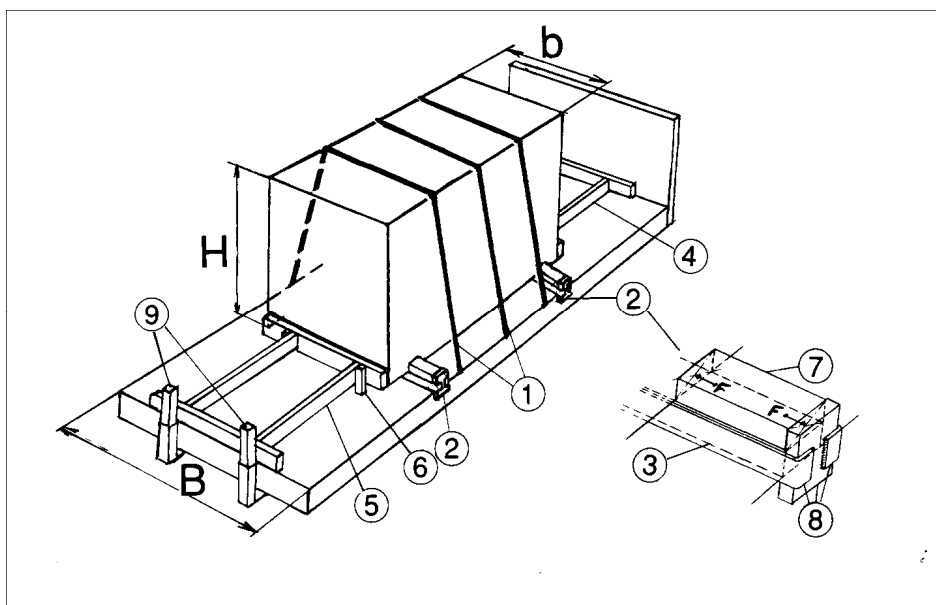
Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Tovor je nameščen na leseno podlago (3) in bočno pritrjen z zankastimi privezami (2).

Tovor je vzdolžno pritrjen z blokirnimi okvirji spredaj (4) in zadaj (5). V tem primeru moramo blokirni okvir zaradi učinkovitosti povišati z lesenimi nastavki (6), nato pa pritrditi vmesnike iz letev.

Po dvojnih blokirnih okvirjih, kakršni so na sliki zgoraj, posežemo, kadar za prevzemanje sil, ki pritiskajo na sprednjo ali zadnjo stranico, uporabimo dva nosilna sprednja in/ali zadnja stebra običajnega kesona s plosko nakladalno površino. Če je sprednja stranica ali zadnji del (zadnja bočna stena, zadnja stena ali zadnja vrata) načrtovan za prevzemanje vzdolžnih sil, enakomerno porazdeljenih po vsej širini nakladalne površine, je treba uporabiti trojni blokirni okvir (s tremi vmesnimi letvami). Upoštevajte, da morajo biti blokirni okvirji bočno pritrjeni, razen če ima ploščad stranske stene in če prečne letve segajo čez vso njeno širino.

Pri bremenih z veliko specifično težo je še posebno pomembno upoštevati ustrezno razporeditev tovora.



Slika 45: Pritrditev z blokado nosilcev, privezami prek tovora in blokirnimi okvirji na ravnih ploščadih brez stranskih sten

- Tovorna enota je nameščena na dveh bočnih blokirnih nosilcih (2), ki skupaj s privezo prek vrha (1) tovar varuje bočno. - Vzdolžno je tovar varovan s pritrditveno blokado (4) in (5) ter zadenjskimi oporniki (9).	(1) priveza prek vrha (2) stranski blokirni nosilci (3) material osnove (4) blokada z oporniki naprej (5) blokada z oporniki nazaj (6) leseni hlodi (7) lesene zagozde (8) prečni drog (9) zadnji oporniki
--	--

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

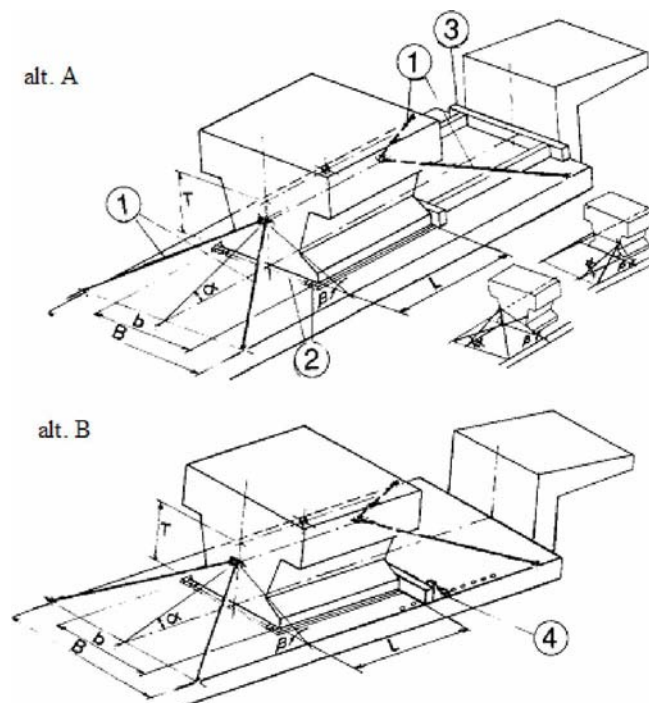
Tovor je nameščen na dva blokirna nosilca (2) s spodnjimi (3) in končnimi zagozdami (7) iz lesa in s prečnimi letvami (8), ki prenašajo bočno silo na rob ploščadi. Osnova

naj bo okoli 5 mm višja od prečnega nosilca (iz jekla), da se prepreči stik jekla z jeklom. Vsak nosilec mora biti primerno močan, po možnosti s sprejemljivo varnostno rezervo.

Tovor in ploščad naj preneseta visoke točkovne obremenitve. Če ni tako, je treba povečati število nosilcev, ki prenesejo ustrezno manjšo silo. Če uporabimo več kakor dva nosilca, morajo biti zaradi neopredeljene statične tovarne situacije s tremi ali več nosilci (tovor bi lahko slonel le na nekaterih nameščenih nosilcih) vse spodnje plasti vzdolžno pritrjene.

Tovor je vzdolžno pritrjen z blokirnimi okvirji, izdelanimi za načrtovano tlačno silo naprej (4) in tudi nazaj (5).

Zadnji oporniki (9), pritrjeni na ploščad, morajo biti ustrezno močni.



Slika 46: 4-delno križno privezovanje na prikolici za prevoz strojev

- Tovor je pritrjen in blokiran s trakovi (1). - Tovor lahko pritrdimo na sprednjo stran z blokiranjem (3) (alt. A) ali z zagozdo na vozilu (4) (alt. B), tako pa zmanjšamo napetost trakov.	(1) trak za privezovanje, priveza (2) material osnove (3) opornik, ki blokira naprej (4) zagozda na vozilu
---	---

Veliko tovarno enoto zgoraj namestimo neposredno na ravno ploščad samo, če ima ena od kontaktnih površin iz lesa ali drugega materiala enake torne lastnosti. Če obstaja možnost stika kovine s kovino, je treba za povečano trenje med tovor in nakladalno ploščad namestiti pohodno ploščo.

Štiri priveze (1) iz verig ali druge primerne priveze namestimo simetrično, bočno in vzdolžno, med priključki na tovoru in robovi ploščadi.

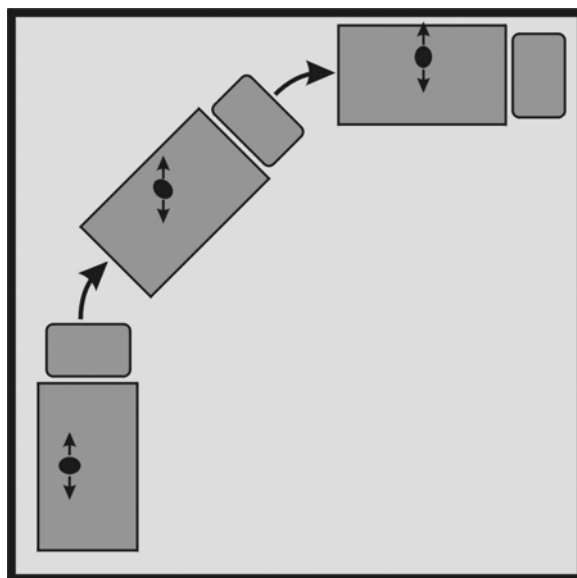
Če je tovor težji, je treba na njegov sprednji del namestiti blokirni okvir ali zagozdo na vozilu.

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Viseča bremena

Viseča bremena, na primer trupi, morajo biti ustrezno pritrjeni, da preprečimo zibanje ali kakšno drugo nesprejemljivo gibanje v vozilu. Če se to zgodi, se namreč premakne težišče tovora in vozila, to pa bo zelo verjetno vplivalo na dinamiko vožnje, tako da vozilo ne bo več vodljivo, kar lahko vodi v nezgodo, npr. da se vozilo prevrne.

Neustrezno pritrjeni viseči tovor bo začel nihati vzdolžno z osjo vozila, kar bo pospešilo ali zmanjšalo hitrost slednjega, in tudi če vozilo spremeni smer, bo viseči tovor še naprej nihal v isti smeri. To pomeni, da bo po zavijanju vozila za 90° viseči tovor nihal diagonalno, kar je povsem nezaželeno, saj lahko zmanjša vodljivost vozila ali ga celo prevrne.



Slika 47: Nihanje visečega tovora med zavijanjem

Vozila za prevoz živalskih trupov morajo biti opremljena s pregradami in drsečimi kavli. Pregrade morajo biti opremljene s pritrjenimi »zavorami« na tečajih na 1- do 1,5-metrskih razdaljah, da preprečijo zibanje ali drsenje trupov zaradi premikanja ali zaviranja vozila. Pri nakladanju na vozilo moramo trupe porazdeliti enakomerno in uporabiti priprave za zapiranje. Pri delnem razkladanju je treba preostali tovor enakomerno prerazporediti in ponovno namestiti priprave za zapiranje. Tla vozila

morajo biti ves čas brez nevarnosti za zdrs, npr. zaradi krvi in drugih drsečih snovi.

Neustekleničeni tekoči tovor

Pri tekočem tovoru ali tovorih, ki se obnašajo tako kakor tekočine (na primer zrnje ali moka, ki ju tudi pogosto prevažajo v cisternah), lahko naletimo na enake težave kakor pri visečem tovoru. Če so cisterne ali druge transportne enote delno napolnjene, se bo tovor začel premikati, če vozilo pospešuje, zmanjšuje hitrost ali zavija. Zato se spremeni težišče (Tež) tovora in vsega vozila, tako pa se sproži nihanje tovora (tj. kontinuirano spreminjanje Tež.). Dinamično obnašanje bo prizadeto – vozilo bo postalo tako nestabilno, da ne bo več vodljivo in se lahko prevrne.

Kadar je le mogoče, naj bodo cisterne skoraj popolnoma polne ali pa prazne (zahteve evropskega sporazuma o prevozu nevarnih snovi po cesti: več od 80 % ali manj od 20 % za cisterne, večje od 7500 litrov), da preprečimo zgoraj omenjene posledice. Po potrebi je treba izvajati dodatne ukrepe za preprečitev premikanja tovora zaradi delno napolnjenih cistern, npr. z uporabo cistern, opremljenih s pregradami.

7. Zahteve pri nekaterih specifičnih tovorih

Splošni tovor

Če na tovarnjake nakladamo različne vrste blaga, največkrat nastajajo težave zaradi razlik v teži in obliki tovarnih enot. Razlike v trdnosti embalaže in lastnostih blaga, ki posamič ali v kombinaciji z drugimi predstavljajo nevarnost, so dodatni razlogi za zahtevano pazljivost. Del tovora so lahko tudi nevarne snovi in pri teh je potrebna posebna previdnost.

To področje varovanja tovora je zelo široko, vključuje mnoge kombinacije, zato je zelo zahtevno za obravnavo, kar se tiče merljivih podatkov. In vendar so v nadaljevanju navedeni nekateri splošni napotki.

RAZPOREDITEV TEŽE

Pri nalaganju tovarnih enot na tovarnjak mora biti težišče kolikor mogoče nizko, da dosežemo čim večjo uravnoteženost vozila pri zaviranju, pospeševanju in spreminjanju smeri. Še posebno težko blago mora biti nameščeno kolikor mogoče nizko in blizu središča nakladalne ploščadi. Prav tako je treba upoštevati osno obremenitev (glej točko 8.1).

TRDNOST EMBALAŽE

Tovor z lahko embalažo je navadno lahek. Zato je tak z občutljivejšo embalažo navadno naložen v zgornjih plasteh, ne da bi to delalo težave razporeditvi teže. Če to ni mogoče, pa je treba tovor ločiti v različne tovarne enote.

BLOKIRANJE

Z uporabo primerne kombinacije pravokotnih paketov škatlaste oblike različne velikosti je mogoče enostavno ustvariti zadovoljivo blokado k sprednji, zadnji in stranskim stenam.

POLNILA

Praznine, ki lahko nastanejo zaradi različnih oblik in velikosti tovarnih enot, je navadno treba zapolniti, da zagotovimo zadostno podporo in uravnoteženost tovora.

PALETIZIRANJE

S paletami lahko posamezne dele tovora, ki so podobne velikosti in vrste, združimo v tovarne enote. Paletizirani tovor mehanično laže upravljamo, kar zmanjša potrebni napor pri ravnanju z njim in pri prevozu. Pri tem mora biti blago skrbno pritrjeno na paleto.

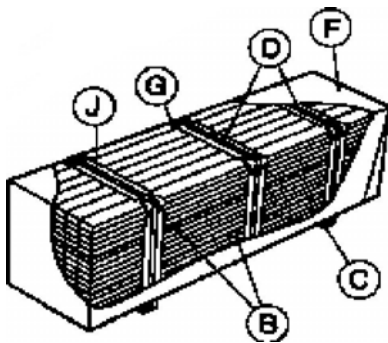
Leseni tovor

V tem razdelku so podana glavna navodila o potrebnih ukrepih za varen prevoz lesa, bodisi celega bodisi žaganega. Les je »živ« proizvod, zato se deli tovora pri nezadostnem blokiranju lahko neodvisno premikajo. Pomembno je, da lesa ne nalagamo v višino ali tako, da bi povečali verjetno nestabilnost tovora ali vozila.

Kakor pri vseh drugih vrstah tovora je tudi tu pomembno zagotoviti, da je ta naložen k sprednji steni, ali omogočiti kakšno drugo podobno trdno blokado, kjer je to izvedljivo. Če pa ni, bodo vse breme varovanja morale prevzeti priveze.

7.2.1 Žagani les

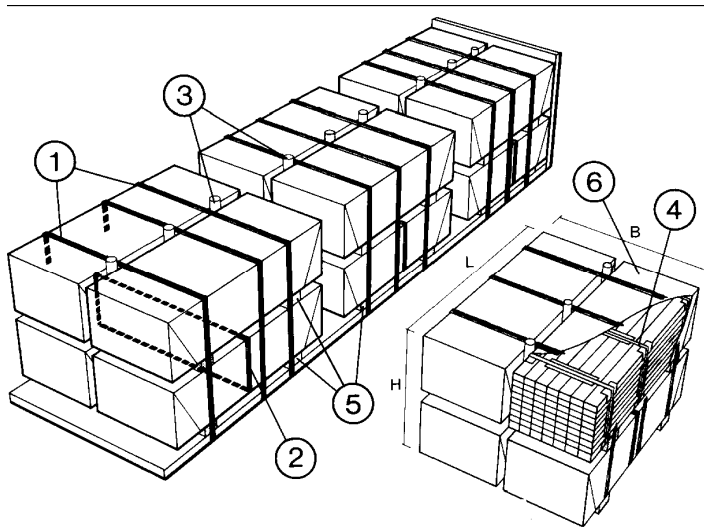
Žagani les prevažamo v standardnih tovornih enotah, skladnih z ISO 4472 in sorodnimi standardi. Kakršno koli prekrivanje lesa s plastiko bo zmanjšalo koeficient upora in povečalo število potrebnih privez. Te pakirne enote so navadno zvezane s trakovi ali žico na obeh koncih in pred nakladanjem je treba preveriti varnost privezovanja. Če so trakovi poškodovani ali niso dovolj varni, je potrebna posebna pozornost pri zagotavljanju ustreznega pritrdjevanja vsega tovora na vozilo.



- B vezna slama v skupnem tovorku
- C podporni les pod celotnim tovorkom
- D trak okrog celotnega tovorka
- F ovoj okrog celotnega tovorka
- G zaščitni robnik
- J zaščitni les

Slika 48: Standardizirana embalaža v skladu z ISO 4472

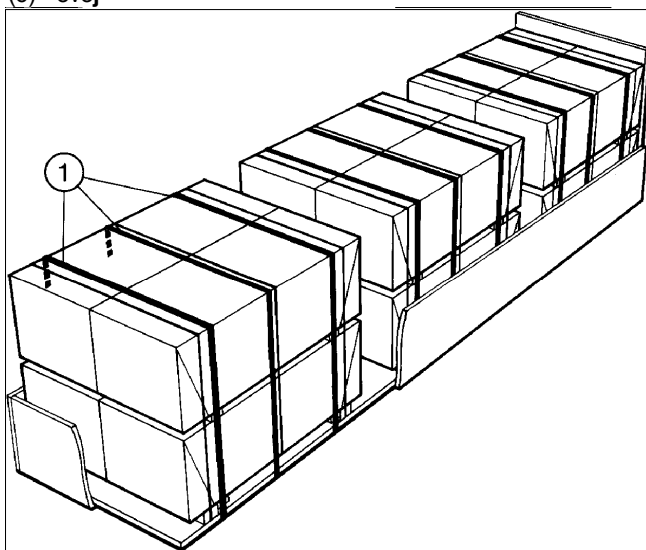
Standardizirana embalaža te vrste naj bo naložena na ravne ploščadi, opremljene ali s stebrički na sredini, ali stranskimi stenami, in pritrjena z mrežnimi privezami prek tovora.



Slika 49: Žagani les v svežnjih na ravni ploščadi z osrednjimi stebrički

- Svežnje lesa v grobem kvadratnem prerezu sekcije povezujejo jekleni balirni trakovi (4).
- Svežnji so naloženi k osrednjim stebričkom (3).
- Sprednja tovarna enota je naložena k sprednji steni.
- V nekaterih primerih je uporabljena krožna priveza (2), ki spodnje pare tovorkov tesno povezuje.
- Tovarna embalaža je primerna le za cestni prevoz.

- (1) priveza prek vrha tovora
- (2) krožna priveza
- (3) osrednji stebrički
- (4) balirni trakovi (običajno jekleni trakovi)
- (5) podložni material
- (6) ovoj



Slika 50: Žagani les v svežnjih na ravni ploščadi s stranskimi stenami

Napotki za izračun potrebnega števila privezov so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

7.2.2 Hlodovina

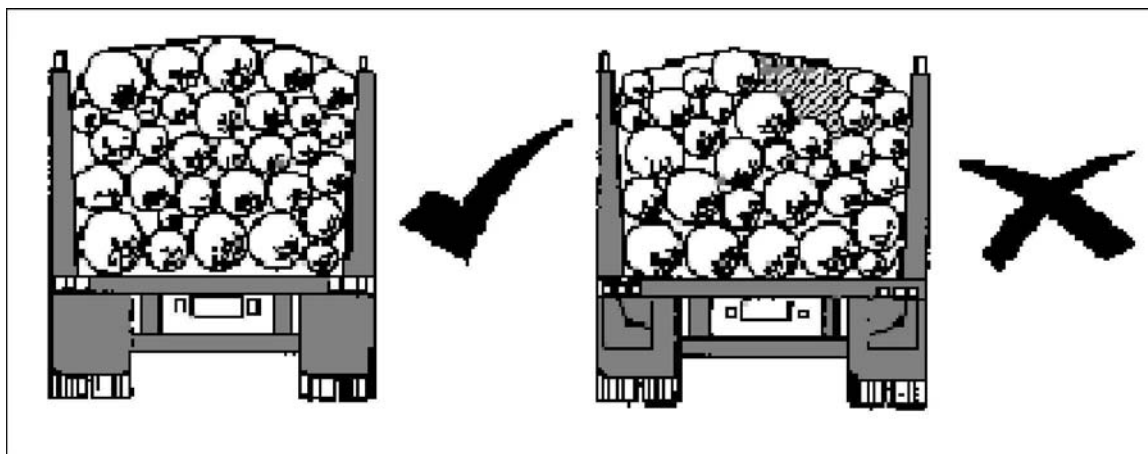
Upoštevati je treba splošna načela o porazdelitvi tovora, pomembno pa je tudi, da je kadar le mogoče, naložen prav do sprednje stene ali podobne blokade. Priporočena je uporaba verig ali oprtnic, priveze pa naj se zadrignejo z zatiči ali vrvmi za privezovanje tovora. Tovor in priveze je pred izvozom z gozdne na javno cesto treba preveriti ter jih nato med potjo redno pregledovati, po potrebi pa ponovno zategniti.

Prevažanje lesa, zloženega prečno (leže povprek čez vozilo) ter podprtega s sprednjo steno in zadensko blokado (prečko), ni primerno, varneje ga je prevažati vzdolžno (leže vzdolžno glede na dolžino vozila) v več skladovnicah, ki jih posamezno podpremo s pokončnimi oporami (stebrički).

Vzdolžno nakladanje

Vsi zunanji hlodi ali kosi morajo biti zamejeni z najmanj dvema pokončnima oporama (stebričkoma), ki morata biti dovolj močni ali pa zgoraj opremljeni z verigami, ki bodo preprečile, da bi se tovor ločil med seboj. Les, ki je krajši od razdalje med pokončnima oporama, mora biti nameščen v sredini tovora, vsi hlodi pa naj bodo po možnosti naloženi izmenično na vrhu, da bo tovor uravnotežen. Če tega podpirata dva pokončna stebrička, morajo konci lesa segati vsaj 300 mm čeznju.

Sredina katerega koli vrhnjega zunanjega kosa lesa ne sme biti višja od količka. Zgornji srednji hlod mora biti naložen višje od stranskih hlodov, da »krona« tovor in tako omogoča ustrezno napenjanje s privezami, kakor je prikazano spodaj:



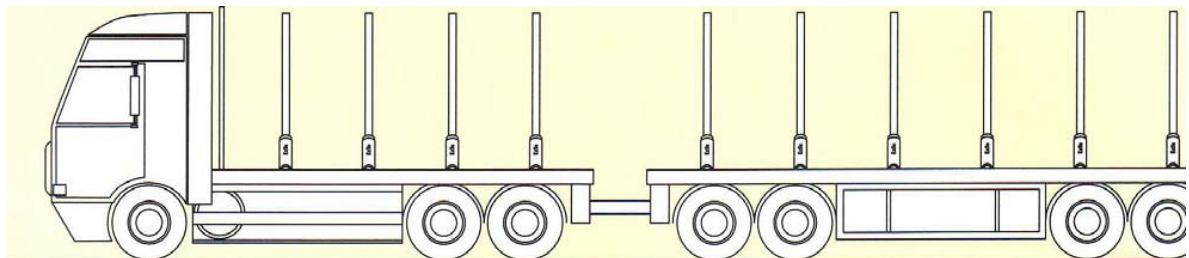
Slika 51: Pravilno in nepravilno naložena hlodovina

Vozilo mora imeti sprednjo steno skladno s standardom EN12642, tovor pa je po višini ne sme presegati.

Priveze prek tovara (1) morajo biti napete prek vsake tovarne enote (kupa hlodov), in sicer:

- najmanj ena, če tovarno enoto tvorijo hlodi s skorjo, do dolžine največ 3,3 m;
- najmanj dve, če je tovarna enota daljša od 3,3 m ali ne glede na dolžino, če je bila drevesna skorja odstranjena.

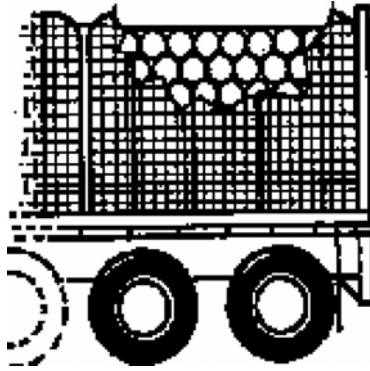
Priveze prek tovara morajo biti nameščene prečno med sprednjo stranjo vsake tovarne enote in zadnjimi pari stranskih stebričkov. Uporaba ene same verige, ki se razteza med pokončnimi oporami, ni zadovoljiva zamejitev tovara, tudi če je dobro pritrjena.



Slika 52: Vozilo za prevoz hlodovine, opremljeno s stebrički (to je vozilo za posebne namene, ki ni v skladu z Direktivo 96/53/ES)

Prečno nakladanje

Hlodovine, ki je naložena prečno na vozilo z ravno ploščadjo, ni mogoče ustrezno pritrditi z uporabo običajnih načinov. Trakovi ali verige, ki segajo od sprednjega dela vozila prek vrha hlodovine do zadnjega konca, opremljene s prečnimi trakovi, niso sprejemljiv način pritrdjevanja tovara. Če je ta naložen prečno, je treba uporabiti primerna stranska vrata, tovor pa ne sme segati prek njihove višine.



Slika 53: Prečno naloženi les s stranskimi vrati

7.2.3 Cela drevesa

Prevažanje celih dreves je zelo specializirano področje, navadno pa jih prevažamo z vozili z drogom ali vozili, na katera so debla na eni strani pritrjena na ustrezen nosilec (*dolly*). Vozila morajo biti opremljena s prečkami in stebrički, ki so dovolj močni za pritrditev tovora. Za pritrdjevanje so potrebe verige ali mrežne priveze in ponavadi je treba uporabiti najmanj tri verige ali mrežne priveze, od teh pa mora ena povezati med seboj vse štrleče konce ali sredino nenavadno oblikovanega tovora. Omogočeno mora biti napenjanje privez z zatiči ali poveza za tovor.

Veliki zabojniki ali veliki in težki kosi tovora

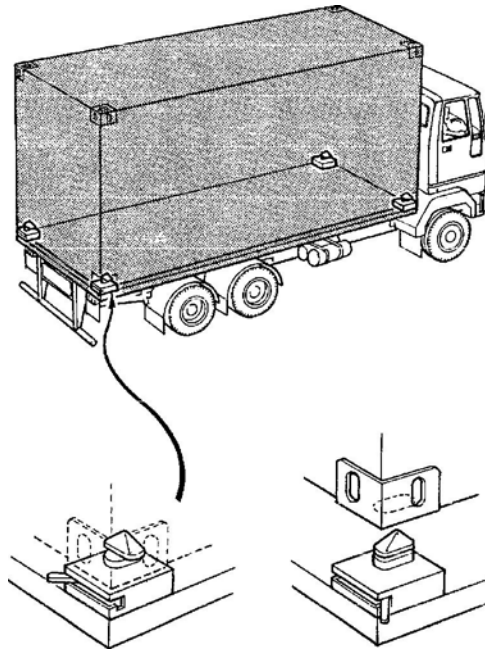
ISO-zabojnike in podobne nosilce tovora s sidrnimi točkami za vrtljive zaklepe ali podobne zaklepne mehanizme je najbolje vedno prevažati na tovornih ploščadih z zaklepi za zabojnike. Vendar pa lahko večje zabojnike za cestni prevoz s tovorom ali brez njega in s skupno maso manj od 5,5 tone pritrdimo tudi v skladu s priporočili za pritrdjevanje ene same škatle, pri tem pa uporabimo dodatne lesene letve v kombinaciji s privezami prek tovora na vsakem koncu zabojnika. Če je letev krajša od celotne dolžine zabojnika, mora biti njena dolžina vsaj 0,25 m na tovor mase zabojnika. Drugače od običajnih tovorov škatlastega tipa, katerih masa se razporedi po večji površini, so zabojniki izdelani tako, da stojijo v jamici vrtljivega zaklepa ali na nogah, ki jim na vsakem vogalu štrlijo ven. Pri težkih zabojnikih to zelo obremenijo točke, ki so lahko preveliko breme za običajna tla ploščadi.

Velike in težke tovarne kose pritrujemo tako, kakor se priporoča za zaboje s privezo prek tovora. Da zagotovimo stabilnost nosilca, mora biti tovorek nameščen na ploščad v točno določenem položaju. V vrzeli med tovorom ter sprednjo in zadnjo steno damo primerno polnilo, da dosežemo ustrezno varovanje.

Večina zabojnikov, ki so v uporabi, je izdelana v skladu z mednarodnimi standardi (ISO 1496). Največkrat so opremljeni s posebnimi vogalnimi odlitki, ki ob sočasni uporabi z ustreznimi vrtljivimi zaklepi na vozilu zagotavljajo preprost in učinkovit način pritrdjevanja.

Naložene ISO-zabojnike, ki tehtajo več kakor 5,5 tone, je treba prevažati izključno

na vozilih, opremljenih z vrtljivimi zaklepi. Če so vsi vrtljivi zaklepi primerni in zaskočeni v ustreznem položaju, bo zabojnik ustrezno pritrjen in dodatno pritrjevanje ne bo potrebno. Vrtljivi zaklepi morajo biti delujoči, za vsak zabojnik, ki ga prevažamo, pa morajo biti uporabljeni najmanj štirje.

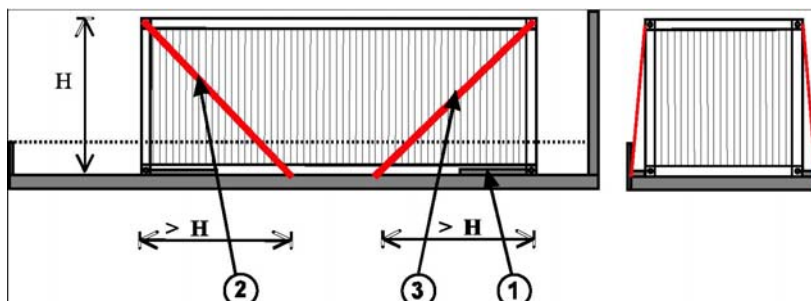


Slika 54: Zabojnik na ploščadi z vrtljivimi zaklepi

Zabojnik ISO je naložen na ravno ploščad s stranskimi stranicami.

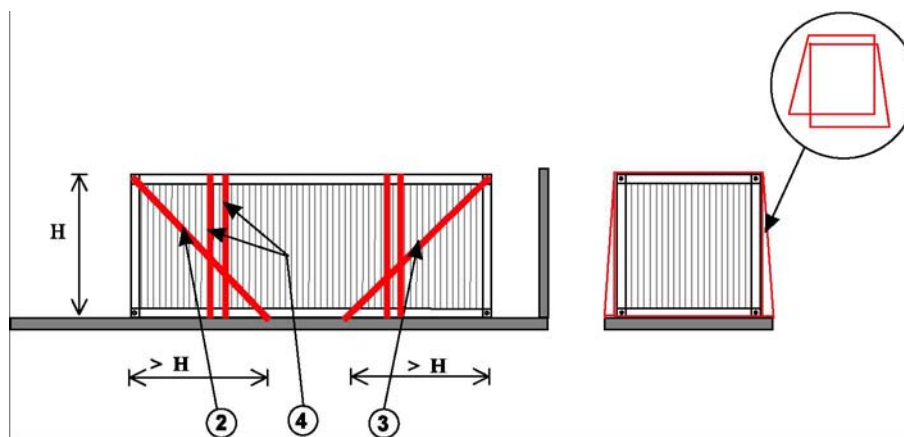
Tovor je bočno blokiran na podlago z lesenimi deskami (1), ki zapolnjujejo prostor med stranskimi stenami in tovorkom.

Ta metoda je ustrezna le pri cestnem prevozu.



Slika 55: Prazen zabojnik na ravni ploščadi brez vrtljivih zaklepov, a opremljeni s stranskimi stenami

• Zabojujnik ISO je naložen na ravno ploščad brez stranskih sten. • Tovor je bočno varovan z zankastimi privezami (3). • Ta metoda je ustrezna le pri cestnem prevozu.	(1) dodatna priveza nazaj (2) dodatna priveza naprej (3) zankasta priveza
--	---



Slika 56: Prazen zabojujnik na ploščadi brez vrtljivih zaklepov ali stranskih sten

Napotki za izračun potrebnega števila privez so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

Zamenljivi kesoni brez zaklepov za zabojujke

Zamenljivi kesoni, ki nimajo vogalnih odlitkov ISO, so opremljeni s posebnimi nosilci za privezovanje ali z obroči za privezovanje. Zato se načini varnega pritrdjevanja razlikujejo glede na tip zabojujnika, ki ga prevažamo, vendar pa mora uporabljeni sistem za zamejevanje tovora izpolnjevati zahteve glede pritrdjevanja slednjega.

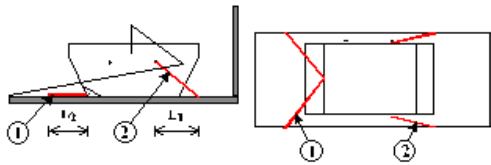
Trakovi ali druge priprave za pritrdjevanje morajo biti na zabojujniku nameščene izključno na mesta, namenjena pritrdjevanju ali mehanskemu upravljanju naloženega tovora, npr. na obroče za pritrdjevanje ali posebne nosilce. Točke pritrdjevanja na zabojujniku je treba preveriti in se prepričati o njihovi uporabnosti, za pritrdjevanje zabojujnika na tovarno ploščad pa morajo biti uporabljene vse točke pritrdjevanja.

Prekucni zabojujniki

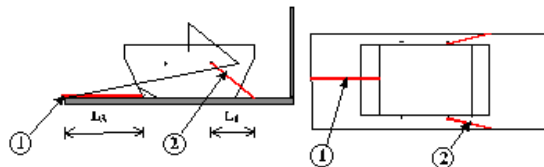
Prekucni zabojujniki, naloženi na nosilno vozilo, morajo biti ustrezno pritrjeni, da se ne premikajo, kadar so izpostavljeni silam, ki delujejo, kadar se vozilo premika. Dvižne roke morajo biti pravilno postavljene v določen položaj za vožnjo, nakladalne verige pa morajo biti pred premikanjem vozila pravilno nameščene. Prekucnike lahko prevažamo tudi na vozilih, če so varno pritrjeni z ustreznimi verigami ali verižnimi privezami. Pri prekucnih zabojujnikih lahko nastanejo težave, ker voznik nima nobenega nadzora nad njihovo vsebino ali nad tem, kako so naloženi. Toda kadar je prekucni zabojujnik izbran za prevoz, mora voznik prevzeti odgovornost za varen prevoz prekucnika in njegove vsebine. Če obstaja nevarnost, da bo

vsebina padla iz zabojnika ali jo bo odpihnilo z vrha tovarnega razdelka zaradi vrtnčenja zraka, je treba uporabiti ponjavo ali mrežo.

ALTERNATIVE A:



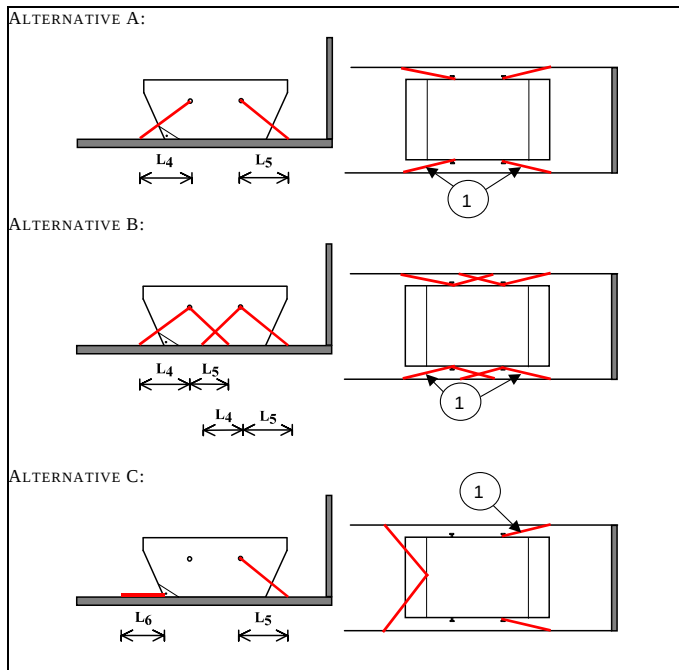
ALTERNATIVE B:



Slika 57: Prekucni zabojnik na ravni ploščadi z dvižno roko

• Prekucni zabojnik, bočno varovan z dvižno roko. • Ta primer tovara velja le za cestni prevoz.	(1) priveza nazaj (2) priveza naprej
--	--

Prekucne zabojnike lahko prevažamo tudi na običajnih vozilih s ploščadjo, če so varno pritrjeni z ustreznimi mrežnimi ali verižnimi privezami.



Slika 58: Primer prekucnega zabojnika na ravni ploščadi brez dvizžne roke

Nakladanje blaga v zabojnike

Standardni ISO-zabojniki in podobni zabojniki navadno dajejo zadostno podporo za varovanje tovora v vseh smereh. Običajno je potrebna le zapolnitev z lesom ali zračnimi blazinami ob straneh in proti sprednji strani. Poskrbeti pa je treba za ustrezne ukrepe, da tovor in blokirne naprave pri odpiranju vrat ne bodo padli ven.

Nepravilno nakladanje lahko povzroči nevarne položaje pri rokovanju z zabojnikom ali pri njegovem prevozu in zmanjša njegovo uravnoteženost. Poleg tega lahko povzroči resne poškodbe na tovoru.

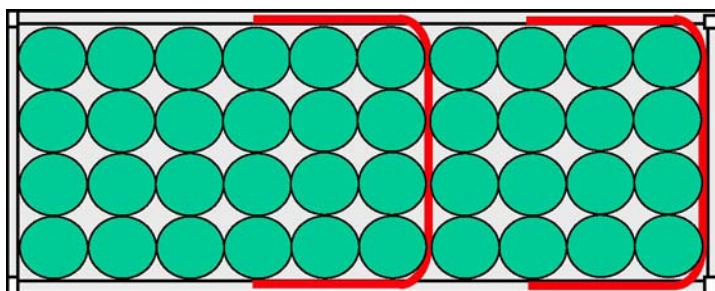
Voznik mnogokrat nima nadzora nad nakladanjem v zabojnik niti ne more pregledati njegove vsebine ob prevzemu za prevoz. Vendar pa ne sme sprejeti prevoza zabojnika, za katerega se zdi, da ni varno naložen.

Naslednja splošna pravila nakladanja, ki so pomembna za varnost na cesti, je treba vedno upoštevati:

- tovor ne sme presegati dovoljene tovarne zmogljivosti zabojnika;
- tovor mora biti enakomerno razporejen po vsej površini tal zabojnika. Več kakor 60 % skupne mase tovora ne sme nikoli biti na eni polovici dolžine zabojnika. V tem primeru se lahko preobremeni katera od osi;

- težje blago ne sme biti naloženo na vrhu lažjega in, kadar je le mogoče, težišče naloženega zabojnika mora biti pod sredinsko točko njegove višine;
- tovor mora biti v zabojniku varovan pred silami, za katere lahko upravičeno pričakujemo, da bodo delovale med potjo. Pri tesno zloženem tovoru je verjetnost premikanja manjša, kakor če so med deli tovara vrzeli. Ko je nakladanje zabojnika končano, je treba poskrbeti za ustrezne ukrepe, da tovor in transportne varovalne obloge pri odpiranju vrat ne bodo padli ven. Mrežne priveze ali mreže so pogosto primerne za ta namen, lahko pa se izdelajo tudi lesena ali kovinska vrata. Vedno preverite, ali so vrata zaklenjena in ali mehanizmi za zaklepanje delujejo.

Pogled z vrha



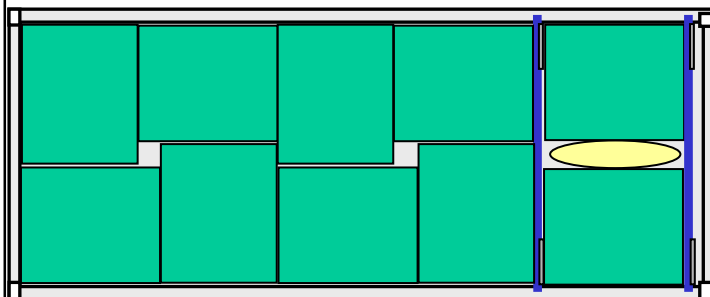
Železni sodi, naloženi dvojno v pravokoten zaboj in pritrjeni.

20'-zabojnik:

80 posamičnih jeklenih sodov, ki so varovani z napenjalnimi trakovi, pripetimi na okvir zabojnika.

Slika 59: Posamezni sodi, naloženi v zabojniku, dve plasti v štirih vrstah

Napotki za izračun potrebnega števila privez so navedeni v točki 8.6 ali 8.7



Kombinacija tovrnega
zabojnika IBC v ISO, dvojno
naloženo in varovano.



20'-zabojnik:
kombinacija IBC, blokirana s prečno
nameščenimi lesenimi deskami,
praznine zaplunjene z zračnimi
vrečami ali podobnim polnilom

Slika 60: Zabojniki za shranjevanje polizdelkov (IBC), naloženih dvojno

*Napotki za izračun potrebnega števila
privez so navedeni v točki 8.6 ali 8.7*

Prosti razsuti tovor

Prosti razsuti tovor opišemo kot tovor, ki ga ne moremo ustrezno pakirati v določene oblike, npr. pesek, balast, mešanica materialov itd. Zaradi enostavnejšega nakladanja jih navadno prevažamo na vozilih z odprtim kesonom. V to kategorijo spadajo tudi odstranljivi zabojniki z odprtim vrhom (prekucniki) za prevažanje odpadnega materiala.

Prosti razsuti tovor se bo najverjetneje razsipal v manjši količini materiala, ki pada skozi luknje v karoseriji ali ga z vrha nakladalnega prostora dvignejo zračni vrtinci.

Tovorni prostor mora biti v dobrem stanju, da zmanjšamo možnost uhajanja. Posebno moramo biti pozorni na spustni stranski in zadnjo stranico, kajti če so poškodovane ali deformirane, lahko povzročijo izgubljanje dela tovora skozi manjše vrzeli, ki v njih nastanejo. Zadnja vrata in spustne stranice se morajo pravilno prilegati in se dovolj tesno zapirati, da preprečijo uhajanje peska, grušča ali drugega sipkega tovora, ki ga prevažamo.

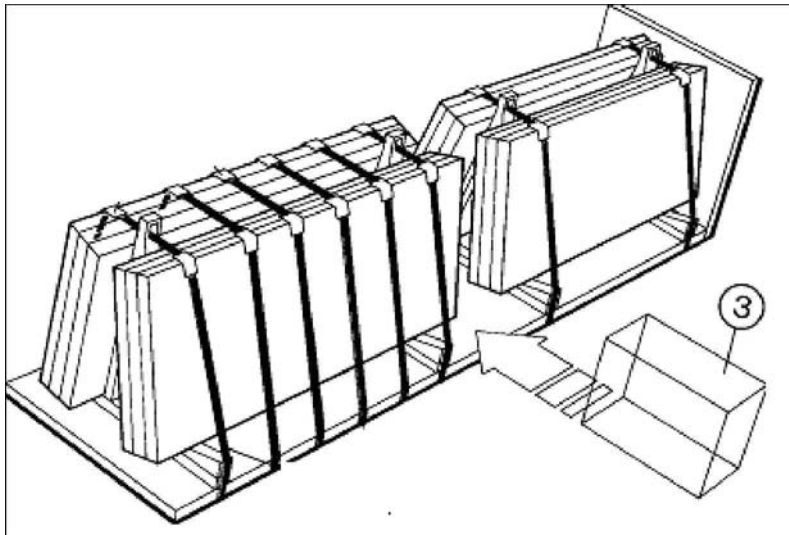
Vse stične točke kesona in šasije ter pritrdilni elementi na njem, kakršni so tečajni sorniki in nosilci, zaklepni mehanizmi zadnje stranice, pritrditve spustnih stranic itd., morajo delovati.

Stranice kesona morajo biti dovolj visoke, da je naloženi tovor popolnoma zaobjet in se zmanjša nevarnost premaknitve ali izpada delov tovora med vožnjo ali možnost, da bi jih odpihnilo čez rob.

Če obstaja nevarnost, da bo del tovora padel ali ga bo odpihnilo z vrha vozila, mora biti tovorni prostor pokrit. Tip uporabljenega pokrivala je odvisen od vrste tovora, ki ga prevažamo. Materiali, kakršni so suh pesek, pepel in kovinski opilki, se še posebno radi odpihnejo in morajo biti vedno pokriti z ustrezno ponjavo. Včasih lahko pokrivanje z mrežo ustrezno zadrži tovor, ki ga sestavljajo veliki predmeti, npr. odpadne kovine in gradbeni odpadki. Če je uporabljena mreža, mora biti velikost mrežnih okenc manjša od najmanjših predmetov, ki jih prevažamo, mreža pa mora biti dovolj močna, da prepreči uhajanje vseh prevažanih predmetov.

Plošče, naložene na ravni ploščadi z A-okvirji

Plošče iz betona, stekla ali lesa naložimo na ravno ploščad z uporabo A-okvirjev. Na tovorni ploščadi pa bo treba plošče še dodatno zavarovati.



Slika 61: Plošče, naložene na ravni ploščadi z A-okvirji. Sprednji del je blokiran k sprednji steni, prostor med tovernimi razdelki pa je blokiran z ustreznim polnilom (3).

Napotki za izračun potrebnega števila privez so navedeni v točki 8.6 ali 8.7

• Če tovor ni naložen k sprednji steni, je potrebna sprednja blokada s polnilom. • V nekaterih primerih je potrebno blokiranje nazaj s polnilom, blokiranje s pritrdjevanjem ali vogalnimi privezami. • Plošče so nagnjene na A-okvirje in pričvrščene s privezo prek vrha (1). • Po potrebi prostor med tovernimi enotami blokiramo s primernim polnilom (3). • Ščitniki pred obrabo (2) so nameščeni med trakove in tovor.	(1) priveza prek vrha (2) ščitniki pred obrabo (3) polnilo
--	---

Strojna oprema/gradbena oprema/premična mehanizacija

Naslednje poglavje predstavlja navodila za varen prevoz strojne opreme z gosenicami ali kolesi z uporabo vozil, ki ustrezajo Direktivi 96/53/ES (vozila, ki jim je dovoljen neomejen promet v EU). To poglavje ne govori o prevozu velikih strojev itd. na posebnih vozilih, ki lahko vozijo po cestah le s posebnimi dovoljenji. Vsekakor pa so splošni nasveti iz tega poglavja uporabni v različnih primerih.

Proizvajalci tovarniške opreme označijo točke privezovanja ali pa pripravijo priporočeno shemo privezovanja za vsako izmed svojih vozil. Pri strojni opremi s točkami za pritrdjevanje, ki so namenjene prevozu, je te treba uporabiti in vozilo zavarovati po navodilih proizvajalca. Če priporočila proizvajalca niso na razpolago, je treba pripomočke za privezovanje ali varovanje namestiti na mestih, ki so dovolj močna, da bodo vzdržala morebitne obremenitve med prevozom.

Težko strojno opremo običajno prevažamo na posebnih vozilih, ki so prilagojena enostavnemu nakladanju in razkladanju in na katerih so praviloma nameščena primerna sidrna mesta, na katera se pričvrstijo privezi. Lažja strojna oprema se v nekaterih primerih sme prevažati tudi na tovornih vozilih za splošne namene. Vendar pa mora tudi v takem primeru način varovanja tovora zagotavljati enako stopnjo varnosti, kakor jo omogoča prevoz s posebnimi vozili.

Visok tovor lahko poškoduje mostove itd. nad cestami, zato je pri prevozu izredno pomembno, da voznik pozna točno višino tovora in širino tovora na tej višini. Poleg tega lahko tovor z visokim težiščem resno ogrozi uravnoteženost vozila, zato je takšne dele strojne opreme primerno prevažati le na vozilih z nizko ploščadjo.

Vozilo z gosenicami ali kolesi je treba na vozilu, ki tako vozilo prevažata, privezati na mestu in uporabiti parkirno zavoro. Njena učinkovitost je omejena s tornim uporom med vozilom in krovom transportnega vozila, tako da sama zavora tudi v običajnih okoliščinah prevoza ne zadostuje in je treba vozilo dodatno pritrditi. Dodatna pritrditev naj bo izvedena s privezovalnim sistemom in opremo, ki preprečuje premikanje tovora naprej ali nazaj z uporabo blokirne naprave, varno pritrjene na vozilo. Blokirna naprava naj se naslanja na kolesa ali gosenice ali kak drug del opreme, ki se prevažata.

Vsi premični deli, kakršni so kraki, nosilci, ročice in kabine itd., morajo biti v položaju, ki ga za prevoz priporoča proizvajalec, in morajo biti zavarovani, tako da se prepreči gibanje glede na glavni del stroja.

Preden stroj naložimo na prikolico, je treba z njega odstraniti vso umazanijo, ki bi med prevozom lahko odpadla in umazala cesto ali poškodovala druga vozila. Na rampi, kolesih stroja in površini prikolice ne sme biti olja, masti, ledu itd., tako da naprava ne more zdrsni.

Ko je stroj naložen in motor ustavljen, je treba sprostiti pritisk v hidravličnem sistemu, tako da prestavljamo vse kontrolne ročice skozi vse položaje. To je treba storiti vsaj dvakrat. Kontrole je treba nastaviti tako, da preprečimo premikanje pomožnih delov med prevozom. Torbe, kompleti orodja ali drugi težki predmeti ne smejo prosto ležati v voznikovi kabini naprave, ki se prevažata; vse predmete, ki se odstranijo iz stroja, na primer koše, primeže, rezila, lopate in opremo za dvigovanje, je treba pritrditi na streho vozila.

Stroj je najbolje namestiti na ploščadi transportnega vozila tako, da je premikanje naprej omejeno z delom glavnega dela vozila, npr. labodjega vratu, stopnice ali sprednje plošče, ali s pritrjenim prečnim členom, ki se varno pričvrsti skozi ploščad na okvir šasije vozila. Poleg tega je treba strojno opremo in vse njene dele namestiti tako, da vozilo ostane v uradno določenih omejitvah glede osne obremenitve, in tako, da ne vplivajo na varno upravljanje vozila. Pred potjo je treba preveriti razdaljo med vozilom z nizko nakladalno površino in površino ceste ter ugotoviti, ali je razlika dovolj velika, da vozilo ne bi nasedlo.

Vozila s kolesi in lahкими gosenicami je treba zamejiti tako, da je učinek poskakovanja zaradi sunkov, ki se prenašajo s premikajočega se transportnega vozila in jih kolesa ali vzmetni sistem stroja še povečajo, čim manjši. Kjer je to mogoče, je treba vzmetni sistem blokirati in navpično premikanje preprečiti s privezovanjem ali drugimi načini za omejevanje gibanja. Če to ni mogoče, je treba ohišje stroja ali šasijo podpreti z bloki. Če stroj ni podprt, mora biti celotno kontaktno območje njegovih gosenic ali bobnov in najmanj polovica širine pnevmatik nameščenih na krovu transportnega vozila. Če gume segajo iz ohišja transportnega vozila, mora biti ohišje ali šasija stroja podprta.

Stroj mora biti zavarovan pred gibanjem naprej, nazaj in vstran z verigami ali trakovi, ki so pritrjeni na sidrna mesta na vozilu. Vsi privezi morajo vključevati tudi eno od napenjalnih naprav.

Pri določanju števila sidrnih mest, ki jih je treba uporabiti za vzpostavitev privezovalnega sistema, je treba upoštevati:

- Stroj je treba namestiti tako, da bo tovor enakomerno porazdeljen, da bodo izpolnjene zahteve glede osne obremenitve in da tovor ne vpliva na vodljivost vozila.
- Obseg, v katerem so ostale priprave za pritrjevanje vozila, vgrajene v zasnovu vozila.
- Ali ima stroj kolesa, gosenice ali valje.
- Težo stroja, ki ga bo vozilo prevažalo.
- Uporabiti je treba najmanj štiri ločena sidrna mesta.

Naslednje veljajo za premično strojno opremo – vozila, ki so opremljena z dvigali, delovnimi ploščadmi, podpornimi nogami itd.:

- Visok tovor lahko ogroža mostove in zelo pomembno je, da voznik pozna njegovo točno višino in jo ima zapisano v vozniški kabini.
- Vse premične dele je pred prevozom treba postaviti na mesto in, kjer je to mogoče, pritrditi v skladu s priporočili proizvajalca.

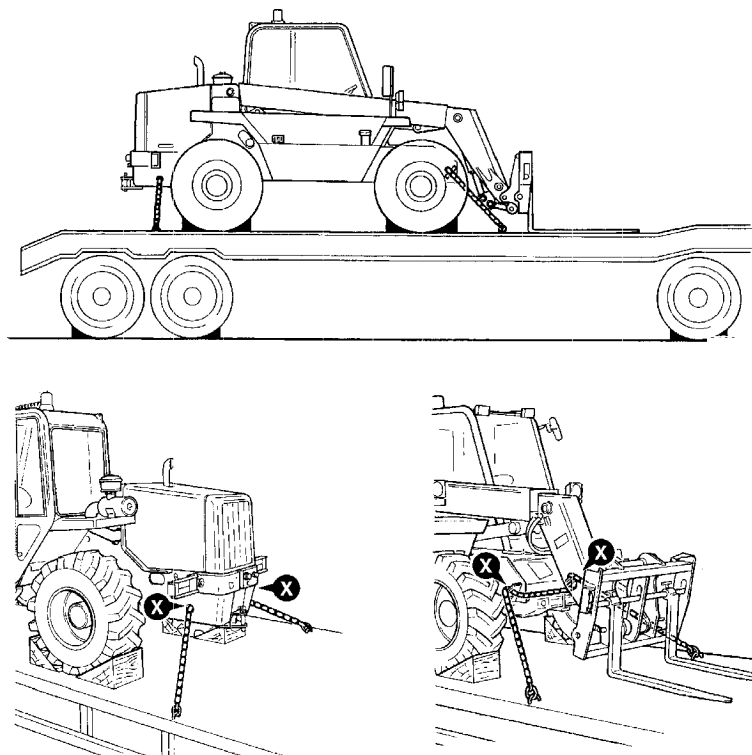
Oprema za pritrjevanje

Poleg posebnih naprav za pritrjevanje se v privezovalnih shemah za strojno opremo uporabljajo verige, jeklene žične vrvi, oprtnice ter dodatna oprema za napenjanje in priklop.

Če uporabimo prečni (od strani do strani) drog kot preklado, mora biti varno pritrjen, da se obremenitve, ki bodo nanj delovale, ne bodo prenašale na okvir šasije nosilnega vozila. Če so posamezna kolesa ali valji podloženi z bloki ali coklami, morajo biti slednji dovolj robustni, da prenesejo trčenje in da so varno pritrjeni na ploščad vozila, kjer je to mogoče.

Pripomočke za privezovanje ali varovanje je treba namestiti na tistih mestih strojne opreme, ki so dovolj močna, da bodo vzdržala morebitne obremenitve med prevozom. Pri strojni opremi, ki je že opremljena s točkami za pritrdjevanje, namenjenimi uporabi pri prevozu, je treba te uporabiti in vozilo zavarovati po navodilih proizvajalca. Pred privezovanjem je treba paziti na mesta za dvigovanje, saj morda niso primerna za pritrdjevanje.

Naloženo opremo je treba po krajši prevoženi razdalji pregledati in preveriti, ali se ni premaknila ter ali so naprave za pritrdjevanje v celoti nameščene. Med celotno potjo je treba opravljati redne preglede.



Slika 62: Vozilo s kolesi, križem privezано na prikolico za stroje na pritrditvenih mestih, ki so označena z x

Vozila

Vozila in prikolice smemo prevažati samo na za to primernih vozilih. To vključuje namestitvev primernih točk za privezovanje glede števila, mesta in jakosti. V splošnem mora načrt pritrdjevanja slediti istim osnovnim načelom, kakršna veljajo za prevoz strojne opreme, z nekaj dodatnimi točkami, ki jih je tudi treba upoštevati:

- Vozilo ali prikolico moramo prevažati s zategnjeno parkirno zavoro.
- Krmilo mora biti zaklenjeno in kolesa po možnosti podložena.
- Kjer je to izvedljivo, mora biti prestavna ročica v najnižji možni prestavi.
- Če je mogoče, morajo biti podložke varno pritrjene na krov nosilnega vozila.

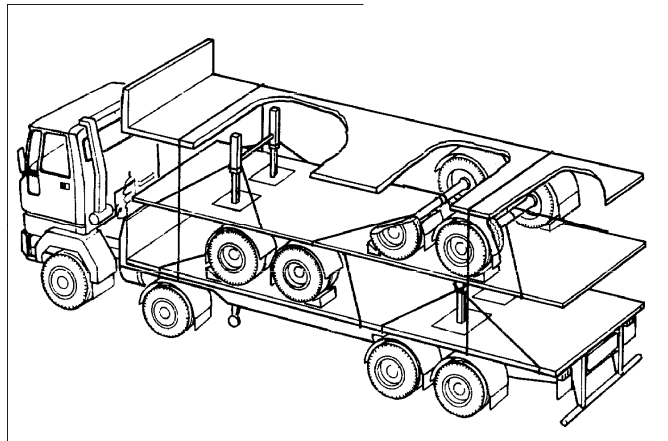
Vozilo ali prikolica, ki ga/jo prevažamo, mora biti nameščen/-a tako, da njegovo/-no težo v celoti nosi transportno vozilo. Po potrebi uporabimo podložne plošče za razpršitev pritiska, s katerimi preprečimo lokalizirane obremenitve, ki jih na primer lahko povzročijo pristajalne noge polprikolice.

Omejevanje, ki ga daje trenje med pnevmatikami in krovom z zategnjeno parkirno zavoro, za preprečevanje premikanja ne zadošča. Vozilo ali prikolica, ki ga/jo prevažamo, mora biti na nosilno vozilo privezano/-a z ustrezno opremo za privezovanje. Napenjalno napravo je treba uporabiti pri vsakem privezu, uporabljeni trakovi za preprečevanje gibanja naprej in nazaj pa morajo biti zaradi čim večjega učinka pritrjeni pod kotom, ki je manjši od 60° glede na vodoravni položaj. Po nekaj kilometrih vožnje moramo preveriti napetost trakov in preverjanje ponavljati med potjo – po potrebi jih ponovno zategnemo. Trakove je treba privezati na tiste dele vozila, osi prikolice ali šasije, ki so za to primerni. Pazimo, da se izognemo pritiskanju in poškodovanju drugih delov vozila, kakršni so zavorne cevi, cevi, električni kabli itd., zaradi privezovanja prek teh delov ali blizu njih.

Prevoz naloženih vozil ni priporočljiv, če pa je nujen, je treba nameniti posebno pozornost višjemu težišču transportiranega vozila in možnemu zmanjšanemu ravnotežju pri zavijanju ali zaviranju. Morda bo treba namestiti dodatne trakove na šasijo vozila ali prikolice, ki ga/jo prevažamo, da ga/jo znižamo na vzmeteh in tako zmanjšamo možnost neuravnoteženosti tovora.

Vsa ločena oprema na vozilih ali prikolicah, ki jih prevažamo, in oprema na nosilnem vozilu morata biti varno spravljena.

Če prevažamo več kakor eno prikolico na »štuporamo«, mora biti vsaka prikolica privezana na nameščeno, nato pa moramo vse privezati še na nosilno vozilo (glej sliko spodaj).



Slika 63: Prikolici, naloženi na transportno vozilo

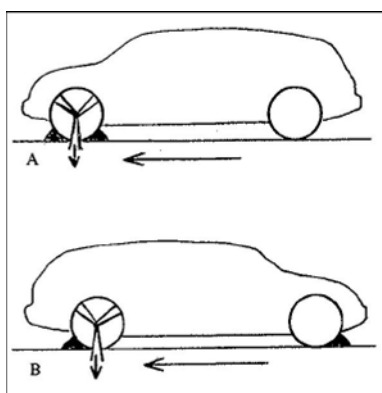
Prevoz avtomobilov, dostavnih vozil in manjših prikolic

7.11.1

Ta vozila moramo zavarovati s kombinacijo privezovanja in blokiranja. Vendar pa to ni nujno, če so v celoti izpolnjeni pogoji iz točke 7.11.6. Točke od 7.11.1.1 do 7.11.2.5 so primeri ustreznih načinov privezovanja in blokiranja.

7.11.1.1

Če vozilo prevažamo na ploščadi, ki je ali vodoravna ali nagnjena proti sprednjemu delu za največ 10° (tj. $\frac{1}{6}$), moramo uporabiti bloke. Dva bloka morata biti nameščena pred sprednji kolesi in dva za kateri koli par koles. Priveze namestimo na najbolj sprednji par koles (sliki A in B).



Če skupna teža vozila presega 3500 daN, moramo privezati sprednji in zadnji kolesi. Prav tako morajo biti pred in za vsemi kolesi nameščeni bloki. Če prevažamo prikolice, mora biti vlečni drog primerno pritrjen na priklopno napravo ali njej čim bliže.

7.11.1.2

Če prevažamo vozilo, kakor je opisano v 7.11.1.1, a blokov ni mogoče namestiti pred sprednji kolesi, jih lahko namestimo pred obe sprednji kolesi, ki morata biti prav tako privezani.

7.11.1.3

Če vozilo prevažamo na ploščadi, ki je nagnjena proti sprednjemu delu transportnega vozila za več kakor 10° , moramo namestiti bloka pred najbolj sprednji par koles in dva za zadnji par koles. Priveze namestimo na sprednji in zadnji kolesi.

7.11.1.4

Če prevažamo vozilo, kakor je opisano v 7.11.1.2, in blokov ni mogoče namestiti pred najbolj sprednji kolesi, ju lahko namestimo pred obe zadnji kolesi.

7.11.1.5

Če vozilo prevažamo na ploščadi, katere naklon nazaj presega 10° , moramo uporabiti bloke. Bloke moramo namestiti na sprednja, zadnja in naj-sprednejša kolesa vozila, ki ga prevažamo. Priveze namestimo na kolesa, kiso blokirana.

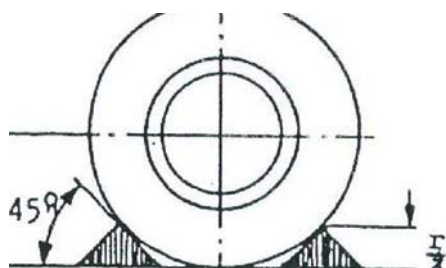
7.11.2

Za preprečevanje premikanja po transportnem vozilu moramo za blokado uporabiti dobro pritrjene prirobnice, bloke ali podobne naprave, ki morajo biti trdno nameščene na straneh koles vozila, ki ga prevažamo, do višine najmanj 5 cm.

Če je transportno vozilo posebej izdelano za prevoz avtomobilov in prikolic in če je tovorna ploščad opremljena z žlebovi, omejenimi s prirobnicami, visokimi vsaj 5 cm, ki dovoljujejo največ 30 cm prostega premikanja po transportnem vozilu, se šteje, da so zahteve glede preprečevanja premikanja po transportnem vozilu upoštevane.

7.11.3

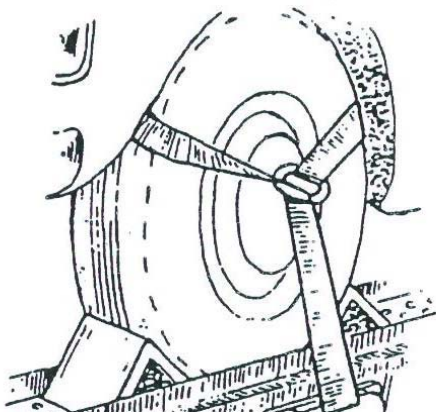
Bloki ali zagozde, ki jih uporabimo za preprečevanje vzdolžnega premikanja, morajo biti po možnosti nameščeni k pnevmatiki vozila, ki ga prevažamo. Višina visoke zagozde naj bo enaka eni tretjini polmera kolesa, ki je blokirano, zagozda pa mora biti trdno pritrjena, da prepreči premikanje po krovu transportnega vozila. Blokada mora biti nameščena v skladu z ilustracijo na desni.



7.11.4

Kjer je mogoče, mora biti trak nameščen tako, da vleče vozilo naravnost k tlom ploščadi (trak mora s podlago nosilnega vozila tvoriti kot, ki je čim bližje pravemu kotu). Skupna moč privezovanja za en par koles mora biti dovolj velika, da prenese silo $2 \times Q$ daN, usmerjeno naprej. Poleg privezovanja na kolo lahko trakove pritrdimo tudi na kolesni drog. Če jih namestimo tako, da ne morejo zdrsniti po kolesnem drogu in so dovolj močni, je dovolj uporabiti en trak na os.

Q = masa vozila v kg.



7.11.5

Površina ploščadi nosilnega vozila naj ima po možnosti zadosten upor, da pomaga preprečiti zdrs vozila, ki ga prevažamo.

7.11.6

Če vozilo z vseh strani (tudi od zgoraj) obdaja okvir nosilnega vozila ali druga vozila, ga lahko prevažamo neprivezanega. Četudi ga ni treba privezati, ga je še vedno treba blokirati.

Če naj vozilo velja za vključeno ploščad za tovor ob straneh in zgoraj, mora biti tovorni prostor omejen z okvirjem ali čim podobnim, oblikovanim tako, da vozilo v nobeni smeri ne more na običajen način zapustiti nosilnega vozila.

Prevoz izredno velikih steklenih plošč do največje dovoljene dimenzije

Dostava stekla mora potekati na namensko izdelanem vozilu, kakor je opisano v naslednji točki. Vendar pa pri prevozu steklenih plošč na letvenicah ali lesenih paletah veljajo enaki previdnostni ukrepi kakor pri prevozu splošnega tovora.

Kesoni za tovrstni prevoz imajo navadno vzdolžne obstranske in prosto stoječe A-okvirje, vgrajene v tla, ki omogočajo prevoz na dveh notranjih in dveh zunanjih stojalih. Fronte stojal morajo imeti naklon med 3° in 5°. Nakladanje in razkladanje mora potekati, ko je vozilo na trdni podlagi. Paziti moramo, da zagotovimo enakomerno porazdelitev teže vzdolžno in prečno, tako da vozilo potuje enakomerno natovorjeno in da niso presežene osne obremenitve.

Če steklo prevažamo na zunanji strani vozila, ga je potrebno pokriti, da preprečimo odletavanje delcev, če se med prevozom razbije.

Pred odstranjevanjem trakov moramo biti pozorni na naklon ceste. Ob morebitnih nezaželenih okoliščinah moramo razložiti tiste okvirje, ki jih je varno razložiti, tj. notranje pri strani in zunanje sredinske okvirje, medtem ko je vozilo v položaju za vožnjo naprej. Za razlaganje preostalih dveh okvirjev moramo vozilo obrniti.

Prevoz manjše količine steklenih plošč, okvirjev

Tak prevoz navadno opravimo s standardnimi panelnimi dostavnimi vozili, ki jih posebej priredijo specializirani izdelovalci kesonov ter opremijo z dodatnimi notranjimi in zunanjimi okvirji.

Zunanje pritrditve naj bodo izdelane raje iz kovinske kakor iz lesene konstrukcije, pritrditev na vozilo pa mora biti čim bližje stranskim in strešnim prečnikom na okvirju. Zunanja nosilna stojala morajo biti izdelana tako, da ob trku zagotavljajo zaščito pešcem. Vsi deli stojala, ki so v stiku s steklom, morajo imeti obloge iz gume ali podobnega materiala. Stranski previs ne sme nikoli preseči 100 mm, največja dovoljena širina vozila pa tudi ne sme biti nikoli presežena.

Čeprav ni zakonsko določeno, pa je praksa pritrjenih markirnih plošč na sprednjem in zadnjem delu zunanjih okvirjev dober varnostni ukrep. Te plošče so odstranljive in označene z diagonalnimi rdeče-belimi črtami.

Izdelava stojal, posebno tistih za zunanji del vozila, mora vključevati ustrezno oblikovane navpične drogove za zaščito stekla z izbiro sidrnih mest po vsej dolžini okvirja, ki omogočajo pritrdjevanje različnih kosov steklenih plošč. Na trakove kot edino sredstvo varovanja stekla med prevozom se ne moremo povsem zanesti.

Nevarne snovi

V nasprotju s prevozom drugega tovora, obstajajo za prevoz nevarnih snovi evropski predpisi. Prevoz nevarnih snovi po cesti ureja Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnih snovi po cesti (ADR) UNECE z vsemi spremembami.

Direktiva 94/55/ES (tako imenovana »okvirna direktiva ADR«) skrbi, da so določbe ADR enako veljavne v nacionalnem in mednarodnem cestnem prometu v Evropski uniji.

ADR nadzira posebne določbe za varovanje nevarnih snovi, saj lahko pri prevozu slednjih nastopi posebno tveganje za varnost in okolje.

Določbe za varovanje nevarnih snovi najdete v točki 7.5.7 ADR –Rokovanje in nakladanje.

7.5.7.1 Različne komponente tovora, ki ga sestavljajo nevarne snovi, morajo biti ustrezno naložene na vozilo ali v zabojnik in zaščitene z ustreznimi sredstvi, ki preprečijo preveliko premikanje med njimi in glede na stene vozila ali zabojnika. Tovor lahko zaščitimo na primer z uporabo trakov za pritrjevanje na stranske stene, drsečih rebričastih plošč in prilagodljivih nosilcev, zračnih vreč in protidrskih blokirnih naprav. Zadostno varovanje v smislu prvega stavka dosežemo tudi, če je vsaka plast celotnega tovarnega prostora povsem napolnjena s paketi.

7.5.7.2 Prav tako glede nalaganja, nakladanja in razkladanja zabojnikov na vozila in z njih veljajo določbe iz 7.5.7.1.

Oprema vozila

Treba je vedeti, da vsi dodatki in oprema, ki jih začasno ali stalno prevažamo na vozilu, prav tako veljajo za tovor in za njihovo pritrjevanje je odgovoren voznik. Škoda, ki jo lahko povzroči iztegnjena oporna noga med premikanjem vozila, je velikanska in bilo je že nekaj usodnih primerov.

OPOZORILO: Oporne noge, nakladalni žerjavi, dvizna vrata itd. morajo biti pred premikanjem vozila shranjeni in blokirani po navodilih proizvajalca. Vozila, na katerem se takšen kos opreme ne da pritrditi, ne smemo uporabljati, dokler napaka ni odpravljena. Prosto viseče verige na nenaloženih prekucnih vozilih morajo biti prav tako pritrjene, tako da ne ogrožajo drugih udeležencev v prometu.

OPOZORILO: Vozil ne smemo nikoli prevažati, niti na kratki razdalji, z iztegnjeno ali sproščeno opremo.

Prosto opremo, kakršne so oprtnice, vrvi, ponjave itd., moramo tudi prevažati tako, da ne ogroža drugih uporabnikov v cestnem prometu. K dobri praksi sodi posebna omarica, v kateri lahko te predmete varno shranimo, kadar jih ne uporabljamo. Če pa jim prevažamo v voznikovi kabini, morajo biti shranjeni tako, da ne bodo ovirali voznikovih krmilnih naprav.

8.0. Posebne priloge

8.1. Vodnik za razporeditev tovora

Cilji in pogoji

Načrt razporeditve je podlaga za nameščanje tovora na vozilo tako, da posameznih osi ne obremenimo premalo ali preveč. Ta načrt za posamezno vozilo bo treba izdelati le enkrat, odvisen pa bo od največje dovoljene teže in najmanjše/največje osne obremenitve vozila. Ponovni izračun razporeditve tovora bo potreben, če se spremeni katera od lastnosti vozila, na primer zamenjava šasije. V načrtu razporeditve moramo upoštevati tudi vsakršno mehanizacijo, nameščeno na vozilu (žerjave, viličarje), in navpični tovor s prikolic. Tovornjake, ki so opremljeni s priklopno napravo za prikolico, obravnavamo glede na njihove običajne delovne pogoje. Navpično spojeni tovor lahko obravnavamo kot tovor (kadar prikolice običajno ne vlečemo) ali kot del teže vozila (kadar tovornjak običajno uporabljamo s prikolico).

Potrebni podatki za izračun načrta porazdelitve tovora:

- največja skupna masa;
- največja tovarna zmogljivost;
- teža praznega vozila;
- sprednja osna obremenitev praznega vozila;
- zadnja osna obremenitev praznega vozila;
- največja dovoljena sprednja osna obremenitev;
- največja dovoljena zadnja osna obremenitev;
- najmanjša sprednja osna obremenitev;
- najmanjša zadnja osna obremenitev (% skupne mase);
- medosna razdalja;
- razdalja med sprednjo osjo in skrajno sprednjo točko sprednje stene;
- dolžina tovarne ploščadi.

Večino teh podatkov je mogoče razbrati na ploščicah, pritrjenih na vozilo, v registracijskih in homologacijskih dokumentih ali jih določiti z merjenjem vozila. Vendar pa je nekatere podatke mogoče dobiti samo pri izdelovalcu vozila (na primer za najmanjšo sprednjo osno obremenitev).

Uporaba načrta za razporeditev tovora

Preden je vozilo naloženo in načrt nakladanja pripravljen, je treba določiti težo/dimenzije in vodoravno mesto težišča za vsak kos tovora, ki ga bomo naložili. Tako lahko izdelamo virtualni načrt nakladanja. Izračunati je treba vodoravno lokacijo za ves tovor, na primer z izračunom tornega ravnovesja okrog skrajne sprednje točke tovarne plošče (ali katere koli druge referenčne točke, če je ta ustrežnejša). Kakor je razloženo v nadaljevanju, z načrtom razporeditve tovora določimo, ali ima vozilo zadostno zmogljivost za prevoz skupne mase tovora pri izračunani točki težišča.

Priprava načrta za razporeditev tovora

Za določitev največje mase tovora, ki jo je mogoče naložiti na vozilo ob upoštevanju mesta težišča celotnega tovora, je treba upoštevati:

- Zadnja osna obremenitev mora presegati določen minimum, če to zahtevajo lastnosti vozila.
- Največjo obremenitev za vsako točko nakladalne plošče lahko ugotovimo z vzpostavitev tornega ravnovesja okrog sprednje osi, upoštevajoč maso tovora, maso praznega vozila in najmanjšo obremenitev zadnje osi, razdaljo med sprednjo osjo in skrajno zadnjo točko tovora ter medosno razdaljo.
- Nekaterе države članice zahtevajo, da mora nosilnost pogonske osi predstavljati najmanj 15 %–25 % skupne mase vozila ali cestnega vlaka. Priporočljivo je, da znaša nosilnost pogonske osi najmanj 25 % skupne mase naloženega vozila.
- Največja obremenitev sprednje osi ne sme biti presežena. Izračun se izdela s tornim ravnovesjem pri zadnjem kolesu .
- Največja tovarna zmogljivost ne sme biti presežena. Dobimo jo iz podatkov o vozilu.
- Največja obremenitev zadnje osi ne sme biti presežena. Izračun se izdela s tornim ravnovesjem pri sprednjem kolesu.
- Vrednost sprednje osne obremenitve mora biti na priporočenem minimumu (20 % skupne mase ali druge vrednosti, ki jo priporoči izdelovalec). Izračun se izdela s tornim ravnovesjem pri sprednjem kolesu.

Največja dovoljena obremenitev je vrednost najmanjšega izmed omenjenih rezultatov.

Smernice za natančen izračun so na voljo v nemških smernicah VDI2700, 4. del (»Varovanje tovorov na cestnih vozilih, Porazdelitev teže tovora«).

8.2.Preglednice trenja

Večji ko je koeficient trenja, bolj sile trenja prispevajo k varovanju tovora. Smernice IMO upoštevajo pri izračunu za privezovanje prek tovora kot osnovo statično trenje, osnova standarda EN12195-1 pa je dinamično trenje. Dinamično trenje se šteje kot 70 % statičnega. Statično in dinamično trenje med posameznimi materiali sta prikazani v preglednicah spodaj.

Najboljša možnost za določanje dejanskega trenja med vozilom in tovorom je, da ga izmerimo. Vrednosti v spodnji preglednici lahko jemljemo kot okvirno pravilo, če takšna meritev ni mogoča. Prav tako so te vrednosti veljavne samo, če je nakladalna ploščad v dobrem stanju, čista in suha.

Preglednica statičnega trenja

KOMBINACIJA MATERIALOV NA KONTAKTNI POVRŠINI	KOEFICIENT TRENJA statični
ŽAGANI LES/LESENE PALETE	
Žagani les z vezano ploščo/les 0,5	
Žagani les s profiliranim aluminijem	0,4
Žagani les z jeklom Žagani les s krčljivo folijo	0,4
KRČLJIVA FOLIJA	
Krčljiva folija z vezano ploščo	0,4
Krčljiva folija s profiliranim aluminijem	0,4
Krčljiva folija z jeklom	0,4
Krčljiva folija s krčljivo folijo	0,4
KARTON (neobdelan)	0,5
Karton s kartonom	
Karton z leseno paleto	0,5
VELIKE VREČE	0,4
Velike vreče z leseno paleto	
<u>JEKLO IN PLOČEVINA</u>	
Jeklo z lesenim svežnjem Nebarvana surova kovinska pločevina z lesenim svežnjem	0,5
Barvana surova kovinska pločevina z lesenim svežnjem	0,5
Nebarvana surova kovinska pločevina z nebarvano surovo kovinsko pločevino	0,4
Barvana surova kovinska pločevina z barvano surovo kovinsko pločevino	0,3
Barvani kovinski sodi z barvanimi kovinskimi sodi	0,2

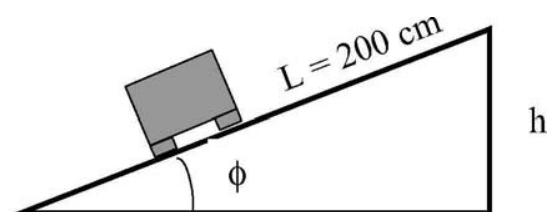
Preglednica dinamičnega trenja

Koeficienti dinamičnega trenja za nekatere običajne vrste blaga/ μ_B

Kombinacija materialov na kontaktni površini	Koeficient trenja μ_B
Žagani les	
Žagani les z vezanim lesom	0,35
Žagani les s profiliranim aluminijem	0,3
Žagani les z jeklenimi listi	0,3
Žagani les z nagubano/narebričeno folijo	0,2
Narebričena folija	
Narebričena folija z vlaknenim laminatom/vezanim lesom	0,3
Narebričena folija s profiliranim aluminijem	0,3
Narebričena folija z jeklenimi listi	0,3
Narebričena folija z narebričeno folijo	0,3
Kartonski zaboji	
Kartonski zaboj s kartonskim zabojem	0,35
Kartonski zaboj z leseno paletjo	0,35
Velike vreče	
Velike vreče z leseno paletjo	0,3
Jeklana in kovinska pločevina	
Naoljena kovinska pločevina z naoljeno kovinsko pločevino	0,1
Ravne jeklene palice z žaganim lesom	0,35
Nebarvana surova pločevina z žaganim lesom	0,35
Barvana surova pločevina z žaganim lesom	0,35
Nebarvana surova pločevina z nebarvano surovo pločevino	0,3
Barvana surova pločevina z barvano surovo pločevino	0,2
Barvani jekleni sodi z barvanimi jeklenimi sodi	0,15
Beton	
Stena na steno brez vmesne plasti (beton/beton)	0,5
Dokončani del z leseno vmesno plastjo na les (beton/les/les)	0,4

Kombinacija materialov na kontaktni površini	Koeficient trenja μ_B
Strop na steno brez vmesne plasti (beton/rebrasti nosilec)	0,6
Jekleni okvir z leseno vmesno plastjo (jeklo/les)	0,4
Prag na jekleni okvir z leseno vmesno plastjo (beton/jeklo/les)	0,45
Paleta	
Smolno vezani les, gladek – evropaleta (les)	0,2
Smolno vezani les, gladek – škatlaste paleta (jeklo)	0,25
Smolno vezani les, gladek – plastične paleta (PP)	0,2
Smolno vezani les, gladek – paleta iz stisnjenega lesa	0,15
Smolno vezani les, sitasta sestava – evropaleta (les)	0,25
Smolno vezani les, sitasta sestava – škatlaste paleta (Geklo)	0,25
Smolno vezani les, sitasta sestava – plastične paleta (PP)	0,25
Smolno vezani les, sitasta sestava – paleta iz stisnjenega lesa	0,2
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) – evropaleta (les)	0,25
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) – škatlaste paleta (jeklo)	0,35
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) – plastične paleta (PP)	0,25
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) – paleta iz stisnjenega lesa	0,2

Če trenje ni znano, z enostavno metodo določimo vrednost, pri kateri postopno povečujemo naklon tovarne ploščadi, dokler predmet ne začne drseti. Poenostavljeno povedano, koeficient trenja nam pove, s kolikšno lahkoto bo tovor zdrsnil, če je tovarna ploščad nagnjena. Trenje je sorazmerno s težo blaga. Spodnje številke ponazarjajo nekatere pogostejše povezave med koeficientom trenja in naklonskim kotom. Preprosta metoda določanja primerne stopnje trenja je, da nagibamo tovarno ploščad skupaj s tovorom in hkrati merimo kot, pri katerem tovor začne drseti. Tako dobimo preostalo statično trenje.



če je koeficient trenja μ	začne tovor drseti pri kotu Φ	ali pri višini h (cm) (če je L = 200 cm)
0,2	11,3	39
0,3	16,7	57
0,4	21,8	74
0,5	26,6	89

Če je trenje znano, lahko na podoben način preverimo, ali je ureditev varovanja tovora zadostna. Tovorna ploščad naj bo nagnjena do določenega kota. Če tovor ostane na mestu, je ureditev varovanja primerna in bo prenesla ustrezno pospeševanje.

Pri pospeških naprej ali nazaj je najnižja vrednost razmerja med dolžino (L) in višino (H), L/H , in koeficienta trenja (μ). Pri ureditvah varovanja, ki ne dovoljujejo drsenja tovora, namesto dinamičnega uporabimo statično trenje. Če dinamično trenje ni znano, ga štejemo kot 70 % statičnega.

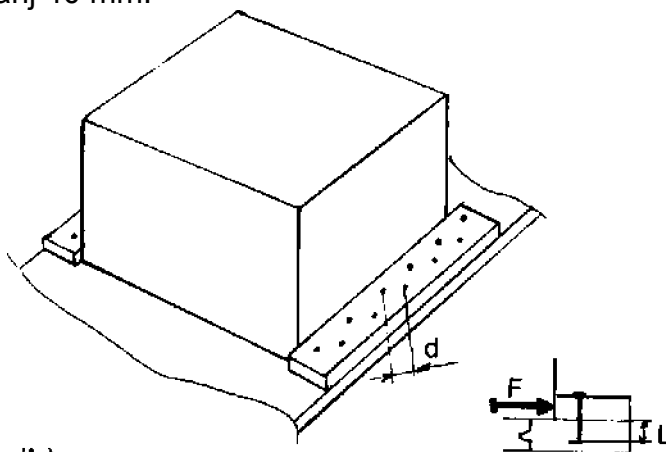


Učinkovitost ureditve varovanja toplotnega izmenjevalnika preskušamo s pospeševanjem naprej in nazaj.

8.3. Največja možna zapiralna sila posameznega žeblja in dovoljene sile za nazobčane ploščice

Največja zapiralna sila posameznega žeblja

Največja zapiralna sila posameznega žeblja s premerom 5 mm (enak kvadratnemu žeblju z robovi v velikosti 0,85 premera okroglega žeblja) je prikazana v preglednici na naslednji strani. Najmanjša razdalja med žebli je 50 mm. Dolžina vrvka v podlago ploščadi je najmanj 40 mm.



Preglednica blokirne sile			
Premer okroglega žeblja (enak kvadratnemu žeblju z robovi v velikosti 0,85 x premera okroglega žeblja)	φ mm	4	5
Najmanjša razdalja med žebli	d, mm	50	50
Dolžina vrvka v podlago ploščadi	L, mm	32	40
Blokirna sila posameznega žeblja	F, tone	0,06	0,09

Dovoljena obremenitev za nazobčane ploščice

Nazobčane ploščice za les (mm)	φ48	φ62	φ75	φ95	30 x 57	48 x 65	130 x 130
Dovoljena obremenitev daN/vsaka	500	700	900	1200	250	350	750

8.4. Zmogljivost privezovanja pri verigah

Veriga mora biti skladna vsaj z EN812-2:1996; pri večnamenskih ročičnih dvigalih pa ZEN818-7, tip T.

Samo pritrjevalne verige velikosti 6,9 in 11 mm za prevoz lesa (dolga hlodovina ali okrogla hlodovina) morajo imeti večji maksimalni naklon v višini $6x d_n$.

Vezne komponente morajo biti skladne z EN1677-1 – Komponente za zanke, stopnja 8.

Komponente za vezanje in krajšanje morajo imeti varovalo proti razpenjanju.

Pri ročno upravljanih napenjalnih napravah povratna pot konca napenjalne naprave ne sme presegati 150 mm, kar pomeni, da uporaba napenjalnikov ročičnega tipa ni ustrezna.

Napenjalne naprave, ki so napete, se ne smejo nenamerno sprostiti.

Vijačne spone in kratke preveze tovora morajo imeti varovalo proti razpenjanju. Napenjalne naprave s kljukasto oblikovanim koncem morajo imeti varovalo proti nenamernemu razpenjanju.

Zmogljivost privezovanja pri verigah, EN12195-3

Celotna privezovalna veriga nominalne velikosti v mm ali kodna št. komponent	Zmogljivost privezovanja (KP) 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

8.5. Zmogljivost privezovanja (KP) jeklenih vrvi

Najmanjša pretržna trdnost nove, nedokončane jeklene žične vrvi ali ploščate jeklene žične vrvi mora biti vsaj 3-kratnik KP, da uporabljena priveza med delovanjem prenese sile zaradi fizične in snovne obrabe. Kovinski deli morajo imeti, tako kakor mrežne priveze in verige za privezovanje, dvojno zmogljivost privezovanja.

Vite vrvi morajo biti iz šestih nasprotno vitih pramenov s pramenom ali jeklenim jedrom iz najmanj 114 žic ali osmih nasprotno vitih pramenov z jeklenim jedrom iz najmanj 152 žic, kakor je navedeno v EN12385-4. Dovoljeno je uporabljati le vite jeklene žične vrvi stopnje 1770, njihov premer pa mora biti najmanj 8 mm.

Nikjer ne sme biti ostrih robov, ki bi lahko prišli v stik z jeklenimi žičnimi vrvmi za privezovanje in s ploščatimi jeklenimi žičnimi vrvmi za privezovanje ter rokami upravljavca.

Povratna pot konca ročke napenjalne naprave (za navijanje vitla) pod napetostjo ne sme presegati 150 mm pri odprti napravi.

Vitli, vijačne sponke in kratke sponke za tovor morajo biti zasnovani tako, da nimajo nobenih točk, ob katerih bi si lahko upravljavec stisnil ali porezal in tako poškodoval roke med namensko uporabo.

Preostala napetost najmanj 0,25 KP se bo oblikovala v jekleni žični vrvi za privezovanje ali v ploščati jekleni žični vrvi za privezovanje pri največji sili 50 daN, ki pritiska na ročico vitla napenjalne naprave.

Vitel ali napenjalni element mora biti zasnovan tako, da ga je mogoče sprostiti pri sili manj od 50 daN.

Zmogljivost privezovanja povezovalnih komponent mora biti najmanj enaka zmogljivosti jeklene žične vrvi za privezovanje.

Stisnjene zanke na vrvi morajo biti skladne s prEN13411-3. Prekrivni spoji morajo biti skladni z EN13411-2. Najmanjša možna dolžina neprepletene vrvi med koncema prekrivnih spojev mora biti 15-kratnik nominalnega premera vrvi.

Dolžina mehke zanke mora biti približno 15-kratnik premera vrvi. Širina zanke mora biti približno polovica njene dolžine.

Okovi morajo biti skladni z EN13411-1.

Debelina vrvi v mm	Zmogljivost privezovanja KP daN
8	1 120
10	1 750
12	2 500
14	3 500
16	4 500
18	5 650
20	7 000
22	8 500
24	10 000

Okovi morajo biti skladni z EN13411-1.

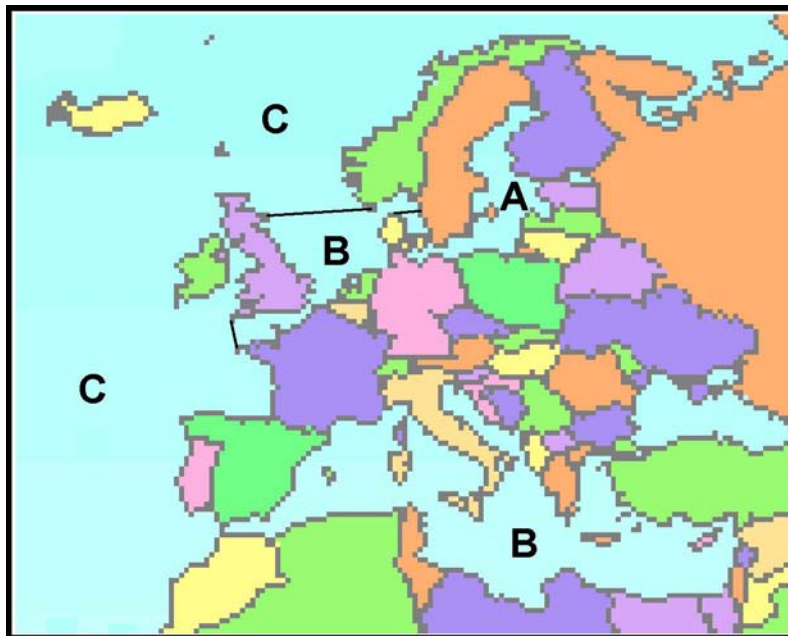
Debelina vrvi v mm	Zmogljivost privezovanja <i>KP</i> daN
8	1 120
10	1 750
12	2 500
14	3 500
16	4 500
18	5 650
20	7 000
22	8 500
24	10 000
26	12 000
28	0
32	14 000
36	23 000
40	28 000

Zmogljivost privezovanja za jeklene žične vrvi izvedbe 6 x 19 in 6 x 36 z vlaknastim jedrom in zaključene z obročki.

8.6 KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA na podlagi IMO/ILO/UNECE

8.6.1 KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA

Varovanje tovora na tovornih transportnih enotah pri prevozu po cesti in morskem območju A



Pričakovani pospeški, izraženi v deležih težnostnega pospeška ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$)

Način prevoza/ morsko območje	Bočno S	V	Naprej F	V	Nazaj B	V
Cesta	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0
A (Baltsko morje)	0,5	1,0	0,3	$1 \pm 0,5$	0,3	$1 \pm 0,5$

Vertikalno pospeševanje v kombinaciji z vzdolžnim ali prečnim pospeševanjem

Blago brez trdne oblike

Če blago nima trdne oblike, je lahko potrebnih več trakov, kakor je določeno v tem kratkem vodniku za privezovanje.

Vse dimenzije, ki so omenjene kot tone, so enake metrični toni, 1000 kg.

Bočno, spredaj in zadaj se nanaša na vzdolžno naloženo tovorno transportno enoto (TTE).

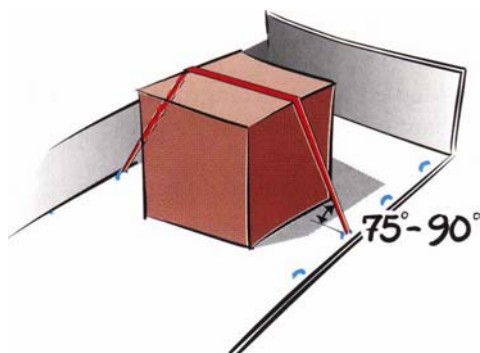
BLOKIRANJE

Blokiranje pomeni, da je tovor naložen k trdnim blokirnim konstrukcijam in pripravam na TTE. Kopice materiala, zagozde, transportne varovalne obloge, varovalne vreče in druge priprave, ki jih neposredno ali posredno podpirajo blokirne konstrukcije, prav tako spadajo med blokade.

Blokiranje je predvsem način, s katerim preprečujemo, da bi tovor drsel, če pa blokada sega do točke težišča tovora ali prek nje, hkrati preprečuje prevračanje. Blokiranje bi morali uporabljati, kolikor je le mogoče.

NAČINI PRIVEZOVANJA

Povezovanje prek
tovora

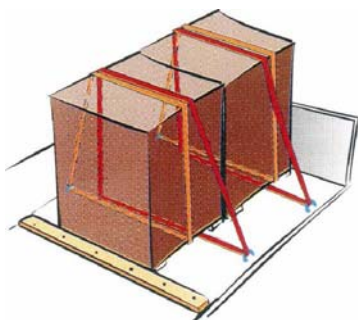


Pri uporabi preglednic za povezovanje prek tovora je kot med privezo (trakom) in površino ploščadi zelo pomemben. Preglednice veljajo za kote med 75° in 90°. Če je kot med 30° in 75°, je potrebno dvojno število trakov za privezovanje. Če je kot manjši od 30°, je treba uporabiti drugačen način varovanja tovora.

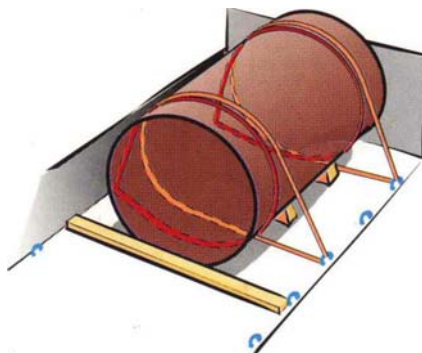
Povezovanje z zanko

Par zankastih privez preprečuje tovoru drsenje in bočno prevračanje. Za posamezno tovarno enoto je treba uporabiti najmanj en par zankastih privez.

VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

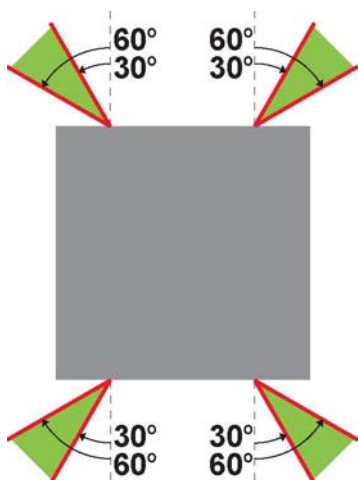


KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A



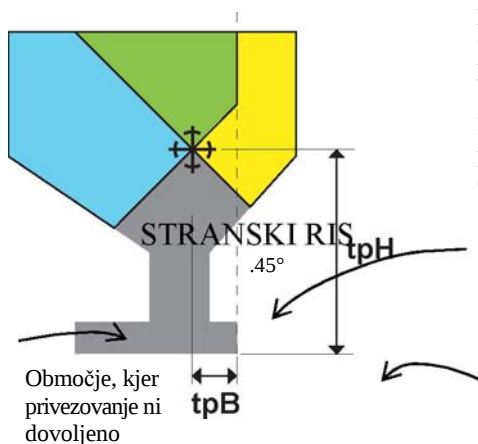
Če so dolge tovarne enote varovane z zankastimi privezami, je treba uporabiti najmanj dva para, da preprečimo premikanje.

Ravne/prečne priveze



Preglednice veljajo za kote med trakom in površino ploščadi 30°–60°. Bočno/dolžinsko mora biti kot privezovanja prav tako med 30° in 60°. Če je tovarna enota blokirana naprej in nazaj ter so trakovi nameščeni pod kotom 90° glede na vzdolžno os, lahko težo tovora v preglednicah podvojimo.

TLORIS



Dovoljeno območje pritrjevanja za desno in levo privezo

Dovoljeno območje pritrjevanja za desno privezo

Dovoljeno območje pritrjevanja za levo privezo

Dopustno območje za pritrditev trakov na tovor je omejeno s simetričnimi črtami (po ena na vsaki strani), zarisanimi skozi težišče v kotu 45°.

Če so trakovi pritrjeni nad težiščem, bo morda treba enoto pri dnu tudi blokirati, da preprečimo drsenje.

VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

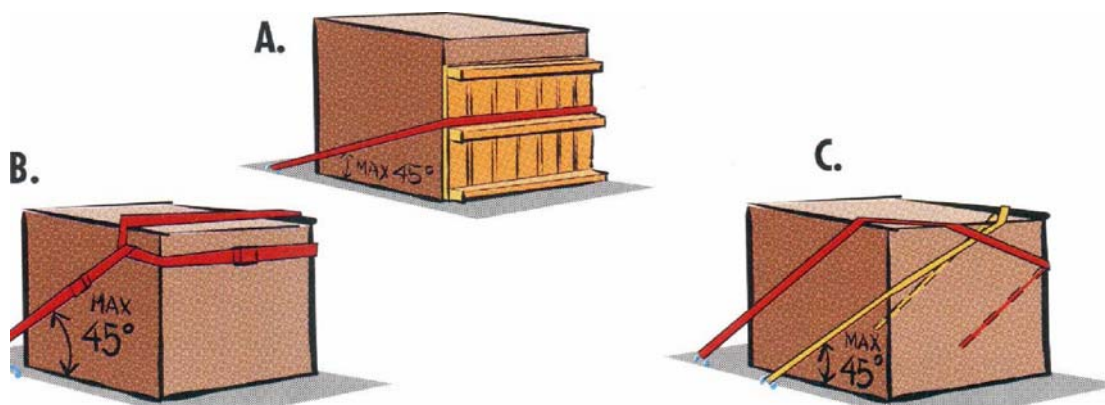
KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

Vzmetna priveza

Vzmetne priveze uporabljamo pretežno pri preprečevanju drsenja in/ali nagibanja tovora naprej ali nazaj.

Kot med privezo in površino ploščadi naj bo največ 45°.

Vzmetne priveze lahko pritrdimo na več načinov. Če vzmetna priveza ne deluje na vrh tovora, se vrednosti iz preglednic za težo, pri kateri se tovor ne bo prevrnil, zmanjšajo. Primer: če vzmetna priveza deluje na polovici višine tovora, varuje le polovične vrednosti iz preglednic.

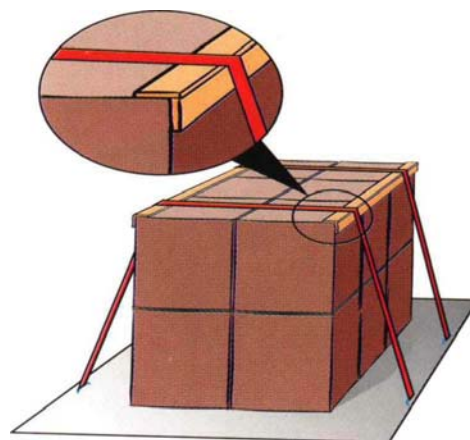


Opomba:

- Možnost A ne preprečuje prevračanja v celoti.
- Možnost C je dvodelna in varuje dvojne vrednosti iz preglednic.

PODPORNE ROBNE LETVE

V nekaterih primerih je potrebno manj trakov od števila tovornih enot, ki morajo biti varovane. Ker mora biti varovana vsaka enota, lahko v takšnih primerih učinek privez razširimo s podpornimi robnimi profili. Podporne letve so lahko tovarniško izdelani profili ali pa izdelane priložnostno iz skupaj zbitih deščic (najmanj 25 x 100 mm). Na vsako končno in na vsako drugo tovarno enoto mora biti uporabljena vsaj ena priveza.



TRENJE

Stiki različnih materialov imajo različne koeficiente trenja. Spodnja preglednica kaže priporočene vrednosti za koeficient trenja. Vrednosti veljajo, če sta obe kontaktni površini suhi in čisti ter na njiju ni ivja, ledu ali snega, veljajo pa za statično trenje.

Če tovor začne drseti, se trenje spremeni iz statičnega (oprijemnega) v drsno. Drsno trenje je manjše od statičnega. Kadar uporabljamo načine varovanja, ki dopuščajo manjše drsenje tovora, mora imeti uporabljeno trenje vsaj 70 % vrednosti statičnega trenja. Ta učinek je vključen v preglednice za zankaste, vzmetne in ravne/prečne priveze.

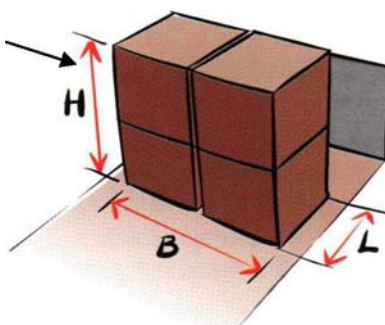
KOMBINACIJA MATERIALOV V KONTAKTNEM OBMOČJU	KOEFICIENT TRENJA μ -statično
ŽAGANI LES/LESENA PALETA	
Žagani les z vezanim lesom/»plyfo« lesom	0,5
Žagani les s profiliranim aluminijem	0,4
Žagani les s pločevino	0,4
Žagani les s krčljivo folijo	0,3
KRČLJIVA FOLIJA	
Krčljiva folija s »plyfo«	0,3
Krčljiva folija s profiliranim aluminijem	0,3
Krčljiva folija s pločevino	0,3
Krčljiva folija s krčljivo folijo	0,3
KARTON (NEOBDELAN)	
Karton s kartonom	0,5
Karton z leseno paletjo	0,5
VELIKE VREČE	
Velike vreče z leseno paletjo	0,4
JEKLENA IN KOVINSKA PLOČEVINA	
Valjano jeklo z žaganim lesom	0,5
Nebarvana surova pločevina z žaganim lesom	0,5
Barvana surova pločevina z žaganim lesom	0,5
Nebarvana surova pločevina z nebarvano surovo pločevino	0,4
Barvana surova pločevina z barvano surovo pločevino	0,3
Barvani kovinski sodi z barvanimi kovinskimi sodi	0,2

Če posamezne kombinacije kontaktnih površin ni v gornji preglednici ali če koeficienta trenja ni mogoče preveriti drugače, je največje dovoljeno μ -statično trenje 0,3. μ - statično, uporabljeno na odprtih TTE, pa je največ 0,3 zaradi možnosti, da se površine med prevozom po morju zmočijo.

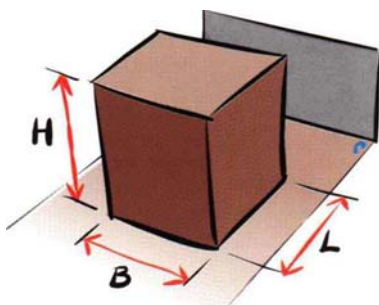
OBROČI ZA PRIVEZOVANJE

Obroči za privezovanje morajo glede MOP, maksimalne obremenitve pritrjevanja, biti enako močni, kakor so priveze. Če sta oba konca privez pritrjena na isti obroč, mora biti moč obročev za zankaste priveze vsaj $1,4 \times \text{MOP}$ od vrednosti privez.

PREVRAČANJE

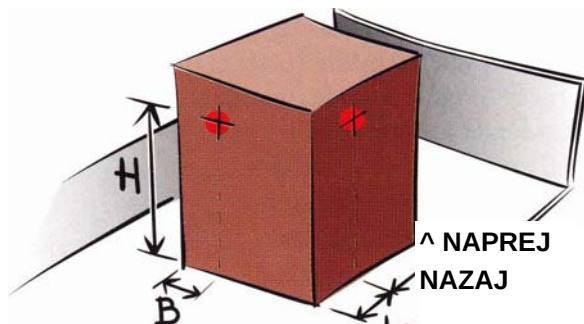


Plast



Določitev H (V, višine), B (Š, širine) in L (D, dolžine), ki bodo uporabljene v preglednicah za prevračanje tovornih enot s težiščem blizu lastnega geometričnega središča.

Določitev H (V, višine), B (Š, širine) in L (D, dolžine), ki bodo uporabljene v preglednicah za prevračanje tovornih enot s težiščem stran od lastnega geometričnega središča.



POTREBNO ŠTEVILO PRIVEZ

Število privez, ki so potrebne za preprečevanje drsenja in nagibanja, izračunamo z uporabo preglednic na straneh 7 11 po postopku:

1. izračunamo potrebno število privez za preprečevanje drsenja,
2. izračunamo potrebno število privez za preprečevanje prevračanja.
3. izberemo večje izmed obeh gornjih števil.

Četudi ni niti nevarnost drsenja niti prevračanja, je priporočljivo uporabiti vsaj eno privezo prek tovora na vsake 4 tone tovora, da se neblokirani tovor ne premika.

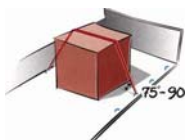
OPRTNICE



Preglednici veljata za **oprtnice** (tkane trakove) s prednapetostjo najmanj 4000 N (400 kg). Vrednosti v preglednicah so sorazmerne s prednapetostjo oprtnic. Teže v preglednicah veljajo za eno privezo prek tovora.

POVEZOVANJE PREK TOVORA

POVEZOVANJE PREK TOVORA DRSENJE



Teža tovora, varovanega pred drsenjem, v tonah			
μ-	BOČNO	NAPREJ	NAZAJ
0,0	0	0	0
0,1	0,2	0,1	0,2
0,2	0,5	0,2	0,5
0,3	1,2	0,3	1,2
0,4	3,2	0,5	3,2
0,5	Ni drsenja	0,8	Ni drsenja
0,6	Ni drsenja	1,2	Ni drsenja
0,7	Ni drsenja	1,8	Ni drsenja

POVEZOVANJE PREK TOVORA – PREVRAČANJE

Teža tovora, varovanega pred prevračanjem, v tonah

BOČNO							NAPREJ	NAZAJ
H/B	1 vrsta	2 vrsti	3 vrste	4 vrste	5 vrst	H/L	na enoto	na enoto
0,6	Ni prevračanja	Ni prevračanja	Ni prevračanja	6,8	3,1	0,6	Ni prevračanja	Ni prevračanja
0,8	Ni prevračanja	Ni prevračanja	5,9	2,2	1,5	0,8	Ni prevračanja	Ni prevračanja
1,0	Ni prevračanja	Ni prevračanja	2,3	1,3	1,0	1,0	Ni prevračanja	Ni prevračanja
1,2	Ni prevračanja	4,9	1,4	0,9	0,7	1,2	4,0	Ni prevračanja
1,4	Ni prevračanja	2,4	1,0	0,7	0,6	1,4	2,0	Ni prevračanja
1,6	Ni prevračanja	1,6	0,8	0,6	0,5	1,6	1,3	Ni prevračanja
1,8	Ni prevračanja	1,2	0,6	0,5	0,4	1,8	1,0	Ni prevračanja
2,0	Ni prevračanja	0,9	0,5	0,4	0,3	2,0	0,8	Ni prevračanja
2,2	7,9	0,8	0,5	0,4	0,3	2,2	0,7	8,0
2,4	4,0	0,7	0,4	0,3	0,3	2,4	0,6	4,0
2,6	2,6	0,6	0,4	0,3	0,2	2,6	0,5	2,7
2,8	2,0	0,5	0,3	0,2	0,2	2,8	0,4	2,0
3,0	1,6	0,4	0,3	0,2	0,2	3,0	0,4	1,6

Priveza prek tovora, ki preprečuje prevračanje naprej in nazaj, mora biti nameščena središčno na tovor.

OPRTNICE

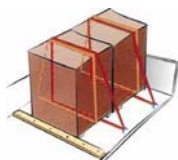
POVEZOVANJE Z ZANKO



Preglednici veljata za **oprtnice** (tkane trakove) z MOP 13 kN (1,3 tone) in prednapetostjo najmanj 4000 N (400 kg).

Teže v spodnjih preglednicah veljajo za en par zankastih privez.

PRIVEZOVANJE Z ZANKO DRSENJE



Teža tovora, varovanega pred drsenjem, v tonah

^

BOČNO

0,0	2,6
0,1	3,3
0,2	4,2
0,3	5,5
0,4	7,7
0,5	Ni drsenja

Vrednosti v preglednici so sorazmerne z največjo možno obremenitvijo pritrditve (MOP) oprtnic.

PRIVEZOVANJE Z ZANKO - PREVRAČANJE

Teža tovora, varovanega pred prevračanjem, v tonah

BOČNO					
H/B	1 vrsta	2 vrsti	3 vrste	4 vrste	5 vrst
0,6	Ni prevračanja	Ni prevračanja	Ni prevračanja	13,4	6,6
0,8	Ni prevračanja	Ni prevračanja	10,2	4,4	3,3
1,0	Ni prevračanja	Ni prevračanja	4,1	2,6	2,2
1,2	Ni prevračanja	7,1	2,5	1,9	1,6
1,4	Ni prevračanja	3,5	1,8	1,4	1,3

1,6	Ni prevračanja	2,3	1,4	1,2	1,1
1,8	Ni prevračanja	1,7	1,2	1,0	0,9
2,0	Ni prevračanja	1,4	1,0	0,8	0,8
2,2	8,0	1,1	0,8	0,7	0,7
2,4	4,0	1,0	0,7	0,7	0,6
2,6	2,6	0,8	0,7	0,6	0,6
2,8	2,0	0,7	0,6	0,5	0,5
3,0	1,6	0,7	0,5	0,5	0,5
1,6	Ni prevračanja	2,3	1,4	1,2	1,1
1,8	Ni prevračanja	1,7	1,2	1,0	0,9
2,0	Ni prevračanja	1,4	1,0	0,8	0,8
2,2	8,0	1,1	0,8	0,7	0,7
2,4	4,0	1,0	0,7	0,7	0,6
2,6	2,6	0,8	0,7	0,6	0,6
2,8	2,0	0,7	0,6	0,5	0,5
3,0	1,6	0,7	0,5	0,5	0,5

Vrednosti v preglednici so sorazmerne s prednapetostjo oprtnic.

OPRTNICE

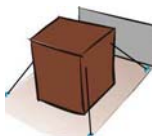


RAVNE/PREČNE PRIVEZE

Preglednici veljata za **oprtnice** (tkane trakove) z MOP 13 kN (1,3 tone) in prednapetostjo najmanj 4000 N (400 kg). Vrednosti v preglednicah so sorazmerne z največjo možno obremenitvijo pritrditve (MOP) oprtnic.

Vse navedene teže veljajo za eno ravno/prečno privezo.

RAVNE/ PREČNE PRIVEZE DRSENJE



Teža tovora, varovanega pred drsenjem, v tonah			
μ-	BOČNO na stran	NAPREJ	NAZAJ
0,0	0,6	0,3	0,6
0,1	0,9	0,4	0,9
0,2	1,3	0,5	1,3
0,3	1,9	0,7	1,9
0,4	2,9	0,9	2,9
0,5	Ni drsenja	1,1	Ni drsenja ali 4,9
0,6	Ni drsenja	1,4	Ni drsenja

RAVNE/PREČNE PRIVEZE – PREVRAČANJE**Teža tovora, varovanega pred prevračanjem, v tonah**

H/B	BOČNO na stran	H/L	NAPREJ	NAZAJ
0,6	Ni prevračanja	0,6	Ni prevračanja	Ni prevračanja
0,8	Ni prevračanja	0,8	Ni prevračanja	Ni prevračanja
1,0	Ni prevračanja	1,0	Ni prevračanja	Ni prevračanja
1,2	Ni prevračanja	1,2	3,6	Ni prevračanja
1,4	Ni prevračanja	1,4	2,0	Ni prevračanja
1,6	Ni prevračanja	1,6	1,4	Ni prevračanja
1,8	Ni prevračanja	1,8	1,1	23
2,0	Ni prevračanja	2,0	1,0	10
2,2	10	2,2	0,8	6,6
2,4	5,6	2,4	0,8	5,1
2,6	4,0	2,6	0,7	4,0
2,8	3,1	2,8	0,7	3,1
3,0	2,6	3,0	0,6	2,6

OPRTNICE



Preglednici veljata za **oprtnice** (tkane trakove) z MOP 13 kN (1,3 tone) in prednapetostjo najmanj 4000 N (400 kg). Vrednosti v preglednicah so sorazmerne z največjo možno obremenitvijo pritrditve (MOP) oprtnic.

Teže v preglednicah veljajo za eno vzmetno privezo.

VZMETNA PRIVEZA

VZMETNA PRIVEZA DRSENJE



Teža tovora, varovanega pred drsenjem, v tonah

M-	NAPREJ	NAZAJ
0,0	1,8	3,7
0,1	2,1	4,6
0,2	2,4	5,9
0,3	2,8	7,8
0,4	3,3	10,9
0,5	3,9	Ni drsenja
0,6	4,6	Ni drsenja
0,7	5,5	Ni drsenja



VZMETNA PRIVEZA – PREVRAČANJE

Teža tovora, varovanega pred prevračanjem, v tonah

H/L	NAPREJ	H/L	NAZAJ
0,6	Ni prevračanja	0,6	Ni prevračanja
0,8	Ni prevračanja	0,8	Ni prevračanja
1,0	Ni prevračanja	1,0	Ni prevračanja
1,2	22,6	1,2	Ni prevračanja
1,4	13,1	1,4	Ni prevračanja
1,6	10,0	1,6	Ni prevračanja
1,8	8,4	1,8	Ni prevračanja
2,0	7,5	2,0	Ni prevračanja
2,2	6,9	2,2	82,9
2,4	6,4	2,4	45,2
2,6	6,1	2,6	32,6
2,8	5,8	2,8	26,3
3,0	5,6	3,0	22,6

**VZORČNI PRIMER IMO 3.18
VARNO PAKIRANJE TTE
PREGLEDNICI, KI JU UPORABLJAMO SKUPAJ S PREGLEDNICO ZA
PRIVEZOVANJE PREK TOVORA**

**KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA
CESTNO + MORSKO OBMOČJE**

NAZOBČANE PLOŠČICE Pribl. teža tovora, varovanega pred drsenjem, v tonah z uporabo ene nazobčane ploščice v kombinaciji samo s privezo prek tovora							
Trenje	<i>BOČNO</i> 0,48	<i>NAZAJ</i> 0,62	0,75	0,95	30 x 57	48 x 65	130 x 130
Odprta TTE – cesta ($\mu = 0,2$)	0,40	0,55	0,75	1,0	0,40	0,55	1,2
Odprta TTE – morje ($\mu = 0,3$)	0,60	0,85	1,1	1,5	0,60	0,85	1,8
Pokrita TTE ($\mu = 0,4$)	1,2	1,7	2,2	3,0	1,2	1,7	3,7
	<i>NAPREJ</i>						
Odprta TTE – cesta ($\mu = 0,2$)	0,10	0,20	0,25	0,35	0,10	0,20	0,45
Odprta TTE – morje ($\mu = 0,3$)	0,15	0,25	0,30	0,40	0,15	0,25	0,50
Pokrita TTE ($\mu = 0,4$)	0,20	0,30	0,35	0,50	0,20	0,30	0,60

Med nazobčano ploščico in površino ploščadi/tovora. Za nazobčane ploščice v krčljivi foliji je treba uporabiti vrstice za trenje 0,3.

4" – ŽEBELJ Približna teža tovora, varovanega pred drsenjem, v tonah Z uporabo enega žebelja v kombinaciji samo s povezovanjem prek tovora						
Trenje	<i>BOČNO</i> surov	stran 4" – žebelj, galvaniziran	<i>NAPREJ</i> 4"- surov	– žebelj, galvaniziran	<i>NAZAJ</i> 4"- surov	– žebelj, galvanizira n
Odprta TTE – cesta, $\mu = 0,2$	0,35	0,50	0,10	0,20	0,35	0,50
Odprta TTE – morje, $\mu = 0,3$	0,55	0,80	0,15	0,20	0,55	0,80
Pokrita TTE – $\mu = 0,4$	1,1	1,6	0,15	0,25	1,1	1,6
Pokrita TTE – $\mu = 0,5$	Ni drsenja	Ni drsenja	0,20	0,30	2,3	3,2

VZORČNI PRIMER IMO 3.18
PRIVEZOVANJA
VARNO PAKIRANJE TTE
A

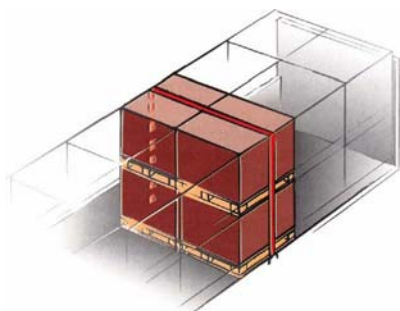
KRATKI VODNIK
CESTNO + MORSKO OBMOČJE

Pokrita TTE – $\mu = 0,6$	Ni drsenja	Ni drsenja	0,25	0,40	Ni drsenja	Ni drsenja
Pokrita TTE – $\mu = 0,7$	Ni drsenj	Ni drsenja	0,35	0,50	Ni drsenj	Ni drsenja

* Med tovorom in površino ploščadi.

Metode, ki jih uporabljamo pri izračunavanju števila potrebnih privez prek tovara za tovor, naložen v več kakor eni plasti

Metoda 1 (enostavna)



1. Določimo število privez, ki preprečijo drsenje, iz teže celotne enote in najmanjšega trenja katere koli plasti.
2. Določimo število privez za preprečevanje prevračanja.
3. Uporabimo največje od obeh števil trakov iz 1. in 2. koraka.

Metoda 2 (izpopolnjena)

1. Določimo število privez, ki preprečijo drsenje, iz teže celotne enotne in najmanjšega trenja spodnje plasti.
2. Določimo število privez, ki preprečijo drsenje, iz teže zgornje plasti enote in trenja med plastmi.
3. Določimo število privez za celotno enoto, ki jo je treba zavarovati pred prevračanjem.
4. Uporabimo največje od vseh števil trakov iz 1., 2. in 3. koraka.

8.6.2 Primer uporabe Kratkega vodnika za privezovanje na podlagi IMO za območje A – ceste/morje

Da bi ugotovili, koliko neka priveza dejansko prenese in koliko varuje tovor, je včasih potrebnih precej zapletenih izračunov. Za poenostavitev tega dela so ti izračuni že narejeni in predstavljeni v preglednicah Kratkega vodnika za privezovanje na podlagi IMO.

Navadno začnemo s privezami prek tovora. Za izračun števila potrebnih privez za preprečevanje drsenja in/ali prevračanja so potrebni ti koraki:

1. Ugotovimo dejanski koeficient trenja.
2. Izračunamo potrebno število privez za preprečevanje drsenja.
3. Izračunamo H/B, število vrst in H/L.
4. Izračunamo potrebno število privez za preprečevanje prevračanja na stran, naprej in nazaj.
5. Izberemo največje od gornjih števil privez prek tovora.

Če število privez prek tovora postane preveliko in nepraktično, je treba uporabiti kak drug način varovanja v kombinaciji ali kot nadomestilo za privezovanje prek tovora, na primer:

- blokiranje, če ga je mogoče izvesti. Vsaj blokiranje pri tleh in naprej navadno zmanjša potrebno število privez;
- zankasto privezovanje je nadomestno privezovanje v bočni smeri;
- vzmetno privezovanje je nadomestno privezovanje v vzdolžni smeri.

Opomba: Četudi ni niti nevarnost drsenja niti prevračanja, je priporočljivo uporabiti vsaj eno privezo prek tovora na vsake 4 tone, da se neblokirani tovor ne premika!

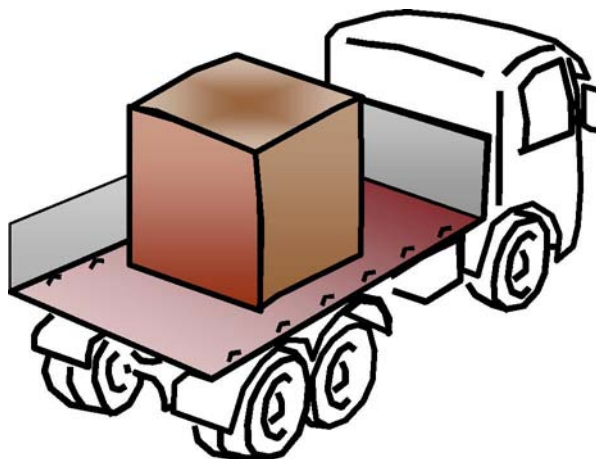
VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

Primer 1 – posamezen leseni zaboj

Za varovanje lesenega zaboja z višino 2,4 m, širino 2 m in dolžino 1,8 m je treba uporabiti privezo prek tovora. Leseni zaboj tehta 2,1 tone in je nameščen na leseni ploščadi, kakor kaže slika. V nobeno smer ni blokiran, težišče pa je v središčni točki zaboja.

Število privez prek tovora se oceni z uporabo Kratkega vodnika za privezovanje EVIO za cestno/morsko območje A.



Najprej je treba oceniti število privez za preprečevanje **drsenja**.

1. korak

Glede na preglednico je koeficient trenja za leseni zaboj na leseni ploščadi enak $u = 0,5$.

2. korak

Pri trenju $u = 0,5$ ni nevarnosti za drsenje zaboja vstran. Za drsenje naprej pa velja, da ena priveza prepreči drsenje 0,8 tone (800 kilogramov) tovora. Prav tako velja za drsenje nazaj: 0,8 tone.

Zaboj tehta 2,1 tone, kar nam da naslednje potrebno število privez:

drsenje naprej

$$2,1/0,8 = 2,63 - 3 \text{ priveze}$$

drsenje nazaj

$$2,1/8,0 = 0,26 - 1 \text{ priveza}$$

Zdaj je treba izračunati število privez za preprečevanje prevračanja:

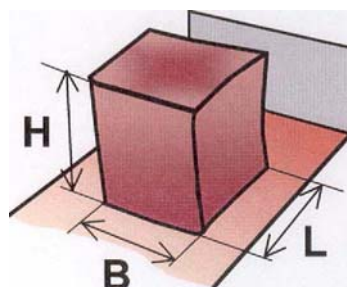
3. korak

Pri višini $H = 2,4$ m, širini $B = 2$ m in dolžini $L = 1,8$ m dobimo:

$$H/B = 2,4/2 = 1,2$$

$$H/L = 2,4/1,8 = 1,33 - 1,4$$

Število vrst: 1



VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

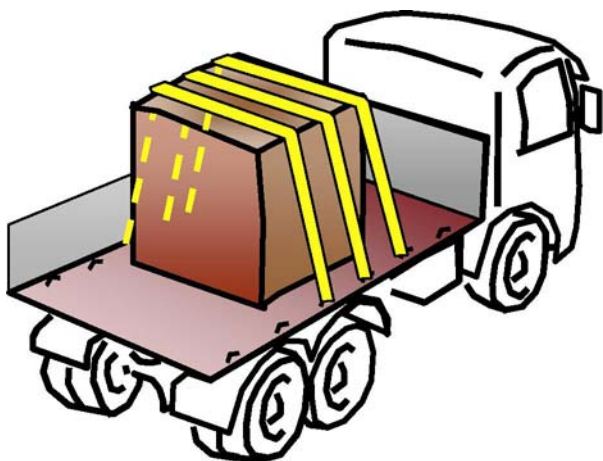
4. korak

Pri $H/B = 1,2$ za eno vrsto tovora ni nobene nevarnosti za prevrnitev vstran, pri $H/L = 1,4$ prav tako ni nevarnosti prevrnitve nazaj, po drugi strani pa obstaja nevarnost prevrnitve naprej; vsaka priveza zadrži 4 tone tovora.

Zaboj tehta 2,1 tone, kar nam da:

prevračanje naprej

$$2,1/2,0 = 1,05 - 2 \text{ privezi}$$

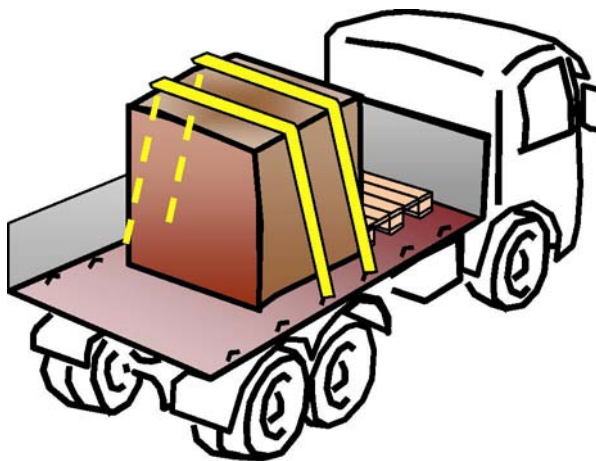


5. korak

Število potrebnih privez za preprečitev drsenja naprej je največje od izračunanih števil privez v korakih od 1 do 4.

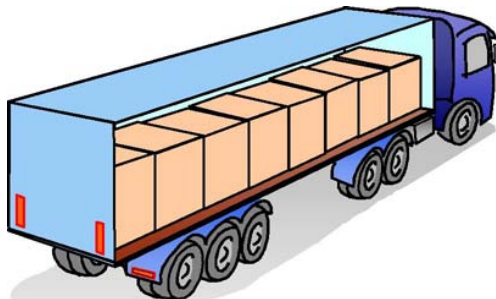
Torej so za varovanje zaboja v zgornjem primeru potrebne tri priveze prek tovora.

Če pa bi bil zaboj blokiran v smeri naprej, na primer s paleto, ni več nevarnosti za drsenje naprej in bi za preprečitev prevračanja naprej in drsenja nazaj zadoščali že dve posamični privezi.



Primer 2 – tovorni prostor poln lesenih zabojev

Na polpriklopniku s ploščadjo iz profiliranega aluminija je naloženih osem lesenih zabojev. Dimenzije vsakega posameznega zaboja so: višina 2,0 m, širina 2,0 m, dolžina 1,6 m in teža 3,050 kg. Zaboji so naloženi v eni vrsti in tesno skupaj ter blokirani v smeri naprej k sprednji steni, kakor kaže slika.



Potrebno število privez prek tovara se oceni z uporabo Kratkega vodnika za privezovanje na podlagi IMO za cestno/morsko območje A.

Najprej je treba oceniti število privez za preprečevanje drsenja:

1. korak

Koeficient trenja (u) za leseni zaboj na ploščadi iz profiliranega aluminija $u = 0,4$.

2. korak

Pri trenju $u = 0,4$ ena enojna priveza preprečuje drsenje 3,2 tone tovara vstran in nazaj. Za drsenje naprej velja vrednost 0,5, vendar so v tem primeru leseni zaboji v smeri naprej blokirani in zato niso potrebne priveze za preprečevanje drsenja naprej.

Vsak zaboj tehta 3,05 tone, kar nam da naslednje potrebno število privez:

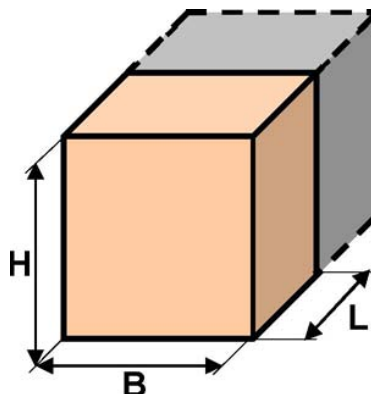
drsenje vstran

$$3,05/3,2 = 0,95 - 1 \text{ priveza}$$

drsenje nazaj

$$3,05/3,2 = 0,95 - 1 \text{ priveza}$$

Zdaj je treba izračunati število privez za preprečevanje **prevračanja**:



4. korak

Pri $H/B = 1,0$ za eno vrsto tovora ni nobene nevarnosti za prevračanje vstran. Pri $H/L = 1,4$ prav tako ni nevarnosti za prevračanje nazaj, obstaja pa nevarnost prevračanja naprej, glede na preglednico pa vsaka priveza varuje 2 toni tovora. Leseni zaboji so spet blokirani v smeri naprej in za preprečevanje prevračanja naprej ni potrebna nobena priveza.

Zato ni potrebna nobena priveza za preprečevanje prevračanja.

5. korak

Število potrebnih privez za preprečevanje drsenja vstran (in nazaj) je največje od izračunanih števil privez v korakih od 1 do 4.

Torej je za varovanje lesenih zabojev v zgornjem primeru potrebna ena priveza prek tovora za vsako tovarno enoto, tj. skupno osem privez.

VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

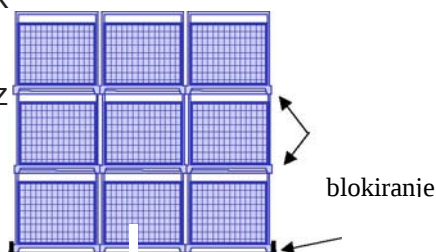
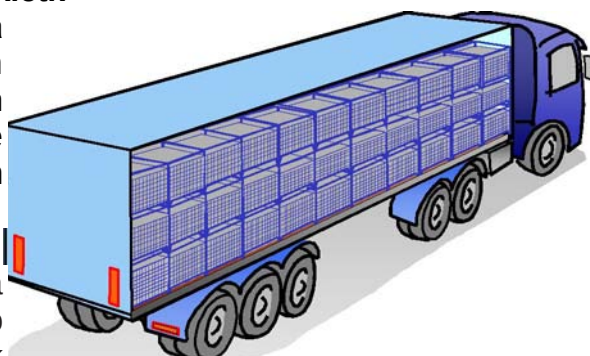
KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

Primer 3 – tovorni prostor poln jeklenih kletk

Jeklene kletke so naložene na polpriklopniku v 11 tovarnih enotah, v treh vrstah in treh plasteh – skupno 99 jeklenih kletk. Dimenzije posamezne tovarne enote so: višina 2,4 m, dolžina 2,4 m, širina 1,2 m in teža 2 toni. Skupna teža tovora je 22 ton.

Kletke v drugi in tretji plasti so blokirane na spodnjo plast. Tovarne enote so bočno blokirane na dno, blokirane naprej k sprednji steni, nazaj pa s praznimi paletami k zadnjim vratom, kakor kaže slika.

Potrebno število privez prek tovora se oceni z uporabo Kratkga vodnika za privezovanje na podlagi IMO za cestno/morsko območje A.



Prvi in drugi korak za izračunavanje števila privez za preprečitev **drsenja** nista potrebna, ker so kletke blokirane in ne morejo zdrsniti.

Izračunati je treba število privez za preprečevanje **prevračanja**:

3. korak

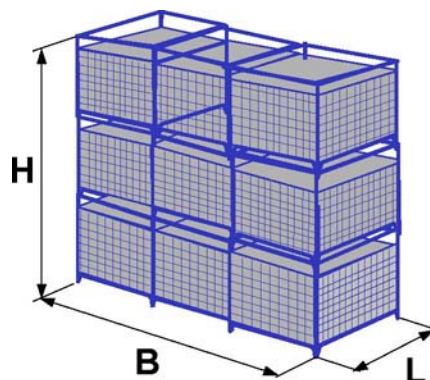
Pri višini $H = 2,4$ m, širini $B = 2,4$ m in dolžini $L = 1,2$ m dobimo:

$$H/B = 2,4/2,4 =$$

$$1,0 \text{ HZL} = 2,4/1,2$$

$$= 2,0 \text{ Število vrst:}$$

$$3$$



4. korak

Pri $H/B = 1,0$ za tri vrste tovora obstaja nevarnost prevračanja vstran in da vsaka priveza varuje 2,3 tone tovora. Pri $H/L = 2,0$ obstaja nevarnost prevračanja naprej in nazaj, vsaka priveza pa varuje 0,8 tone tovora oziroma glede na preglednico 8,0 tone tovora.

Ker so kletke blokirane v smeri naprej više od težišča, nevarnosti prevračanja naprej ni.

VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

Vsak tovorna enota tehta
2,0 tone, kar nam da
naslednje potrebno število
privez:

prevračanje vstran

5. korak

Število potrebnih privez za preprečevanje
prevračanja vstran (in nazaj) je največje
od izračunanih števil privez v korakih od 1
do 4.

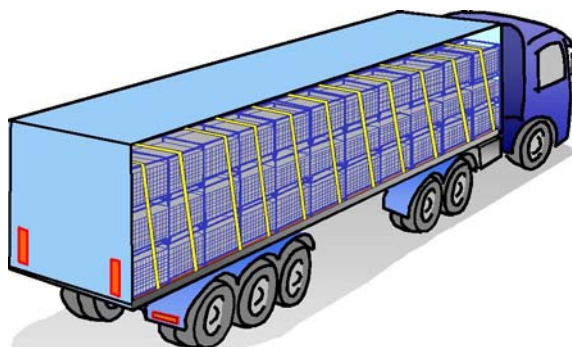
**Torej je za varovanje jeklenih kletk v
zgornjem primeru potrebna ena
priveza prek tovara za vsako tovorno
enoto, tj. skupno 11 privez.**

KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

$$2,0/2,3 = 0,87 - 1 \text{ priveza}$$

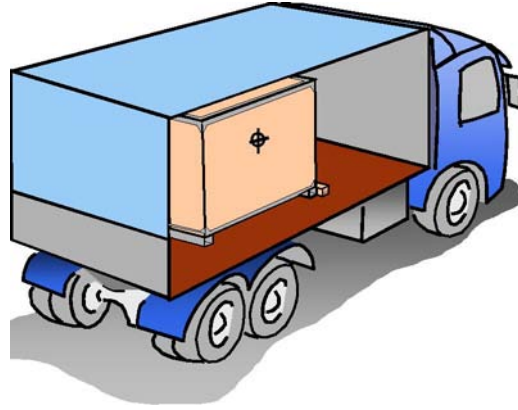
prevračanje nazaj

$$2,0/8,0 = 0,25 - 1 \text{ priveza}$$



Primer 4 – toplotni izmenjevalnik

Toplotni izmenjevalnik v ojačanem lesenem zaboju s kovinskimi nogami je naložen na tovornjak z leseno ploščadjo. Dimenzije posameznega zaboja so: višina 2,0 m, dolžina 0,9 m, širina 2,1 m in teža 2 toni. Težišče zaboja je stran od središča na razdaljah $h \times b \times l = 1,35 \times 0,45 \times 1,05$ m. Zaboje je blokiran pri dnu v smeri naprej s pribito leseno letvijo, kakor kaže slika.



Potrebno število privezov prek tovora se oceni z uporabo Kratkega vodnika za privezovanje IMO za cestno/morsko območje A.

Najprej je treba oceniti število privezov za preprečevanje **drsenja**:

1. korak

Kombinacije materialov – jeklo z leseno ploščadjo; V tem primeru uporabimo koeficient trenja (u) za jeklo na leseni ploščadi, ki je enak $u = 0,4$.

2. korak

Pri trenju $u = 0,4$ ena enojna priveza preprečuje drsenje 3,2 tone tovora vstran in nazaj. Za drsenje naprej velja vrednost 0,5 tone, vendar je zaboje blokiran v smeri naprej in zato niso potrebne priveze za preprečevanje drsenja naprej.

Toplotni izmenjevalnik tehta 2 toni, kar nam da naslednje potrebno število privezov:

drsenje vstran

$$2,0/3,2 = 0,63 - 1 \text{ priveza}$$

drsenje nazaj

$$2,0/3,2 = 0,63 - 1 \text{ priveza}$$

Zdaj je treba izračunati število privezov za preprečevanje **prevračanja**:

VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

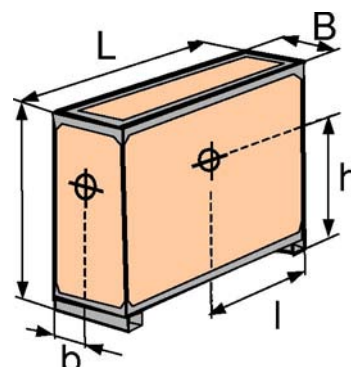
3. korak

Težišče leži ekscentrično, zato za izračun razmerja H/B in H/L uporabimo razdalje $h \times b \times l$. Višina $H = 1,35$ m, širina $b = 0,45$ m in dolžina $l = 1,05$ m nam dajo:

$$H/B = h/b = 1,35/0,45 = 3,0$$

$$H/L = h/l = 1,35/1,05 = 1,28 - 1,4$$

Število vrst: 1



4. korak

Pri $H/B = 3,0$ za eno vrsto tovara obstaja nevarnost za prevračanje vstran in vsaka priveza varuje 1,6 tone tovara. Pri $H/L = 1,4$ ni nevarnosti za prevračanje nazaj, pač pa naprej, vsaka priveza varuje 2 toni tovara.

Toplotni izmenjevalnik
tehta 2 toni, kar nam da
naslednje potrebno število
privez:

prevračanje vstran

$$2,0/1,6 = 1,25 - 2 \text{ privezi}$$

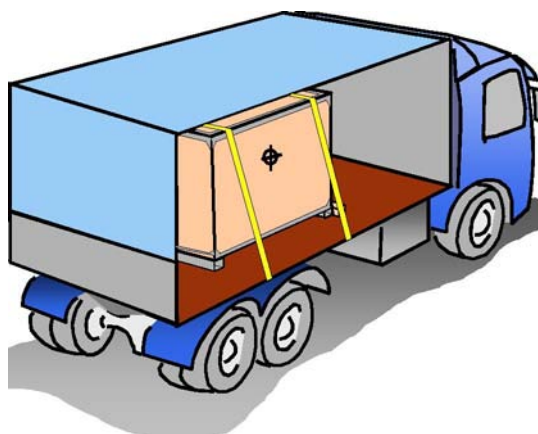
prevračanje naprej

$$2,0/2,0 = 1,0 - 1 \text{ priveza}$$

5. korak

Število potrebnih privez za preprečevanje prevračanja vstran je največje od izračunanih števil privez v korakih od 1 do 4.

Torej sta za varovanje toplotnega izmenjevalnika v lesenem zaboju v zgornjem primeru potrebni dve privezi prek tovara.



Število žbljev

Eden od pogojev pri gornji ureditvi varovanja je, da so lesene letve pritrjene z dovolj velikim številom žbljev. Z uporabo Kratklega vodnika za privezovanje za cestno/morsko območje A lahko izračunamo približno število žbljev.

VZORČNI PRIMER IMO 3.18
VARNO PAKIRANJE TTE

KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA
CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

Vozilo je pokrita TTE s koeficientom trenja $\mu = 0,4$ med toplotnim izmenjevalnikom in ploščadjo. Če so žebli galvanizirani, je glede na preglednico približna teža tovora, ki ga en žebelj varuje pred drsenjem naprej, 0,25 tone.

Teža izmenjevalnika toplote je 2 toni in jo lahko zmanjšamo za 1 tono, ki ji dve privezi prek tovora preprečujeta drsenje naprej (0,5 tone na privezo), glej 2. korak.

Preostalo težo, $2 - 1 = 1$ tona, bo pred drsenjem naprej varovala pribita lesena letev. Potrebno število žebeljev je torej:

$$1,0/0,25 = 4,0 - 4 \text{ žebli}$$

Dodatek A – Jakost blokirne priprave

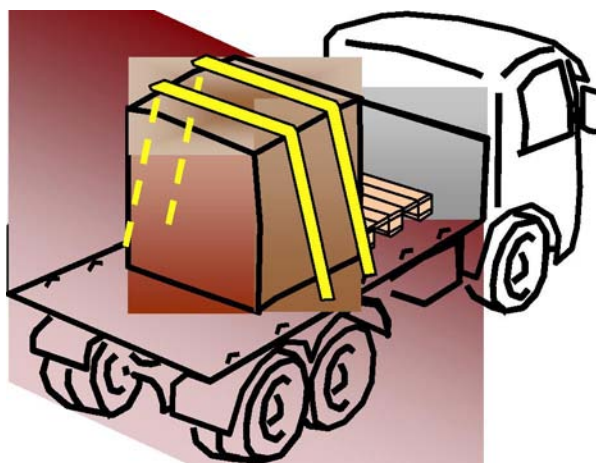
Primer 1:

Ena možnost v primeru 1 je blokiranje zaboja k sprednji steni. Dve privezi prek tovora bosta zmanjšali dejavno težo na sprednjo steno z:

$$2 \times 0,8 = 1,6 \text{ tone (} u = 0,5 \text{)}.$$

Ker je teža zaboja 2,1 tone, bo preostala teža znašala:

$$2,1 - 1,6 = 0,5 \text{ tone.}$$



Sila trenja »preostale« teže lahko prav tako zmanjša obremenitev sprednje stene. Pri $u = 0,5$ bo obremenitev sprednje stene:

$$0,5 - 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ tone.}$$

Predvideva se, da bo sprednja stena, izdelana skladno s standardom EN12642, podpirala tovor 0,25 tone na spodnjem delu sprednje stene.

VZORČNI PRIMER IMO 3.18 VARNO PAKIRANJE TTE

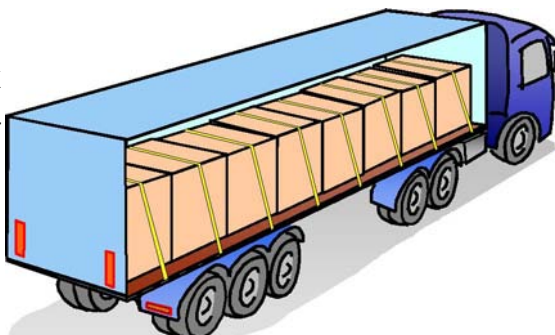
KRATKI VODNIK PRIVEZOVANJA CESTNO + MORSKO OBMOČJE A

Primer 2:

Drsenje

Vrsta zabojev v primeru 2 je blokirana k sprednji steni. Sodeč po preglednici, ena priveza prek tovora preprečuje drsenje naprej 0,5 tone tovora pri $u = 0,4$. Osem privezov prek tovora bo torej preprečilo:

$8 \times 0,5 = 4,0$ tone pred drsenjem tovora naprej.



Ker je teža vsakega zaboja 3,05 tone, bo preostala teža, ki jo je treba varovati, znašala:

$24,4 - 4,0 = 20,4$ tone.

Sila trenja »preostale« teže prav tako lahko zmanjša obremenitev sprednje stene. Pri $u = 0,4$ bo obremenitev sprednje stene:

$20,4 - 20,4 \times 0,4 = 12,2$ tone.

Predvideva se, da bo sprednja stena, izdelana skladno s standardom EN12642, podpirala tovor 12,2 tone na spodnjem delu sprednje stene.

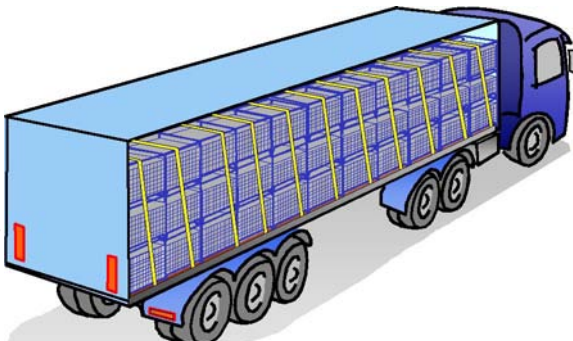
Prevračanje

Nakladanje večje količine paketov tesno drug za drugim glede na poročilo TFK 1998:2, člen 5.0.7, zmanjša možnost prevračanja (»učinek skladovnice«). Predvideva se, da lahko sprednja stena, izdelana v skladu s standardom EN12642, po potrebi prepreči prevračanje tovora.

Primer 3:

Dršenje

Jeklene kletke iz primera 3 so blokirane k sprednji steni, da se prepreči drsenje naprej, in k blokirnemu robu vozila za preprečitev bočnega drsenja. Sodeč po preglednici, ena priveza prek tovora preprečuje drsenje naprej 0,5 tone tovora pri $u = 0,4$. Enajst privezov prek tovora bo torej preprečilo:



$11 \times 0,5 = 6,5$ tone pred drsenjem naprej.

Ker je skupna teža tovora 22 ton, bo preostala teža, ki jo je treba varovati, znašala:

$22,0 - 6,5 = 15,5$ tone.

Sila trenja od »preostale« teže lahko prav tako zmanjša obremenitev sprednje stene. Pri $u = 0,4$ bo obremenitev sprednje stene:

$15,5 - 15,5 \times 0,4 = 9,3$ tone.

Predvideva se, da bo sprednja stena, izdelana skladno s standardom EN12642, na svojem spodnjem delu podpirala tovor 9,3 tone.

Prevračanje

Nakladanje večje količine paketov tesno drug za drugim glede na poročilo TFK 1998:2, člen 5.0.7, zmanjša možnost prevračanja (»učinek skladoavnice«). Predvideva se, da lahko sprednja stena, izdelana v skladu s standardom EN12642, po potrebi prepreči prevračanje tovora.

8.7 KRATKI VODNIK ZA PRIVEZOVANJE na podlagi STANDARDA EN12195-1

Samo trenje nikoli ne zadošča za preprečevanje drsenja nevarovanega tovora. Ko se vozilo premika, bodo navpični premiki, ki jih povzročajo sunki in tresljaji ali slaba cesta, zmanjšali pritezno silo trenja. Trenje za trenutek lahko celo izgine, če tovor zgubi stik s površino tovarnjaka.

Trenje v kombinaciji s privezovanjem prek tovora in drugimi načini zadrževanja prispeva k ustreznemu varovanju tovora. Prispevek trenja je odvisen od strukture površine materiala pri stiku in v EN12195-1 so navedeni nekateri primeri.

Izvedeni so bili poskusi in z znanstvenimi meritvami so bile določene dejanske sile pospeševanja in zaviranja ter centrifugalna sila. Ti podatki so bili uporabljeni za oblikovanje minimalnih zahtev v EN12195-1. Pozneje so bile za izračunavanje predpisanih sil varovanja tovora ocenjene naslednje največje možne vrednosti vztrajnostnih sil za normalne vozne razmere v prometu (kar na primer vključuje zaviranje v sili). Ob startu iz mirujočega stanja deluje tovor z vztrajnostno silo, usmerjeno proti zadnjemu delu vozila in enako 0,5-kratni teži tovora, medtem ko pri zaviranju vztrajnostna sila, usmerjena proti sprednjemu delu vozila, lahko doseže 0,8-kratnik teže tovora, bočna vztrajnostna sila pa celo 0,5-kratnik. Če tovor ni stabilen, na primer predmeti, ki morda niso varni pred nagibanjem, je vključen dodatni faktor 0,2-kratnik teže tovora:

- 1) 0,8 g pri zmanjšanju hitrosti v smeri naprej;
- 2) 0,5 g pri povečevanju hitrosti v smeri nazaj in
- 3) 0,5 g pri povečevanju hitrosti v bočni smeri.

Opomba: Pri drugih oblikah prevoza, na primer po železnici ali morju, je treba uporabiti druge koeficiente pospeševanja, glej EN12195-1.

Največja ocenjena obremenitev posameznih privez ne sme presegati zmogljivosti privezovanja (KP) ne glede na to, ali uporabimo tekstilne trakove, verige ali jeklene vrvi. Največja možna prednapetost posameznih privez ne sme preseči 50 % njihove zmogljivosti privezovanja (KP).

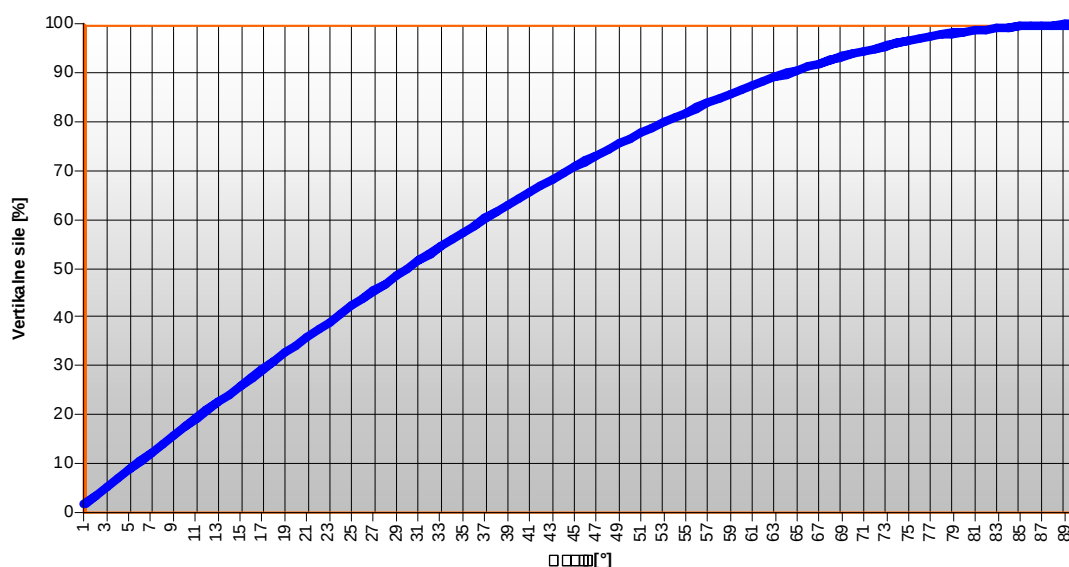
Privezovanje prek tovara

Obstaja razlika med tornim (prek tovara) in poševnim (neposrednim) privezovanjem. Prvo zajema napenjanje trakov za povečanje sile prednapetosti in tako koeficienta trenja med tovorom in površino podlage, da preprečimo drsenje tovara.

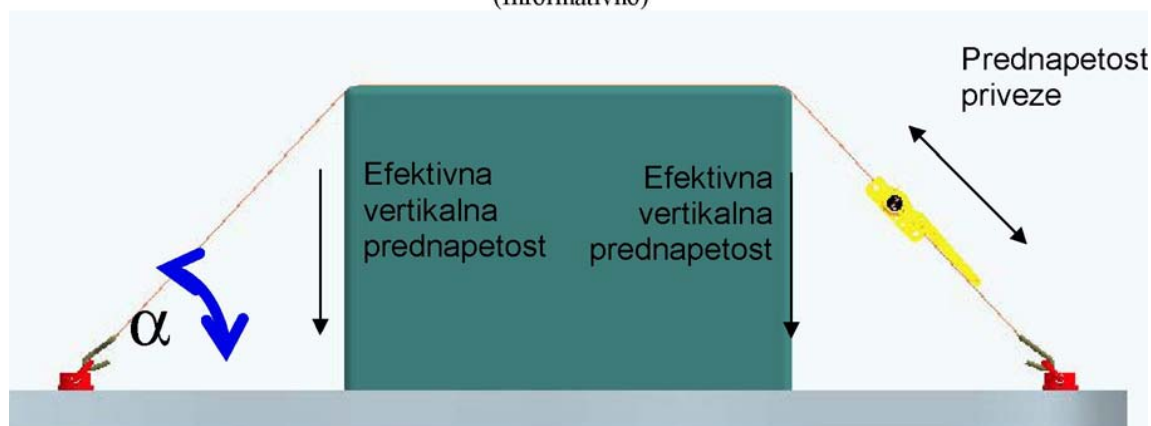
Večja ko je prednapetostna sila ali trenje med tovorom in površino podlage, manjše je število potrebnih privez oziroma z obstoječimi lahko privežemo več tovara. Pozornost je treba posvetiti kotu med privezo in bremenom/tovorom, ki vpliva na vertikalno komponento sile prednapetosti (glej spodnji diagram).

Standardna sila napetosti (SSN) običajnega napenjalnika (50 mm, KP 2500 daN) šteje za 250 daN; za doseganje te vrednosti je potrebna ročna sila 50 daN. Dosegljiva SSN mora biti označena na etiketi napenjalne naprave. Če uporabljamo napenjalnike z dolgo ročico po načelu zategovanja navzdol namesto potiskanja, je mogoče doseči do 1000 daN. Če uporabljamo kazalnike napetosti, lahko dejansko silo prednapetosti uporabimo pri izračunu.

Medsebojni vpliv kota priveze in vertikalne komponente napenjalne sile priveze



(Informativno)

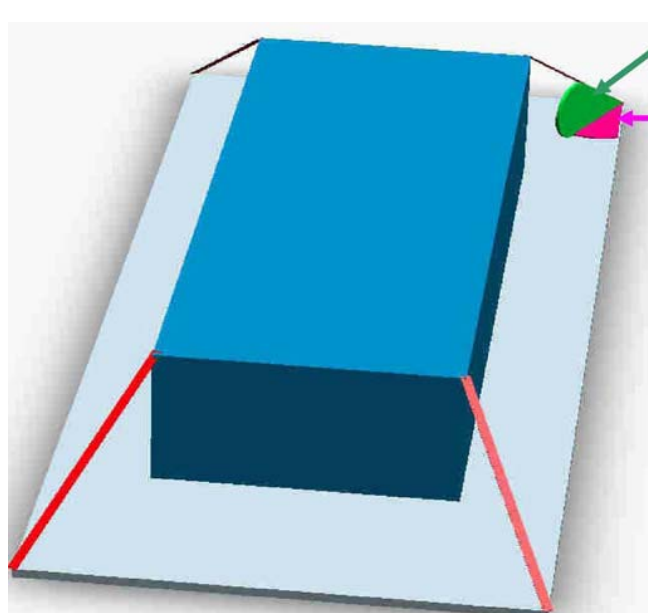


Zaradi trenja med privezo in tovorom prek dveh robov se zmanjša prednapetostna sila na nasprotni strani tovara. Po EN12195-1 znaša ob uporabi ene napenjalne naprave $k = 1,5$, ob uporabi dveh napenjalnih naprav na posamezno privezo 2,0 ali pa preverimo vrednost na kazalniku napenjalne sile na nasprotni strani napenjalne naprave.

Neposredno privezovanje

Prečno (diagonalno) privezovanje (ali neposredno privezovanje) sestoji iz neposrednega privezovanja tovara. Priveze so pritrjene neposredno na trdne dele tovara ali temu posebej namenjene točke privezovanja. Priveza naj bo napeta s standardno ročno silo.

Pozornost je treba nameniti kotu **a** med privezo in tovorom v ravlini nakladalnega območja, pa tudi vzdolžnemu kotu **p** med privezo in vzdolžno osjo tovarnega prostora v ravlini nakladalnega območja.



Navpični kot
Najboljši dejanski kot za varovanje
tovora je med 20° in 65°.

Vodoravni kot
Najboljši dejanski kot za varovanje
tovora je med 6° in 55°.

Pri tem načinu privezovanja so pomembni: kota med privezo in tovorom (**a** in **fJ**), koeficient trenja **u** in zmogljivost privezovanja (KP) privez. Zmogljivost privezovanja je največja možna sila, ki jo lahko prenese priveza med uporabo.

Sile prednapetosti v privezih so uravnotežene in zato ne morejo kljubovati horizontalnim pospeškom. Že manjši premiki tovara po tovarni površini (zaradi horizontalnih pospeškov) povečajo napetost v obremenjenih privezih, medtem ko se napetost v privezih na nasprotni strani zmanjša. Prednapetost v privezih ne bi smela preseči 10 % meje delovne obremenitve (MDO ali DO), saj lahko večje vrednosti zmanjšajo obseg varnostnega območja priveze.

Koeficienti dinamičnega trenja za nekatere običajne vrste blaga μ_D

Koeficienti dinamičnega trenja za nekatere običajne vrste blaga μ_D

Kombinacija materialov na kontaktni površini	Koeficient trenja
Žagani les	
Žagani les z vezanim lesom	0,35
Žagani les s profiliranim aluminijem	0,3
Žagani les z jeklenimi listi	0,3
Žagani les z nagubano/narebričeno folijo	0,2
Narebričena folija	
Narebričena folija z vlaknenim laminatom/vezanim lesom	0,3
Narebričena folija s profiliranim aluminijem	0,3
Narebričena folija z jeklenimi listi	0,3
Narebričena folija z narebričeno folijo	0,3
Kartonski zaboji	
Kartonski zaboj s kartonskim zabojem	0,35
Kartonski zaboj z leseno paleto	0,35
Velike vreče	
Velike vreče z leseno paleto	0,3
Jeklina in kovinska pločevina	
Naoljena kovinska pločevina z naoljeno kovinsko pločevino	0,1
Ravne jeklene palice z žaganim lesom	0,35
Nebarvana surova pločevina z žaganim lesom	0,35
Barvana surova pločevina z žaganim lesom	0,35
Nebarvana surova pločevina z nebarvano surovo pločevino	0,3
Barvana surova pločevina z barvano surovo pločevino	0,2
Barvani jekleni sodi z barvanimi jeklenimi sodi	0,15
Beton	
Stena na steno brez vmesne plasti (beton/beton)	0,5
Dokončani del z leseno vmesno plastjo na les (beton/les/les)	0,4

Kombinacija materialov na kontaktni površini	Koeficient trenja μ_B
Strop na steno brez vmesne plasti (beton/rebrasti nosilec)	0,6
Jekleni okvir z leseno vmesno plastjo (jeklo/les)	0,4
Prag na jekleni okvir z leseno vmesno plastjo (beton/jeklo/les)	0,45
Paleta	
Smolno vezani les, gladek – evropaleta (les)	0,2
Smolno vezani les, gladek – škatlaste paleta (jeklo)	0,25
Smolno vezani les, gladek – plastične paleta (PP)	0,2
Smolno vezani les, gladek – paleta iz stisnjenega lesa	0,15
Smolno vezani les, gladek – sitasta struktura – evropaleta (les)	0,25
Smolno vezani les, sitasta struktura – škatlaste paleta (jeklo)	0,25
Smolno vezani les, sitasta struktura – plastične paleta (PP)	0,25
Smolno vezani les, sitasta struktura – paleta iz stisnjenega lesa	0,2
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) –evropaleta (les)	0,25
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) –škatlaste paleta (jeklo)	0,35
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) –plastične paleta (PP)	0,25
Aluminijaste gredi v nosilni ploščadi za tovor (luknjane gredi) – paleta iz stisnjenega lesa	0,2

8.8 Blokiranje tovora k nadgradnji iz opornikov in ponjave

Na splošno lahko mnoge vrste embalaže varujemo z blokiranjem in po potrebi s privezovanjem. Mogoče je tudi varovanje tovora z blokiranjem k ploščam ali panelnim ploščam v nadgradnji iz opornikov in ponjave, če so izpolnjeni ti pogoji:

- Tovor, ki je blokirani s ploščami ali panelnimi ploščami nadgradnje iz opornikov in ponjave, ne sme presegati določene teže (glej spodnjo preglednico).
- Nadgradnja tovarnjaka izpolnjuje zahtevano nosilnost po standardu EN12642 za kesone na komercialnih vozilih.
- Plošče ali panelne plošče v nadgradnji so v uporabnem stanju.
- Vsi sloji tovora razen zgornjega morajo biti postavljeni vodoravno.

Teža tovora mora biti, kolikor je le mogoče, enakomerno porazdeljena vzdolž plošč ali panelnih plošč.

Embalaža je pogosto krhka in jo trakovi zlahka poškodujejo. Poškodbam zaradi uporabe privez se navadno lahko izognemo z robnimi ščitniki ali praznimi paletami na vrhu tovora.

8.9 Varovanje jeklenih izdelkov in pakiranje kemikalij

8.9.1 Jekleni izdelki

8.9.1.1 Zahteve glede vozil

Uvod

V vozilu mora biti nameščena spodaj naštetá oprema. Njena izbira je prosta, pod pogojem, da je oprema varna ter da je tovar mogoče varno naložiti, prepeljati in razložiti. Varno nakladanje na primer zahteva, da se stranska zavesa odstrani in stranske stranice spustiti.

Vozilo mora biti v takšnem stanju, da je delo mogoče opravljati varno. Plošče nakladalne ploščadi vozila na primer ne smejo biti poškodovane.

Splošna oprema mora biti na voljo kot minimum; pri prevozu jeklenih izdelkov jo je treba dopolniti z dodatno opremo. Oboje je navedeno spodaj in obravnavano v nadaljevanju tega poglavja.

Za različne jeklene izdelke mora biti kot minimum na voljo ta splošna oprema:

- varna sprednja plošča
- nakladalna ploščad
- mesta varovanja
- varovalne priprave

Oprema za posebne primere:

- žleb(ovi) za tuljave
- (prečni) drog ali H-drog
- ležišče iz zagozd
- pokrivalo

Vsebina

1. Splošna oprema
2. Oprema za posebne primere
- 3.
4. **1. Splošna oprema**

Sprednja plošča

Vozilo mora biti opremljeno s sprednjo ploščo/stranico med kabino in nakladalno ploščadjo.

Nakladalna ploščad

Površina nakladalne ploščadi mora biti enakomerna in zatesnjena (brez manjkajočih ali polomljenih desk). Tovor se od spodaj ne sme zmočiti. Pred nakladanjem mora biti nakladalna površina suha in čista.

Mesta varovanja/pritrjevanja

Mesta varovanja morajo biti sestavni del konstrukcije vozila.

Varovalne priprave

Uporabiti je mogoče dve vrsti priprav za varovanje: verige ali trakove iz sintetičnih vlaken.

Napenjalna naprava mora omogočati enostavno napenjanje priveze. Napenjalnik mora biti varen pred nenamernim popuščanjem.

ed potjo moramo vedno poskrbeti za varovanje, napenjanje in/ali varovanje, tudi če je kratka.

Uporabljati smemo samo varne priprave za varovanje, kar preverimo s pregledom. Poškodovanih naprav ne smemo uporabiti.

Priporočena je uporaba trakov iz sintetičnih vlaken.

2. Posebni ukrepi

Žleb

Uporaba žlebov je priporočena pri prevozu tuljav s težo 4 tone ali več in obvezna pri tuljavah s težo 10 ton ali več.

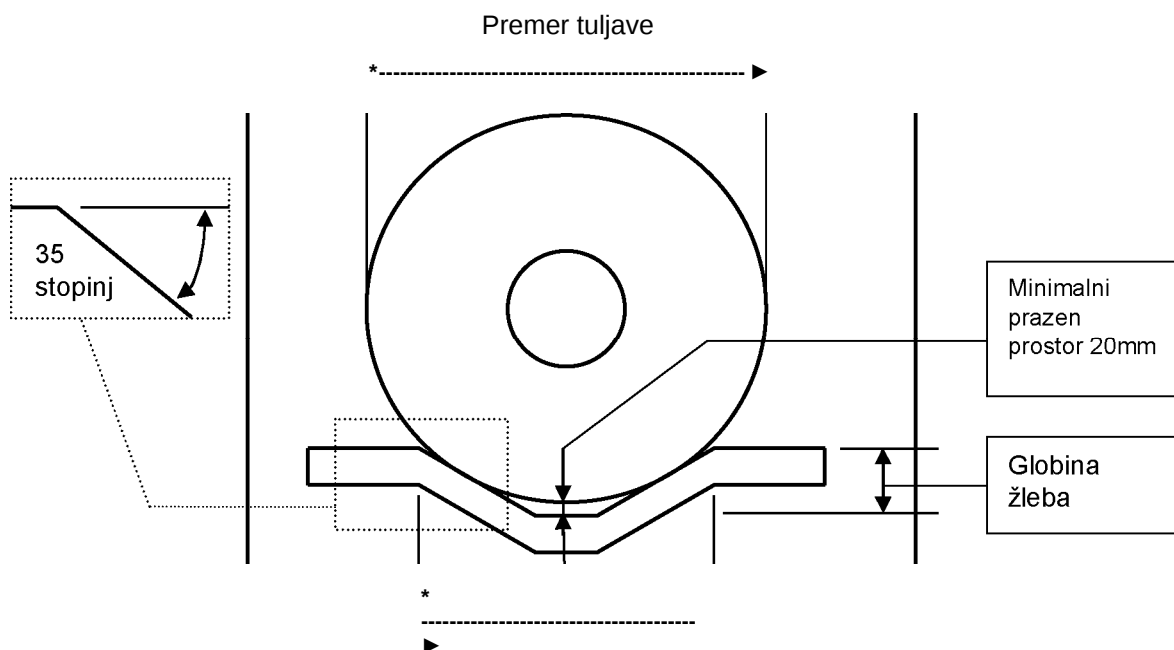
Za tuljave s težo od 4 do 10 ton lahko uporabimo tudi ležišča iz zagozd (glej »Ležišče iz zagozd« v nadaljevanju).

Zahteve glede žlebov so:

- nagibi morajo biti pod kotom 35° glede na vodoravnico;
- tuljave, ki so nameščene v žleb, morajo imeti najmanj 20 mm praznega prostora do dna.

In še:

- razmerje tuljave med širino in višino ne sme biti manjše od 0,7;
- če je manjše od 0,7, morajo biti tuljave naložene ob oporo;
- pravilo palca: širina žleba = najmanj 60 % premera tuljave;
- kontaktno območje tuljave mora biti vedno pod vrhom žleba.



(Prečni) drog ali H-opornik

(Prečni) drog je zelo priporočljiv, saj zelo dobro varuje tuljave. Uporabljamo ga pri tuljavah z odprtino vodoravno v žlebu in pri tistih z odprtino navpično na paleti. Glej tudi poglavje o varovanju tovora.

Obstaja več dobrih zasnov za (prečni) drog. (Prečni) drog na sliki spodaj ima varovalne trakove (v tem primeru sintetične) na stični stani (prečnega) droga.

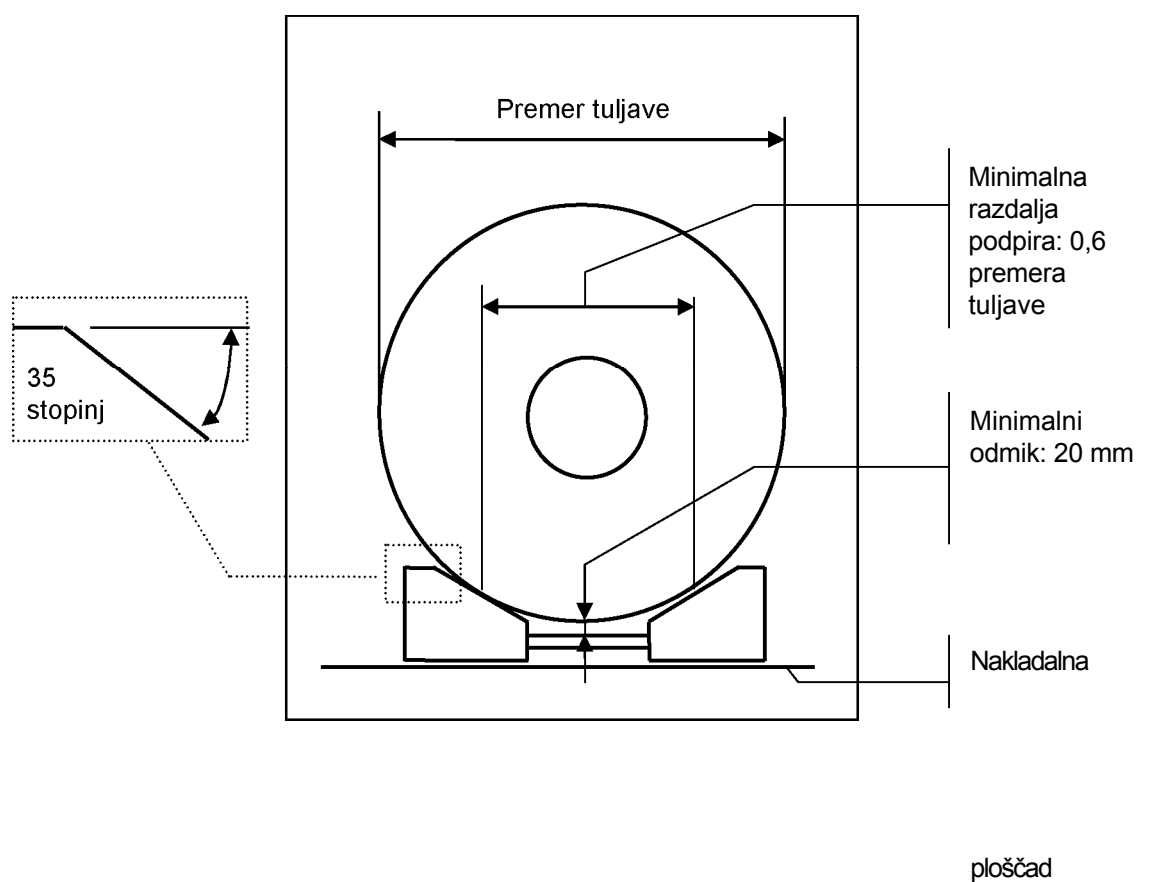


Primer (prečnega) droga

Ležišče iz zagozd

Ležišče iz zagozd je primerno za tuljave z odprtino vodoravno:

- zagozde morajo segati čez vso širino tuljave;
- uporabljena mora biti priprava za nameščanje razmika med zagozdami, ki sestavljajo ležišče;
- podpora mora biti trdna, prostor pod tuljavo pa podoben kakor pri načinu z žlebovi;
- zelo je priporočljiva uporaba protizdrsni podlog med ležiščem iz zagozd in tovarno ploščadjo.



8.9.1.3 Lastnosti ležišča iz zagozd

8.9.3 Pokrivanje

Kadar morajo izdelki med prevozom ostati suhi, jih je treba pokriti tako, da ostanejo suhi v vseh vremenskih razmerah.

Kadar uporabimo ponjavo za pokrivanje, mora biti pri nakladanju ali razkladanju odstranljiva brez težav.

Pokrivalo mora biti nameščeno vsaj 10 cm nad tovorom in se ga ne sme dotikati. Ponjava ne sme biti poškodovana (tj. strgana), da ne pušča.

8.9.1.2 Varovanje jeklenih izdelkov

Uvod

Opisani načini naj veljajo kot minimalni ukrepi. Ti pa ne izključujejo dodatnih ukrepov, če se zdiijo potrebni.

Vsebina

- A. Tuljave z odprtino, postavljeno vodoravno
 - A1. Podpora za tuljave
 - A2. Varovanje tuljav v žlebu
 - A3. Pregled varovanja tuljav z vodoravno odprtino, ki imajo različno težo
- B. Naviti trakovi
- C. Ravni nosilci
- D. Nakladanje dodatnega tovara

A. Tuljave z odprtino, postavljeno vodoravno

A1. Podpora za tuljave

Izbira potrebne podpore je odvisna od teže tuljave:

- Tuljave s težo manj od 4 tone lahko položimo neposredno na nakladalno ploščad.
- Tuljave s težo več od 4 tone je treba naložiti na celotno širino tuljave na poševnine podpornikov. Zelo priporočljiva je uporaba žleba. Tuljave, ki tehtajo med 4 in 10 tonami, lahko zložimo tudi v zaboje. Tiste, ki tehtajo več od 10 ton, morajo biti naložene v žlebovih.

A2. Varovanje tuljav v žlebu: tuljava mora biti varovana z dvema verigama ali tekstilnima trakovima, kakor je prikazano na spodnjih slika

Med sprednjim delo tuljave in pokrovom žleba ne sme biti praznega prostora; pokrovi pa morajo biti nameščeni tako, da se tuljava ne more premikati naprej.



Za preprečitev premikanja naprej uporabimo (prečni) opornik. Ta ne sme povzročati udrtin na tuljavi. Zato (prečni) opornik in kontaktne površine zaščitimo npr. s sintetičnimi tkaninami.

A3. Pregled varovanja tuljav z vodoravno odprtino, ki imajo različno težo

	Tuljave < 4 tone (manjše tuljave)	Tuljave 4–10 ton (izberite med naslednjimi možnostmi)		Tuljave > 10 ton
Tip nakladalne ploščadi	Ravna	Ravna	Žleb	
Dodatne	nakladalna ploščad	nakladalna ploščad		
podpore za tuljavo	Zagozde ali blokirni bloki	Zaboj	Tuljava, pritrjena na sprednjo stranico s (prečnim) drogom ali H-prečnikom v žlebu	
tuljave	Vodoravna odprtina prečno na smer vožnje	Vodoravna odprtina prednostno prečno na smer vožnje	Vodoravna odprtina vzporedno s smerjo vožnje	
Varovalna			Naložena v žleb	
priprava	Trak iz sintetičnih vlaken (KP 2,5 tone, varnostni faktor	Trak iz sintetičnih vlaken (KP 2,5 tone, varnostni faktor 3) ali jeklena veriga, (KP 3 tone, varnostni faktor 3)		

Število	3)	Pri uporabi verig: uporabite ščitnike za robove ali gumijaste podloge ali trakove.
varovalnih naprav	Najmanj ena varovalna naprava (skozi osno odprtino) in ena zagozda na tulec Dovoljeno blokadno nakladanje	Dve varovalni napravi na tuljavo (skozi osno odprtino)

KP: zmogljivost privezovanja

Na skici mora biti prikazano, kako bodo tuljave varovane pred premikanjem naprej, nazaj in vstran.

B. Naviti trakovi

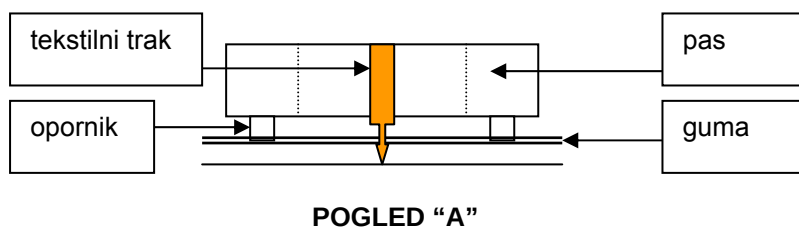
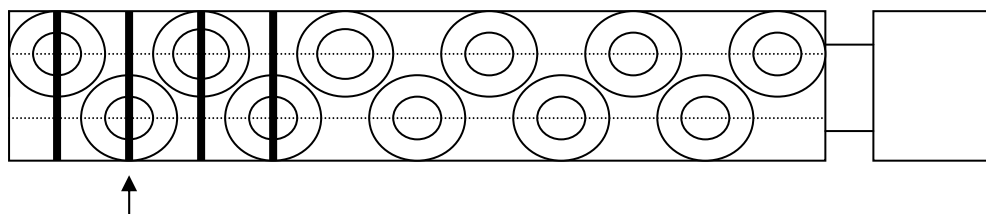
Načini prevoza

Navite trakove prevažamo z odprtino navpično na dveh lesenih drogovih, ki sta povezana (tj. pritrjena z jeklenimi trakovi) na navitke trakov.

Višina in porazdelitev tovora:

- Navite trakove je dovoljeno nakladati v samo eni plasti.
- Vsa nakladalna ploščad mora biti prekrita z gumijastimi podlogami (kakovost PE, protizdrsni *Regupol* debeline 10 milimetrov, npr. 3 trakovi: širina 500 mm in dolžina 12 metrov).
- Naviti trakovi morajo biti enakomerno porazdeljeni na nakladalni ploščadi tako, da oblikujejo t. i. »satasto strukturo«. Navadno lahko naenkrat prepeljemo 10–12 navitkov trakov.
- Na zadnji strani morajo biti s tekstilnimi trakovi pritrjeni na prikolico najmanj štirje navitki s trakovi. Za varovanje navitkov v sredini lahko pritrdimo verige med pritrditvene obroče na prikolici; kljuke tekstilnih trakov lahko zataknejo na člene verige blizu sredine navitka.

Pojasniti je treba, zakaj morajo biti vsaj zadnji štirje zvitki trakov varovani s privezo prek tovora.



C. Ravni nosilci

Zahteve glede žlebov/zagozdnih ležišč

Minimalna širina žleba/zagozdnega ležišča mora biti 60 % premera tuljave.

Nagibi morajo biti pod kotom 35° glede na vodoravnico.

Minimalni prazni prostor med tuljavo in dnom žleba/zagozdnega ležišča mora biti 20 mm.

Razmerje med širino/višino naj bo najmanj 0,7.

Pri vrednosti pod 0,7 morajo biti tuljave podprte s (prečnimi) drogovi.

Kontaktne površine tuljave morajo biti pod zgornjim delom žleba/zagozdnega ležišča.

Tuljave morajo biti skozi svojo odprtino varovane z dvema tekstilnima trakovima in z enim prek tuljave.

Mesta varovanja

- Velja osnovno načelo, da morajo mesta varovanja/pritrjevanja zdržati obremenitev uporabljenih priprav za varovanje. Obstajajo različne vrste pritrditvenih mest. Njihova konstrukcija mora biti sestavni del šasije (npr. privarjena). Zaradi konstrukcije pa se ne sme zmanjšati njihova nosilnost (moč).

Varovalne priprave

- Če je varovalna priprava poškodovana, jo je treba izločiti.
- Uporabljamo: trakove iz sintetičnih vlaken (KP: 2,5 tone, varnostni faktor: 3) ali jeklene verige (KP: 2,5 tone, varnostni faktor: 3).
- Če za pritrjevanje uporabimo verige, moramo uporabiti robne ščitnike ali gumijaste trakove.
- Za napenjanje jeklenih verig uporabimo le ustrezne naprave.
- Zelo priporočljivo je uporabiti trakove iz sintetičnih vlaken namesto jeklenih verig (manj nevarnosti za poškodovanje tuljav).

Uporabimo lahko zamenljive kesone (30-tonski) z žlebovi, obrnjenimi prečno na os, če imajo nameščene opornike za varovanje tuljav.

8.9.1.3 Tuljave z odprtino navpično (ETTS) in paketi

Uvod

Za tuljave z odprtino vodoravno, navite trakove in ravne nosilce glej poglavje [B].

To poglavje obravnava tuljave z odprtino navpično (ETTS, angl. *Eye To The Sky*) in pakete (iz pocinkanih plošč).

Navedene načine je treba upoštevati kot minimalne ukrepe. Ti ne izključujejo dodatnih ukrepov, če se zdijo potrebni.

Vsebina

Za A, B, C IN D glej 3.7.2.

E. Varovanje tuljav z odprtino navpično (ETTS)

F. Pomožni trak

G. Paketi

E. Varovanje tuljav z odprtino navpično (ETTS)

V tem razdelku je zaradi pojasnitve predlagan prikaz ureditev varovanja s skicami. Prav tako mora biti pojasnjeno, kako te ureditve preprečujejo premikanje tuljav naprej, nazaj in vstran.

Tuljave z odprtino navpično je treba prevažati na paleti ali ploščadi. Obstajata dve vrsti ploščadi:

- okrogla sintetična ploščad;
- četverkotna lesena ploščad (včasih z zaobljenimi vogali), opremljena s stožcem.

Varovanje tuljave

Paleta je postavljena na protizdrsne trakove in je ni treba posebej pritrjevati. Tuljavo varujeta dva prečno pritrjena tekstilna trakova.

Opomba: Tekstilni trakovi morajo biti dovolj dolgi, najmanjša priporočena dolžina je 8,5 metra.
Na sprednjo stran tuljave je priporočljivo postaviti opornik.
Med tuljavo in tekstilne trakove namestimo gumijaste zaščitne trakove.

Naslednje slike prikazujejo ta način varovanja.



1. korak (slika levo): pritrdite trak na priklonnik, vodite ga okoli sprednje strani tuljave;
2. korak (slika zgoraj desno): in zadaj PREKO, prek zaščitnega gumijastega traku, tuljave in,
3. korak (slika spodaj desno): spet naprej in pritrdite na priklonnik.

Zatezni ključ naj bo shranjen za tuljavo (glede na smer vožnje).



4. korak: slika levo Pritrdite trak št. 2 na priklopnik, vodite jo okoli sprednje strani tuljave

5. korak: slika zgoraj desno: in zadaj POVRHU, preko zaščitnega gumijastega traku, tuljave in

6. korak: slika spodaj desno spet naprej in pritrdite na priklopnik. Zatezni ključ naj bo shranjen za tuljavo (glede na smer vožnje).

Spodnja slika prikazuje, kam namestimo gumijasti zaščitni trak na tuljavo.



F. Pomožni trak

8.9.4 Dodatek k načinu varovanja tuljav z odprtino navpično (ETTS).

Dovoljena je uporaba pomožnega traku, da preprečimo zdrs tekstilnih trakov. Če ga uporabimo, je treba na robove tuljave namestiti gumijaste zaščitne trakove.

Tekstilne trakove namestimo tako, kakor je bilo že omenjeno, poudariti pa je treba, da je napenjalni ključ na zadnji strani tuljave (glede na smer vožnje).

Tuljava mora biti nameščena na protizdrsne trakove ali pa mora biti na sprednji strani tuljave opornik.

Na sprednjo stran tuljave je prav tako priporočljivo postaviti opornik. Po potrebi je mogoče uporabiti dodatne varovalne ukrepe.

Primer tega varovanja je prikazan spodaj.



G. Paketi

- Pomembno je, da je trenje med tovorom in nakladalno ploščadjo dovolj veliko. Zato je bolj zaželena nakladalna ploščad z lesenimi tlemi. Če niso lesena, je treba posvetiti posebno pozornost preprečitvi drsenja.
- V vseh primerih je priporočena uporaba protizdrsni trakov.
- Tovor je priporočljivo varovati s tkanimi trakovi, da preprečimo poškodbe na njem (verige pogosto povzročajo vdrtine).

8.9.1.4.1 Višina in porazdelitev tovora

- Paketov ne smemo kopičiti.
- Paketov ne smemo nakladati čez sprednje ali/in stranske stranice.
- Paketov na vozilo/priklopnik ne smemo nakladati v neprekinjenih vrstah po dva.

Nekaj primerov nakladanja in varovanja najpogosteje uporabljenih paketov za kemične izdelke pri cestnem prevozu (pošiljke POV)

Uvod

V naslednjih razdelkih so opisani možni načini varovanja različnih paketov in tovorov. Namen teh navodil ni dati obsežen pregled vseh možnih tehnik varovanja tovora v različnih vrstah tovornih transportnih enot.

Obstajajo lahko še drugačni načini, ki zagotavljajo enakovreden ali celo boljši standard varovanja tovora.

Vsebina

1. Prosti sodi na prikolicah z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki).
2. Paletizirani sodi v kombinaciji s privezo prek tovora na vozilu s stranskimi zavesami ali na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
3. Paletizirani sodi v kombinaciji z varovalno sklenjeno obliko tovora na priklopniku z odprtimi stranicami (s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
4. Paletizirani IBC-zabojniki v kombinaciji s privezo prek tovora na vozilu s stranskimi zavesami ali na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
5. Vreče na paletah v kombinaciji z varovalno sklenjeno obliko tovora na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
6. Vreče na paletah v kombinaciji z varovalno sklenjeno obliko tovora na priklopniku z odprtimi stranicami (s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
7. Velike vreče v kombinaciji s privezo prek tovora na vozilu s stranskimi zavesami ali na priklopniku z odprtimi stranicami (s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
8. Velike vreče v kombinaciji z varovalno sklenjeno obliko tovora na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
9. Osmerokotni zaboji v certificiranem vozilu s stranskimi zavesami ali priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)
10. Prosti sodi, naloženi dvojno v zabojniku
11. IBC-zabojniki, naloženi dvojno v zabojniku
12. Paletizirane vreče s kemičnimi snovmi, naložene v zabojniku.

8.9.2.1 Prosti sodi na prikolicah z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Sodi so naloženi k sprednji stranici in zamaknjeni po vrstah na eno stran, da oblikujejo sklenjen tovor.

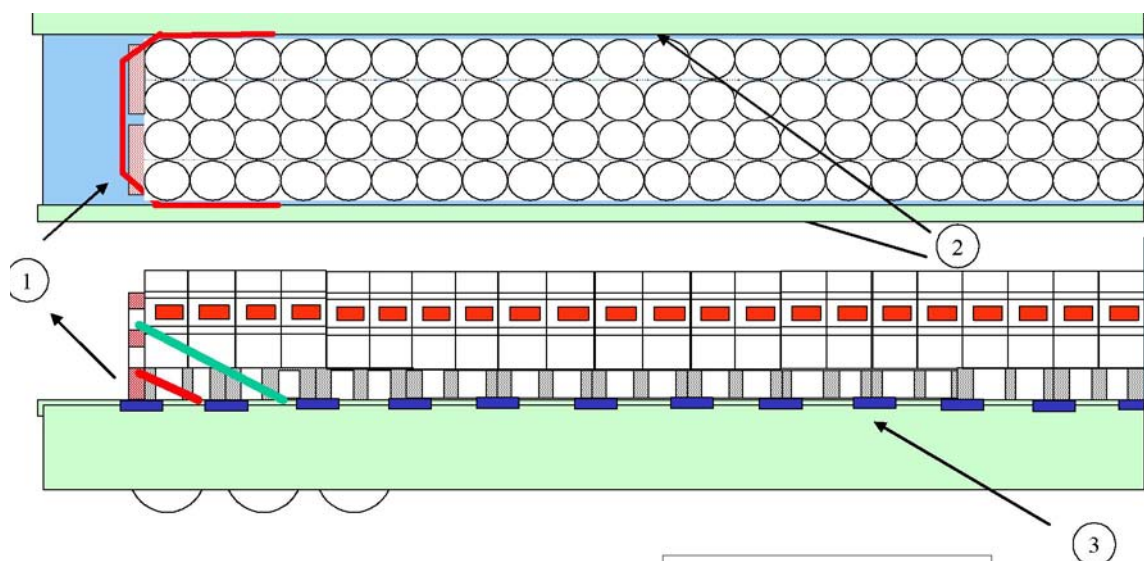
Uporabljeni sta dve zadnji privezi, ena zadaj in ena na sredini, ki podpira sprednjo steno. Vodoravne enosmerne priveze blokirajo zadnje vrste.

8.9.2.2 Paletizirani sodi v kombinaciji s privezo prek tovora na vozilu s stranskimi zavesami ali na prikolicah z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Sodi so naloženi k sprednji stranici, po dve paleti v eni vrsti. V vsaki vrsti je uporabljena ena priveza prek vrha. Trakovi za privezovanje so podprti s trdnimi robniki, da preprečijo zdrs trakov s sodov.

8.9.2.3 Paletizirani sodi v kombinaciji z varovanjem v sklenjeni oblikitovora na priklopniku z odprtimi stranicami (s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Sodi so naloženi k sprednji stranici, po dve paleti v eni vrsti. Skupni prazni prostor je manjši od 8 cm. Sicer ga je treba zapolniti s polnilnim materialom, da dobimo pravilno varovalno sklenjeno obliko. Na koncu je uporabljena zadnja priveza z dvema paletama in dvema privezama. Če je trenje med tovorom in podlago majhno, je treba uporabiti dodaten protizdrsni material.



Napotki za izračun potrebnega števila privez so navedeni v točki 3.6 ali 3.7.

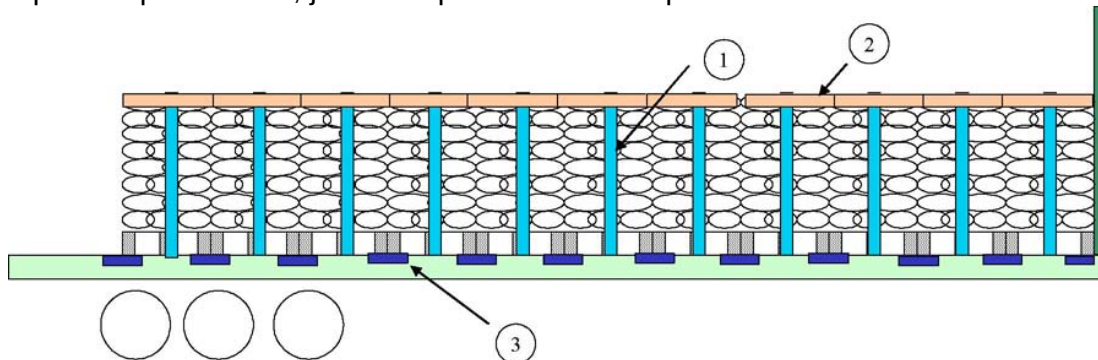
- (3) zadnja priveza
- (4) skupni prazni prostor < 8 cm
- (5) neobvezne protizdrsne podloge

8.9.2.4 Paletizirani IBC-zabojniki v kombinaciji s privezo prek tovara na vozilu s stranskimi zavesami ali na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

IBC-zabojnike nakladamo k sprednji steni. Za vsako vrsto s po dvema IBC-jema je treba uporabiti eno privezo prek tovara. Če je trenje med tovorom in podlago majhno ter ga ne moremo nadoknaditi s privezo prek tovara, je treba uporabiti dodaten protizdrsni material.

8.9.2.5 Vreče na paletah v kombinaciji s privezo prek tovora na vozilu s stranskimi zavesami ali na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Za vsako vrsto s po dvema vrečama je treba uporabiti eno privezo prek tovora. Da preprečimo poškodbe na vrečah, je treba po potrebi uporabiti kartonske robne ščitnike. Če je trenje med tovorom in podlago majhno ter ga ne moremo nadoknaditi s privezo prek tovora, je treba uporabiti dodaten protizdrsni material.

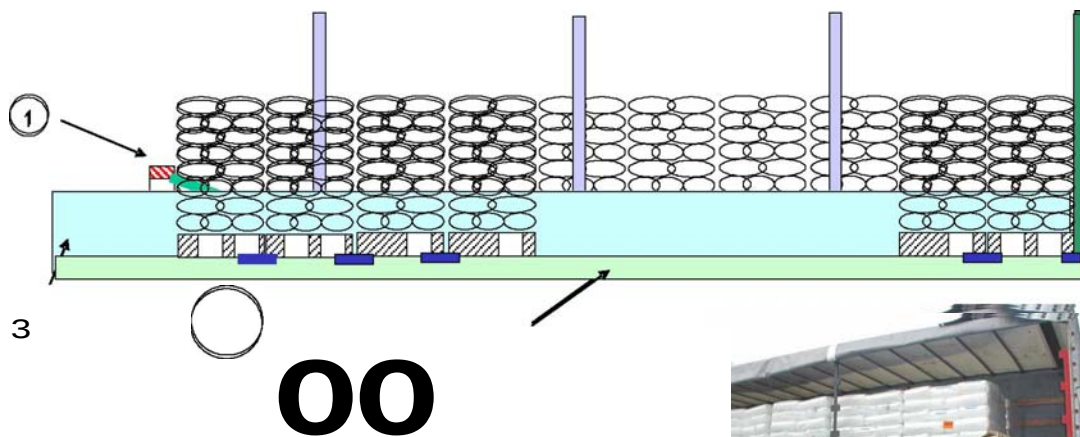


Napotki za izračun potrebnega števila privez so navedeni v točki 3.6 ali 3.7.

- (1) trakovi za privezovanje
- (2) neobvezni kartonski robni ščitniki
- (3) neobvezne protizdrsne podloge

8.9.2.6 Vreče na paletah v kombinaciji z varovalno sklenjeno obliko tovora na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Skupni prazni prostor ob straneh je manjši od 8 cm, sicer ga je treba zapolniti s polnilnim materialom, da dobimo pravilno varovalno sklenjeno obliko tovora. Na koncu je treba uporabiti zadnjo privezo z dvema paletama in dvema privezama. Če trenje dna tovora v kombinaciji s prednapetostjo priveze prek tovora ne zadošča, je treba uporabiti pod paletami protizdrsne podloge.

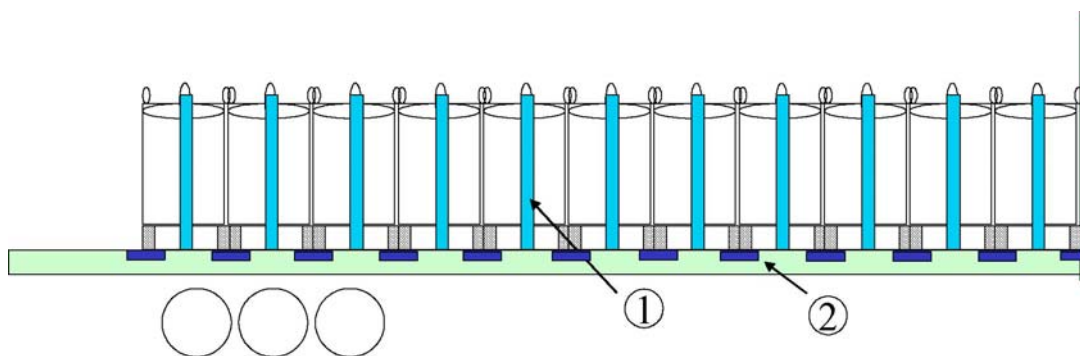


- (1) Zadnja priveza trakovi
- (2) Neobvezne protizdrsne
- (3) Stranske stranice, moč vsaj 0,3 skupne nosilnosti



8.9.2.7 Velike vreče v kombinaciji s privezo prek tovora na vozilu s stranskimi zavesami ali na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Za vsako vrsto s po dvema vrečama je treba uporabiti eno privezo prek tovora. Če trenje dna tovora v kombinaciji s prednapetostjo priveze prek tovora ne zadošča, je treba uporabiti pod paletami protizdrsne podloge.



Napotki za izračun potrebnega števila privez so navedeni v točki 3.6 ali 3.7.

(1) trakovi za privezovanje

(2) neobvezne protizdrsne podloge

8.9.2.8 Velike vreče na paletah v kombinaciji z varovalno sklenjeno obliko tovora na priklopniku z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Skupni prazni prostor ob straneh je manjši od 8 cm, sicer je treba prazni prostor zapolniti s polnilnim materialom, da dobimo pravilno varovalno sklenjeno obliko tovora. Na koncu je treba uporabiti zadnjo privezo z dvema paletama in dvema privezama. Če trenje dna tovora v kombinaciji s prednapetostjo priveze prek tovora ne zadošča, je treba uporabiti pod paletami protizdrsne podloge.

8.9.2.9 Osmerokotni zaboji na certificiranem vozilu s stranskimi zavesami ali na prikolici z odprtimi stranicami (tip kesona s ponjavo/oporniki ali nagibni priklopniki)

Celoten tovor 24 osmerokotnih zabojev je razdeljen v tri skupine z vmesnimi lesenimi oporniki. Ti zagotavljajo, da poševne priveze ostanejo na svojih mestih. Priveza prek tovara je prevezana čez prazno paleto na vrhu zaboja in tako preprečuje poškodbe paketa. Zadnjih osem zabojev je povezanih v skupino z vodoravno privezo.

8.8.2.10 Prosti sodi, naloženi dvojno v zabojniku

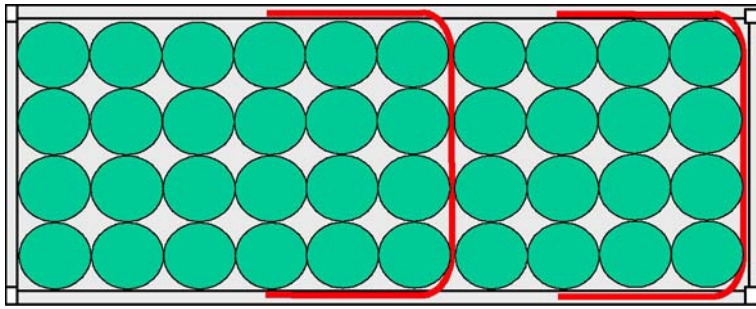
Obe plasti sta privezani v obliki olimpijskih krogov. Za blaženje in povečanje trenja med plastmi ter preprečitev poškodb tovara in premikanja uporabimo čvrste kartonske plošče ali soroden material.

Pakiranja enake velikosti, npr. 200-litrskih sodov, morajo biti naložena tesno skupaj, da zapolnijo celotno nakladalno ploščad, nato pa povezana skupaj s prekrivajočimi trakovi v okrogli obliki tovara.

Jekleni sodi, blokadno naloženi in varovani s prekrivajočimi se trakovi

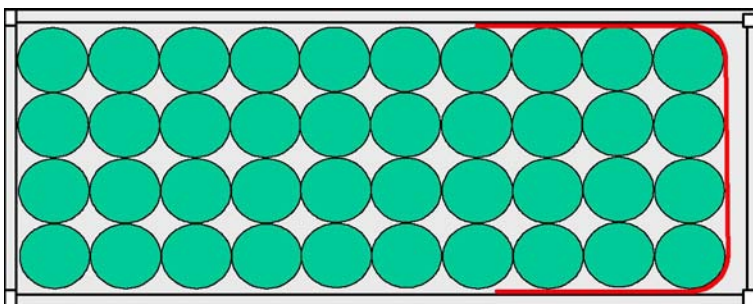


Jekleni sodi, dvojno naloženi v blokadno skladovnico in varovani z napenjalnimi trakovi, pritrjenimi na ohišje zaboja



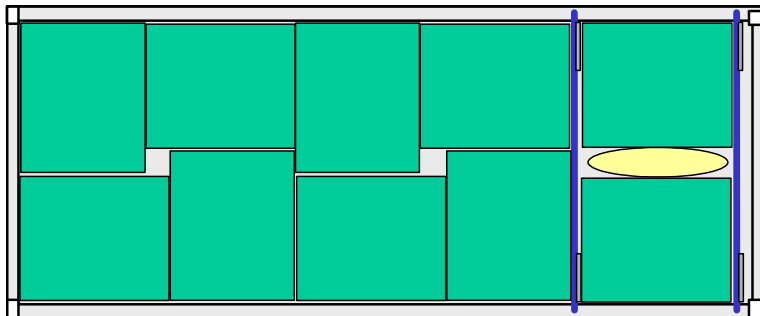
Jekleni sodi, varovani z zelo močno oprijemajočo polimerno folijo, ki je čvrsto pritrjena na notranje stene zabojnika. Vlažnost lahko zmanjša učinek varovanja.

Pogled z vrha



8.9.2.11 IBC-zabojniki, naloženi dvojno v zabojniku

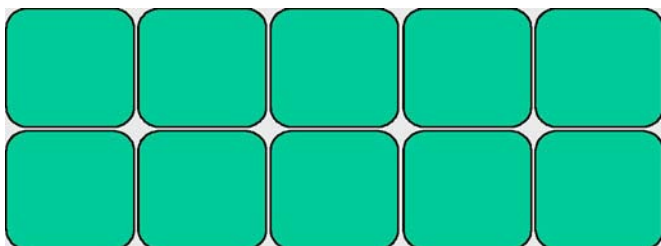
IBC-zabojniki, blokirani z vodoravno vloženimi lesnimi plohi, prazni prostori so napolnjeni z zračnimi vrečami ali drugim ustreznim polnilnim materialom.



8.9.2.12 Paletizirane vreče s kemičnimi snovmi, naložene v zabojniku

Paletizirane kemične snovi, naložene v zabojniku. Dvojno naloženo paletizirano blago, blokirano z vodoravnimi lesenimi plohi, pritrjeno z navpičnimi lesenimi deskami. Poškodbe mehkih paketov zaradi blokirne opreme lahko preprečimo s čvrstimi kartonskimi ploščami ali podobnim.

Pogled z vrha



8.10 Načrtovanje

Tovor, s katerim se srečujemo v transportni verigi, ima veliko gospodarsko vrednost. Zato je zelo pomembno prevažati ga tako, da se prepreči njegovo poškodovanje. Hkrati pa to vpliva na varnost v transportni verigi neposredno ali posredno udeleženih oseb in poveča pomen dobre izvedbe prevoza.

Pravilno ravnanje s transportiranim blagom vključuje tudi poznavanje pakiranja, nakladanja in varovanja tovora. Zavedanje o nujnosti varovanja tovora je osnova za dobre rezultate.

Ozaveščenost o ustrezni skrbi za tovor zmanjšuje obseg in pogostnost poškodb na njem, krati pa omogoča ustreznejše delovno okolje in manjšo obrabo transportnih vozil, tovornih enot, opreme itd.

8.10.1 Izbira poti/rute in načina prevoza

Časovni potek in cena zelo vplivata na izbiro prevozne poti in načina prevoza, saj naj bi prejemnik dobil izdelke čim prej in čim hitreje. Vendar pa je uspeh prevoznega postopka odvisen tudi od tega, ali je naročnik dobil pravi izdelek, pravo količino, pravo kakovost in pravo informacijo na pravo mesto.

Zato je pri dogovarjanju o prevoznih storitvah treba imeti popolne podatke o možnostih prevoza in na tej podlagi izbrati način, tako pa kakovost prevoza. Četudi je treba uporabiti poseben prevoz, nam izbira med različnimi vrstami storitev, npr. s špediterskimi podjetji in vozili, omogoča prevoz v vsakršnih razmerah.

Šibki člen v transportni verigi je pretovarjanje. Tovor se največkrat poškoduje neposredno ali posredno pri natovarjanju/pretovarjanju na terminalih, na primer med različnimi vrstami prevoza ali med različnimi tovornimi transportnimi enotami (TTE). To je razlog za zmanjšanje števila pretovornih točk (vozlišč) in zagotavljanje njihove kakovosti, kjer je le mogoče.

8.10.2 Načrtovanje prevoza tovora

Za doseganje dobrih rezultatov pri nakladanju in embaliranju TTE je nujno potrebno načrtovanje. Načrtovati je treba ponavljajoče se, a tudi občasne prevoze, da so TTE čim bolj prilagojene načinu prevoza in tovoru.

Prav tako je nujno, da je osebje, ki sodeluje pri nakladanju in varovanju, dobro izučeno in usposobljeno za rokovanje s tovorom, še posebno glede sil, ki med prevozom delujejo na tovor in tovorno transportno enoto. Osnovna zahteva je, da so pred prevozom na voljo ustrezna oprema in materiali za nakladanje in varovanje tovora.

8.10.3 Izbira tovarne transportne enote (TTE)

Pri izbiranju TTE za prevoz je treba upoštevati številne dejavnike. Za nekatere prevozne postopke so potrebne TTE z močnimi stenami, kakršni so zabojniki ali prikolice škatlastega tipa. V drugih primerih so morda primernejši polpriklopniki ali zamenljivi kesoni.

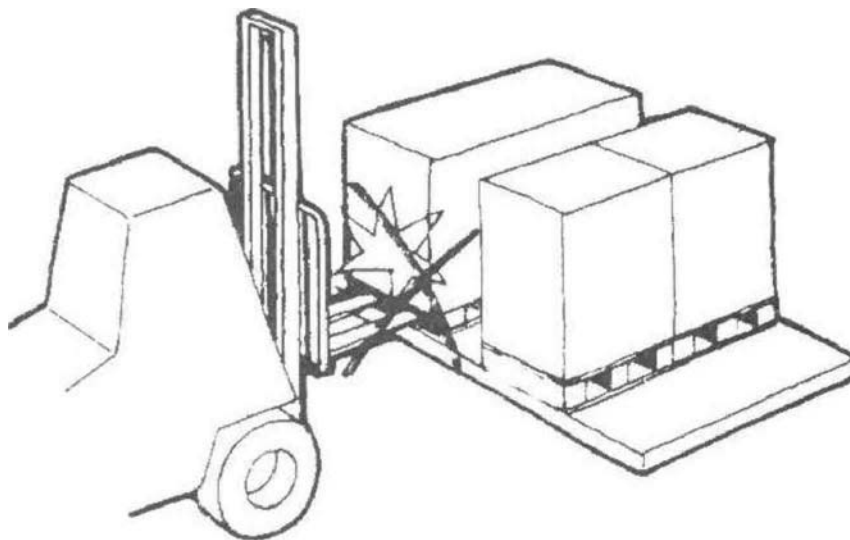
8.10.4 Izraba volumna in tovarne zmogljivosti TTE

Prevoz je povezan z velikimi stroški. Zato je zelo pomembno, da čim bolj izkoristimo prostornino in tovarno zmogljivost TTE. Za doseganje optimalnih rezultatov je treba načrtovati in preračunati nakladalni postopek ter izbrati primerno TTE.

Pred embaliranjem je priporočljivo izdelati skico s prikazom položaja različnih paketov v enoti. S takšnim načrtom je mogoče predvideti, ali je v enoti dovolj prostora za vse dele tovora, kako naj bo tovor varovan in kako bo porazdeljena teža v TTE.

8.10.5 Zahteve prejemnika tovora glede embaliranja tovora

Pri embaliranju tovora je treba upoštevati okoliščine na mestu razkladanja. Tako se lahko na primer dvostransko naložene palete močno poškodujejo, če jih je treba razkladati s strani (slika 64). Zato je pomembno, da je nakladanje čimbolj v skladu z zahtevami prejemnika.

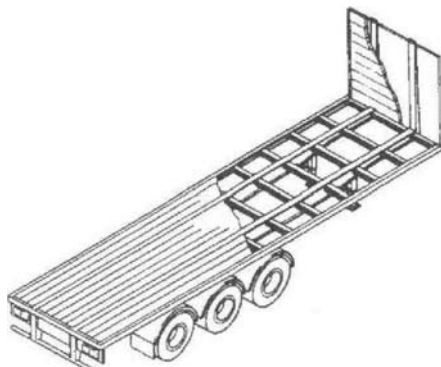


Slika 64: Če zahteve prejemnika niso upoštevane, lahko pride do zapletov.

8.10.6 Pregledovanje TTE

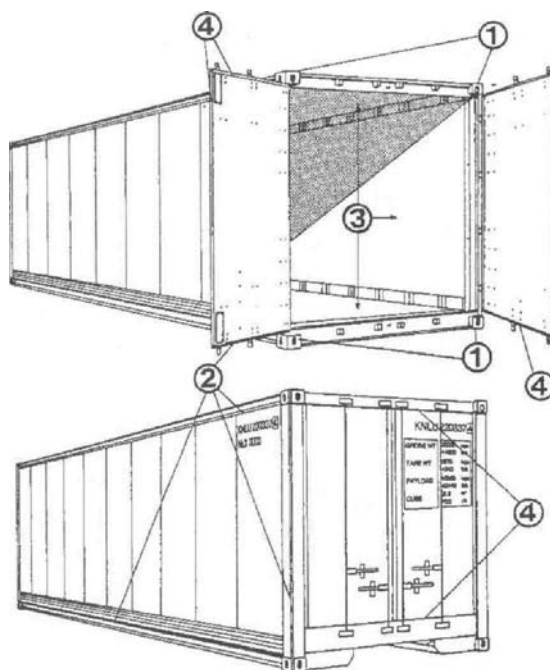
Tovarna enota je izpostavljena težkim razmeram glede obrab in poškodb. Zato je zelo pomembno, da jo pred uporabo natančno pregledamo. Pregledovalec mora upoštevati zlasti načine prevoza po vsem njenem itinerarju do končnega cilja. Upoštevati je treba naslednji kontrolni seznam:

1. Za skupno nosilnost je okvir enote zelo pomemben in mora biti zato nepoškodovan (slika 65). Če je okvir zvit, kaže razpoke ali druge znake poškodb, enote ne smemo uporabljati.



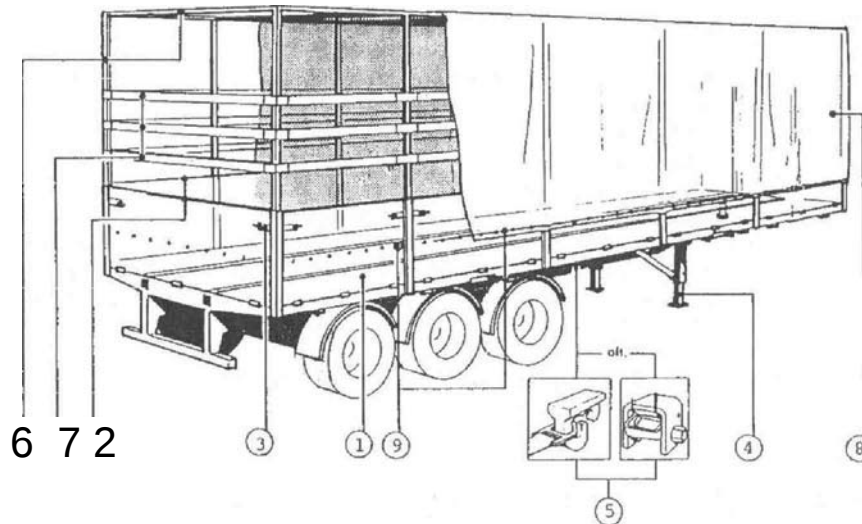
Slika 65: Pomembno je preveriti okvir enote

2. Stene, tla in streha morajo biti v dobrem stanju. Vrata, stranske stene, baldahin in drugi deli TTE morajo biti nepoškodovani in dobro delovati. Vrata se morajo dati zapreti in zakleniti ter zavarovati tudi v odprtem položaju. Tesnila pri vratih in prezračevalnih odprtinah morajo biti nepoškodovana (sliki 66 in 67).



- 1) Vogalni pritrdilni elementi
- 2) Zvari na okvirju in stenah
- 3) Stene, tla in streha
- 4) Tesnilo vrat

Slika 66: Pregled zabojnika



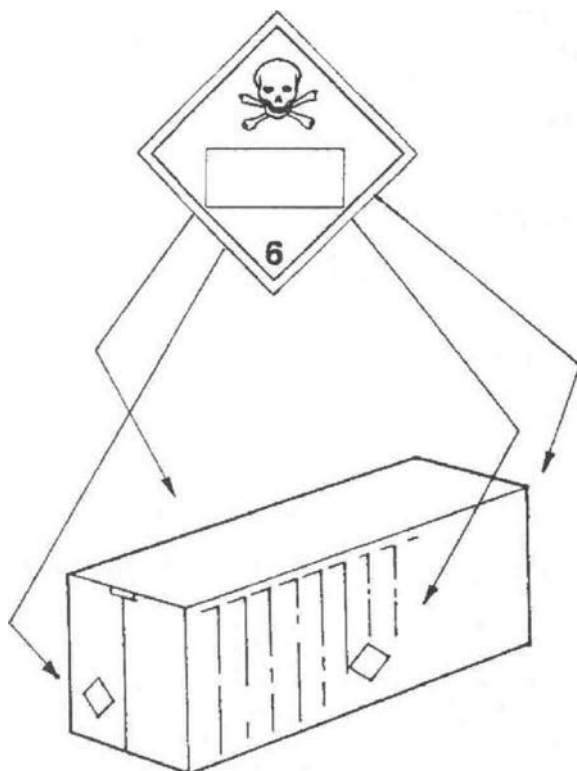
- 1) Nakladalna ploščad
- 2) Stranske stranice
- 3) Zaklep
- 4) Podporne noge
- 5) Priprava za pritrdjevanje tovora
- 6) Oporniki za ponjavo
- 7) Letve za ponjavo
- 8) Stranska zavesa
- 9) Tesnilo zavesa

Slika 67: Pregled polpriklopnika

3. Zabojsnik v mednarodnem prometu mora biti opremljen z veljavno varnostno ploščico mednarodne konvencije o varnih zabojsnikih (CSC). Konvencijo je objavila Mednarodna pomorska organizacija (IMO). Za zamenljive zabojsnike lahko velja zahteva, da morajo imeti na strani pritrjeno rumeno kodno ploščico, ki dokazuje, da je bil zabojsnik kodificiran v skladu z varnostnimi predpisi evropskih železnic. Podrobnosti je mogoče dobiti pri Mednarodni železniški zvezi (UIC).

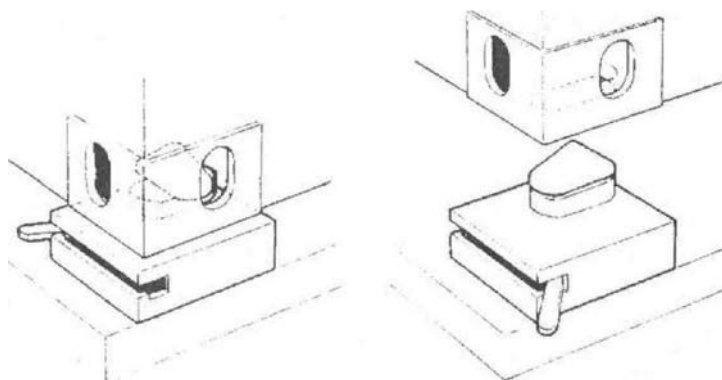
- 1) Država odobritve in številka potrdila
- 2) Datum izdelave (mesec in leto)
- 3) Identifikacijska številka proizvajalca
- 4) Največja dovoljena skupna teža (kg in lb)
- 5) Dovoljena skupna teža nakladanja (kg in lb)
- 6) Vrednosti pri obremenitvenem preizkusu kg in lb)
- 7) Jakost zadnjih stranic. Samo če so zadnje stranice izdelane tako, da prenesejo sile, drugačne od 40 % tovarne obremenitve
- 8) Jakost stranskih stranic. Samo če so zadnje stranice izdelane tako, da prenesejo sile, drugačne od 60 % tovarne obremenitve
- 9) Datum zadnjega notranjega pregleda stanja (mesec in leto)

4. Nebistvene ali nepotrebne oznake in navodila o ravnanju z nevarnimi snovmi na TTE je treba odstraniti ali prekriti (slika 69).

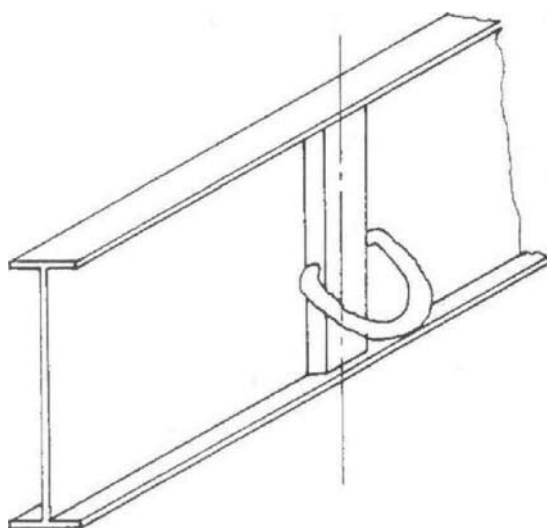


Slika 68: Odstranite ali prekrijete nepotrebne oznake in navodila v zvezi z nevarnimi snovmi na TTE.

5. Če bo enota transportirana z drugimi načini prevoza, mora biti opremljena s primernimi pritrdilnimi pripravami (sliki 69 in 70).



Slika 69: Vogalni pritrdilni elementi na zabojniku ali izmenljivem zabojniku za pritrditev na tovornjak, železniški vagon ali ladjo



Slika 70: Ustrezno mesto za pritrditev polpriklopnika na ladjo

6. Zaprta TTE mora biti običajno neprepustna za vodo. Natančno je treba preveriti predhodna popravila. Možne točke, kjer bi lahko puščalo, lahko odkrijemo s pregledom, ali kje v enoto prodira svetloba.
7. Preverimo, ali je notranjost enote nepoškodovana in ali so tla v dobrem stanju. Štrleče žebelje, vijake itd., ki bi lahko poškodovali ljudi ali tovor, je treba odstraniti.
8. Mesta za privezovanje in blokiranje znotraj TTE morajo biti v dobrem stanju in dobro pritrjena.
9. Enota mora biti čista, suha ter brez ostankov in vonjav prejšnjih tovorov.
10. Zgibna TTE z gibljivimi ali odstranljivimi glavnimi sestavnimi deli mora biti pravilno sestavljena. Poskrbeti je treba, da so vsi odstranljivi deli, ki se ne uporabljajo, zapakirani in varno spravljani v njej.

8.11 Sile pri pospeševanju in zaviranju

POSPEŠKI, KI JIH JE TREBA UPOŠTEVATI				
Skupaj vodoravno in navpično				
Pospeški , ki delujejo istočasno				
		a_h (g)	a_v (g)	
Cesta,		1,0 ¹	1,0	(¹ 0.8 glede na CEN)
naprej				
nazaj	0,5	1,0		
bočno	0,5 ²	1,0		(² +0,2 za nestabilno blago, po CEN)
Železnica,	naprej/nazaj	1,0 ³	1,0	(³ 0,6 za izračune prevračanja)
bočno	0,5		0,7 ⁴	(⁴ 1,0 za izračune prevračanja)
Morje,	naprej/nazaj	Morsko območje A	0,3	0,5
		Morsko območje B	0,3	0,3
		Morsko območje C	0,4	0,2
Morje,	bočno	Morsko območje A	0,5	1,0
		Morsko območje B	0,7	1,0
		Morsko območje C	0,8	1,0

Vir: Smernice IMO/ILO/UNECE za embaliranje tovora v transportnih enotah

8.12 Seznam krajšav in kratic

ADR	Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnih snovi po
CEN	Evropski odbor za standardizacijo
CTU = TTE	tovorna transportna enota
EN	evropski standard/normativ
EU	Evropska unija
ILO	Mednarodna organizacija dela
IMO	Mednarodna pomorska organizacija
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo
LC = KP	zmogljivost privezovanja
SHF = SRS	standardna ročna sila
SNRA	Swedish National Road Administration, Švedska državna uprava za
STF = SSN	standardna sila napetosti
TFK	Švedski raziskovalni inštitut za promet
TSVFS	Trafiksäkerhetsverkets Författningssamling
ZN (UNECE)	Združeni narodi
MSL = MOP	maksimalna obremenitev pritrditve
WLL	meja delovne obremenitve

8.13 Pregled virov in literature

Evropske smernice za najboljšo prakso pri pritrjevanju tovora v cestnih prevozi (vir: spletna stran Evropske komisije)

Kodeks o postopkih, Varnost tovora na vozilih ISBN 011 552547 5

Priročnik TFK 1982:6E,
Nakladanje in varovanje tovara na tovornjaki

Varno pakiranje transportnih tovornih enot, Modelno izobraževanje ISBN 92-801-5116-9

Uredba SNRA,
Varovanje tovora na vozilu med prevozom

ISSN 1401- 9612

IMO/ILO/UNECE,
Smernice za pakiranje transportnih tovornih enot (TTE) ISBN 92-01-1443-3

IMO/ILO/UNECE
Modelno izobraževanje, 3.18 Varno pakiranje tovornih transportnih enot
Izobraževanje ISBN 92-801-5127-4
Delovni zvezek ISBN 92-801-5116-9

SKRB ZA TOVOR
Nakladanje in varovanje tovora za povečanje kakovosti dostave ISBN91-972436-5-6
TYA, Preprosti vodnik o varovanju tovora

Uredba SNRA, TSVFS 1978:9, BOF 10
Föreskrifter om utrustning för säkring av last

Uredba SNRA, TSVFS 1978:10, FT 3.15.1 Föreskrifter om säkring av last på fordon under färd

Standardi CEN

EN12195 Sklopi za omejevanje tovora na cestnih vozilih

1. del: Izračunavanje sil pri privezovanju
2. del: Mrežne priveze iz umetnih vlaken
3. del: Verige za privezovanje
4. del: Jeklene vrvi za privezovanje

Ladungssicherung auf Fahrzeugen BGI 649

BGL-/BGF-Praxishandbuch Laden und Sichern

VDI 2700 Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen

- Blatt 1: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen - Ausbildung und Ausbildungsinhalte
- Blatt 2: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen - Zurrkrfte
- Blatt 3: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen
Gebrauchsanleitung fr Zurrmittel
- Blatt 4: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen - Lastverteilungsplan
- Blatt 5: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen
Qualittsmanagement-Systeme
- Blatt 6: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen - Zusammenstellung von Stckgtern
- Blatt 7: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen – Ladungssicherung im Kombinierten Ladungsverkehr (KLV)
- Blatt 8: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen - Sicherung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen auf Autotransportern
- Blatt 9: Ladungssicherung auf StraBenfahrzeugen - Ladungssicherung von Papierrollen

VDI 2700a Ausbildungsnachweis Ladungssicherung

VDI 2703 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen
Ladungssicherungshilfsmittel

8.14 Usposabljanje za pritrjevanje tovora

Evropska zakonodaja

V skladu z Direktivo Komisije 2000/56 ES morajo biti »varnostni dejavniki, ki se nanašajo na vozilo, tovor in osebe, ki jih prevažamo« del preizkusa za pridobitev vozniškega dovoljenja za vse kategorije vozil. Še posebno mora biti preverjeno znanje voznikov tovornjakov o »Varnostnih dejavnikih, ki veljajo za nakladanje vozil: nadziranje tovora (nakladanje in pritrjevanje), težave pri različnih vrstah tovora (npr. tekočine, viseči tovari ...), nakladanje in razkladanje blaga in uporaba opreme za nakladanje (kategorije C, C+E, Cl, samo Cl+E).«

V skladu z Direktivo 2003/59 ES z dne 15. julija 2003 mora usposabljanje za »poklicne voznike« vključevati:

- sposobnost nakladanja vozila ob upoštevanju vseh pravil varnosti in pravilne uporabe vozila;
- sile, ki vplivajo na vozilo v gibanju, uporaba prestavnih razmerij glede na profil tovora na vozilu in profil ceste, izračun tovarne zmogljivosti vozila ali sklopa, izračun skupnega volumna, porazdelitev tovora, posledice preobremenitve osi, stabilnost vozila in težišče, vrste embalaže in palet;
- glavne kategorije blaga, ki potrebuje varovanje, tehnike spenjanja in varovanja, uporaba pritrdilnih trakov, preverjanje varnostnih priprav, uporaba opreme za rokovanje, nameščanje in odstranjevanje ponjav.

Standardi

Podrobne informacije o vsebini usposabljanja za varovanje tovora so navedene v nemškem standardu »VDI 2700, Blattl« ali v »Smernicah EVIO/ILO/UNECE za pakiranje tovornih transportnih enot«.

Osebe, ki se bo usposabljal

- vozniki tovornjakov;
- osebe, ki skrbi za nakladanje/razkladanje vozil;
- upravitelji voznih parkov;
- osebe, ki skrbi za načrtovanje itinerarjev, za mesta nakladanja in razkladanja.

Vsi tečaji usposabljanja morajo na začetku dati informacije o osnovnih vprašanjih varovanja tovora:

- zakonodaja o pritrjevanju tovora, pristojnosti in tehnična pravila;
- nacionalni in mednarodni tehnični standardi pri pritrjevanju tovora;
- fizikalna načela, teže in sile;
- osnovna načela in načini pritrjevanja tovora ter
- materiali za zadrževanje.

Eden od načinov je razvrščanje tipov tovora in drugih področij znanja v sklope ter porazdelitev v različne vrste tečajev ali elemente, ki jih lahko kombiniramo v usposabljanje po potrebah strank

Podjetja izvajajo usposabljanja glede na njihove potrebe. Te potrebe razvrstimo na naslednje sklope:

- mešani tovor na paletah ali podobnih transportnih pripravah,
- standardizirani zabojniki za tovor, npr. zabojniki za mešani tovor, zabojniki na kolesih,
- stroji z lastnim pogonom (premični žerjavi, betonske črpalke, tovornjaki za odpadke, mešalniki za beton),
- zabojniki in izmenljivi kesoni,
- ves neposredno naloženi tovor na tovornjaku (nepaletizirani tovor),
- tovor v več plasteh,
- vsi tovari, ki se težko pritrdijo zaradi svoje oblike (npr. sodi, zvitki, cevi, vreče itd.),
- les (cela drevesa in rezani material),
- predimenzionirani tovor (npr. čolni, leseni in betonski stebri itd.),
- ploščati material (jeklena pločevina, steklo, beton) v vodoravnem, skoraj vodoravnem in navpičnem položaju,
- tekoči in navidezno tekoči tovor (npr. prah),
- viseča bremena,
- živali,
- vozila,
- natančne metode izračunavanja za varovanje tovora,
- načrt razporeditve tovora,
- standardi za izdelavo vozil, strukture in oprema za lažje odločanje pri nakupu vozil.