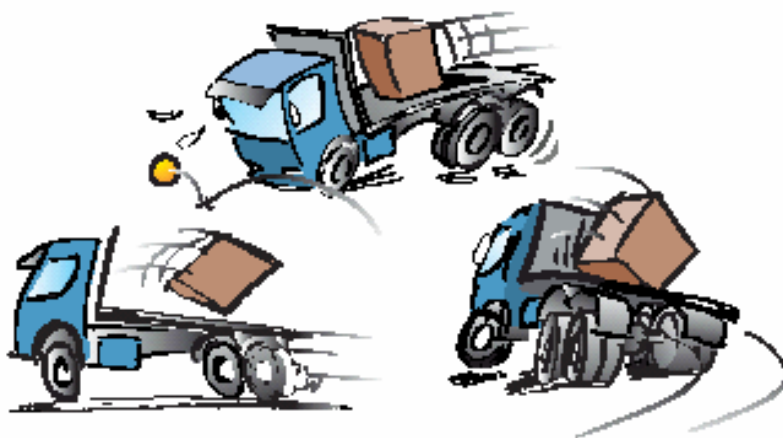


Wytyczne odnośnie europejskiej dobrej praktyki w zakresie mocowania ładunków w transporcie drogowym



KOMISJA EUROPEJSKA
DYREKCJA GENERALNA DS. ENERGII I TRANSPORTU

Słowo wstępne

Jacques Barrot, wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej, komisarz ds. transportu

Drogowe przewozy towarowe stanowią trzon europejskiego transportu i logistyki. Europa potrzebuje nie tylko efektywnego, ale i bezpiecznego transportu drogowego towarów. Odpowiednie mocowanie ładunków pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa tego rodzaju przewozów.

Ocenia się, że do 25% wypadków z udziałem samochodów ciężarowych jest skutkiem niewłaściwego mocowania ładunków. W niektórych państwach członkowskich obowiązują przepisy w zakresie mocowania ładunków, których treść i zakres często są jednak różne, co sprawia, że przewoźnicy międzynarodowi napotykają znaczne trudności przy próbie określenia minimalnych wymogów odnośnie mocowania ładunków dla danej operacji przejazdu transgranicznego.

Pod koniec 2002 r. branża, państwa członkowskie i Komisja podjęły konkretne działania na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa w ruchu drogowym, opracowując niniejsze wytyczne w zakresie mocowania ładunków, które mam przyjemność tutaj przedstawić. Niniejszy dokument jest wynikiem trzyletniej zespołowej pracy specjalistów. Chciałbym podziękować wszystkim zaangażowanym specjalistom za podzielenie się swoją wiedzą fachową i poświęcenie wiele czasu na, jak sądzę, pożyteczne i praktyczne opracowanie.

Dokument ten powinien znaleźć odbiorców w całej Unii Europejskiej. W tym kontekście chciałbym wyrazić wdzięczność Międzynarodowej Unii Transportu Drogowego (IRU) za cenny wkład w przetłumaczenie opracowania na jak największą liczbę języków unijnych.

Pragnąłbym, aby niniejsze wytyczne były czytane i stosowane w całej Europie i przyczyniły się w ten sposób do realizacji naszego wspólnego celu, którym jest poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego.

[Podpis]

Uwagi

1. Niniejsze wytyczne odnośnie dobrej praktyki zostały przygotowane przez Grupę Ekspertów powołaną przez Dyрекcję Generalną ds. Energii i Transportu. W jej skład weszli specjaliści wyznaczeni przez państwa członkowskie i przedsiębiorstwa branżowe. Dokument przedłożono Grupie Wysokiego Szczebla ds. Bezpieczeństwa Drogowego, która wydała pozytywną opinię co do jego treści i zakresu.
2. Wytyczne mogą stanowić źródło informacji dla podmiotów publicznych i prywatnych, bezpośrednio lub pośrednio zainteresowanych problemem mocowania ładunków. Dokument ten powinien być pomocny podczas wdrażania bezpiecznych i wypróbowanych rozwiązań w tym zakresie.
3. Wytyczne te nie są dokumentem wiążącym w znaczeniu aktu prawnego przyjętego przez Wspólnotę. Stanowią one natomiast źródło wiedzy zgromadzonej przez europejskich ekspertów w tej dziedzinie. Dokument został wypracowany przez specjalistów rządowych z państw członkowskich i innych zainteresowanych stron oraz uzyskał ich aprobatę. Celem wytycznych jest ułatwienie przeprowadzania operacji przewozów transgranicznych w zakresie mocowania ładunków. Organy nadzoru powinny traktować przestrzeganie zasad i metod opisanych w niniejszych wytycznych jako prowadzące do właściwego poziomu bezpieczeństwa w transporcie międzynarodowym. **Korzystając z niniejszych wytycznych należy się upewnić, że wykorzystane metody są odpowiednie dla określonej sytuacji i – jeżeli jest to konieczne – podjąć dodatkowe środki ostrożności.**
4. Należy mieć świadomość tego, że w państwach członkowskich mogą obowiązywać specyficzne wymogi odnośnie mocowania ładunków, które nie zostały ujęte w niniejszych wytycznych. Dlatego też zawsze należy zwracać się do właściwych organów z zapytaniem o istnienie wymogów szczególnych.
5. Niniejszy dokument jest ogólnodostępny. Można go pobierać bezpłatnie ze strony internetowej Komisji Europejskiej¹.
6. Ciągły rozwój systemów i technik mocowania ładunków sprawia nieuchronnie, że niezbędny będzie okresowy przegląd i ewentualne poprawki do niniejszych wytycznych. W momencie tworzenia dokumentu nie jest możliwe opracowanie kalendarza takich przeglądów. Informacji o najnowszym wydaniu Przewodnika należy szukać na stronie internetowej Komisji Europejskiej. Oczekujemy na wszelkie sugestie poprawek lub uzupełnień treści, które prosimy wysyłać na adres wymieniony w przypisie². Pytania ogólnej natury dotyczące wytycznych należy wysyłać na ten sam adres.

¹ Link: http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/vehicles/best_practice_guidelines_en.htm

² European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, Road Safety Unit, 200 rue de la Loi, BE-1049 Brussels. E-mail: tren-mail@ec.europa.eu.

Spis treści

0.	W pigułce: dziesięć najważniejszych nakazów mocowania ładunków	7
1.	Zagadnienia ogólne	9
1.1.	Wprowadzenie.....	9
1.2.	Cel wytycznych.....	10
1.3.	Potrzeba mocowania ładunku.....	10
1.3.1.	Masa a ciężar.....	12
1.3.2.	Środek ciężkości.....	13
1.3.3.	Siły przyspieszenia, z jakimi działa ładunek.....	14
1.3.4.	Przesuwanie.....	14
1.3.5.	Przechylenie i przewrócenie.....	14
1.3.6.	Sztywność ładunku.....	14
1.3.7.	Rozkład obciążenia	15
1.3.8.	Wybór pojazdu i załadunek.....	15
1.3.9.	Transport multimodalny	16
1.3.10.	Szkolenie w zakresie mocowania ładunków	17
2.	Budowa nadwozi pojazdów i urządzenia do unieruchamiania	19
2.1.	Ściana przednia	19
2.2.	Ściany boczne.....	20
2.3.	Ściana tylna	20
2.4.	Pudła furgonowe	21
2.5.	Pudła z otwartymi bokami (pudła skrzyniowe z żebrami lub skrzyniowo- plandekowe)	22
2.6.	Pudła z oponczą boczną (kurtynowe).....	22
2.7.	Kłonicie	23
2.8.	Punkty mocowania	24
2.9.	Kontenery ISO (ISO 1496-1).....	25
2.9.1.	Ściany czołowe.....	25
2.9.2.	Ściany boczne.....	25
2.9.3.	Punkty mocowania i okucia	25
2.10.	Nadwozia wymienne	26
3.	Sposoby mocowania.....	27
3.1.	Mocowanie blokowe	27
3.1.1.	Blokowanie za pomocą materiałów sztauerskich.....	28
3.1.2.	Mocowanie progowe i płytowe.....	30
3.1.3.	Mocowanie blokowe między rzędami sekcji ładunku	31
3.1.4.	Listwy drewniane przybite do platformy ładunkowej.....	32
3.1.5.	Kliny i łożyska klinowe.....	32
3.2.	Mocowanie z użyciem odciągów	34
3.2.1.	Odciągi przepasujące ładunek od góry.....	34
3.2.2.	Odciąg pętlowy	35
3.2.3.	Mocowanie szpringowe.....	36
3.2.4.	Mocowanie odciągami przepasującymi ładunek.....	37
3.2.5.	Mocowanie za pomocą odciągów prostych	38
3.2.6.	Osprzęt mocujący	39
3.2.7.	Urządzenia z taśm	40
3.2.8.	Odciągi łańcuchowe	42
3.2.9.	Mocowanie odciągami z lin stalowych	43
3.2.10.	Napinacz.....	43
3.2.11.	Siatki i płachty z odciągami	44
3.2.12.	Liny	45

3.2.13.	Taśmy stalowe.....	45
3.2.14.	Szyny przyłączeniowe do wysięgników i odciągów w ścianach bocznych.....	45
3.2.15.	Płyty mocujące pośrednie.....	46
3.3.	Ryglowanie.....	46
3.4.	Złożone mocowanie ładunków.....	48
3.5.	Osprzęt dodatkowy.....	48
3.5.1.	Maty antypoślizgowe.....	48
3.5.2.	Przekładki płytowe.....	48
3.5.3.	Kantówki.....	49
3.5.4.	Folia termokurczliwa i rozciągliwa.....	50
3.5.5.	Taśmy stalowe lub plastikowe.....	50
3.5.6.	Listwy kątowe.....	51
3.5.7.	Ochroniacze taśm tkanych z tworzyw sztucznych.....	52
3.5.8.	Ochroniacze krawędzi zapobiegające uszkodzeniom ładunku i osprzętu mocującego.....	52
3.5.9.	Przekładki ochronne.....	53
3.5.10.	„Jeże”.....	53
4.	Obliczanie liczby odciągów.....	55
5.	Kontrole podczas jazdy / Przewozy wielopunktowe.....	56
6.	Ładunki znormalizowane i częściowo znormalizowane (formy geometryczne).....	57
6.1.	Walce, beczki i ładunki cylindryczne.....	57
6.2.	Papier w rolach.....	57
6.3.	Beczki.....	59
6.4.	Pudła.....	60
6.5.	Torby, beły i worki.....	60
6.6.	Palety i wózki.....	62
6.6.1.	Europaleta.....	62
6.6.2.	Wózki.....	63
6.7.	Blachy płaskie.....	63
6.8.	Ładunki długie.....	65
6.9.	Belki.....	66
6.10.	Kręgi.....	66
6.11.	Druty i pręty w zwojach.....	69
6.12.	Duże ładunki jednostkowe i odlewy.....	70
6.13.	Ładunki wiszące.....	74
6.14.	Ładunki płynne masowe.....	75
7	Wymagania odnośnie niektórych szczególnych ładunków.....	76
7.1	Drobnica.....	76
7.2	Drewno.....	77
7.2.1.	Tarcica.....	77
7.2.2.	Drewno okrągłe.....	79
7.2.3.	Drewno długie.....	81
7.3	Duże kontenery oraz duże i ciężkie opakowania.....	81
7.4	Nadwozia wymienne bez naroży zaczepowych.....	84
7.5	Pojemniki zdejmowalne.....	84
7.6	Sztauowanie towarów w kontenerach.....	84
7.7	Ładunki masowe luzem.....	84
7.8	Płyty sztauowane na płaskiej platformie z A-kształtnymi stojakami.....	84
7.9	Maszyny inżynierskie / sprzęt budowlany / maszyny samojezdne.....	84
7.10	Pojazdy.....	84
7.11	Przewóz samochodów osobowych, furgonetek i małych przyczep.....	84
7.12	Przewóz płyt szklanych o różnej wielkości do maksymalnych dozwolonych wymiarów.....	84

7.13	Przewóz małych ilości szkła okiennego, ram itp.	84
7.14	Towary niebezpieczne.....	84
7.15	Elementy wyposażenia pojazdu	84
8.	Załączniki.....	84
8.1.	Wskazówki dotyczące rozmieszczenia ładunku	84
8.1.1.	Cele i warunki	84
8.1.2.	Korzystanie z planu rozmieszczenia ładunku	84
8.2.	Tabele współczynników tarcia	84
8.2.1.	Tabela tarcia statycznego	84
8.2.2.	Tablica tarcia dynamicznego.....	84
8.3.	Maksymalna siła trzymająca na gwóźdź i dopuszczalne obciążenie „jeża”	84
8.3.1.	Maksymalna siła trzymająca na gwóźdź.....	84
8.3.2.	Dopuszczalne obciążenie „jeży”	84
8.4.	Zdolność mocowania łańcuchów	84
8.5.	Zdolność mocowania (LC) lin stalowych	84
8.6.	KRÓTKI PORADNIK MOCOWANIA w oparciu o metodę IMO/ILO/UN ECE..	84
8.6.1.	KRÓTKI PORADNIK MOCOWANIA	84
	TARCICA/PALETA DREWNIANA	84
8.6.2.	Przykład korzystania z <i>Krótkiego przewodnika mocowania</i> IMO do celów przewozów drogowych i morskich na akwenie A	84
8.7	KRÓTKI PRZEWODNIK MOCOWANIA na podstawie NORMY EN 12195-1 ..	84
	Współczynniki tarcia dynamicznego wybranych, najczęściej spotykanych powierzchni μ_D ..	84
	Współczynniki tarcia dynamicznego wybranych, najczęściej spotykanych powierzchni μ_D ..	84
8.8.	Mocowanie blokowe ładunku z wykorzystaniem stelażu nadwozia planekowego	84
8.9.	Mocowanie wyrobów stalowych i opakowań substancji chemicznych.....	84
8.9.1.	Wyroby stalowe.....	84
8.9.2.	Przykłady sztauowania i mocowania najczęściej stosowanych opakowań modułowych towarów chemicznych w transporcie drogowym (transport całopojazdowy)	84
8.10	Planowanie	84
8.10.1	Wybór trasy i rodzaju transportu.....	84
8.10.2	Planowanie przewozu ładunku.....	84
8.10.3	Wybór jednostki ładunkowej (CTU).....	84
8.10.4	Wykorzystanie pojemności i nośności jednostki ładunkowej.....	84
8.10.5	Instrukcja mocowania ładunków na jednostkach ładunkowych	84
8.10.6	Warunki stawiane przez odbiorcę ładunku w odniesieniu do formowania ładunku	84
8.10.7	Oględziny jednostek ładunkowych	84
8.11	Siły przy przyspieszaniu i zwalnianiu	84
8.12	Wykaz skrótów i akronimów	84
8.13.	Przegląd literatury i materiały źródłowe	84
8.14.	Indeks	84
8.15.	Szkolenia w zakresie mocowania ładunków	84
8.16.	Podziękowania	84

0. W pigułce: dziesięć najważniejszych nakazów mocowania ładunków

Poniżej przedstawiono wykaz podstawowych zasad mających zastosowanie do przewozów wszelkiego rodzaju ładunków, o których należy pamiętać i przestrzegać ich w trakcie wykonywania przewozu. Wykaz nie jest wyczerpujący. Jego uzupełnienie stanowią bardziej szczegółowe objaśnienia znajdujące się w dalszej części dokumentu.

Należy pamiętać, że jeżeli ładunek nie zostanie właściwie zamocowany, może stanowić zagrożenie dla osób go przewożących i osób postronnych. Wadliwie zamocowany ładunek może spaść z pojazdu, spowodować utrudnienia w ruchu i stać się przyczyną obrażeń albo śmierci. Wadliwie zamocowany ładunek może spowodować obrażenia lub śmierć podczas gwałtownego hamowania lub zderzenia. Sposób rozmieszczenia i/lub zamocowania ładunku na pojeździe może mieć wpływ na kierowanie pojazdem, utrudniając kontrolę nad nim.

Niektóre z wymienionych dziesięciu nakazów są skierowane przede wszystkim do kierowców, którzy jako osoby fizycznie wykonujące przewóz ładunku do miejsca przeznaczenia są bezpośrednio narażeni na zagrożenia związane z wykonywanym przewozem:

- Przed załadowaniem pojazdu należy sprawdzić czy platforma załadunkowa, nadwozie oraz wszelkie urządzenia służące do mocowania ładunków są w dobrym stanie i nadają się do użytku.
- Należy zamocować ładunek w taki sposób, aby nie mógł się on przesuwać, przetaczać, przemieszczać w wyniku wibracji, spaść z pojazdu lub spowodować jego wywrotkę.
- Należy ustalić metodę lub metody mocowania najbardziej odpowiednie ze względu na charakterystykę ładunku (zaczepami za pomocą łączników skrętnych (locking), metodą blokową, mocowanie za pomocą odciągów prostych, mocowanie odciągami z przepasaniami od góry lub połączenie tych technik).
- Należy sprawdzić, czy spełnione zostały zalecenia producentów pojazdu i sprzętu mocującego.
- Należy sprawdzić, czy osprzęt do mocowania ładunku jest odpowiedni do warunków napotykanych podczas podróży. Hamowanie w sytuacji zagrożenia, gwałtowne skręty w celu ominięcia przeszkody, złe warunki drogowe i pogodowe należy traktować jako normalne elementy podróży. Osprzęt mocujący musi je wytrzymać.
- Za każdym razem, gdy ładunek jest ładowany/rozładowywany lub ponownie rozmieszczany, należy go przed wyjazdem sprawdzić pod kątem przeciążenia i/lub niewłaściwego rozkładu ciężaru. Upewnić się, że ładunek jest rozmieszczony w taki sposób, że środek ciężkości całego ładunku znajduje się jak najbliżej osi wzdłużnej i jak najniżej: cięższe towary niżej, a lżejsze – wyżej.
- O ile to możliwe, umocowanie ładunku należy regularnie sprawdzać podczas podróży. Pierwszej kontroli należy dokonać najlepiej po kilku kilometrach podróży na postoju w bezpiecznym miejscu. Mocowanie należy ponadto sprawdzić po gwałtownym hamowaniu lub innym nadzwyczajnym zdarzeniu podczas jazdy.
- Zawsze gdy to możliwe do mocowania ładunku należy używać wyposażenia dodatkowego, takiego jak maty antypoślizgowe, przekładki, taśmy, listwy kątowe itp.
- Należy uważać, aby w trakcie operacji mocowania nie naruszyć przewożonych towarów.
- Należy prowadzić płynnie, tzn. dostosowywać prędkość do panujących warunków, aby uniknąć szybkich zmian kierunku jazdy i gwałtownego hamowania. Dzięki

stosowaniu się to tych wskazówek siły wywierane przez ładunek będą niewielkie i wówczas jazda powinna się odbywać bez większych problemów.

1. Zagadnienia ogólne

1.1. Wprowadzenie

Przepisy prawa i zdrowy rozsądek nakazują zamocowanie wszelkich przewożonych ładunków niezależnie od rodzaju trasy. Celem jest ochrona bezpieczeństwa osób zaangażowanych w załadunek, rozładunek i przejazd oraz innych użytkowników dróg, pieszych, samego ładunku i pojazdu.

Załadunek i rozładunek powinny być przeprowadzane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników, którzy zdają sobie sprawę z istniejących zagrożeń. Ponadto, kierowcy powinni mieć świadomość dodatkowego ryzyka przemieszczenia się ładunku lub jego części podczas jazdy. Dotyczy to wszelkich pojazdów i rodzajów dróg.

Z prawnego punktu widzenia odpowiedzialność za operację załadunku/ rozładunku powinni ponosić: kierowca w zakresie swoich obowiązków i osoba lub osoby jej dokonujące. W praktyce kierowca często musi doczepić uprzednio załadowaną przyczepę lub odebrać uprzednio załadowany i opieczętowany kontener. Często też czynności załadunkowe przeprowadzają pracownicy załadowcy, wymagając nawet od kierowcy, aby oczekiwał na ich zakończenie w innym miejscu.

W związku z tym wszystkie zaangażowane podmioty muszą być świadome ciężkiej na nich odpowiedzialności. Nie można po prostu stwierdzić, że niezależnie od okoliczności kierowca jest jedyną osobą odpowiedzialną za ładunek przewożony jego pojazdem.

W przepisach niektórych państw członkowskich uznaje się odpowiedzialność również innych podmiotów w łańcuchu transportu.

Niniejsze wytyczne mają na celu przedstawienie najważniejszych praktycznych wskazówek i instrukcji skierowanych do wszystkich osób zaangażowanych w załadunek lub rozładunek oraz mocowanie ładunku na pojeździe, w tym przewoźników i załadowców. Mogą być również przydatne dla właściwych służb i inspekcji oraz sądów. Mogą również stanowić dla państw członkowskich podstawę do podejmowania działań zmierzających do wdrożenia szkoleń kierowców zgodnie z dyrektywą 2003/59/WE w sprawie wstępnej kwalifikacji i okresowego szkolenia kierowców niektórych pojazdów drogowych do przewozu rzeczy lub osób. Przedstawione wytyczne stanowią przewodnik właściwego mocowania ładunków we wszystkich okolicznościach, jakie mogą zaistnieć w normalnych warunkach drogowych. Czytelnik powinien również mieć świadomość, że w niektórych państwach członkowskich istnieją dodatkowe wymogi prawne. Wytyczne te powinny być wykorzystywane zarówno w praktyce mocowania ładunków, jak i podczas jego egzekwowania.

Bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w *Poradniku IMO/ILO/UN ECE formowania jednostek ładunkowych (IMO/ILO/UN ECE, Guidelines for packing of cargo transport units)* oraz *Kursie modelowym IMO nr 3.18 (IMO Model course 3.18)*, jak również w normie EN 12195 *Mocowanie ładunków. Bezpieczeństwo (Load restraint assemblies on road vehicles)*, w części 1 (jęz. ang.): *Wyliczanie sił mocujących (Calculation of lashing forces)*, w części 2 (jęz. pol.): *Pasy mocujące ładunki*, w części 3 (jęz. pol.): *Odciągi łańcuchowe* i w części 4 (jęz. ang.): *Liny*

stalowe mocujące (Lashing steel wire ropes). Informacje o tych elementach mocujących stanowią integralną część niniejszych wytycznych; patrz części 1, 2 i 3.

Większość ekspertów Grupy jest zdania, że jako metodę gwarantującą bezpieczeństwo zamocowania ładunku w przewozach transgranicznych należy przyjąć metodę IMO/ILO/UNECE albo CEN; obydwie powinny być uznawane przez władze kontrolne właściwe do spraw transportu międzynarodowego, pozostawiając wybór metody przewoźnikowi lub załadowcy. Niektóre państwa członkowskie mogą jednak narzucić jedną z tych metod lub wprowadzić szczegółowe zasady transportu na swoich drogach.

Przedmiotem zainteresowania autorów niniejszych wytycznych są nie tylko przewożone ładunki, ale również wszelkiego rodzaju osprzęt, w tym urządzenia do załadunku oraz urządzenia przewożone lub zamontowane na pojeździe, takie jak dźwigi załadunkowe, podpory, drzwi tylne itp. Wszystkie wymienione elementy muszą być sztautowane i mocowane zgodnie z instrukcjami producenta, tak aby nie stanowiły zagrożenia dla kierowcy, pasażerów, personelu obsługi, innych użytkowników dróg, pieszych i samego ładunku.

Kluczem do sprawności, solidności i bezpieczeństwa transportu jest planowanie. Hasło mówi "Bądź mądry przed szkodą" – innymi słowy: dobrze zaplanuj operacje, a unikniesz wielu przykrych niespodzianek. Dzięki planowaniu sztautowania i mocowania ładunku można uzyskać znaczne oszczędności. Niezwykle ważny jest wybór skrzyni ładunkowej, a także mocowanie ładunku z uwzględnieniem sił działających na niego w trakcie przewozu.

Zawsze należy ustalić: sposób przewożenia ładunku, używany środek transportu, czy będzie to przewóz kombinowany, a dopiero potem wybrać skrzynię ładunkową odpowiednią dla danego ładunku oraz środki transportu wykorzystywane na całej trasie przejazdu. (Więcej informacji o planowaniu znajduje się w załączniku 8.10).

1.2. Cel wytycznych

Większość państw członkowskich wymaga, aby ładunek został umieszczony na pojeździe w taki sposób, aby nie zagrażał osobom ani towarom i aby nie wślókł się za pojazdem ani z niego nie spadł. Co roku na drogach Unii Europejskiej zdarzają się incydenty i wypadki wywołane przez złe sztautowanie i/lub zamocowanie ładunków. W niektórych państwach członkowskich istnieją szczegółowe przepisy w zakresie mocowania ładunków, jednak ich treść i zakres może się w poszczególnych krajach różnić, co znacznie utrudnia przewoźnikom międzynarodowym określenie wymogów krajowych w tej dziedzinie.

Jeśli chodzi o transport drogowy towarów niebezpiecznych, ich mocowanie jest obowiązkowe na podstawie wymogów prawnomiędzynarodowych ustanowionych w umowie ADR.

1.3. Potrzeba mocowania ładunku

Podstawowym prawem fizyki opisującym siły, z jakimi ładunek działa na swoje otoczenie jest reguła, że jeżeli na poruszające się ciało nie działają żadne siły, będzie się ono poruszało po linii prostej ze stałą prędkością.

Prędkość ciała można przedstawić za pomocą strzałki: długość strzałki jest proporcjonalna do prędkości ciała; kierunek strzałki pokazuje linię prostą, po jakiej ciało będzie się poruszało, jeśli nie będą działały na nie żadne siły.

Zmiana prędkości ciała, to znaczy zmiana długości i/lub kierunku symbolizującej ją strzałki, wiąże się z powstawaniem sił.

Innymi słowy, ładunek nie działa z żadną siłą na swoje otoczenie (oczywiście oprócz swojego ciężaru), jeżeli przemieszcza się ze stałą prędkością po linii prostej.

Im większe jest odchylenie od tej sytuacji (np. podczas gwałtownego hamowania, przyspieszania, skręcania na rondzie lub szybkiej zmiany pasa ruchu), z tym większą siłą ładunek działa na swoje otoczenie. W wypadku transportu drogowego siły te działają zazwyczaj w płaszczyźnie poziomej. W tej sytuacji samo tarcie rzadko zapobiega przesuwaniu się niezamocowanego ładunku. Błędne jest założenie, że ciężar ładunku wystarczy do jego utrzymania w miejscu. Siły, z jakimi ładunek oddziałuje na przód pojazdu, na przykład podczas gwałtownego hamowania, mogą być bardzo duże i prawie równe ciężarowi ładunku. Dlatego też podczas gwałtownego hamowania jednorodny ładunek będzie napierał do przodu z siłą prawie 1000 daN (tj. jednej tony w języku potocznym; w dalszej części opracowania wyjaśniona zostanie różnica pomiędzy masą a ciężarem). Jednak jeszcze większe siły występują w razie wypadku drogowego. Dlatego też zasady mocowania ładunku należy traktować jako wymogi minimalne.

Podsumowując, jeżeli pojazd hamuje, ładunek „dąży” do przemieszczania się w kierunku, w którym poruszał się przed rozpoczęciem hamowania. Im gwałtowniejsze jest hamowanie, tym mocniej ładunek będzie napierał do przodu. Jeżeli ładunek nie zostanie odpowiednio zamocowany (patrz rozdział 3), będzie się nadal poruszał do przodu niezależnie od pojazdu!

Żelazną zasadą jest odpowiednie mocowanie ładunku i **płynna jazda, tzn. powolne odchylenia od linii prostej i zmiany prędkości**. Dzięki stosowaniu tej zasady ładunek działa z niewielkimi siłami i nie powinniśmy napotkać poważniejszych problemów.



Rys. 1: Podczas gwałtownego hamowania źle zamocowane stalowe rury przebiły ścianę przednią naczepy i kabinę kierowcy.

1.3.1. Masa a ciężar

Masa i ciężar to pojęcia często mylone, ale ich charakter jest różny. Uchwycenie tej różnicy jest potrzebne do zrozumienia zasad mocowania ładunku.

Masa jest własnością materii. Każde ciało (pióro, kłoda, cegła, ciągnik itd.) posiada masę, która jest nierozłącznie związana z ilością materii, jaką zawiera (tj. z jej gęstością). Masa ciała nie zależy od jego otoczenia. Jest taka sama na Ziemi, na Księżycu i w przestrzeni kosmicznej...

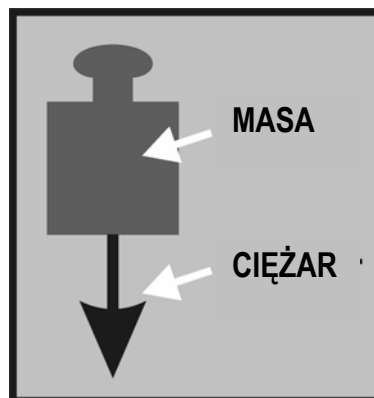
Ciężar jest siłą wywoływaną przez grawitację. Grawitacja to własność polegająca na wzajemnym przyciąganiu mas. Na przykład Ziemia i Księżyc przyciągają się dzięki grawitacji, ciążą ku sobie i dlatego pozostają nierozłączne. Siła grawitacji przyciągająca ciała jest wprost proporcjonalna do ich mas i zmniejsza się w miarę narastania odległości między nimi (dokładniej w zależności od kwadratu odległości: siła wzajemnego przyciągania dwóch ciał po oddaleniu się ich na dwukrotnie większą odległość maleje czterokrotnie itd...). Dlatego też z powodu grawitacji Ziemia przyciąga wszelkie ciała w jej pobliżu, w tym oczywiście wszelkie obiekty znajdujące się na jej powierzchni, co jest szczególnie interesujące z naszego punktu widzenia.

Ciężar ciała jest siłą, z jaką Ziemia je przyciąga.

Obecnie w ramach międzynarodowego układu jednostek miar (systemu metrycznego), masę mierzy się w gramach (skrót: g) lub jego częściach i wielokrotnościach, takich jak kilogram (kg) czy tona (t). Siły, w tym ciężar, mierzone są w niutonach (symbol: N). Ciężar jednego kilograma na poziomie morza wynosi około 9,81 N, co w praktyce można zaokrąglić do 10 N lub 1 dekaniutona (symbol: daN).

A zatem, w uproszczeniu na potrzeby zamocowania ładunku:

Ciężar 1 kg wynosi 1 daN.



Rys. 2: Masa a ciężar

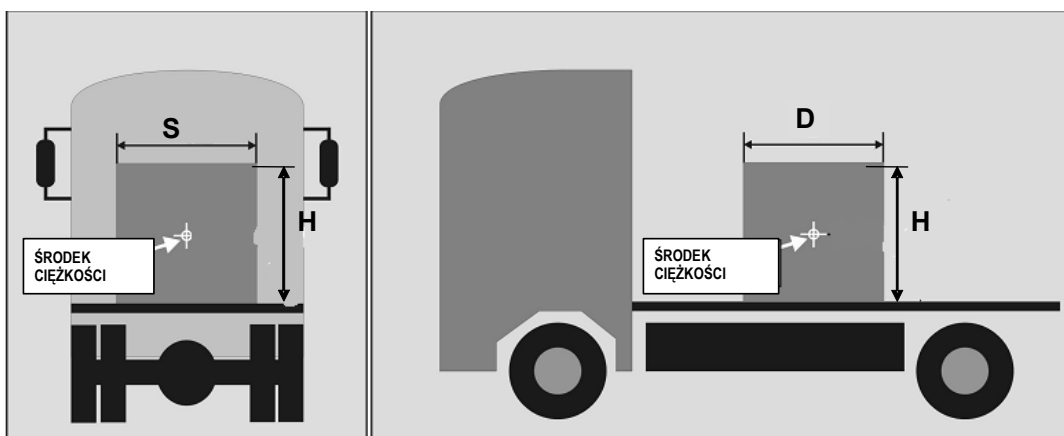
Jak już stwierdzono, ciężar ciała jest wprost proporcjonalny do jego masy, tak więc ciężar 1 tony (1000 kg) wynosi 1000 daN, ciężar 2 ton wynosi 2000 daN, itd.

1.3.2. Środek ciężkości

Środek ciężkości ciała to średnia rozkładu masy wewnątrz tego ciała. Jeżeli masa ciała jest równo rozłożona, środek ciężkości ciała pokrywa się z jego środkiem geometrycznym (np. środek ciężkości jednorodnego sześcianu lub kuli znajduje się w ich centralnych punktach).

Jeżeli masa ciała nie jest równo rozłożona, jego środek ciężkości będzie się znajdował bliżej miejsca koncentracji masy tego ciała. W przypadku krańcowym, jeżeli na przykład przedmiot zostałby wykonany ze stali sklejonej z tekturą, jego środek ciężkości z pewnością znajdowałby się gdzieś w części stalowej, ponieważ tam koncentruje się masa całego układu.

Środek ciężkości ciała niekoniecznie musi się znajdować w jego wnętrzu. Na przykład, środek ciężkości jednolitego obiektu w kształcie bumerangu będzie się znajdował gdzieś pośrodku odległości między końcami „bumerangu”, czyli poza tym ciałem.



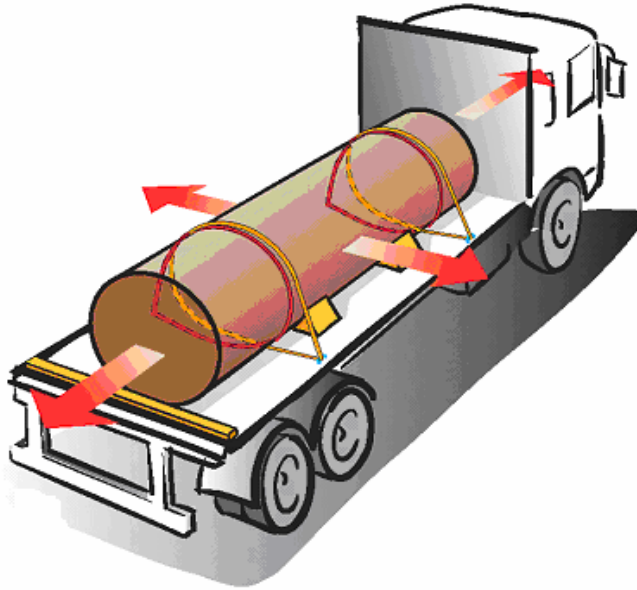
Rys. 3: Środek ciężkości

Znaczenie dla mocowania ładunku:

Im wyżej znajduje się środek ciężkości ładunku, tym większe jest prawdopodobieństwo jego wywrócenia się po poddaniu go siłom działającym w płaszczyźnie poziomej. Jeżeli środek ciężkości ładunku jest w płaszczyźnie pionowej zbliżony do krawędzi ładunku, ładunek ten będzie miał tendencję do przewracania się w kierunku tej krawędzi. W wypadku ciężkich ładunków środek ciężkości może być istotnym czynnikiem w usytuowaniu i zamocowaniu danego ładunku na pojeździe tak, aby zapewnić właściwe rozłożenie masy.

Im wyżej położony jest środek ciężkości zestawu pojazd-ładunek, tym większe jest prawdopodobieństwo jego wywrócenia.

1.3.3. Siły przyspieszenia, z jakimi działa ładunek



Rys. 4: Strzałki pokazują główne siły, jakie musi wytrzymać zamocowanie ładunku

1.3.4. Przesuwanie

Samo tarcie nie zapobiegnie przesuwaniu się niezamocowanego ładunku. Ruchy pionowe podczas jazdy spowodowane przez wyboje i drgania pochodzące od nawierzchni drogi zmniejszają siłę oporu wynikającą z tarcia. Siła tarcia może nawet spaść do zera, jeżeli ładunek na chwilę straci kontakt z podłogą ciężarówki. Jednym ze składników właściwego zamocowania ładunku są odciągi przepasujące ładunek od góry lub inne metody mocowania wzmacniające siłę tarcia. Siła tarcia zależy od charakterystyki stykających się powierzchni: ładunku i podłogi ciężarówki (patrz: tabela sił tarcia w załączniku 8.2.).

1.3.5. Przechylenie i przewrócenie

Nawet jeżeli ładunek zabezpieczony jest elementami blokującymi przed przesuwaniem się, mogą być konieczne dodatkowe metody unieruchamiania zapobiegające jego przewróceniu. Ryzyko przewrócenia zależy od wysokości środka ciężkości i wymiarów jednostki ładunkowej. (patrz załącznik 8.6)

Do obliczania ryzyka przewrócenia potrzebna jest wysokość (H), szerokość (S) i długość (D) (rys. 3 powyżej). Należy zachować szczególną ostrożność, gdy środek ciężkości nie będzie się pokrywał ze środkiem geometrycznym.

1.3.6. Sztywność ładunku

Stopień sztywności ładunku ma znaczny wpływ na wybór sposobu jego zamocowania. Jeżeli ładunek jest transportowany na płaskiej platformie, powinien być jak najsztwniejszy. Jeżeli ładunek nie jest dość sztywny, aby można było zastosować odciągi (np. worki lub big-bagi), można poprawić jego sztywność, używając materiałów wypełniających, desek, kratownic i podtrzymujących profili narożnych. Ilość materiału potrzebnego do unieruchomienia/podtrzymania zależy od sztywności danego towaru.

1.3.7. Rozkład obciążenia



*Rys. 5: Nieprawidłowy rozkład obciążenia.
Może to być zabawne... albo mieć poważne konsekwencje.*

Pojazd załadowany nie może przekroczyć maksymalnych dozwolonych wymiarów, nacisków osi i masy brutto (patrz załącznik 8.1: Wskazówki w zakresie rozmieszczenia ładunku). Należy również wziąć pod uwagę minimalny nacisk osi, aby zapewnić właściwą stabilność, sterowność i hamowanie.

Problem rozkładu obciążenia na pojeździe pojawia się, gdy jest on częściowo ładowany bądź rozładowywany w trakcie przejazdu. Nie należy lekceważyć wpływu, jaki ma to na masę brutto, nacisku na poszczególne osie, mocowanie i stabilność ładunku. Choć usunięcie części obciążenia obniży masę brutto pojazdu, zmiana w rozkładzie obciążenia może spowodować przeciążenie określonej osi (efekt malejącego ładunku, *diminishing load effect*). Zmieni się środek ciężkości zarówno ładunku, jak i kombinacji pojazd-ładunek, dlatego podczas załadunku pojazdu należy brać pod uwagę wszystkie wymienione aspekty.

Jednym z najczęstszych wypadków spowodowanych przez niewłaściwe rozłożenie obciążenia jest przewrócenie się pojazdu.

Szczegółowe wskazówki w zakresie rozkładu obciążenia znajdują się w załączniku 8.1.

1.3.8. Wybór pojazdu i ładunek

Konstrukcja pojazdu i jego nadwozia powinna być przystosowana do ładunków, jakie ma przewozić, szczególnie w zakresie charakterystyki technicznej i wytrzymałości stosowanych materiałów.

Przed załadowaniem pojazdu należy sprawdzić, czy jego platforma ładunkowa, nadwozie oraz wszelkie urządzenia mocujące są w dobrym stanie i nadają się do użytku. Zaleca się sprawdzenie następujących elementów.

Należy dopilnować, aby:

- platforma ładunkowa była czysta i sucha,

- podłoga platformy była w dobrym stanie, bez jakichkolwiek złamanych płyt, wystających gwoździ, czy innych obiektów mogących zniszczyć osprzęt mocujący lub ładunek,
- ściana przednia była zdalna do użytku,
- rama podtrzymująca opończę była zdalna do użytku i nie brakowało w niej listew,
- w przypadku kontenerów lub nadwozi wymiennych, wszystkie łączniki skrętne i inny osprzęt nadawały się do użytku,
- osprzęt mocujący był nienaruszony, czysty i zdalny do użytku – UWAGA: należy zwrócić szczególną uwagę na punkty mocowania, na których widać ślady zużycia i korozji,
- pojazd wyposażony był w punkty mocowania w liczbie wystarczającej do zamocowania danego ładunku.

1.3.9. Transport multimodalny

Jeżeli pojazd ma korzystać również z transportu morskiego lub kolejowego, układ unieruchamiający odpowiedni dla celów przewozu drogowego niekoniecznie będzie nadawał się do morskiej lub kolejowej części podróży ze względu na inne siły tam występujące. Dlatego należy uwzględnić również międzynarodowe kodeksy praktyki w transporcie kolejowym (UIC, załącznik 2) i morskim (Poradnik IMO/ILO/UN ECE formowania jednostek ładunkowych).

Dla potrzeb niniejszych wytycznych jednostka ładunkowa oznacza pojazd drogowy do przewozu towarów, kontener, cysternę drogową lub nadwozie wymienne.

Transport multimodalny to przewóz jednostek ładunkowych przy użyciu różnych gałęzi transportu w ramach jednego łańcucha transportowego. Najczęstszymi rodzajami transportu wykorzystywanymi w transporcie multimodalnym/kombinowanym są: transport drogowy, kolejowy, żegluga śródlądowa i morska.

Jednostki ładunkowe przewożone z wykorzystaniem różnych gałęzi transportu będą podlegały obciążeniom o różnym nasileniu w zależności od gałęzi.

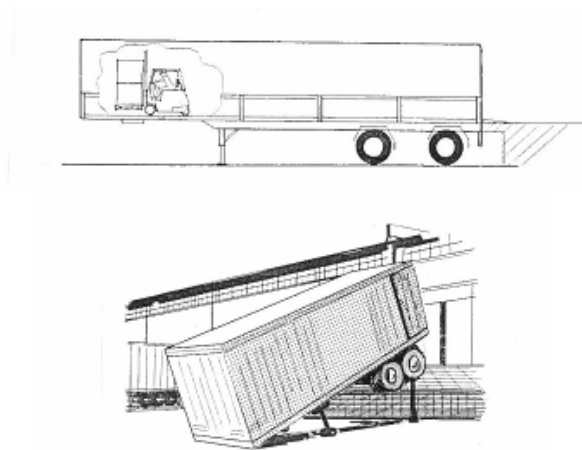
W transporcie drogowym największe siły powstają podczas gwałtownego hamowania – siły te skierowane są do przodu pojazdu.

W transporcie kolejowym mogą powstawać znaczne siły w kierunku wzdłuż wagonu. Największe siły powstają w trakcie operacji rozrządu, kiedy wagony uderzają o siebie po przetoczeniu z bocznicy w celu połączenia w pociąg.

Na morzu siły mogą działać we wszystkich kierunkach. Największe siły powstają zwykle w poprzek statku, podczas na przykład kołysania burtowego. Siły skierowane w kierunku burt działają naprzemiennie raz w jedną, raz w drugą stronę, często przez długi okres czasu. Statek może również podlegać kołysaniom wzdłużnym generującymi bardzo duże siły pionowe. Dlatego też w celu dokonania wyboru właściwego typu jednostki ładunkowej zawsze jest bardzo istotne, aby dowiedzieć się, w jaki sposób ładunek będzie transportowany.

Podczas załadunku i rozładunku multimodalnych/kombinowanych jednostek ładunkowych należy uwzględnić następujące środki ostrożności w zakresie obsługi/sztauowania/mocowania.

- Jednostkę ładunkową należy chronić przed przechyleniem. Podczas załadunku/rozładunku za pomocą wózka widłowego wolnostojącej jednostki ładunkowej z podwoziem, jednostka ta powinna być podparta (na przykład za pomocą dodatkowych podpór na końcach).



Rys. 6: Jednostkę ładunkową należy chronić przed przechyleniem

- Ładunek wewnątrz jednostki ładunkowej należy zamocować w taki sposób, aby nie mógł się on przesunąć ani przechylać.
- Nie należy umieszczać ładunków ciężkich na ładunkach lekkich. Środek ciężkości załadowanego kontenera powinien znajdować się w miarę możliwości poniżej połowy wysokości jego przestrzeni wewnętrznej.
- W wypadku ładunków o regularnych kształtach i rozmiarach należy stosować mocowanie blokowe.
- Jeżeli pozostają wolne przestrzenie międzyładunkowe (patrz część 3.1.), ładunek należy mocować przy użyciu materiałów sztauerskich, tektury falistej lub innych nadających się do tego przedmiotów.
- Obciążenie powinno być równo rozłożone (z zasady w kontenerach nie więcej niż 60% całej masy ładunku może znajdować się w jednej połowie kontenera, patrząc wzdłuż lub wszerz jednostki).
- Należy zabezpieczyć ładunek i materiały sztauerskie przed wypadnięciem w momencie otwarcia drzwi.
- Podczas sztauwowania towarów niebezpiecznych stosuje się odrębne zasady.

Wartości krytyczne sił działających podczas przewozu różnymi gałęziami transportu przedstawiono w załączniku 8.11.

1.3.10. Szkolenie w zakresie mocowania ładunków

Dyrektywa 2000/56/WE w sprawie praw jazdy i dyrektywa 2003/59/WE w sprawie szkolenia kierowców zawodowych zawierają pewne postanowienia o szkoleniu kierowców w zakresie mocowania ładunków, ale przepisy te mają zastosowanie jedynie do niewielkiej części obecnej grupy kierowców samochodów ciężarowych i nie mają w ogóle zastosowania do personelu dokonującego załadunku i rozładunku pojazdów lub planującego przewozy. Z tego względu zdecydowanie zaleca się podejmowanie dodatkowych działań na rzecz poprawy stanu wiedzy wspomnianego

powyżej personelu na temat mocowania ładunków, zarówno w postaci kwalifikacji wstępnych, jak i systemu szkoleń okresowych.

Zaleca się, aby przedsiębiorstwa prowadziły odpowiednie szkolenia lub aby przyjęto przepisy krajowe ustanawiające system szkoleń wstępnych i okresowych dla wszystkich osób zatrudnionych przy załadunku, rozładunku i mocowaniu ładunków w transporcie drogowym. Ponadto zaleca się państwom członkowskim wydzielenie w ramach organów nadzoru specjalnie przeszkolonego personelu mającego sprawdzać i egzekwować prawidłowe stosowanie norm w zakresie mocowania ładunków, tym samym zwiększając bezpieczeństwo na drodze.

Kolejnym zaleceniem jest określenie kwalifikacji instruktorów szkolących w zakresie mocowania ładunków np. ich wykształcenie, sprawdzanie kwalifikacji, okresowe szkolenie, zarządzanie jakością odnośnie szkolenia i instruktorów oraz regularna aktualizacja programów nauczania.

W większości wypadków nie jest konieczne, aby cały personel posiadał wiedzę o wszystkich aspektach mocowania ładunków. Zaleca się więc, aby organizowano wspólne kursy wprowadzające uzupełniane przez specjalistyczne kursy uwzględniające np. branże, rodzaje wykorzystywanych pojazdów, funkcje pełnione przez szkolone osoby oraz rodzaje przewożonych ładunków. Wspólny kurs wprowadzający powinien dawać wskazówki na temat:

- przepisów w zakresie mocowania ładunków, zakresów odpowiedzialności i zasad technicznych,
- krajowych i międzynarodowych norm technicznych w zakresie mocowania ładunków,
- innych źródeł informacji,
- praw fizycznych, ciężarów i sił,
- korzystania z osprzętu mocującego,
- podstawowych zasad i metod mocowania ładunków i
- materiałów unieruchamiających.

Znaczną część wszelkich kursów szkoleniowych powinny stanowić szkolenia praktyczne.

Odpowiednio przeszkolony personel stanowi jedyną rzetelną podstawę ochrony kierowców, innych użytkowników dróg, pojazdu i ładunku przed zagrożeniami wynikającymi z niewłaściwego mocowania ładunków.

Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w załączniku 8.15.

2. Budowa nadwozi pojazdów i urządzenia do unieruchamiania

Należy rozważyć charakterystykę techniczną pojazdów i elementów wyposażenia stosowanych w pojazdach do unieruchamiania ładunków. Istnieją normy europejskie regulujące te kwestie, ale pojazdy i elementy blokujące nie zawsze są budowane zgodnie z nimi. Ważne jest sprawdzenie, czy pojazd i jego składniki spełniają wymogi odpowiednich norm. Zgodność z nimi powinna być głównym czynnikiem przy doborze pojazdu i elementów unieruchamiających. Należy zachować najwyższą ostrożność, jeżeli nie da się zweryfikować zgodności z normami. Pojazdowi powinny zawsze towarzyszyć dokumenty potwierdzające zgodność z normami (deklaracja producenta, certyfikat zgodności wystawiony przez jednostkę certyfikującą...).

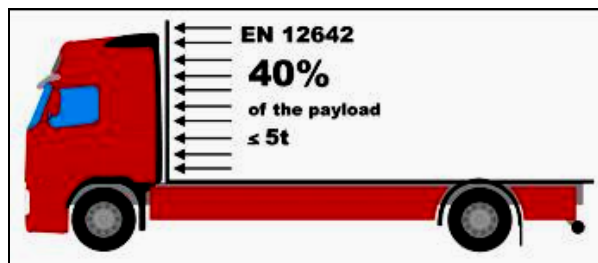
Kierowca powinien sprawdzić właściwości swojego pojazdu przed rozpoczęciem załadunku. Należy stosować się do zaleceń producenta pojazdu lub urządzenia unieruchamiającego.

Odpowiednio skonstruowane ściany czołowe i boczne połączone z pojazdem ograniczają ruchy ładunku. Wytrzymałość budowy pudła pojazdu należy określać na podstawie normy EN 12642 lub odpowiadających jej wymogów. Odpowiednie wymagania odnośnie nadwozi wymiennych ujęto w normie EN 283. Normy (w odniesieniu do unieruchamiania) określają minimalne wymagania zapewniające zdolność skrzyni ładunkowej do zabezpieczenia ładunku, jeżeli nie zostały wykorzystane urządzenia odciągowe. Ważne jest sprawdzenie właściwości pojazdu i czy spełniają one wymogi pozwalające na traktowanie ich jako elementów systemu mocowania ładunku. Istotne jest to, aby wszelkie siły wywoływane przez ładunek rozkładały się w miarę możliwości równo i jak najniżej po powierzchni blokującej. Należy unikać wysokich obciążeń punktowych, czyli sił skoncentrowanych na stosunkowo małej powierzchni struktury.

2.1. Ściana przednia

Ściana przednia ciężarówek i przyczep o masie brutto przekraczającej 3,5 tony powinna być zaprojektowana zgodnie z normą EN 12642 lub równoważną, o ile wykorzystywana jest do mocowania ładunków (patrz ilustracja poniżej). Jest to wymóg bezpieczeństwa, co oznacza, że ściana przednia musi wytrzymać działanie siły równej 40% maksymalnego ciężaru ładunku, ale nie większej niż 5 000 daN, skierowanej do przodu i równo rozkładającej się po ścianie przedniej, bez wywoływania nadmiernej trwałej deformacji. Kiedy ładunek opiera się o ścianę przednią, jej wytrzymałość należy brać pod uwagę przy obliczaniu liczby odciągów.

Jak już wspomniano, zasady te nie oznaczają, że każdy pojazd jest zdolny do przenoszenia podanych, niższych lub nawet wyższych obciążeń. Przed przystąpieniem do mocowania ładunku lub nawet przed jego załadowaniem należy zbadać rzeczywiste właściwości pojazdu w tym zakresie i we wszystkich podanych niżej aspektach.



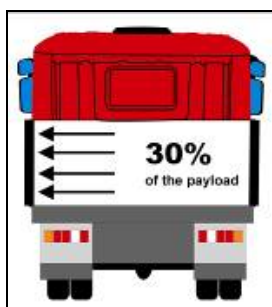
EN 12642
40%
maksymalnego ciężaru ładunku
≤ 5 t

Rys. 7: Kryteria wytrzymałościowe dla ściany przedniej

2.2. Ściany boczne

Ściany boczne ciężarówek i przyczep o masie brutto przekraczającej 3,5 tony powinny być zaprojektowane przynajmniej zgodnie z normą EN 12642 lub równoważną, o ile służą również do mocowania ładunków. Jest to wymóg bezpieczeństwa, co oznacza, że ściana boczna musi wytrzymać działanie siły równej 30% maksymalnego ciężaru ładunku, skierowanej do przodu i równo rozkładającej się po ścianie bocznej, bez wywoływania nadmiernej trwałej deformacji. Kiedy ładunek opiera się o ścianę boczną, jej wytrzymałość należy brać pod uwagę przy obliczaniu liczby odciągów.

Te same kryteria odnoszą się do pudeł skrzyniowo-plandekowych ze ścianami bocznymi.



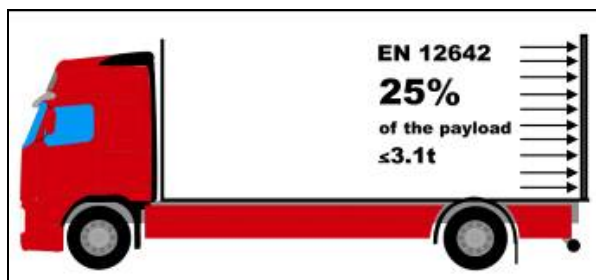
30%
maksymalnego ciężaru ładunku

Rys. 8: Kryteria wytrzymałościowe dla ścian bocznych

2.3. Ściana tylna

Ściana tylna powinna być zaprojektowana przynajmniej zgodnie z normą EN 12642 lub równoważną, o ile służy do mocowania ładunków. Jest to wymóg bezpieczeństwa, co oznacza, że ściana tylna musi wytrzymać działanie siły równej 25% maksymalnego ciężaru ładunku, ale nie większej niż 5 000 daN, skierowanej do tyłu i równo rozkładającej się po ścianie tylnej bez wywoływania nadmiernej trwałej

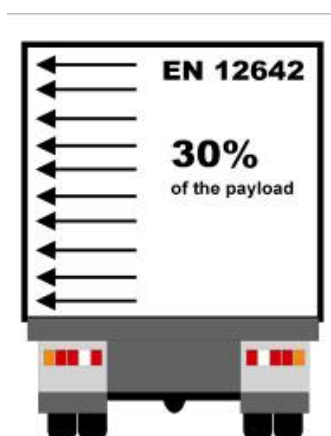
deformacji. Jeżeli ładunek opiera się o ścianę tylną, jej wytrzymałość należy uwzględnić przy obliczaniu liczby odciągów.



EN 12642
25%
maksymalnego ciężaru ładunku
≤ 3,1 t

Rys. 9: Kryteria wytrzymałościowe dla ścian tylnych

2.4. Pudła furgonowe



EN 12642
30%
maksymalnego ciężaru ładunku

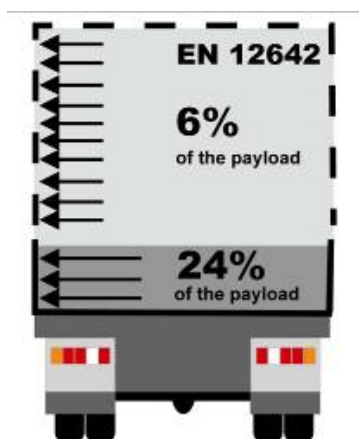
Rys. 10: Kryteria wytrzymałościowe dla ścian bocznych pudeł furgonowych

Ściany boczne pudeł furgonowych powinny być projektowane zgodnie z normą EN 12642. Jest to wymóg bezpieczeństwa, co oznacza, że ściana boczna musi wytrzymać działanie równomiernie rozłożonej siły równej 30% maksymalnego ciężaru ładunku bez nadmiernych trwałych odkształceń. Kiedy ładunek opiera się o ścianę boczną, jej wytrzymałość należy brać pod uwagę przy obliczaniu liczby odciągów.

2.5. Pudła z otwartymi bokami (pudła skrzyniowe z żebrami lub skrzyniowo-plandekowe)

Ściany boczne pudeł skrzyniowo-plandekowych lub przyczep uchylnych można w pewnym stopniu wykorzystać do mocowania ładunków. Ściany boczne tych rodzajów pudeł powinny wytrzymać działającą od wewnątrz siłę równą 30% maksymalnego ciężaru ładunku.

Obciążenie powinno być równomiernie rozłożone w płaszczyźnie poziomej, przy czym 24% maksymalnego ciężaru ładunku powinno przypadać na sztywną część ściany bocznej, a 6% maksymalnego ciężaru ładunku na uźebrowanie (norma EN 12642). Kiedy ładunek opiera się o ścianę boczną, jej wytrzymałość należy brać pod uwagę przy obliczaniu liczby odciągów.



EN 12642
6%
maksymalnego ciężaru ładunku
24%
maksymalnego ciężaru ładunku

Rys. 11: Kryteria wytrzymałościowe dla ścian bocznych pudeł skrzyniowych z żebrami i skrzyniowo-plandekowych

2.6. Pudła z opończą boczną (kurtynowe)

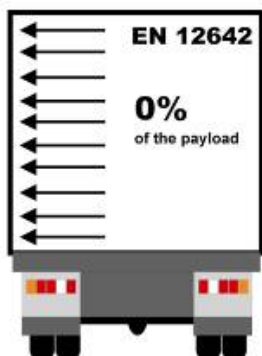
Generalnie rzecz biorąc, towary przewożone wewnątrz pojazdów z pudłami z opończą boczną powinny być zabezpieczone tak, jakby były przewożone na pojeździe płaskim o otwartej podłodze. Jeżeli konfiguracja ładunku lub jego mocowanie budziłoby zastrzeżenia na otwartym pojeździe, powinny być równie nieakceptowalne w pojeździe z opończą boczną.

Jeżeli opończe pojazdów kurtynowych nie zostały celowo zaprojektowane zgodnie z normą EN 12642-XL, NIE NALEŻY ich traktować jako części jakiegokolwiek systemu unieruchamiającego. Jeżeli opończe zostały zaprojektowane jako system unieruchamiający, na pojeździe powinna być wyraźnie zaznaczona ich obciążalność – jeżeli nie widać żadnego oznakowania, należy zakładać, że opończa NIE MA

żadnej funkcji przenoszenia obciążeń. Podobnie, jeżeli wewnątrz zainstalowano pionowe opończe, które nie są przeznaczone do określonego obciążenia, NIE WOLNO traktować ich jako elementów systemu unieruchamiającego. Opończe i wewnętrzne opończe pionowe należy traktować wyłącznie jako środki unieruchamiania wewnątrz pojazdu wszelkich drobnych, luźnych elementów, jakie mogą się zwolnić w trakcie przejazdu.

W normie europejskiej EN 283 stwierdza się, że "Zainstalowanie urządzeń mocujących ładunek jest obowiązkowe w nadwoziach wymiennych z opończą boczną".

Radzilibyśmy nie polegać na opończach jako środkach unieruchamiania ładunków.



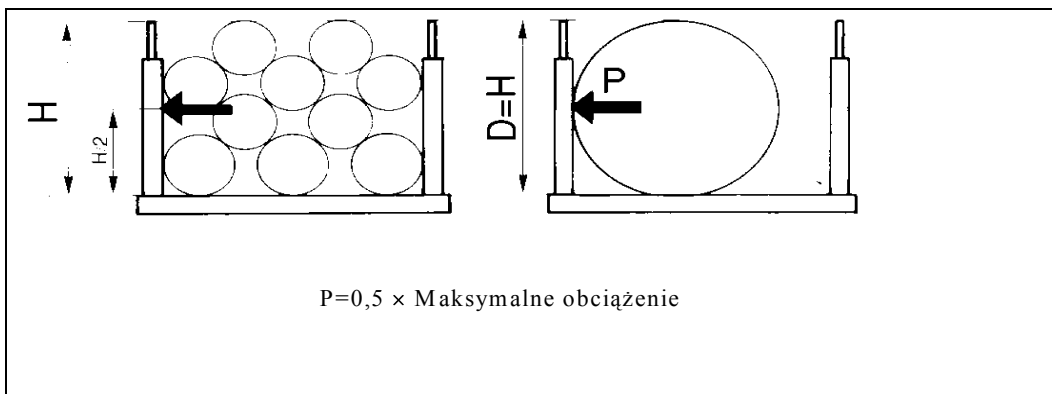
EN 12642
0%
maksymalnego ciężaru ładunku

Rys. 12: Kryteria wytrzymałościowe dla ścian bocznych pudeł z opończą boczną

2.7. Kłonice

Kłonice przeznaczone do ładunków o przekroju okrągłym mają stanowić barierę dla sił poprzecznych wywoływanych przez elementy walcowe. Należy je projektować w taki sposób, aby łącznie wytrzymały nacisk boczny równy 50% maksymalnego ciężaru ładunku w połowie wysokości ładunku ($h/2$) ponad podłogą platformy w transporcie drogowym.

Kłonice do ładunków innych niż cylindryczne należy projektować w taki sposób, aby łącznie wytrzymały nacisk boczny równy 30% maksymalnego ciężaru ładunku w połowie wysokości ładunku ($h/2$) ponad podłogą platformy w transporcie drogowym.



Rys. 13: Kłonicie przeznaczone do ładunków o przekroju okrągłym

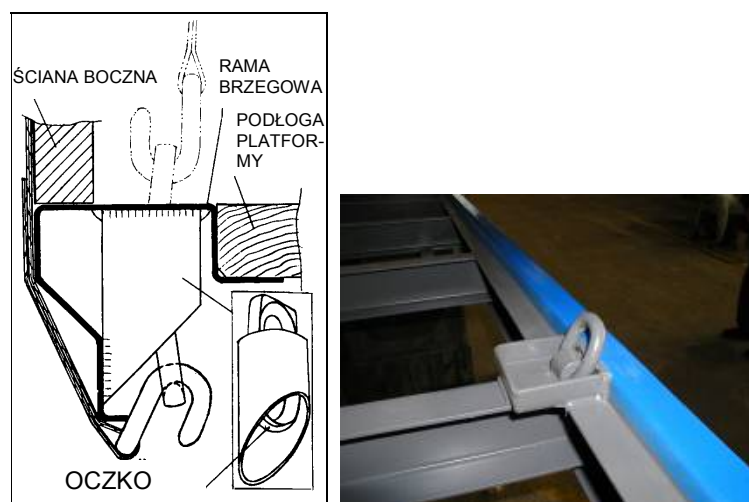
2.8. Punkty mocowania

Punkty mocowania na konstrukcji nośnej pojazdu powinny być umieszczone parami naprzeciwległe wzdłuż osi pojazdu w odstępach 0,7-1,2 m i co najwyżej 0,25 m od ścian bocznych. Preferuje się sztaby kotwiczące wykonane z jednego kawałka metalu. Każdy z punktów mocowania powinien zgodnie z normą EN 12640 wytrzymać przynajmniej następujące siły rozciągające:

Dopuszczalna masa całkowita pojazdu w tonach	Wytrzymałość punktu mocowania w daN
3,5 do 7,5	800
7,5 do 12,0	1 000
powyżej 12,0	2 000*

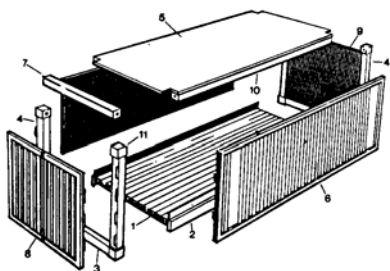
*(generalnie zaleca się 4 000 DaN)

Poniżej przedstawiono okucia w formie zamocowanego na stałe urządzenia napinającego oraz haków przytwierdzonych do konstrukcji nośnej pojazdu.



Rys. 14: Oczko mocujące

2.9. Kontenery ISO (ISO 1496-1)



Rys. 15: Widok kontenera w rozbiciu na elementy konstrukcyjne

- 1 Podłoga
- 2 Belka wzdłużna podstawy
- 3 Belka poprzeczna podstawy
- 4 Słupek narożny
- 5 Dach
- 6 Ściana boczna
- 7 Belka poprzeczna górna
- 8 Drzwi czołowe
- 9 Ściana czołowa
- 10 Belka wzdłużna górna
- 11 Naroże zaczepowe

2.9.1. Ściany czołowe

Zgodnie z normą ISO, zarówno przednia, jak i tylna ściana (drzwi czołowe) muszą wytrzymać obciążenie (nacisk) działające od wewnątrz równe 40% maksymalnego ciężaru ładunku równomiernie rozkładającego się na całą powierzchnię ściany czołowej (drzwi czołowych).

2.9.2. Ściany boczne

Ściany boczne muszą wytrzymać obciążenie (nacisk) działające od wewnątrz równe 30% maksymalnego ciężaru ładunku równomiernie rozkładającego na całą powierzchnię ściany.

2.9.3. Punkty mocowania i okucia

Każde z okuć powinno być skonstruowane i zainstalowane zgodnie z normą EN 12195-2 lub ISO 1496-1, w których stwierdza się, że powinny przenosić minimalne obciążenie znamionowe w wysokości 1 000 daN działające w dowolnym kierunku. Każdy z punktów mocowania powinien być zaprojektowany i zainstalowany tak, aby przenosił minimalne obciążenie znamionowe 500 daN działające w dowolnym kierunku.

2.10. Nadwozia wymienne



Rys. 16: Nadwozie wymienne stojące na podporach

Wartości obciążeń dla nadwozi wymiennych wyszczególniono w normie EN 283. Odpowiadają one prawie dokładnie kryteriom budowy pudeł środków transportu zawartym w normie EN 12642 (patrz rozdział 2.1. – 2.6. powyżej)

3. Sposoby mocowania

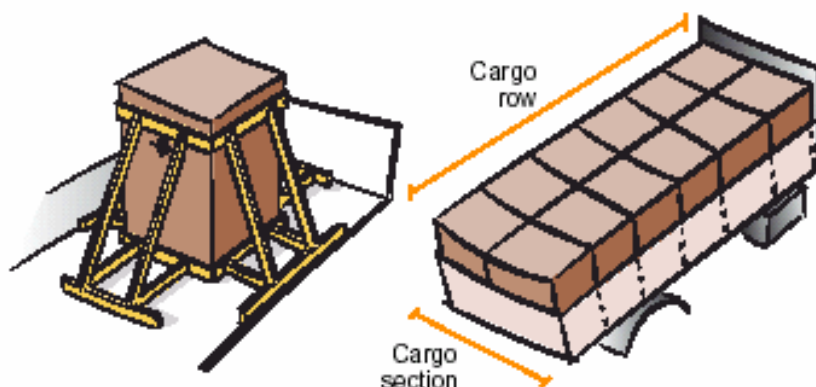
Wyróżnia się następujące podstawowy sposoby mocowania ładunków:

- ryglowanie
- mocowanie blokowe
- mocowanie za pomocą odciągów prostych
- mocowanie za pomocą odciągów przepasujących ładunek od góry
- kombinacje wymienionych sposobów

w połączeniu z tarciem.

Zastosowany sposób mocowania powinien zapewniać odporność na zmienne warunki pogodowe (temperatura, wilgotność...), jakie mogą wystąpić na trasie podróży.

3.1. Mocowanie blokowe



Rząd ładunku
Sekcja ładunku

Rys. 17:

Mocowanie blokowe (*blocking*) lub z użyciem rozpórek (*bracing*) to taki sposób unieruchomienia ładunku, w którym sztauowane elementy składowe ładunku opierają się o sztywne struktury i stałe elementy skrzyni ładunkowej, takie jak ściany przednie, boczne i kłonicy. Ładunek można sztauować bezpośrednio lub pośrednio za pomocą wypełnienia przestrzeni między ładunkiem a stałymi elementami unieruchamiającymi skrzyni ładunkowej, co zapobiega wszelkim poziomym ruchom ładunku. W praktyce trudno jest uzyskać ciasne upakowanie ładunku między elementami blokującymi i zwykle pozostaje niewielka wolna przestrzeń. Przestrzenie te należy redukować do minimum, szczególnie zaś te pomiędzy ładunkiem a ścianą przednią. Ładunek należy oprzeć o ścianę przednią bezpośrednio lub za pomocą materiału sztauerskiego.

Należy zwrócić uwagę, że ładowane opakowania również powinny zostać zamocowane na pojeździe. Jeżeli nadbudowy pojazdu spełniają wymagania normy EN 12642, a obciążenie jest równo rozłożone, opakowania będą uważane za odpowiednio zamocowane między ścianami bocznymi, gdy wolne przestrzenie po bokach są łącznie nie większe niż 80 mm. W wypadku ciężkich ładunków zwartych

należy unikać wszelkich przerw. Jeżeli opakowania nie są w dostateczny sposób zablokowane, potrzebne są dodatkowe sposoby mocowania do pojazdu.

3.1.1. Blokowanie za pomocą materiałów sztauerskich

Skuteczne zamocowanie ładunku za pomocą urządzeń unieruchamiających wymaga ciasnego sztauowania opakowań zarówno przez oparcie ich o stałe elementy skrzyni ładunkowej, jak i przez zastosowanie materiałów sztauerskich między opakowaniami. Jeśli ładunek nie wypełnia całej przestrzeni między ścianami bocznymi i ścianami czołowymi oraz nie jest w jakiś sposób zamocowany, wolne przestrzenie muszą wypełniać materiały sztauerskie tworzące siły zapewniające zadowalające unieruchomienie ładunku. Siły te muszą odpowiadać całkowitemu ciężarowi ładunku.



Rys. 18. Materiały sztauerskie między rzędami ładunku

Poniżej przedstawiono wybrane materiały sztauerskie.

- Palety

Palety są często odpowiednią formą materiałów sztauerskich. Jeżeli wolna przestrzeń jest większa niż wysokość europalety (ok. 15 cm), aby właściwie unieruchomić ładunek lukę można wypełnić na przykład tymi paletami ustawionymi na końcu. Jeżeli wolna przestrzeń między ścianami bocznymi z jednej strony jest mniejsza niż wysokość europalety, wówczas lukę można wypełnić innymi materiałami, na przykład deskami.

- Poduszki powietrzne

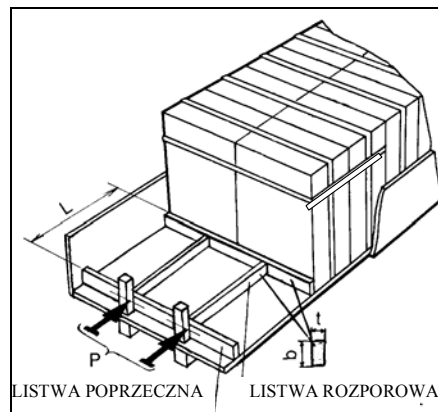
Nadmuchiwane poduszki powietrzne dostępne są zarówno jako materiały jednorazowe, jak i wielokrotnego użytku. Łatwo je zainstalować i nadmucha się je sprężonym powietrzem, często pobieranym z instalacji sprężonego powietrza ciężarówki. Od dostawców poduszek powietrznych oczekuje się przekazania instrukcji i zaleceń dotyczących nośności i odpowiedniego ciśnienia. W przypadku poduszek powietrznych ważne jest zapobieganie uszkodzeniom w wyniku zużycia. Poduszek powietrznych nigdy nie należy używać jako materiału sztauerskiego opierającego się o drzwi albo o nieusztynione powierzchnie lub elementy działowe.



Rys. 19. Poduszka powietrzna w naczepie

- Ramy rozporowe

Jeżeli między ładunkiem a stałymi elementami blokującymi występują duże wolne przestrzenie i działają duże siły, często wskazane jest korzystanie z ram rozporowych posiadających wystarczająco mocne drewniane rozpórki. Ważne jest, aby ramy rozporowe zostały ustawione w taki sposób, żeby rozpórki zawsze znajdowały się pod kątem prostym do mocowanego ładunku. Dzięki temu rama rozporowa lepiej wytrzyma nacisk wywierany przez ładunek.

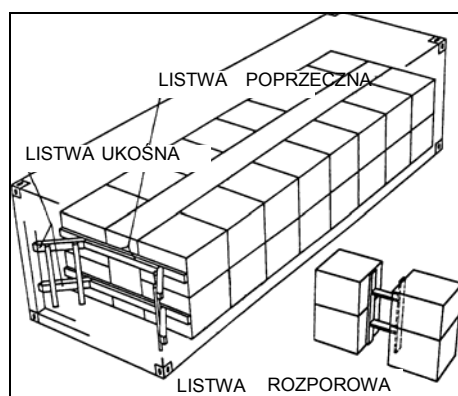


Rys. 20. Ramy rozporowe

- Listwy ukośne i poprzeczne

Blokowanie w kierunku wzdłużnym za pomocą listew ukośnych i poprzecznych jest metodą bezpośredniego mocowania blokowego szczególnie nadającą się do zastosowania w kontenerach, ponieważ kantówki ukośne można oprzeć o solidne pionowe słupki narożne kontenera.

Ramy rozporowe stosuje się do wzdłużnego blokowania podstawy ładunku, jednak w pewnych wypadkach można ich używać jako materiału do wypełniania wolnych przestrzeni międzyładunkowych.

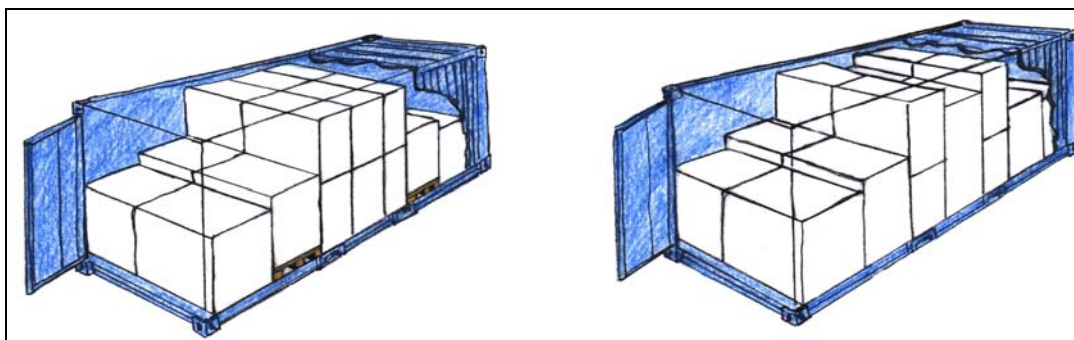


Rys. 21. Listwy ukośne i poprzeczne

3.1.2. Mocowanie progowe i płytowe

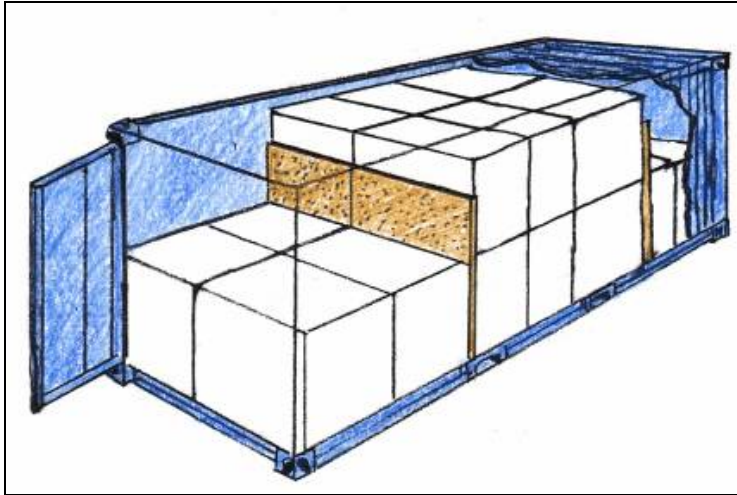
Jeżeli warstwy opakowań różnią się wysokością, do unieruchomienia podstawy warstwy górnej można zastosować mocowanie blokowe progowe lub płytowe.

Pod ładunkiem można umieścić materiały podwyższające część ładunku, takie jak palety, dzięki czemu powstaje próg blokujący w płaszczyźnie wzdłużnej podstawy wyższej warstwy.



Rys. 22. Mocowanie progowe

Jeżeli opakowania nie są wystarczająco sztywne i stabilne do mocowania progowego, podobny efekt unieruchamiający można uzyskać za pomocą paneli z płyt lub palet zgodnie z rysunkami poniżej. W zależności od sztywności opakowań można utworzyć strukturę unieruchamiającą o dużej lub małej powierzchni blokującej.



Rys. 23. Mocowanie płytowe

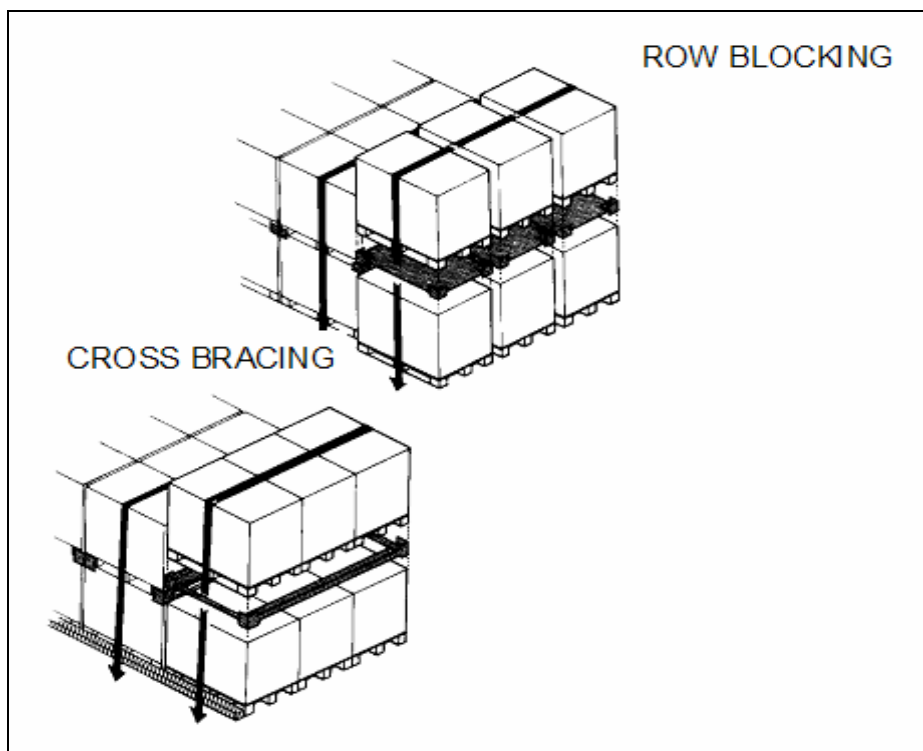
Jeżeli mocowanie progowe lub płytowe stosuje się na końcu ładunku, za urządzeniem unieruchamiającym muszą się znajdować jeszcze co najmniej dwie sekcje warstwy dolnej.

3.1.3. Mocowanie blokowe między rzędami sekcji ładunku

Mocowanie poprzeczne za pomocą ram (rysunek u dołu z lewej strony) stosuje się do mocowania wielu warstw w płaszczyźnie poprzecznej (mocowanie warstwowe).

W usztywnieniu poprzecznym ładunku można również wykorzystać mocowanie progowe, jeżeli opakowania mają różną wysokość lub gdy między rzędami umieszczone są pionowe deski lub płyty.

Mocowania rzędowe można uzyskać, wykonując pokrywę piętrzącą, tak jak pokazano na górnym rysunku poniżej.



ROW BLOCKING = MOCOWANIE RZĘDOWE
 CROSS BRACING = MOCOWANIE POPRZECZNE

Rys. 24. Mocowanie poprzeczne i rzędowe

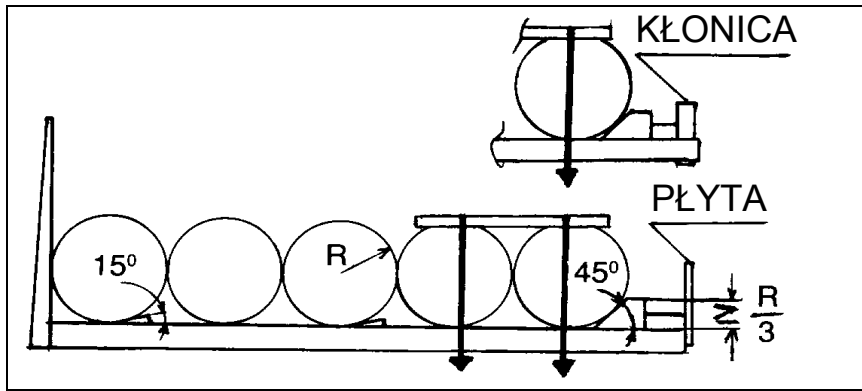
3.1.4. Listwy drewniane przybite do platformy ładunkowej

Na skrzyniach ładunkowych posiadających mocne, dobrej jakości drewniane podłogi podstawę ładunku można unieruchomić poprzez przybicie drewnianych listew bezpośrednio do podłogi. Maksymalną siłę zrywającą na jeden gwóźdź podano w załączniku 8.3.

3.1.5. Kliny i łożyska klinowe

Do unieruchamiania elementów cylindrycznych na platformie ładunkowej mogą służyć kliny ostro zakończone lub blokowe (zob. rysunek poniżej).

Jeżeli nie stosuje się odciągów z przepasaniami od góry, wysokość klina blokowego powinna wynosić co najmniej $r/3$ (jedną trzecią promienia cylindra). Jeżeli natomiast kliny te stosuje się wraz z odciągami przepasującymi od góry, wystarczy klin o wysokości 200 mm. Kąt klina powinien wynosić około 45° , tak jak przedstawiono na rysunku poniżej.



Rys. 25. Kliny ostro zakończone i blokujące

Jeżeli do podłogi przybijane są kliny drewniane, należy uważać, żeby nie obniżyć ich wytrzymałości.

Kliny ostro zakończone, zwykle o kącie 15° , nie służą do mocowania ładunku, a ich główną funkcją jest utrzymywanie przedmiotów okrągłych na miejscu podczas załadunku i rozładunku. Mały kąt powoduje, że klin ten zwykle samoczynnie unieruchamia się pod naciskiem i nie przesuwa się.

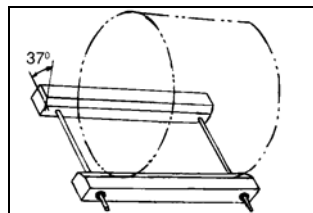
Kliny blokowe (ok. 45°) stosuje się do zabezpieczania rzędów towarów o przekroju okrągłym przed przesuwaniami się, muszą się one zatem opierać o odpowiednie urządzenia mocujące skrzyni ładunkowej. Role muszą być również unieruchomione względem podłogi platformy przez położenie na dwóch ostatnich rolach listew kątowych i przepasanie ich od góry odciągami.

Łożysko klinowe

Dwa długie kliny unieruchamiane są za pomocą nastawnych poprzecznych elementów mocujących takich jak śruby lub łańcuchy. Mocowanie poprzeczne należy ustawić w taki sposób, aby między rolą a podłogą platformy był co najmniej 20-milimetrový odstęp zapobiegający ruchom łożyska na boki.

Wysokość klinów powinna wynosić:

- co najmniej $r/3$ (jedna trzecia promienia roli), jeżeli nie stosuje się odciągów przepasujących od góry lub
- maksymalnie 200 mm w połączeniu z odciągami przepasującymi od góry.



Rys. 26. Towary o przekroju okrągłym w łożysku klinowym (kąt 37° wynika z zastosowania trójkąta prostokątnego egipskiego o długości boków w proporcjach 3, 4, 5)

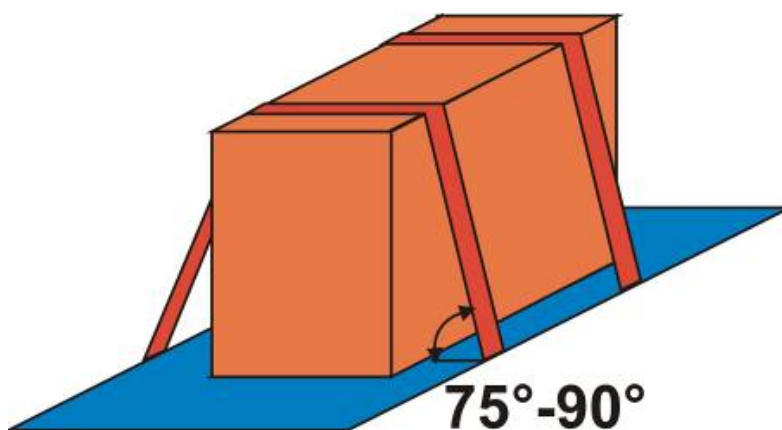
3.2. Mocowanie z użyciem odciągów

Odciąg to urządzenie unieruchamiające takie jak taśma, łańcuch lub lina stalowa, którego zadaniem jest związanie elementów ładunku lub związanie elementów ładunku z platformą ładunkową albo urządzeniami mocującymi. Odciągi powinny być umieszczone w taki sposób, aby stykały się wyłącznie z unieruchamianym ładunkiem i/lub punktami mocowania. Nie powinny być zgięte na elastycznych przedmiotach, burtach bocznych itd.

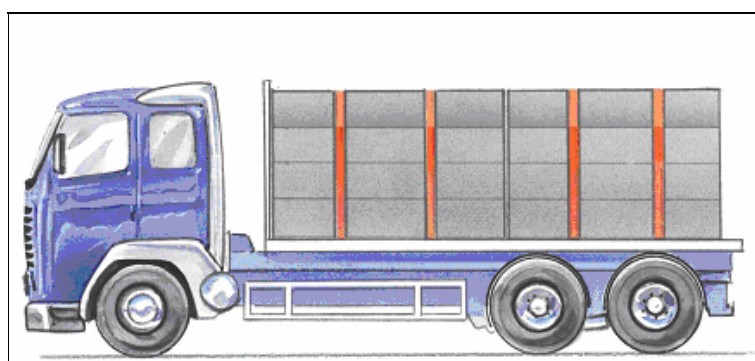
3.2.1. Odciągi przepasujące ładunek od góry

Mocowanie z użyciem odciągów przepasujących ładunek od góry (top-over lashing) jest metodą mocowania, w której odciągi przepasane są wokół górnej części ładunku w celu zapobieżenia jego przewróceniu lub przesuwaniu się. Jeżeli u podstawy nie ma żadnej blokady bocznej, metodę tę można wykorzystać do dociśnięcia ładunku do podłogi platformy. W przeciwieństwie do mocowania blokowego mocowanie z przepasaniami od góry dociska ładunek do podłogi platformy.

Nawet jeśli tarcie zapobiega przesuwaniu się ładunku, drgania i uderzenia podczas transportu sprawiają, że ładunek „wędruje”. Sprawia to, że przepasanie od góry jest konieczne nawet wtedy, kiedy tarcie jest duże.



Rys. 27. Odciągi przepasujące ładunek od góry

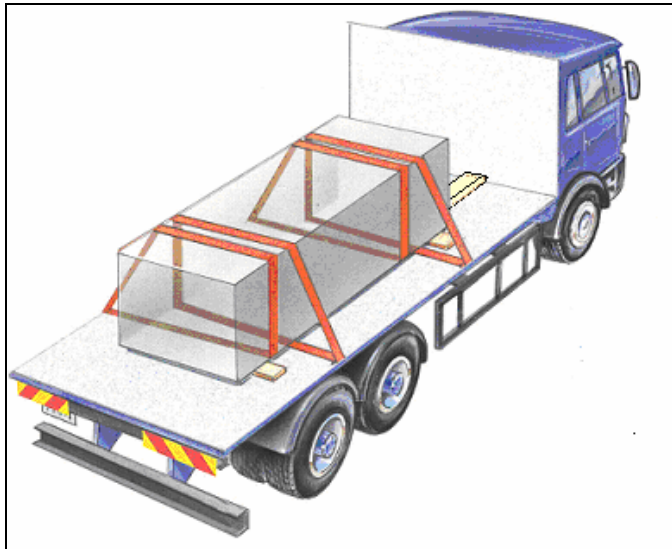


Rys. 28. Odciągi przepasujące ładunek od góry

3.2.2. Odciąg pętlowy

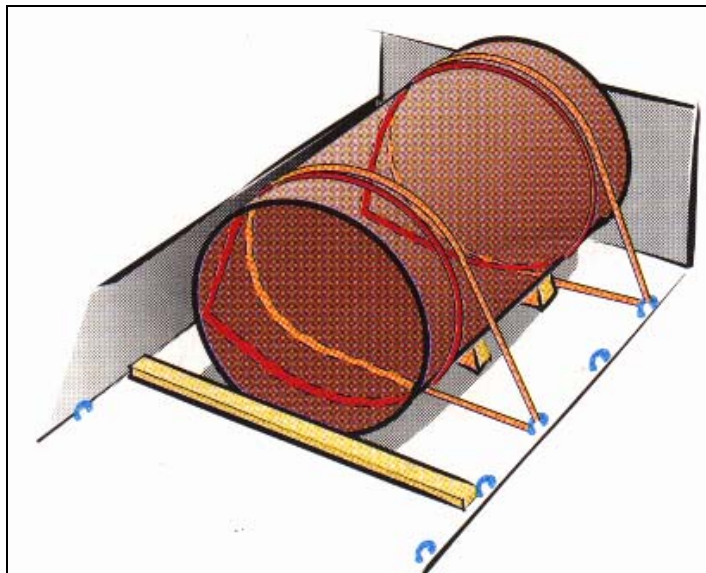
Odciąg pętlowy to forma mocowania stropowego ładunku do jednego boku nadwozia pojazdu zapobiegająca przesunięciu się ładunku na przeciwną stronę. Aby uzyskać działanie w obu kierunkach, odciąg pętlowy można stosować w parach, co zapobiegnie również przewróceniu się ładunku. W celu zapobieżenia skręceniu ładunku z płaszczyzny wzdłużnej należy zastosować dwie pary odciągów pętlowych.

Zdolność odciągów pętlowych do unieruchamiania zależy między innymi od wytrzymałości punktów mocowania.



Rys. 29. Odciągi pętlowe

Aby ładunek nie mógł się przesuwac w kierunku wzdłużnym, oprócz zastosowania odciągów pętlowych należy zablokować podstawę. Pętla unieruchamia ładunek jedynie w płaszczyźnie poprzecznej, tzn. uniemożliwia ruchy boczne.

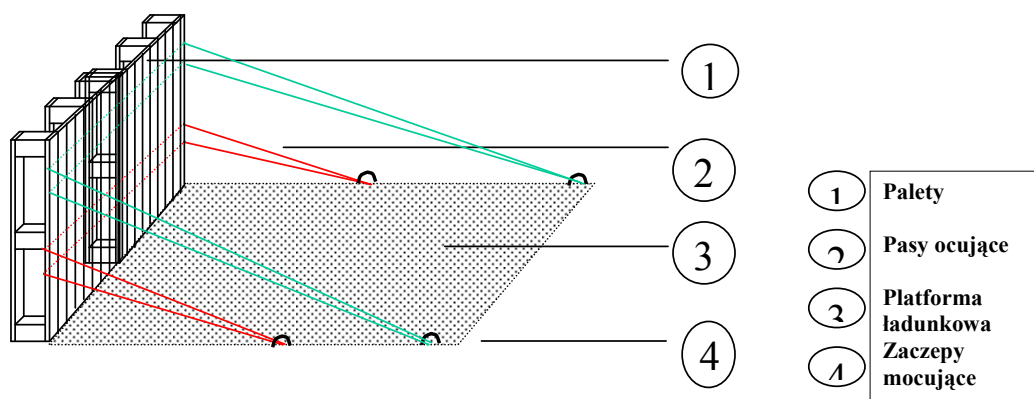


Rys. 30. Odciągi pętlowe w połączeniu z zablokowaniem podstawy

3.2.3. Mocowanie szpringowe

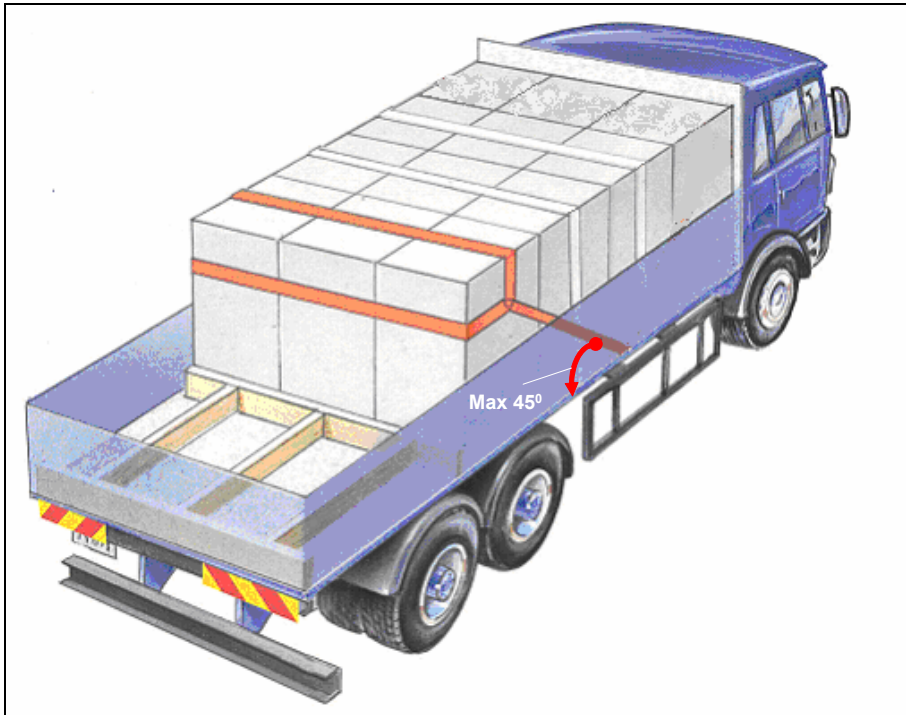
Mocowanie szpringowe (*spring lashing*) można wykorzystać do zapobiegania przewróceniu i/lub przesunięciu się ładunku do przodu lub do tyłu.

Mocowanie szpringowe w połączeniu z zabezpieczeniem podstawy przed ruchami do przodu i do tyłu jest metodą unieruchamiania, w której wykorzystuje się strop przepasany przez narożne warstwy ładunku i dwa odciaży ukośne, które zapobiegają przewróceniu się lub przesunięciu się warstwy ładunku. Mocowanie szpringowe można wykonać w formie pojedynczej, zamkniętej pętli założonej na rogi warstwy ładunku i zamocowanej za pomocą dwóch ukośnych cięgien po każdej stronie (mocowanie z „pętlą narożną”). Kąt powierzchni ładunku mierzy się w kierunku wzdłużnym. Zaleca się, aby nie przekraczał on 45° .



Rys. 31. Przykład zamocowania końca ładunku

Obliczając parametry mocowania ukośnego z pętlą narożną należy wziąć pod uwagę kąt, tarcie i zdolność mocowania podane na etykiecie zgodnie z normą EN 12195. Zamiast mocowania odciażami przepasującymi ładunek można zastosować dwie przeciwległe pary cięgien ukośnych.



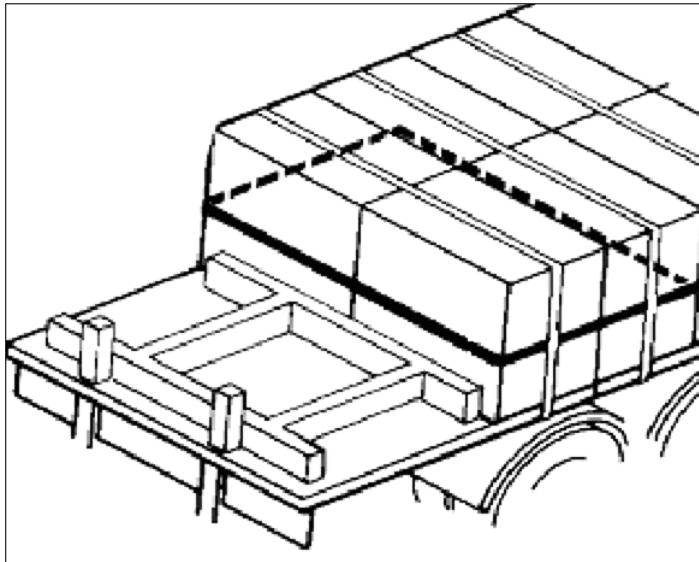
Maks. 45⁰

Rys. 32. Mocowanie z pętlą narożną zapobiega przewróceniu się sekcji towarów.

3.2.4. Mocowanie odciągami przepasującymi ładunek

Mocowanie odciągami przepasującymi ładunek w połączeniu z innymi formami mocowania jest jednym ze sposobów związywania ładunków w jedną grupę.

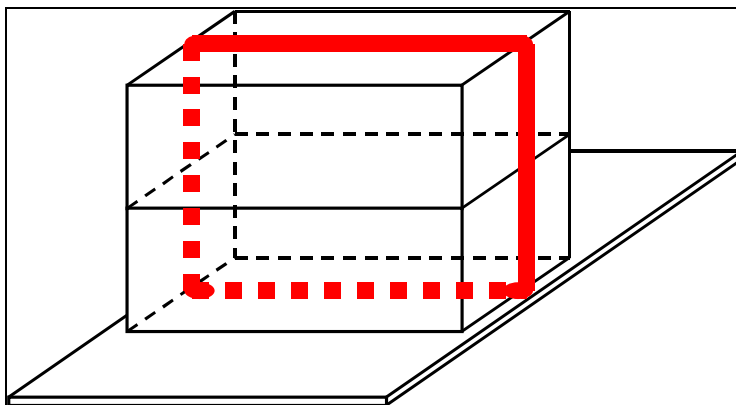
Poziome przepasanie ładunków uzyskuje się przez związanie wielu opakowań w sekcje ładunków, ograniczając w ten sposób do pewnego stopnia ryzyko przewrócenia się ładunku.



Rys. 33. Poziome mocowanie odciągami przepasującymi dwie tylne sekcje ładunku.

Pionowe mocowanie odciągami przepasującymi ładunek stosuje się do związania sztuk ładunku w celu ustabilizowania sekcji ładunku i zwiększenia pionowego nacisku między warstwami. Zmniejsza się wówczas zagrożenie wewnętrznego przesuwania się ładunku względem siebie.

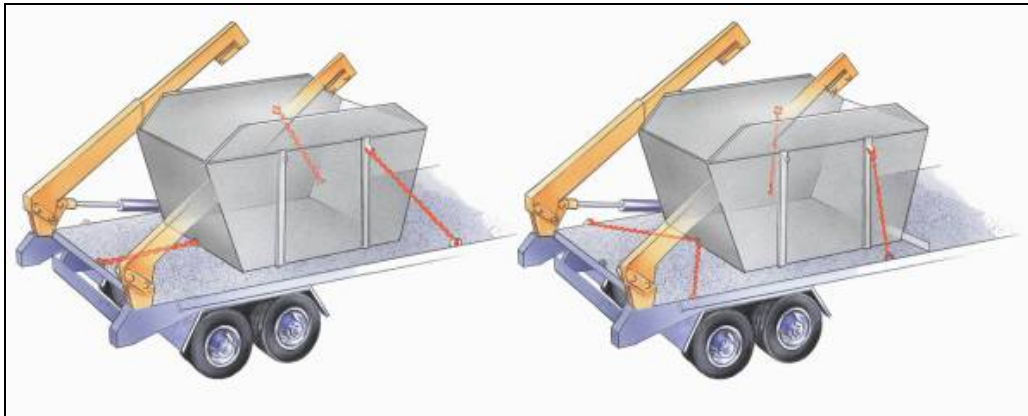
Do mocowania przepasującego ładunek stosuje się zwykle taśmy z tworzywa sztucznego lub stalowe (patrz 1.3.4.5.).



Rys. 34. Pionowe opasanie ładunków

3.2.5. Mocowanie za pomocą odciągów prostych

Jeżeli ładunek wyposażono w zaczepy mocujące o wytrzymałości odpowiadającej wytrzymałości odciagu, istnieje możliwość bezpośredniego połączenia zaczepów ładunku i punktów mocowania na pojeździe.



Rys. 35

3.2.6. Osprzęt mocujący

Wybór odpowiedniego sposobu mocowania ładunku na pojeździe zależy od rodzaju i składu przewożonego ładunku. Osoby obsługujące pojazd powinny wyposażyć go w osprzęt mocujący odpowiedni do rodzaju zwykle przewożonego ładunku. Jeżeli przewożone są ładunki drobnicowe, powinny być dostępne różne rodzaje osprzętu mocującego.

Odciągi taśmowe stosowane są często do zwiększającego tarcie przepasywania ładunku od góry, ale można też je wykorzystać do bezpośredniego mocowania odciągami (szczególnie gdy stosuje się odciągi większych rozmiarów).

W wypadku towarów posiadających ostre krawędzie i towarów ciężkich takich jak maszyny, elementy stalowe, betonowe czy sprzęt wojskowy, należy stosować odciągi łańcuchowe. Łańcuchy stosuje się zwykle do bezpośredniego mocowania odciągami.

Odciągi z lin stalowych można stosować do mocowania na przykład siatki drucianej stosowanej do wzmacniania betonu i niektórych rodzajów ładunków drewnianych takich jak okrągłe bale układane wzdłuż pojazdu.

Podczas mocowania ładunków stosuje wiele rodzajów odciągów służących do różnych celów. Jako odciągi wykorzystuje się najczęściej taśmy z włókien sztucznych (zwykle z poliestru) (patrz: norma EN 12195, część 2), łańcuchy (patrz: norma EN 12195-3) lub liny stalowe (patrz norma EN 12195-4). Posiadają one etykietę informującą o zdolności mocowania (Lashing Capacity – LC) podanej w dekaniutonach (daN: oficjalna jednostka siły odpowiadająca kg) i nominalnej sile napięcia, do których przeznaczony jest sprzęt. Maksymalna siła oddziaływania ręcznego na odciągi wynosi 50 daN.

UWAGA: Nie należy stosować pomocy mechanicznych takich jak dźwignie, belki itp., jeżeli napinacz nie jest specjalnie do nich przystosowany.

Należy stosować jedynie czytelnie oznakowany i etykietowany sprzęt.

Odciągi można łączyć, ale w wypadku połączeń równoległych powinny one posiadać te same oznakowania. Można je łączyć poprzez zakończenia pętlowe lub za pośrednictwem okuć pozwalających na doczepienie do elementów przymocowanych w skrzyni ładunkowej na stałe takich jak pierścienie, haki, gniazda itp. W wypadku stosowania odciągów przepasujących od góry z cięgnami taśmowymi, urządzenie napinające – napinacz zapadkowy – powinno uzyskać wstępną siłę napięcia równą co najmniej 10% zdolności mocowania (LC) przy sile oddziaływania ręcznego 50 daN. Maksymalna dozwolona początkowa siła napięcia przy sile oddziaływania ręcznego 50 daN wynosi 50% zdolności mocowania (LC) dla wszystkich urządzeń mocujących.



Rys. 36. Mocno zniszczona taśma? Wyrzuć ją do kosza!

Należy przeprowadzać okresowe przeglądy wszelkich urządzeń stosowanych do mocowania ładunków pod kątem ich zużycia lub uszkodzenia, a przeglądów i konserwacji dokonywać zgodnie z instrukcjami producentów. Szczególną uwagę należy zwrócić na taśmy i liny, aby upewnić się, że nie ma widocznych śladów zużycia takich jak strzępy włókien. Należy również sprawdzać, czy nie zostały przecięte lub zniszczone w wyniku niewłaściwego użycia. Jeżeli nie ma się pewności co do ich stanu, należy porozumieć się z producentem lub dostawcą odciągu.

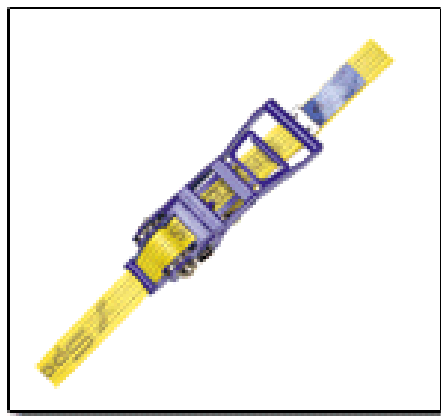
3.2.7. Urządzenia z taśm

Urządzenia z taśm wykorzystywane są do mocowania wielu rodzajów ładunków. Zwykle składają się z pasa z określonego rodzaju zakończeniami, a ponadto w ich skład wchodzi napinacz.

Zdecydowanie zaleca się stosowanie urządzeń wykonanych zgodnie z normą EN 12195-2 lub jej odpowiednikiem.

Odciągi jednorazowe nie podlegają żadnym normom, dlatego ważne jest sprawdzenie, czy posiadają one charakterystykę podobną do taśm standaryzowanych.

Jako nominalną siłę napięcia dla urządzenia z taśmą (zdolność mocowania LC, nominalną siłę ręczną S_{HF} , nominalną siłę napięcia S_{TF}) podaje się na etykiecie siłę napięcia, jaką można uzyskać przy sile oddziaływania ręcznego 50 daN.



Rys. 37. Napinacz zapadkowy



Rys. 38. Etykieta zgodna z normą EN 12195-2

Dostępne są taśmy wykonane z poliestru, poliamidu lub polipropylenu. Poliester traci nieco na wytrzymałości, gdy jest wilgotny, jest bardzo wytrzymały na kwasy o umiarkowanym stężeniu, ale może zostać uszkodzony przez zasady. Poliamid może utracić do 15% wytrzymałości, jeżeli jest mokry, jest bardzo wytrzymały na zasady, ale może zostać uszkodzony przez kwasy o umiarkowanym stężeniu. Polipropylen jest użyteczny, gdy wymagana jest odporność na substancje chemiczne. Taśmy poliestrowe dostępne są w różnych rozmiarach, a ich właściwości powinny być jasno oznakowane zgodnie z normą EN 12195-2.

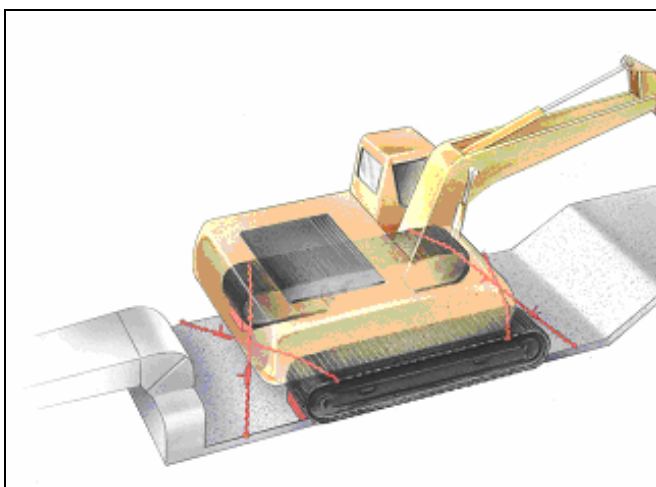
Przed użyciem należy sprawdzić, czy części metalowe urządzenia nie są skorodowane lub uszkodzone, czy taśma nie jest nacięta lub postrzępiona i czy

wszystkie ściegi są w dobrym stanie. Jeżeli znaleziono jakiegokolwiek uszkodzenia, należy zwrócić się o poradę do producenta lub dostawców.

Na ciężkich ciężarówkach przy 2 000 daN LC stosuje się zwykle taśmy poliestrowe wielokrotnego użytku o szerokości 50 mm. Maksymalne rozciągnięcie przy LC wynosi 7%. Odciągi z LC do 20 000 daN stosuje się w transporcie maszyn ciężkich.

3.2.8. Odciągi łańcuchowe

Wytrzymałość łańcucha zależy od dwóch czynników: grubości ogniw i jakości materiału, z jakiego są wykonane. Norma EN 12195-3 „Mocowanie ładunków. Bezpieczeństwo. Część 3. Odciągi łańcuchowe” ustanawia wymagania, jakie powinny spełniać odciągi łańcuchowe (szczegóły znajdują się w załączniku 8.4.). Wykorzystywany łańcuch powinien być odpowiedni do przewożonego ładunku. W razie potrzeby na rogach i ostrych krawędziach należy stosować wzmocnienia lub ukosowanie, co zapobiega uszkodzeniom łańcuchów i zwiększa promień, po którym łańcuchy się zginają, co zwiększa ich wytrzymałość.



Rys. 39. Koparka zamocowana za pomocą łańcuchowych odciągów krzyżowych

Odciągów łańcuchowych nie należy nigdy używać, jeżeli są związane w węzeł lub połączone za pomocą sworzni lub śrub. Odciągi łańcuchowe i krawędzie ładunków należy chronić przed ścieraniem i uszkodzeniami za pomocą nakładek ochronnych i/lub kształtek kątowych. Odciągi łańcuchowe wykazujące jakiegokolwiek objawy uszkodzenia należy wymienić lub oddać producentowi do naprawy.

Poniżej wymienione typy uszkodzeń kwalifikują wadliwe elementy do wymiany:

- dla łańcuchów: pęknięcia powierzchniowe, wydłużenie o więcej niż 3%, zużycie przekraczające 10% średnicy nominalnej, widoczne deformacje.
- dla elementów łączących i napinaczy: deformacje, pęknięcia, wyraźne objawy zużycia, objawy korozji.

Napraw powinien dokonywać producent lub jego przedstawiciel, po ich dokonaniu wystawiający gwarancję, że przywrócono początkowe właściwości odciągów łańcuchowych.

Przed użyciem łańcuchów należy sprawdzić wszystkie ich ogniwa. Należy ich używać jedynie w połączeniu z odpowiednimi napinaczami i ściągaczami o bezpiecznym obciążeniu roboczym zgodnym z obciążeniem roboczym łańcucha.

3.2.9. Mocowanie odciągami z lin stalowych

Odciągi z lin stalowych nadają się do mocowania ładunków, jeżeli używa się ich w podobny sposób jak łańcuchów. Nie należy stosować do mocowania jednolitych prętów, ponieważ trudno jest ocenić ich zdatność do użytku, a skutkiem każdego uszkodzenia będzie niezadziałanie zestawu unieruchamiającego.

Wytrzymałość lin na zgięciach zmniejsza się w zależności od średnicy zginania. Aby lina mogła utrzymać swoją pełną wytrzymałość mechaniczną, średnica zgięcia musi być co najmniej 6 razy większa od średnicy liny. Istnieje praktyczna zasada, że dla mniejszych średnic zginania wytrzymałość spada o 10% na każdą jednostkę poniżej 6 (np. jeśli średnica zginania jest 4 razy większa od średnicy liny, jej wytrzymałość spada o 20%). Tak więc rzeczywista wytrzymałość wynosi 80% wartości nominalnej.

W każdym razie należy pamiętać, że liny przełożone przez **ostre** krawędzie zachowują jedynie 25% swojej zwykłej wytrzymałości.

Ponadto pętle lin powinny być ściśnięte co najmniej 4 zaciskami. Wytrzymałość spada wraz ze zmniejszaniem się liczby zacisków. Końcówka pętli powinna się znajdować zawsze po stronie przeciwnej nakrętek śrub. Generalnie lina powinna zostać ściśnięta do połowy swojej średnicy.

Podobnie jak wszelkie łączniki, także okrągłe i płaskie liny druciane powinny być regularnie kontrolowane przez wykwalifikowaną osobę. Wymienione poniżej symptomy traktuje się jako oznaki uszkodzeń:

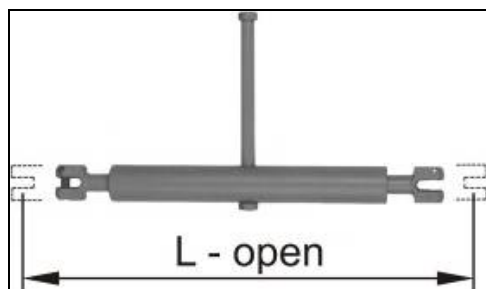
- miejscowe pęknięcia; zmniejszenie średnicy pętli o ponad 5% na skutek ścierania;
- uszkodzenie pętli lub splotu;
- widoczne pęknięcia ponad 4 nici drutu na odcinku $3d$, ponad 6 nici na odcinku $6d$ lub ponad 16 nici na odcinku $30d$; (d =średnica liny);
- znaczne zużycie lub starcie liny o ponad 10% średnicy nominalnej (średnia wartość dwóch pomiarów pod kątem prostym);
- skruszenie liny o ponad 15%, pęknięcia i załamania;
- dla elementów łączących i napinaczy: deformacje, pęknięcia, wyraźne objawy zużycia, objawy korozji;
- widoczne uszkodzenia na szczękach krążka linowego.

Nie należy używać stalowych lin mocujących ze złamanymi skrętkami. Stalowe liny mocujące można wykorzystywać jedynie w temperaturach od -40°C do $+100^{\circ}\text{C}$. W temperaturach poniżej 0°C należy zwracać uwagę na zalodzenia na linie hamującej i ciągnącej elementów napinających (kołowroty, dźwigniki). Należy też uważać, aby mocujące liny stalowe nie zostały uszkodzone przez ewentualne ostre końce ładunku.

3.2.10. Napinacz

Napinacze są powszechnie stosowane zarówno przy łańcuchach, jak i linach mocujących (patrz norma EN 12195-4) zaopatrzonych na każdym uchu w kausze oraz co najmniej trzy lub cztery oddzielne zaciski linowe kabłąkowe zgodne z normą

EN13411-5 po każdej stronie. Muszą one być zabezpieczone przed obluźwaniem i usytuowane tak, aby zapobiec zginaniu.



L – napinacz rozkręcony

Rys. 40. Napinacz z krótką dźwignią zapobiegający przeciążeniu ponad 50 daN siły oddziaływania ręcznego (uzyskane napięcie nie powinno przekroczyć 50% LC).

3.2.11. Siatki i płachty z odcciągami

Sieci do mocowania lub zatrzymywania niektórych rodzajów ładunków mogą się składać z pasów lub lin wykonanych z materiałów naturalnych lub sztucznych albo z drutu stalowego. Sieci z taśm służą generalnie jako bariery dzielące przestrzeń ładunkową na przedziały. Sieci linowe można wykorzystywać do mocowania ładunków do palet albo bezpośrednio do pojazdu jako główny układ unieruchamiający.

Lżejszych siatek można używać do przykrywania otwartych pojazdów i kontenerów, jeżeli rodzaj ładunku nie wymaga zastosowania płachty przykrywającej. Należy uważać, aby części metalowe sieci nie były skorodowane lub uszkodzone, pasy nie były poprzecinane i wszystkie szwy były w dobrym stanie. W przypadku sieci linowych i sznurowych należy sprawdzać, czy nie ma na nich nacięć lub innych uszkodzeń włókien. Jeżeli jest to konieczne, przed użyciem sieci powinna ona zostać naprawiona przez kompetentną osobę. Wielkość oczka sieci powinna być mniejsza niż najmniejsza część ładunku.



Rys. 41. Sieć mocująca ładunek

Zamiast sieci można użyć osłony z odcciągami.



Rys. 42. Osłona z odciągami

3.2.12. Liny

Stosowanie lin do mocowania ładunku budzi wątpliwości. Jeżeli liny stosowane są do mocowania ładunków, powinny być one wykonane najlepiej z polipropylenu lub poliestru.

Liny poliamidowe (nylonowe) nie nadają się do tego, ponieważ mają tendencję do rozciągania się pod wpływem obciążenia. Liny szałowe lub manilowe również nie są odpowiednie, dlatego że ich wytrzymałość maleje po nasiąknięciu wodą.

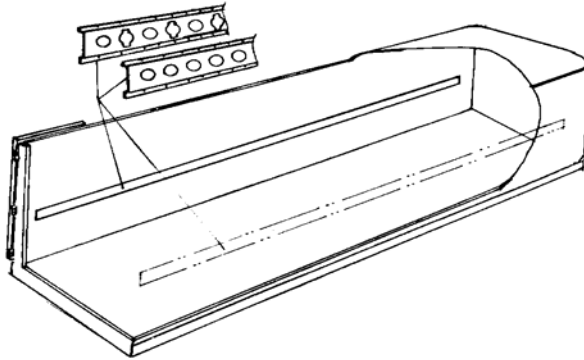
Liny powinny być wykonane z 3 skrętek i posiadać średnicę nominalną co najmniej 10 mm. Ich końcówki powinny być splecione lub w inny sposób zabezpieczone przed strzępieniem. Należy je dobrać odpowiednio do maksymalnej siły, jaka działa na każdy z odciągów. Producent musi wskazać na zawieszce lub opasce maksymalne dozwolone obciążenie lin. Jej wytrzymałość jest zmniejszana przez węzły i ostre zagięcia. Mokre liny powinny być zawsze suszone w sposób naturalny.

3.2.13. Taśmy stalowe

Taśmy stalowe nigdy nie powinny być wykorzystywane do mocowania ładunków na otwartych platformach ładunkowych.

3.2.14. Szyny przyłączeniowe do wysięgników i odciągów w ścianach bocznych

Ściany boczne mogą być wyposażone w podłużne szyny z punktami zakotwiczenia, z których każdy zwykle posiada wytrzymałość 2 ton w kierunku wzdłużnym. Odciąg i wysięgniki z odpowiednimi zakończeniami można wówczas szybko zamocować, tworząc w ten sposób efektywne unieruchomienie. Może to być bardzo skuteczna metoda blokowania z tyłu opakowań pozostałych po częściowym rozładowaniu, ale należy unikać koncentracji obciążenia w pobliżu punktów mocowania.



Rys. 43.

3.2.15. Płyty mocujące pośrednie

Płyty mocujące pośrednie są często stosowane do mocowania ładunków z tyłu, szczególnie zaś do mocowania ładunków na częściowo załadowanych pojazdach. Płyty mocujące pośrednie zakładane są na zwykłe wzdłużne listwy lub burty opuszczane nadwozi kurtynowych lub skrzyniowo-plandekowych. Maksymalne obciążenie należy sprawdzić u producenta. Generalnie płyty mocujące pośrednie zamontowane na drewnianych listwach mogą wytrzymać obciążenia maksymalnie do ok. 350 daN, a mocowane na listwach aluminiowych 220 daN.



Rys. 44.

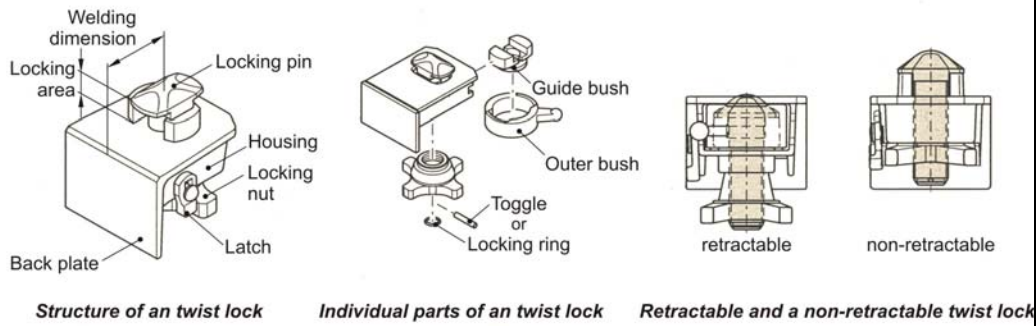
3.3. Ryglowanie

Kontenery do przewozu towarów takie jak kontenery ładunkowe ISO, nadwozia wymienne itd. o masie przekraczającej 5,5 tony powinny być przewożone jedynie pojazdami wyposażonymi w łączniki skrętne. Całkowicie sprężnięte i zaryglowane łączniki stanowią wystarczające zamocowanie ładunku. Łączniki skrętne należy utrzymywać w stanie używalności. W każdym kontenerze należy stosować cztery łączniki. (ISO 1161 zawiera specyfikację naroży zaczepowych dla kontenerów ładunkowych ISO serii 1).

W większości wypadków łączniki skrętne są mocowane na pojeździe podczas produkcji. Jeżeli mocowane są później, należy dokonać modyfikacji nadwozia/skrzyni zgodnie ze wskazówkami producenta pojazdu. Łączniki skrętne powinny być okresowo kontrolowane pod kątem zużycia, uszkodzeń i wad w działaniu. Szczególną uwagę należy zwrócić na urządzenia ryglujące stosowane do zapobiegania ruchom dźwigni roboczych w trakcie przewozu.

Twist locks

Twist locks either can be lowered or cannot be lowered.



Structure of an twist lock Individual parts of an twist lock Retractable and a non-retractable twist lock

Łączniki skrętne

Łączniki skrętne mogą być opuszczalne albo nieopuszczalne

Welding dimension = płaszczyzna spajania

locking area = obszar ryglowania

housing = obudowa

locking nut = nakrętka ryglowania

Latch = zapadka

Back plate = płyta tylna

Structure of a twist lock = budowa łącznika skrętnego

Guide bush = tuleja prowadząca

Outer bush = tuleja zewnętrzna

toggle = dźwignia kolankowa

locking ring = pierścień ryglujący

Individual parts of a twist lock = poszczególne części składowe łącznika skrętnego

Retractable = chowany

Non-retractable = niechowany

Łącznik skrętny chowany i niechowany

Rys. 45. Łączniki skrętne



Rys. 46. Łączniki skrętne

3.4. Złożone mocowanie ładunków

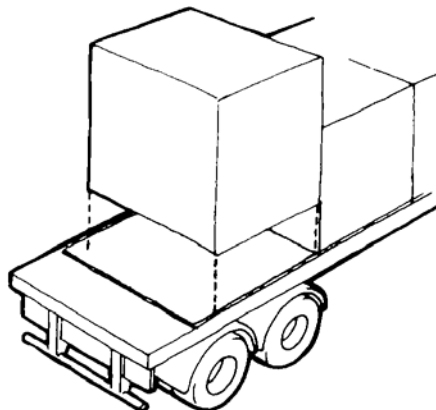
Łączenie dwóch lub więcej metod mocowania jest najczęściej najbardziej praktycznym i najtańszym sposobem skutecznego mocowania ładunku. Na przykład mocowanie z przepasaniem od góry można zastosować łącznie z zablokowaniem podstawy ładunku.

Należy uważać, aby siły unieruchamiające związane ze złożonym mocowaniem działały równocześnie, a nie osobno. Każdy ze sposobów mocowania może być niewystarczający do bezpiecznego zamocowania ładunku, jeżeli działa niezależnie od pozostałych systemów unieruchamiania.

3.5. Osprzęt dodatkowy

3.5.1. Maty antypoślizgowe

Do zwiększenia tarcia między podłogą platformy a ładunkiem oraz w razie potrzeby między warstwami ładunku można wykorzystać podłoże lub przekładki wykonane z materiału o dużym współczynniku tarcia. Istnieje wiele rodzajów takich materiałów, na przykład dywany, maty gumowe i arkusze papieru (*slip sheets*) pokryte materiałem zwiększającym tarcie. Wykorzystuje się je w połączeniu z innymi metodami mocowania. Maty powinny mieć współczynnik tarcia, wytrzymałość i grubość odpowiednią do ładunku (jego masy, powierzchni...), a także posiadać odpowiednie właściwości (odpowiedni współczynnik tarcia, wytrzymałość, grubość, granulację...) dostosowane do ładunku (jego masy, powierzchni...) i warunków otoczenia (temperatura, wilgotność), jakie najprawdopodobniej będą występować na trasie przejazdu. Właściwości te należy sprawdzić u producenta.



Rys. 47.

Zastosowanie materiału zapobiegającego poślizgowi pozwala zmniejszyć liczbę wymaganych odciągów (patrz załącznik 8.6. i 8.7.). Bardzo często materiału tego używa się w prostokątnych kawałkach pociętych na pasy o długości od 5 do 20 m i o szerokości 150, 200 lub 250 mm. Ich grubość wynosi od 3 do 10 mm. Jeżeli korzysta się z nich rozważnie, można je wykorzystać ponownie do 10 razy, ale przestają spełniać swoją rolę, gdy ulegną zatłuszczeniu. Ładunek należy na tych materiałach stawiać, gdyż wsuwanie jest w tym wypadku niemożliwe.

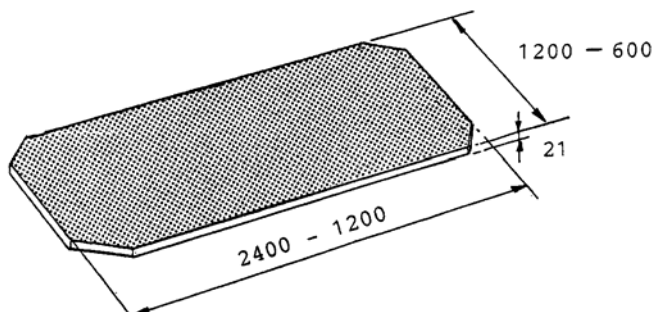
3.5.2. Przekładki płytowe

Do stabilizowania warstw ładunków często stosuje się przekładki z płyt. Są one zwykle zbudowane ze sklejki o grubości 20 mm, choć odpowiednie są również odpady z tarcicy.

Płyty te umieszcza się między warstwami ładunków. Przekładki płytowe są szczególnie przydatne, gdy rzędy składają się z kilku warstw.

Często spotykane wymiary i masy

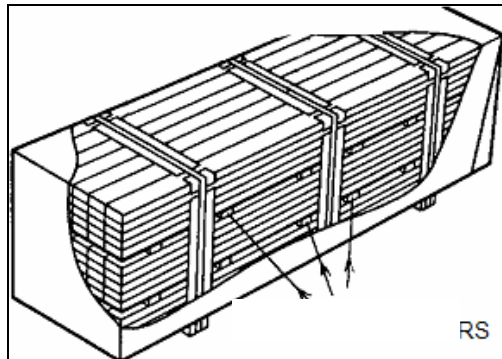
21 x 600 x 2400 mm, ok. 20 daN
21 x 1200 x 1200 mm, ok. 20 daN
21 x 1200 x 2400 mm, ok. 40 daN



Rys. 48.

3.5.3. Kantówki

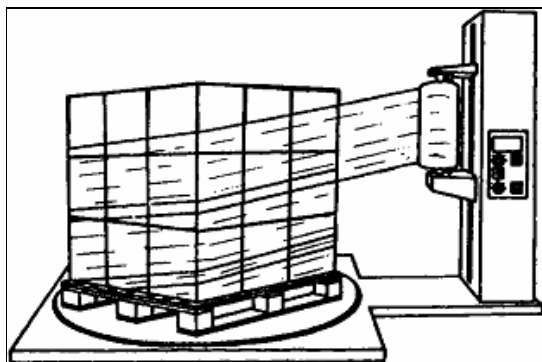
Sekcje ładunku z wieloma rzędami i warstwami takie jak tarcica, często trzeba stabilizować za pomocą ram poprzecznych. W tym przypadku nie są odpowiednie kantówki drewniane o przekroju kwadratowym, ponieważ mogą obracać się w trakcie przejazdu. Stosunek szerokości do długości przekroju powinien wynosić co najmniej 2:1.



KANTÓWKI

Rys. 49. Tarcica unieruchamiana za pomocą kantówek

3.5.4. Folia termokurczliwa i rozciągliwa



Rys. 50. Pakowanie za pomocą folii rozciągliwej

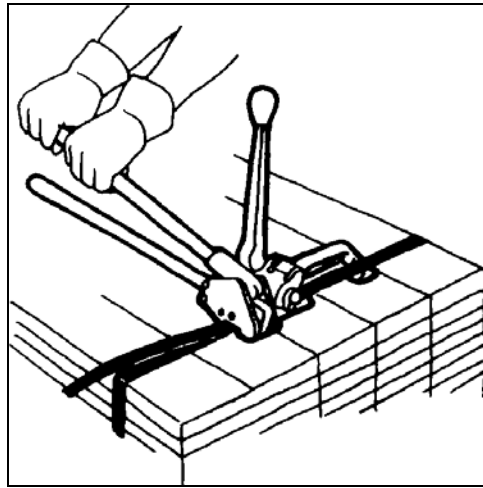
Małe opakowania można łatwo i skutecznie mocować do palet za pomocą folii rozciągliwej. Łatwo ją nałożyć i odpowiednio usztywnić cały ładunek na palecie za pomocą odpowiedniej liczby „opasek”.

W wypadku folii termokurczliwej na ładunku tworzy się plastikowy kołpak, który jest następnie podgrzewany w celu skurczenia tworzywa sztucznego, a tym samym usztywnienia ładunku. Paletę można uznać za stabilną jednostkę ładunkową, jeżeli załadowana paleta wytrzyma nachylenie pod kątem 26° bez znaczącej deformacji. Owijanie folią termokurczliwą i rozciągalną zwykle nie jest skuteczne w wypadku ciężkich ładunków na paletach lub ładunków z ostrymi krawędziami, które mogą uszkodzić folię.

3.5.5. Taśmy stalowe lub plastikowe

Taśmy z tworzyw sztucznych lub stali nadają się do przywiązywania do palet ciężkich i sztywnych towarów, takich jak wyroby żelazne i stalowe. Wymagają one użycia specjalnych napinaczy i nie można ich napiąć ponownie. Taśmy stalowe jednorazowe można wykorzystywać do mocowania ładunków na paletach. Palety i ładunek należy dodatkowo zamocować do pojazdu metodą blokową lub odciągami.

Taśmy jednorazowe nie nadają się do mocowania ładunków bezpośrednio do pojazdu, ponieważ podczas przejazdu w elementach złącznych i zamknięciach mogą powstać naprężenia stanowiące zagrożenie podczas usuwania taśm stalowych. Przecięte i leżące na ziemi jednorazowe taśmy stalowe stwarzają niebezpieczeństwo potknięcia się lub skaleczenia. Jeżeli do mocowania towarów związanych taśmami stalowymi używa się pasów parcianych, należy uważać, aby taśmy stalowe nie przecięły tych pasów.

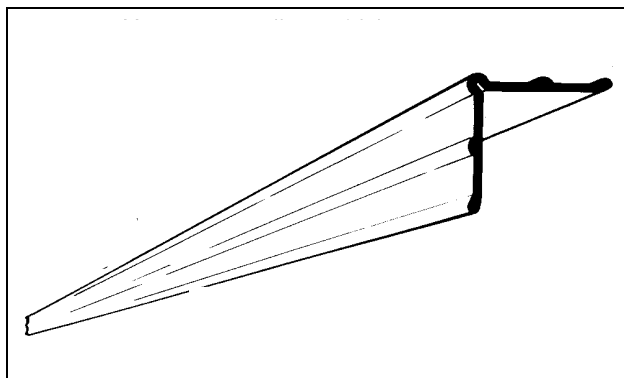


Rys. 51.

Wykorzystywanie stalowych taśm na otwartych skrzyniach ładunkowych jest częstą przyczyną obrażeń, ponieważ luźne końce tych taśm mogą podczas przejazdu wystawać po bokach skrzyni.

3.5.6. Listwy kątowe

Podtrzymujące listwy kątowe są zbudowane tak, aby były sztywne (odporne na zginanie) i posiadały w przekroju kąt prosty. Wykorzystuje się je do rozkładania sił pochodzących od odciągów opasających ładunek od góry na całej sekcji ładunku. Mogą być wykonywane z drewna, aluminium lub innych materiałów o podobnej wytrzymałości.



Rys. 52. Listwa kąтова wykonana z aluminium

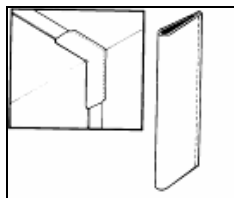


Rys.

53. Listwa kąтова wykonana z desek drewnianych

3.5.7. Ochraniacze taśm tkanych z tworzyw sztucznych

Ochraniacze taśm tkanych z tworzyw sztucznych stosuje się między ładunkiem a odciągami taśmowymi, jeżeli istnieje ryzyko uszkodzenia pasa z tkaniny. Ochraniacze mogą być wykonane z różnych materiałów, na przykład poliestru lub poliuretanu, zarówno w formie rękawa, jak i na zaciski.

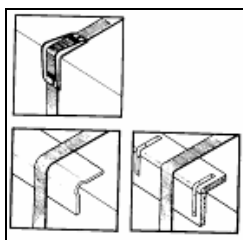


Rys. 54. Ochraniacz

3.5.8. Ochraniacze krawędzi zapobiegające uszkodzeniom ładunku i osprzętu mocującego

Ochraniacze krawędzi wykonane z drewna, tworzywa sztucznego, lekkiego metalu stopowego lub innych odpowiednich materiałów stosuje się do rozkładania siły generowanej podczas mocowania odciągami w taki sposób, aby zapobiec wcięciu się odciągów w ładunek oraz do wiązania krawędzi. Listwy kątowe dają taką samą lub lepszą ochronę krawędzi, ale są sztywne i dlatego rozkładają siły pochodzące od odciągów. Dlatego też jest bardzo istotne, aby ochraniacze krawędzi charakteryzowały się niskim współczynnikiem tarcia, tak aby pasy z tkaniny mogły się

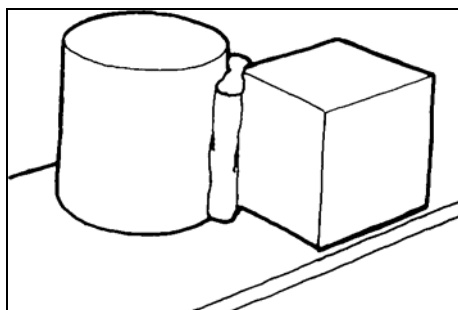
bez przeszkód przesuwając, tym samym rozkładając siłę napinającą. Z drugiej jednak strony w niektórych wypadkach zalecane jest wykorzystanie ochraniaczy krawędzi redukujących ryzyko przewrócenia się.



Rys. 55. Ochraniacze krawędzi

3.5.9. Przekładki ochronne

Jeżeli ostre krawędzie mogą uszkodzić ładunek, należy stosować materiał ochronny w jakiejś formie (patrz również część 3.1.1.: Blokowanie za pomocą materiałów sztucznych).



Rys. 56. Przekładki ochronne

3.5.10. „Jeże”

Dwustronne „jeże” nadają się do unieruchamiania różnych warstw w rzędzie ładunku. Mocowanie rzędowe można często uzyskać, stosując „jeże” zamiast pokrywy stertowej. Są one dostępne w różnych rozmiarach. Można je wykorzystywać tylko do materiałów miękkich (drewno itd.). Powinny całkowicie wbić się w materiał.

UWAGA: Ze względu na to, że po przykryciu ładunkiem jeże nie są widoczne, ich działania nie da się kontrolować. Należy mieć również świadomość, że jeże mogą uszkodzić powierzchnię platformy i ładunek. Zaleca się używanie zamiast nich mat antypoślizgowych.

Jeży nie należy nigdy używać do mocowania towarów niebezpiecznych.

Jeże zwykle są okrągłe i mają 48, 62 lub 75 mm średnicy (95-milimetrowe są rzadko stosowane) (patrz rysunek poniżej).



Rys. 57. Okrągły „jeży“

Nie opracowano norm dla „jeży”. W załączniku 8.3. podano wartości orientacyjne wzięte z praktyki. Należy stosować co najmniej dwa jeże. Aby wbił się on w drewno potrzeba co najmniej 180 daN na każdą sztukę. Nie należy używać zbyt wielu „jeży”!

Alternatywą dla nich mogą być maty antypoślizgowe (patrz rozdział 3.5.1.).

4. Obliczanie liczby odciągów

Jeżeli jako środki zapobiegające przesuwaniu się i przewracaniu stosuje się odciągi, należy postępować w następujący sposób:

Należy obliczyć oddzielnie liczbę odciągów wymaganych do zapobieżenia przesuwaniu się oraz liczbę odciągów wymaganych do zapobieżenia przewróceniu się. Większa liczba stanowi minimalną liczbę potrzebnych odciągów. Jeżeli ładunek opiera się o ścianę przednią, podczas obliczania liczby odciągów zapobiegających ślizganiu się ładunku od jego ciężaru można odjąć ciężar kompensowany przez ścianę przednią.

Szczegółowe informacje można znaleźć w *Poradniku IMO/ILO/UN ECE formowania jednostek ładunkowych (IMO/ILO/UN ECE, Guidelines for packing of cargo transport units)* oraz *Kursie modelowym IMO nr 3.18. (IMO Model course 3.18)*, jak również w normie EN 12195 *Mocowanie ładunków. Bezpieczeństwo (Load restraint assemblies on road vehicles)*, w części 1.: *Wylizanie sił mocujących (Calculation of lashing forces, wyd. w jęz. ang.)*, w części 2. *Pasy mocujące ładunki*, w części 3. *Odciągi łańcuchowe (cz. 2. i 3. wyd. w jęz. pol.)* i w części 4. : *Liny stalowe mocujące (Lashing steel wire ropes, wyd. w jęz. ang.)*. Informacje o tych odciągach stanowią integralną część niniejszych wytycznych (patrz części 1., 2. i 3.).

Większość członków Grupy Ekspertów jest zdania, że jako metodę gwarantującą bezpieczeństwo zamocowania ładunku w przewozach transgranicznych należy przyjąć metodę IMO/ILO/UNECE albo CEN; obydwie powinny być uznawane przez właściwe służby i inspekcje sprawujące kontrolę w zakresie transportu międzynarodowego, pozostawiając wybór metody przewoźnikowi lub załadowcy. Niektóre państwa członkowskie mogą jednak narzucić jedną z tych metod lub wprowadzić szczegółowe zasady transportu na swoich drogach.

Załączniki 8.6 i 8.7. stanowią krótkie przewodniki obliczania liczby odciągów odpowiednio w oparciu o poradnik IMO/ILO/UN ECE i normę EN 12195-1.

5. Kontrole podczas jazdy / Przewozy wielopunktowe

Zaleca się regularne sprawdzanie mocowań ładunku w czasie przewozu zawsze, gdy jest to możliwe. Pierwszej kontroli należy dokonać najlepiej po kilku kilometrach podróży na postoju w bezpiecznym miejscu.

Mocowanie należy ponadto sprawdzić po gwałtownym hamowaniu lub innym nadzwyczajnym zdarzeniu podczas jazdy. Należy je również skontrolować po częściowym doładowaniu lub rozładowaniu na trasie przewozu.

Po załadowaniu lub rozładowaniu drobnicy, jak to często ma miejsce w transporcie dystrybucyjnym, konieczne jest przywrócenie mocowań pozostałych towarów. Mocowania przywracalne można uzyskać przez stosowanie odciągów lub odejmowalnych belek blokujących. Należy zwracać uwagę na to, aby ich liczba była odpowiednia do mocowanego ładunku.

6. Ładunki znormalizowane i częściowo znormalizowane (formy geometryczne)

W podrozdziałach poniżej przedstawiono przykłady możliwych sposobów mocowania różnych rodzajów opakowań i ładunków. Ze względu na to, że różnorodność ładunków, pojazdów i warunków pracy uniemożliwia uwzględnienie wszystkich możliwych sytuacji, jakie mogą mieć miejsce, niniejszych wytycznych nie można traktować jako wyczerpujących lub jedynie obowiązujących. Istnieją zadowalające alternatywne sposoby mocowania, które zapewniają równoważny poziom bezpieczeństwa mocowania ładunków. Sposoby takie będą opracowywane również w przyszłości. Jednak niezależnie od sposobu mocowania ładunku nadal będą obowiązywać podstawowe zasady opisane w niniejszych wytycznych.

6.1. *Walce, beczki i ładunki cylindryczne*

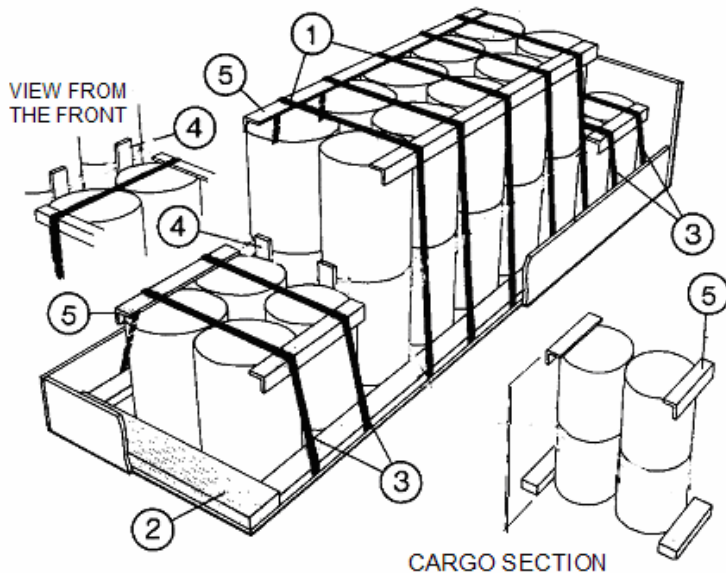
Sztywne walce, beczki i ładunki cylindryczne można sztauować osiami pionowo lub poziomo. Pozycję „osiami pionowo” stosuje się zazwyczaj wtedy, gdy należy chronić powierzchnię osłony i zachować kształt cylindryczny (na przykład podczas transportowania papieru w rolach).

Osie walców i sztuk cylindrycznych sztauowanych „osiami poziomo” powinny być skierowane poprzecznie do pojazdu, tak aby kierunek toczenia się, zwykle neutralizowanego przez kliny blokowe i łożyska klinowe, przebiegał wzdłuż osi pojazdu – do przodu lub do tyłu.

Podczas mocowania przedmiotów cylindrycznych należy uwzględnić kwestię bezpiecznego i kontrolowanego rozładunku. Bezpieczny i kontrolowany załadunek i rozładunek jest zapewniany przez podkładanie ostro zakończonych klinów.

6.2. *Papier w rolach*

Oto przykład zasztauowania papieru w rolach w dwóch warstwach i w dwóch rzędach na płaskiej platformie ze ścianami bocznymi:



1

VIEW FROM THE FRONT = WIDOK Z PRZODU
CARGO SECTION = SEKCJA ŁADUNKU

Rys. 58: Papier w rolach

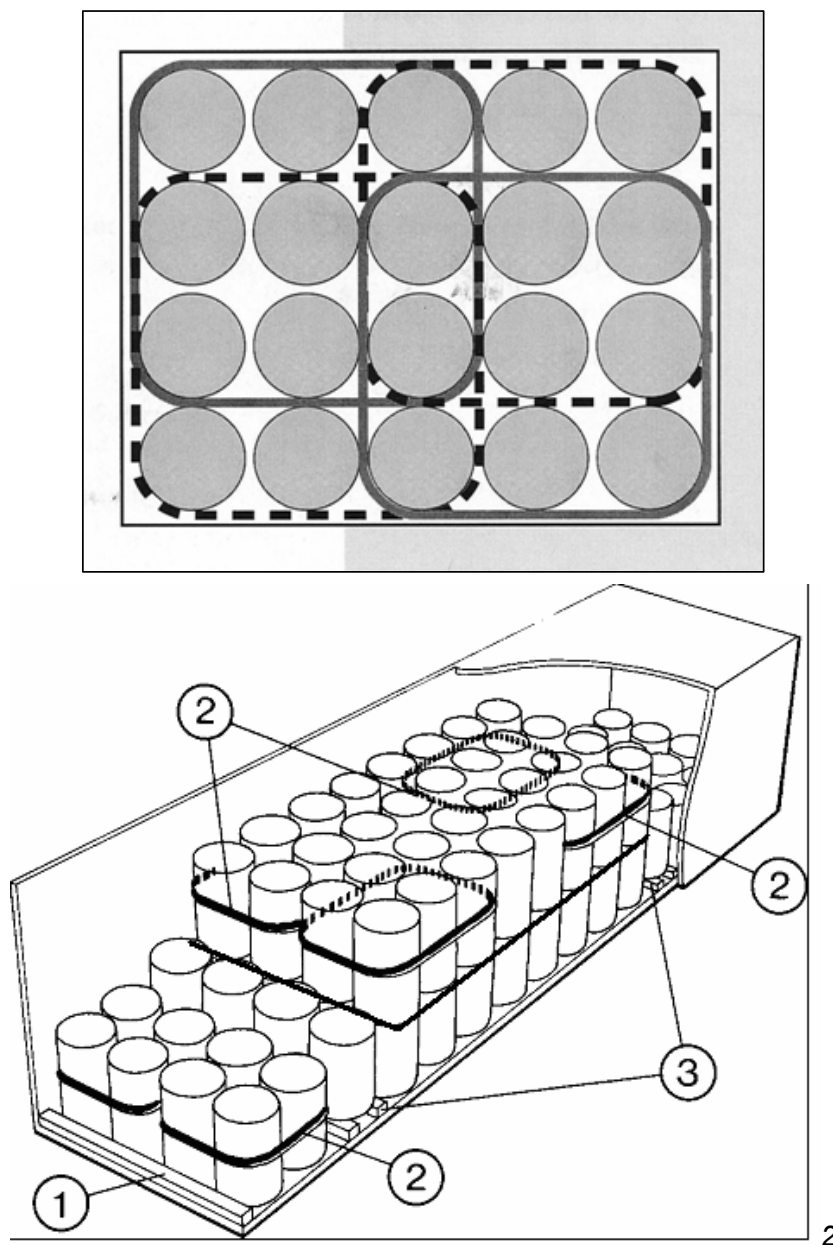
Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów znajdują się w załącznikach 8.6. i 8.7..

Górna warstwa jest zamocowana poprzecznie w sposób zwiększający tarcie i płytowo, zabezpieczając przed przemieszczaniem do przodu i do tyłu ④. Można też zastosować mocowanie progowe.

- Ładunek nie wypełnia całej szerokości platformy.
- Kąt między bocznymi odcinkami odciągów przepasujących od góry a podłogą platformy przekracza 60°.
- Jeśli jest konieczne zastosowanie mocowania blokowego zabezpieczającego przed przemieszczeniem się do tyłu osiąga się je poprzez zastosowanie materiałów sztauerskich ②.
- Między sekcjami ładunku zastosowano podtrzymujące profile kątowe ⑤, aby w sposób skuteczny równo rozłożyć siły napinające.

①③ Odciągi przepasujące ładunek od góry
② Materiały sztauerskie
④ Mocowanie płytowe
⑤ Podtrzymujące profile kątowe

6.3. Beczki



Rys. 59. Przykład pełnowymiarowych beczek ustawionych w dwóch warstwach i czterech rzędach wzdłużnych. Warstwa górna jest niepełna, a ładunek został zasztauowany w kontenerze lub nadwoziu typu furgon.

- Ładunek wypełnia całą szerokość kontenera.
- Zabezpieczenie przed przemieszczaniem się do tyłu stanowi materiał sztauerski ① lub rozpórka.
- Mocowanie odciągami przepasującymi ładunek w płaszczyźnie poziomej ② stosuje się w celu zmniejszenia ryzyka przewrócenia się ładunku.
- Podkładki ③ stanowią mocowanie progowe górnej warstwy

① Materiał sztauerski
② Pętla przepasująca
③ Podkładka

zabezpieczające przed przemieszczaniem do przodu i do tyłu.

W ostatnich latach znacznie wzrosło wykorzystanie beczek i baryłek o standardowych kształtach i rozmiarach wykonanych z tworzyw sztucznych zamiast z metalu. Powierzchnie z tworzyw sztucznych, szczególnie mokre, są śliskie, w związku z czym należy zachować ostrożność podczas załadunku, mocowania i przykrywania ładunku. Należy szczególnie pamiętać, że tworzywo sztuczne może ulec zniekształceniu pod naciskiem.

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

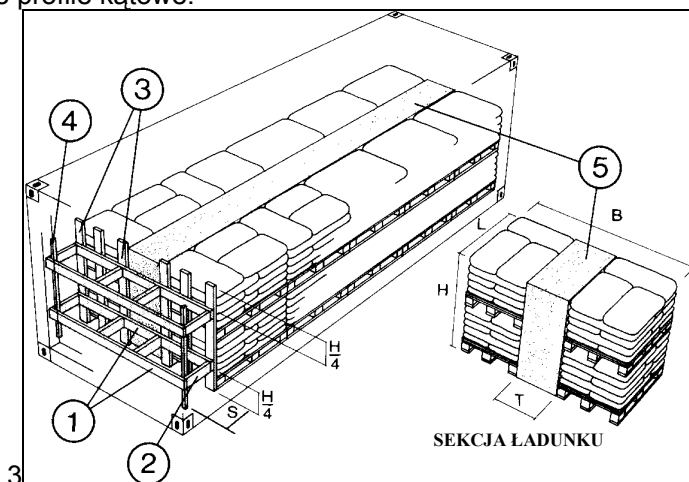
6.4. Pudła

Pudła, podobnie jak inne ładunki, należy łądować w taki sposób, aby zapobiec przemieszczaniu się ich we wszystkich kierunkach. Jeśli to możliwe, powinny się one wzajemnie zazębiać i należy je sztawować na jednej wysokości w płaszczyźnie poprzecznej (w ramach sekcji ładunku). Przy obliczaniu parametrów mocowania ładunku zabezpieczającego przed poślizgiem i przewróceniem należy brać pod uwagę rozmiary i masę każdej z sekcji. Jeżeli wysokość ładunku przekracza wysokość ścian bocznych i nie korzysta się z listew kątowych, na każdą sekcję musi przypadać co najmniej jeden odciąg.

6.5. Torby, bele i worki

Worki i torby

Worki zwykle są elastyczne i dlatego wymagają usztywnienia, szczególnie wtedy, gdy do mocowania nie można wykorzystać ścian bocznych i czołowych. Do unieruchamiania można wykorzystać materiały sztawerskie, deski, płyty i podtrzymujące profile kątowe.



Rys. 60. Przykładowe mocowanie worków na paletach w kontenerze

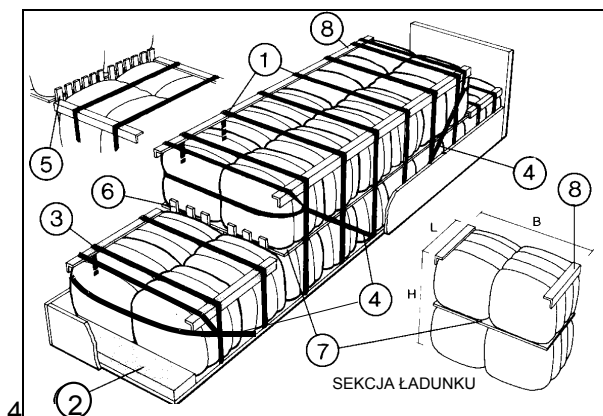
Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

- Ładunek obejmuje worki na paletach oddzielonych materiałem sztauerskim^⑤. Ładunek wypełnia całą szerokość kontenera.
- Ładunek jest zabezpieczony przed przemieszczeniem do tyłu za pomocą ram rozporowych^①

- ① Rama rozporowa
- ② Kłonice
- ③ Kratownice
- ④ Pręt wspierający
- ⑤ Materiał sztauerski

Bele i duże worki

Sposób mocowania bel jest podobny do sposobu mocowania worków. Różnica polega na tym, że materiał przewożony w belach (makulatura, siano, tkanina itp.) zwykle nie jest opakowany równie dobrze jak w workach. Dlatego jeżeli możliwe jest oderwanie się części ładunku, to po zamocowaniu cały ładunek należy przykryć.



Rys. 61. Bele zasztauowane w dwóch warstwach i w dwóch rzędach na płaskiej platformie ze ścianami bocznymi: górna warstwa jest NIEPEŁNA

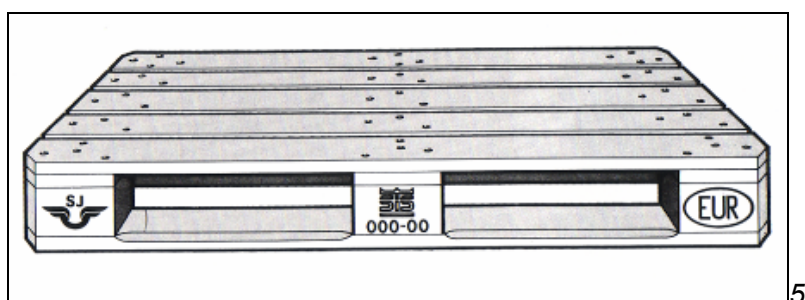
Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

<ul style="list-style-type: none"> • Ładunek wypełnia całą szerokość platformy. • Jeśli górna warstwa ładunku nie znajduje się przy ścianie przedniej w niektórych wypadkach należy zapobiec przemieszczaniu się ładunku do przodu za pomocą pasa tworzącego pętlę narożną ④ i/lub drewna ⑥. • W niektórych wypadkach należy stosować mocowanie z użyciem materiałów sztauerskich ② i/lub pętli narożnej ④ i/lub drewna ⑥. • Jeżeli ze względu na niestabilność ładunków istnieje ryzyko poluzowania się odciągów, potrzebne są podtrzymujące profile kątowe ⑧. Ewentualnie do stabilizacji można zastosować kratownice ⑦. 	<ul style="list-style-type: none"> ① ③ Odciągi przepasujące od góry ② Materiały sztauerskie ④ Pętla narożna ⑤ ⑥ Kratownice ⑦ Płyty ⑧ Podtrzymujący profil kątowy
--	--

6.6. Palety i wózki

6.6.1. Europaleta

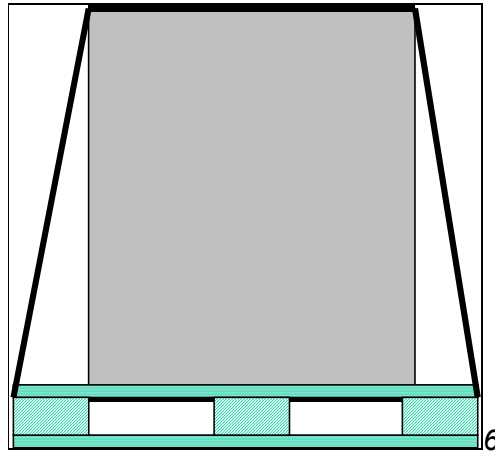
Paletą najczęściej używaną do przewozu towarów jest europaleta (ISO 445-1984). Wykonuje się ją zazwyczaj z drewna i posiada ona wymiary 800x1200x150 mm.



Rys. 62. Europaleta

Gdy na paletę ładowane są opakowania o wielkości równej wielkości palety lub mniejszej od niej, paleta stanowi powierzchnię ładunkową podobną do platformy ładunkowej bez ścian bocznych. Należy wtedy przeciwdziałać ześlizgnięciu się lub przewróceniu palety, mocując odciągi w sposób podobny do przedstawionego powyżej. Tarcie między powierzchniami ładunku i palety jest zatem istotne podczas obliczania parametrów mocowania ładunku. Należy również wziąć pod uwagę stosunek wysokości i szerokości oraz masę załadowanej palety (tutaj masa załadowanej palety odpowiada masie sekcji ładunku – patrz: część 1.3.5. Przechylenie i przewrócenie).

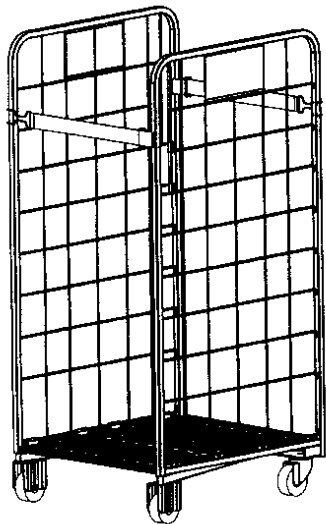
Do mocowania ładunków na paletach można używać środków takich jak np. odciągi czy folia termokurczliwa, jeżeli dzięki temu paleta może wytrzymać kąt przechylenia na boki co najmniej 26° bez widocznych oznak zniekształcenia (patrz: część 3.5.5.)



Rys. 63. Jednostka ładunkowa przymocowana do europalety za pomocą odciągów

6.6.2. Wózki

Wózków ze stelażem używa się często do transportu żywności. Najskuteczniejszym sposobem ich mocowania jest metoda blokowa, jednak są też inne sposoby.



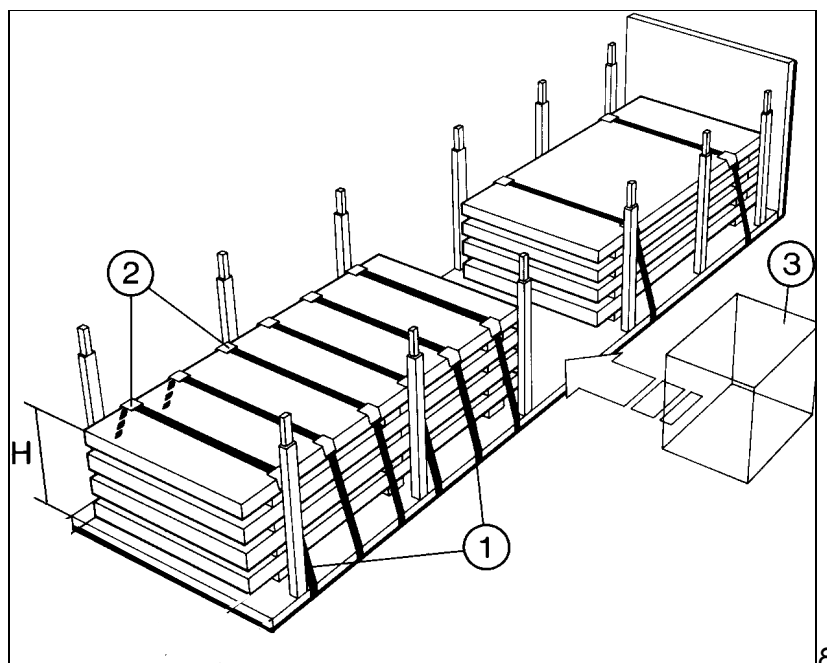
Rys. 64. Wózek ze stelażem po bokach i prętami spinającymi

6.7. Blachy płaskie

Kiedy przewożone są blachy lub płyty o różnych wymiarach, najmniejsze zwykle powinny być ładowane na wierzchu i w przedniej części pojazdu, oparte o ścianę przednią i/lub inny element blokujący, tak aby nie mogły się przesunąć.

Naoliwione płaskie blachy należy formować w paczki. Do celów mocowania ładunków paczki te należy traktować generalnie jak pudła. Płaskie blachy można czasem ładować na palety. Należy je wówczas odpowiednio przymocować.

Poniżej przedstawiono przykład zamocowania blach lub płyt na platformie płaskiej wyposażonej w kłonicy boczne. W wypadku ładunków o dużej masie właściwej (takich jak tutaj) szczególnie istotne jest uwzględnienie prawidłowego rozkładu obciążenia.



Rys. 65. Sekcja przednia oparta o ścianę przednią

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

- Jeżeli ładunek nie opiera się o ścianę przednią, potrzebne jest zabezpieczenie przed przemieszczaniem w przód za pomocą materiałów sztauerskich lub blokady podstawy.
- W pewnych wypadkach potrzebne jest unieruchamianie przed przemieszczaniem w tył za pomocą materiałów sztauerskich lub ramy rozporowej.
- Płyty umieszczane są na platformie w jednej lub większej liczbie sekcji i wyśrodkowane względem osi wzdłużnej.
- W lukach między sekcjami ładunków umieszcza się odpowiednie materiały sztauerskie ③.
- Między pasami a ładunkiem umieszcza się ochraniacze ②.
- Jeżeli pozostaje luka między ładunkiem a kłonicami bocznymi, wypełnia się ją odpowiednimi materiałami

- ① Odciąg przepasujący od góry
- ② Ochraniacze
- ③ Materiały sztauerskie

Jeżeli sekcja tylna nie jest zabezpieczona przed przemieszczaniem w przód, potrzebne są dodatkowe odciąg.

Nie zaleca się przewozu blach płaskich na platformach załadunkowych pozbawionych kłonic lub ścian bocznych.

6.8. Ładunki długie

Przewożone ładunki długie zwykle umieszcza się wzdłuż pojazdu. Mogą one stanowić szczególnie poważny problem, ponieważ, jeżeli nie zostaną unieruchomione, mogą łatwo przebić ścianę przednią lub kabinę kierowcy. Dlatego też ważne jest, aby ładunek został zasztauowany i zamocowany w taki sposób, aby stanowił jedną całość, a żadna jego część nie mogła poruszać się niezależnie od innych. Ze względu na rozkład obciążenia, którego skutkiem może być niedociążenie osi przedniej wywołujące problemy ze stabilnością, kierowaniem i hamowaniem, znaczny problem może stanowić długi zwis z tyłu.



Rys. 66. Długie żerdzie

Ładunek należy zawsze mocować za pomocą odciągów, najlepiej łańcuchów lub taśm tkanych, które można przymocować do odpowiednich punktów mocowania na pojeździe. Należy zdawać sobie sprawę, że przepasanie odciągami od góry lub zastosowanie odciagu pętlowego stanowi skuteczne unieruchomienie poprzeczne, ale jeśli będą stosowane jedynie te metody, zabezpieczenie przed przemieszczaniem się w przód będzie wynikało wyłącznie z sił tarcia. Odpowiednie tarcie zapobiegające ruchom wzdłuż pojazdu można uzyskać przez zastosowanie wystarczającej liczby odciągów wytwarzających wymaganą siłę docisku, ale powinno się stosować dodatkowe metody unieruchamiania wzdłużnego takie jak mocowanie blokowe lub ukośne z pętlą.

Jeżeli tylko jest to możliwe, ładunek należy unieruchamiać w płaszczyźnie wzdłużnej poprzez oparcie o ścianę przednią albo tylną lub zastosować odpowiedni rodzaj mocowania blokowego. Wysokość ładunku nigdy nie powinna przekraczać wysokości ściany przedniej. Zaleca się, aby wysokość kłonic lub kołków bocznych była co najmniej taka sama, jak wysokość ładunku. Stanowi to dodatkowy środek umocowania ładunku i zwiększa bezpieczeństwo rozładunku.

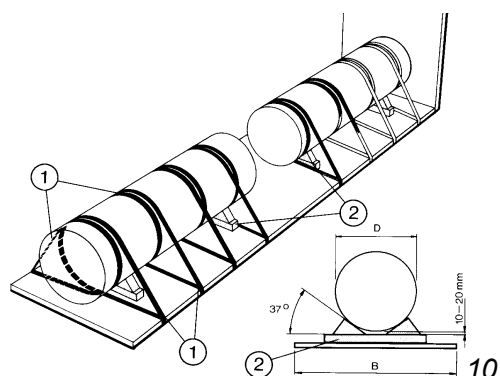
Jeżeli opakowania są układane jedno na drugim, cięższe sztuki należy układać pod spodem, a lżejsze na wierzchu. Warstwa wierzchnia nie może być większa niż warstwa spodnia.

6.9. Belki

Belki lub kształtowniki należy zazwyczaj sztauować na łożyskach klinowych i mocować odciągami taśmowymi pętlowymi. Przykład poniżej ilustruje zamocowanie belek lub kształtowników na płaskiej platformie bez kłonic bocznych. Nie uwzględniono tu żadnych mocowań wzdłużnych.

- Jeżeli ładunek nie jest oparty o ścianę przednią, wymagane jest zablokowanie wolnej przestrzeni materiałem sztauerskim lub ramą rozporową.
- W pewnych wypadkach wymagane jest zabezpieczenie przed przemieszczaniem się do tyłu poprzez zastosowanie materiałów sztauerskim lub rozpórek.
- Ładunek przepasano odciągami pętlowymi ①.
- Elementy cylindryczne kładzie się na łożyskach klinowych ②.

① Odciąg pętlowy
② Łożysko klinowe



Rys. 67.

<i>Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.</i>

6.10. Kręgi

Aby zapobiec zamieszeniu terminologicznemu, w kolejnych akapitach kręgi skierowane otworem lub osią w płaszczyźnie poziomej zwane są kręgami sztauowanymi „osiąmi poziomo”, a kręgi skierowane otworem lub osią do góry kręgami sztauowanymi „osiąmi pionowo”. Krąg może być pojedynczy albo składać się z wielu kręgów połączonych w taki sposób, że ich osie pokrywają się, tworząc jednostkę cylindryczną.

Przed załadunkiem należy sprawdzić, czy wiązania i opakowanie kręgu nie są naruszone i nie rozpadną się w trakcie przewozu. Jeżeli do łączenia kręgów i palet stosuje się wiązania, należy mieć świadomość, że siła wiązania zwoju i palety jest konieczna do wytrzymania załadunku i rozładunku, a nie przewozu. Dlatego

konieczne jest przymocowanie całej jednostki do pojazdu. Nie wystarcza zamocowanie samej palety.

Ciężkie kręgi blachy są zwykle sztauowane na łożyskach klinowych i zamocowane odciągami pętlowymi z taśm.

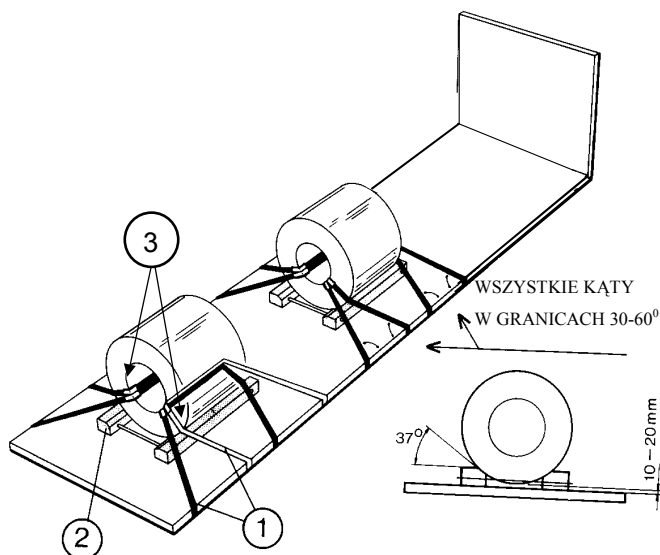
Szeroka blacha w kręgach osiami poziomo

Kręgi tego rodzaju, jeżeli sztauowane są osiami poziomo, najlepiej jest przewozić na pojazdach wyposażonych w specjalne wgłębienia (łożyska) w platformie ładunkowej. Bez dodatkowego mocowania kręgi będą się najprawdopodobniej poruszały we wgłębieniach, dlatego skuteczne unieruchomienie uzyskuje się za pomocą odpowiedniej liczby odciągów. Ewentualnie, na przykład, gdy niedostępne są specjalistyczne pojazdy, kręgi można przewozić zasztauowane w łożyskach przedstawionych na ilustracji poniżej.

Poniżej pokazano przykłady blachy w ciężkich kręgach przewożonych na płaskiej platformie bez ścian bocznych. Ze względu na to, że są to sztuki o dużej masie właściwej, szczególnie ważne jest pamiętanie o właściwym rozkładzie obciążenia.

- Blacha w zwojach na łożysku klinowym ② zabezpieczona przed ruchami we wszystkich kierunkach za pomocą odciągów pętlowych ①
- Ochraniacze krawędzi ③ położone na wszystkich krawędziach

①	Odciąg pętlowy
②	Łożysko klinowe
③	Ochraniacze krawędzi



11

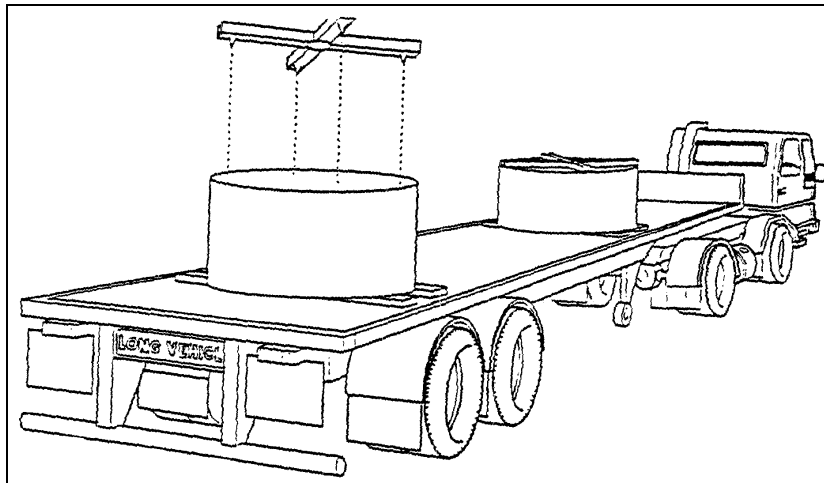
Rys. 68.

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

Kręgi należy zabezpieczyć w łożysku za pomocą co najmniej dwóch odciągów taśmowych z tkaniny lub zatwierdzonych taśm stalowych. Odciagi muszą stykać się z powierzchnią kręgu i łożyskiem z miękkiego drewna.

Jeżeli nie korzysta się ze specjalnego wgłębienia w podłodze, kręgi oraz łożyska należy przymocowywać do pojazdu za pomocą odciągów łańcuchowych lub taśmowych z tkaniny z napinaczem. Do celów mocowania każdy rząd poprzeczny kręgów należy traktować oddzielnie i każdy z nich należy przymocować odciągami.

Szeroka blacha w kręgach osi pionowo



12

Rys. 69. Blacha szeroka w kręgach osi pionowo

Szeroka blacha w kręgach osi pionowo jest zwykle sztauowana na platformach. Jest to jeden z najtrudniejszych do zamocowania rodzajów ładunków. Rysunek poniżej ilustruje odpowiedni system unieruchamiania z wykorzystaniem krzyżaka, który można zastosować razem z łańcuchami lub taśmami z tkaniny do przymocowania kręgów o dużej średnicy sztauowanych osi pionowo. Krąg układa się w osi pojazdu, a krzyżak na wierzchu kręgu, z czopami umieszczonymi w środku otworu. Krzyżak należy umieścić ramionami ukośnie, aby umożliwić konwencjonalne zamocowanie odciągami łańcuchowymi. Odciagi trzeba przymocować do punktów mocowania w pojeździe i napiąć w zwykły sposób.

Comment [greg1]: Below or above? I think that above.

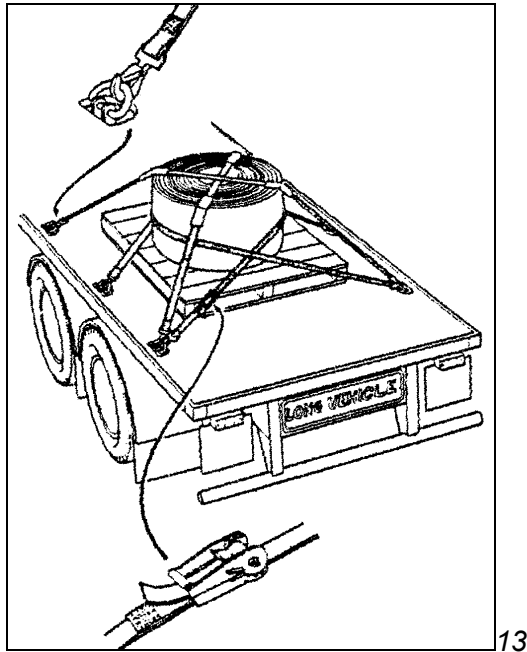
Comment [WW2]: I agree with the translator.

Comment [greg3]: The subject and the predicate are missing in the English text. I guess that the missing phrase is "coil is", and I supplemented the text accordingly.

Kręgi można zamocować bez korzystania z opisanego powyżej docisku, ale taśmy lub łańcuchy trzeba rozmieścić z dużą starannością w celu zapobieżenia wszelkim przemieszczeniom. Ze względu na położenie napinaczy, w wypadku gęstych ładunków o stosunkowo małej objętości takich jak kręgi, może być potrzebne skupisko punktów mocowania o dużej wytrzymałości.

W wypadku kręgów o dużej gęstości szczególnie ważny jest właściwy rozkład obciążenia.

Lżejsze kręgi sztauowane są często na paletach. Z takimi jednostkami należy postępować zgodnie ze wskazówkami mocowania osi poziomo kręgów zasztauowanych w łożyskach.



Rys. 70. Przykład kręgu zamocowanego odciągami

Więcej szczegółów na temat mocowania wyrobów stalowych znajduje się w załączniku 8.9.

6.11. Druty i pręty w zwojach

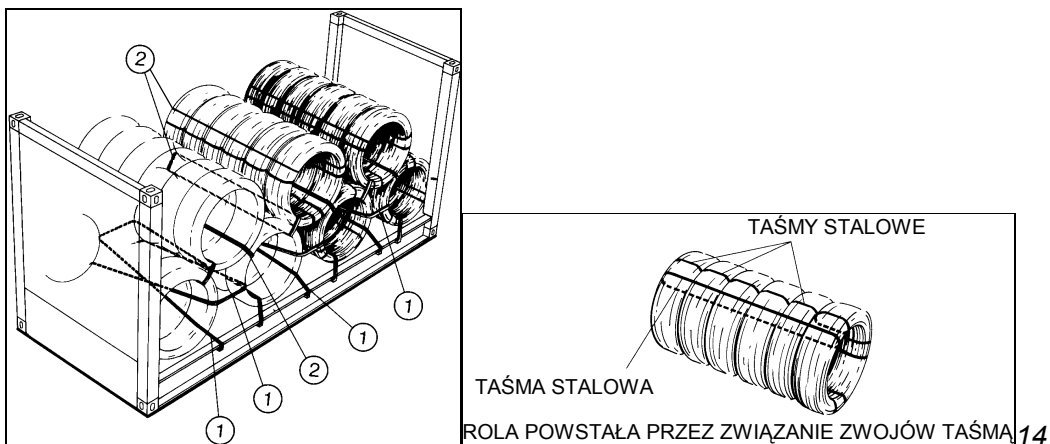
Druty i pręty w zwojach najlepiej wiązać tak, aby tworzyły ciągłe i zwarte role. Należy je sztauować w poprzek platformy, tak jak przedstawiono na rysunku poniżej. Wiązanie należy ułożyć w taki sposób, aby między ładunkiem a krawędzią boczną platformy pozostała ok. 10-centymetrowa przerwa.

Rola przednia i tylna dolnej warstwy powinny opierać się ciasno o ścianę przednią i tylną rozpórkę. Pozostałe role dolnej warstwy należy równomiernie rozmieścić między rolami przednią i tylną równoległe do nich. Przerwy między rolami nie powinny przekraczać połowy promienia roli.

Pod rolami układa się poprzecznie kantówki o wymiarach ok. 50 x 50 mm, tak aby role nie ruszały się podczas sztauowania górnej warstwy w obniżeniach między rolami dolnej warstwy.

Jak widać na rysunku poniżej warstwy połączono odciągami opasującymi (2) po to, aby dolna warstwa unieruchamiała warstwę górną.

Przez role warstwy dolnej przechodzą odciągami pętlowe (1) w taki sposób, aby uzyskać „zawieszoną” blokadę po obu stronach rol warstwy dolnej.



Rys. 71. Zwoje sztautowane w dwóch warstwach na kontenerze typu płytowego ze ścianami bocznymi

- Warstwa górna to warstwa zamocowana za pomocą odciągów przepasujących ładunek ②.
- Odciągi pętlowe mocują ładunek drutu w zwojach poprzecznie ①.

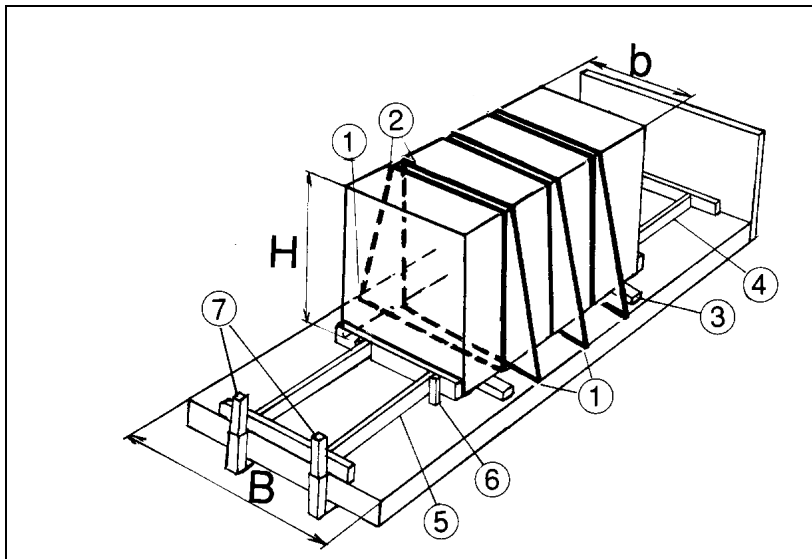
① Odciąg pętlowy
② Odciąg przepasujący

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

UWAGA: Nie zaleca się stosowania taśm stalowych do innych celów mocowania.

6.12. Duże ładunki jednostkowe i odlewy

Duże ładunki jednostkowe i odlewy zwykle trzeba mocować za pomocą zarówno odciągów łańcuchowych, jak i odpowiednich rozpórek.



15

Rys. 72. Sztuka duża zamocowana za pomocą odciągów pętlowych i rozpórek na platformie bez ścian bocznych

<ul style="list-style-type: none"> • Ładunek umieszczono na drewnianej podstawie na platformie bez ścian bocznych. • Ładunek jest zablokowany poprzecznie za pomocą odciągów pętlowych ②. • Ładunek jest zablokowany wzdłużnie za pomocą ram rozporowych ④ ⑤ i drewnianych nóżek ⑥ oraz belek nośnych z tyłu pojazdu ⑦. 	<ul style="list-style-type: none"> ① Punkty mocowania ② Odciąg pętlowy ③ Podstawa drewniana ④ Rama rozporowa przednia ⑤ Rama rozporowania tylna ⑥ Nóżki drewniane ⑦ Belki tylne
--	--

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

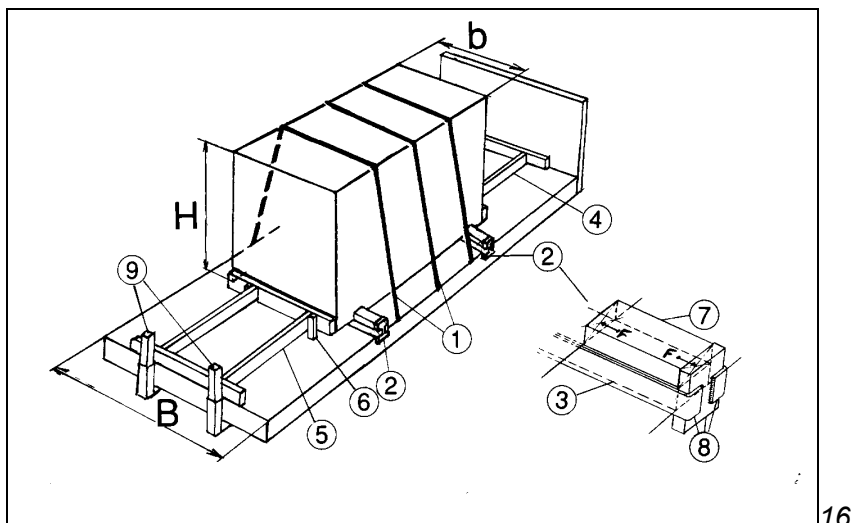
Ładunek umieszczony jest na drewnianej podstawie (3) i zamocowany w płaszczyźnie poprzecznej za pomocą odciągów łańcuchowych pętlowych (2).

Ładunek jest mocowany wzdłużnie za pomocą ram rozporowych zarówno z przodu (4), jak i z tyłu (5). Aby uzyskać w tym wypadku skuteczne mocowanie, rama rozporowa powinna być podniesiona za pomocą drewnianych podpórek (6), a listwy rozporowe zukosowane.

Ram rozporowych z dwiema rozpórkami używa się w sposób pokazany na rysunku powyżej, gdy do absorbowania sił przyłożonych do ściany przedniej lub tylnej stosuje się dwie tylne i/lub przednie belki nośne zwykłej platformy płaskiej. Jeżeli ściana przednia lub tylna (płyta, ściana lub drzwi) jest przystosowana do absorbowania sił wzdłużnych równo rozłożonych na całej szerokości platformy, trzeba użyć rama rozporowej z trzema rozpórkami. Należy zwrócić uwagę, że rama rozporowa musi być zabezpieczona przed przemieszczaniem się w bok, chyba że platforma

wyposażona jest w ściany boczne a listwy poprzeczne ramy zajmują całą szerokość platformy.

W wypadku ładunków o dużej masie własnej szczególnie ważne jest uwzględnienie rozmieszczenia obciążenia.



Rys. 73. Mocowanie z użyciem belek nośnych, odciągów przepasujących ładunek od góry i ram rozporowych na płaskich platformach bez ścian bocznych

- Ładunek został zamocowany poprzecznie za pomocą dwóch bocznych belek nośnych ② i odciągów przepasujących od góry ①.
- Ładunek został zamocowany wzdłużnie za pomocą ram rozporowych ④ ⑤, drewnianych podpórek ⑦ oraz tylnych belek nośnych ⑨.

- | | |
|---|-----------------------------|
| ① | Odciąg przepasujący od góry |
| ② | Belki nośne |
| ③ | Podstawa |
| ④ | Rama rozporowa przednia |
| ⑤ | Rama rozporowa tylna |
| ⑥ | Drewniane podpórki |
| ⑦ | Blokady drewniane |
| ⑧ | Listwa poprzeczna |
| ⑨ | Belki nośne tylne |

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

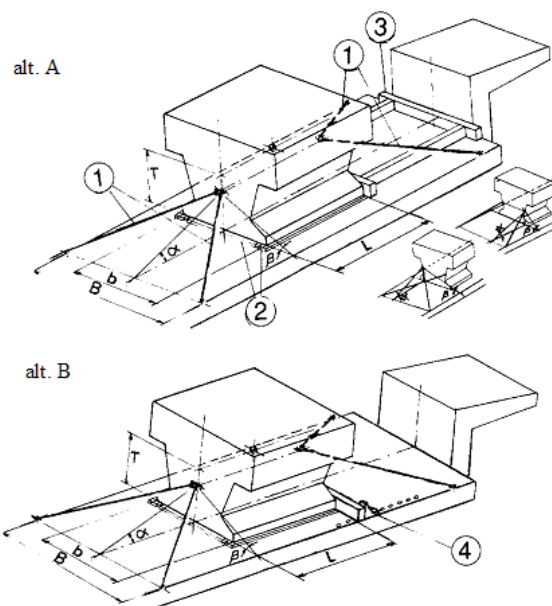
Ładunek położony jest na dwóch poprzecznych belkach nośnych (2) składających się z podstawy (3) i blokad (7) wykonanych z drewna oraz listw poprzecznych (8) przenoszących siłę poprzeczną na krawędzie platformy. Podstawa powinna być o ok. 5 mm wyższa niż listwa poprzeczna (stalowa), aby zapobiec kontaktowi dwóch powierzchni stalowych. Każda belka nośna pod ładunkiem musi posiadać odpowiednią wytrzymałość, najlepiej z akceptowalnym marginesem bezpieczeństwa.

Zakłada się, że zarówno ładunek, jak i krawędź platformy mogą wytrzymać wysokie obciążenia miejscowe. Jeżeli tak nie jest, należy zwiększyć liczbę belek, co daje

odpowiednio mniejszy nacisk jednostkowy. Jeżeli używane są więcej niż dwie belki, wszystkie warstwy podstawy muszą być zabezpieczone wzdłużnie ze względu na trudny do określenia rozkład obciążenia statycznego w wypadku trzech lub więcej belek (ładunek może spoczywać tylko na niektórych z używanych belek).

Przedmiot mocowany jest wzdłużnie zarówno z przodu (4), jak i tyłu (5) za pomocą ram rozporowych odpowiednich do wyliczonej siły nacisku.

Belki nośne z tyłu platformy (9) wraz z elementami mocującymi je do platformy muszą posiadać odpowiednią wytrzymałość.



alt. A = sposób A
alt. B = sposób B

17

Rys. 74. Czteroczęściowy odciąg ukośny na przyczepie do przewozu maszyn

- ① Odciąg
- ② Materiał podstawy
- ③ Rama rozporowa z przodu
- ④ Klin

- Mocowanie ładunku osiąga się za pomocą odciągów ①.
- W celu obniżenia napięcia odciągów ładunek można ewentualnie zamocować wzdłużnie za pomocą ramy rozporowej ③ (alt. A) lub klina ④ (alt. B).

Duży ładunek jednostkowy, taki jak przedstawiono powyżej, można umieszczać bezpośrednio na płaskiej platformie, wyłącznie jeżeli jedna z powierzchni kontaktowych wykonana jest z drewna lub materiału o równoważnym współczynniku tarcia. Jeżeli istnieje jakakolwiek możliwość kontaktu dwóch powierzchni

Comment [WW4]: I presume there is a mistake in the English version, and it should be "large cargo unit" instead of "large cargo section" – see the title of this section. Accordingly the meaning of the phrase differs.

metalowych, między ładunkiem a platformą ładunkową należy umieścić płyty zwiększające tarcie.

Stosuje się cztery odciąg (1) łańcuchowe lub inne odpowiednie symetryczne odciąg zabezpieczające przed ruchami wzdłużnymi i poprzecznymi ładunku, które łączą zaczepy na ładunku i krawędzie platformy.

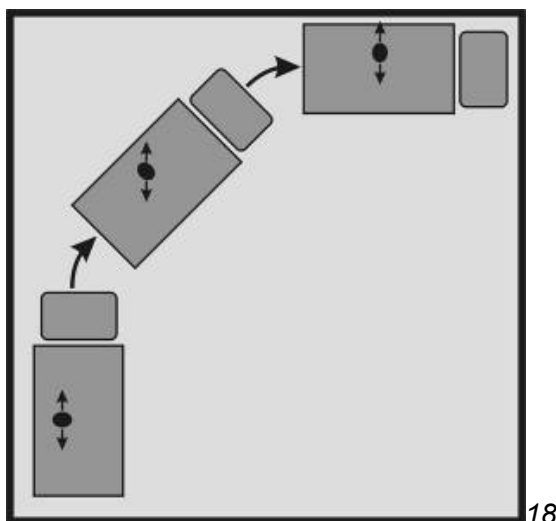
W wypadku cięższych ładunków przód należy zablokować za pomocą ramy rozporowej (rys. 17, sposób A, odnośnik 3) lub klina (rys. 17, sposób B, odnośnik 4).

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

6.13. Ładunki wiszące

Ładunki wiszące, na przykład tusze, należy odpowiednio zamocować, aby zapobiec ich kołysaniu lub innym niedopuszczalnym ruchom wewnątrz pojazdu. Jeżeli pojawia się taki ruch, przesuwa się również środek ciężkości ładunku i pojazdu, co wpływa na dynamikę jazdy w taki sposób, że pojazd staje się niestabilny i można stracić nad nim kontrolę i doprowadzić do wypadku, np. wywrotki pojazdu.

Jeżeli ładunki wiszące nie będą odpowiednio zamocowane, będą się kołysać wzdłuż pojazdu w wyniku przyspieszania lub zwalniania pojazdu. Również podczas zmiany kierunku jazdy wiszące ładunki będą się wychylać w kierunku jazdy przed skrętem (jak pokazano na rys. 18). Oznacza to, że po wykonaniu skrętu o 90° , ładunki będą odchylone w poprzek pojazdu. Jest to oczywiście sytuacja niepożądana, ponieważ może doprowadzić do utraty kontroli nad pojazdem lub nawet wywrotki.



Rys. 75. Wychylanie się wiszących ładunków w czasie skręcania

Pojazdy wykorzystywane do przewożenia tusz powinny być wyposażone w szyny i haki przesuwane. Szyna powinna być wyposażona w stałe zawiasowe ograniczniki umieszczone w odstępach od 1 do 1,5 m zapobiegających kołysaniu lub przesuwaniu się, które wynikają z ruchu lub hamowania pojazdu. Podczas załadunku pojazdu tusze należy równo rozmieszczać na wszystkich szynach i zastosować ograniczniki. Jeżeli w trakcie podróży pojazd jest częściowo rozładowywany, pozostały ładunek należy równo rozmieścić i ponownie zastosować ograniczniki. Podłoga pojazdu powinna być zawsze utrzymywana w czystości, aby zapobiec poślizgom na krwi lub innych śliskich substancjach.

6.14. Ładunki płynne masowe

W wypadku ładunków płynnych lub zachowujących się podobnie jak płyny (na przykład zboże lub mąka, które często przewożone są w zbiornikach), można napotkać na takie same problemy jak w wypadku ładunków wiszących (patrz część 6. 10.). Jeżeli zbiorniki lub podobne jednostki ładunkowe są częściowo wypełnione, ładunek zaczyna się poruszać, gdy pojazd przyspiesza, zwalnia lub skręca. Zmienia to położenie środka ciężkości ładunku oraz całego pojazdu i/lub doprowadza do rozkołysania się ładunku, (tzn. okresowego przesuwania się jego środka ciężkości). Ma to wpływ na dynamikę jazdy w taki sposób, że pojazd staje się niestabilny i można stracić nad nim kontrolę i doprowadzić do wypadku, na przykład wywrotki.

Aby zapobiec wspomnianym wyżej skutkom, w miarę możliwości zbiorniki powinny być niemal całkowicie wypełnione płynem lub prawie puste (wymogi ADR: ponad 80% lub mniej niż 20% w wypadku zbiorników o pojemności przekraczającej 7 500 litrów). Jeżeli to konieczne, należy zastosować dodatkowe środki zapobiegające ruchom ładunku w niepełnych zbiornikach, takie jak wewnętrzne przegrody.

Należy mieć świadomość tego, że w niniejszych wytycznych nie omówiono w pełni wszystkich kwestii związanych z zabezpieczaniem ładunków masowych i płynnych.

7 Wymagania odnośnie niektórych szczególnych ładunków

7.1 Drobnica

Trudności podczas sztauowania różnych rodzajów ładunków wynikają głównie z różnic masy i kształtu jednostek ładunkowych. Należy także pamiętać, że opakowania mają różną wytrzymałość, a towary odmienne właściwości, co oznacza, że stwarzają zagrożenie pojedynczo lub w połączeniu z innymi towarami. W skład ładunku mogą poza tym wchodzić towary niebezpieczne wymagające zachowania szczególnych środków ostrożności.

Ze względu na różnorodność możliwych kombinacji przewożonych towarów, ta szczególna dziedzina mocowania ładunków jest trudna do ujęcia w sposób ilościowy. Mając to na uwadze, niżej podano kilka wskazówek ogólnych.

ROZKŁAD CIĘŻARU

Podczas sztauowania jednostek ładunkowych na skrzyni ładunkowej środek ciężkości musi znajdować się jak najniżej, aby uzyskać możliwie najlepszą stabilność podczas hamowania, przyspieszania i skręcania. Szczególnie towary ciężkie należy umieszczać jak najniżej i jak najbliżej środka platformy konstrukcji nośnej. Należy również pamiętać o nacisku osi (patrz załącznik 8.1.).

WYTRZYMAŁOŚĆ OPAKOWAŃ

Ładunki zapakowane w materiał o małej wytrzymałości są zwykle lekkie. Dlatego też można je zwykle umieszczać w górnych warstwach ładunku i nie będzie to stwarzać problemów z rozkładem ciężaru. Jeżeli nie jest to możliwe, ładunek należy dzielić na sekcje.

MOCOWANIE BLOKOWE

Za pomocą odpowiedniej kombinacji różnych rozmiarów prostokątnych opakowań można łatwo uzyskać wystarczające mocowanie blokowe z oparciem o ścianę przednią, tylną i ściany boczne.

MATERIAŁY SZTAUERSKIE

Puste przestrzenie, jakie mogą powstać w wyniku sztauowania jednostek ładunkowych o różnych kształtach i rozmiarach muszą być z zasady wypełnione, aby zapewnić odpowiednie oparcie i stabilność ładunku.

PALETYZOWANIE

Palety umożliwiają formowanie jednostek ładunkowych z pojedynczych sztuk ładunku i towarów o podobnych rozmiarach i właściwościach. Ładunki paletyzowane są łatwiejsze w obsłudze mechanicznej, co zmniejsza nakład sił i środków niezbędnych do ich obsługi i przewozu. Towary paletyzowane należy starannie przymocować do palety (patrz część 6.6.).

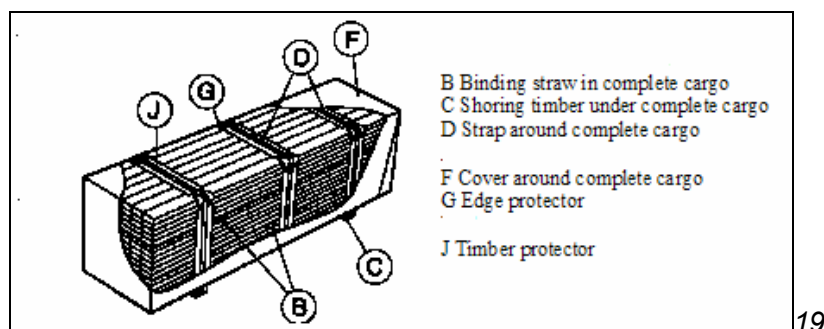
7.2 Drewno

W tej części omówiono ogólne wskazówki dotyczące środków bezpieczeństwa obowiązujących podczas transportu drewna, zarówno dłuźcy, jak i tarcicy. Drewno to towar „żywy”, co oznacza, że jeżeli mocowanie jest niewłaściwe, poszczególne części ładunku mogą poruszać się niezależnie od siebie. Istotne jest to, aby drewno nie było ładowane na taką wysokość lub w taki sposób, że powstaje prawdopodobieństwo utraty stabilności pojazdu lub ładunku.

Podobnie jak w wypadku innych ładunków ważne jest zapewnienie w miarę możliwości oparcia ładunku o ścianę przednią lub stałą barierę o podobnych właściwościach. Jeżeli nie jest to możliwe, całe unieruchomienie ładunku uzyskuje się dzięki odciążom.

7.2.1. Tarcica

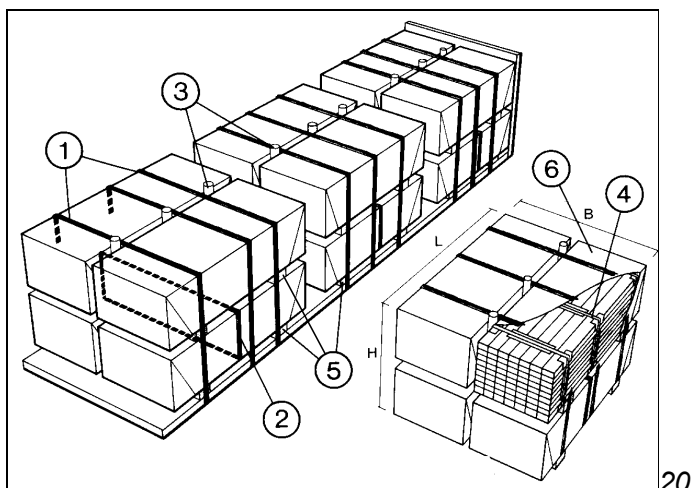
Tarcica jest zwykle przewożona w znormalizowanych pakietach zgodnych z normą ISO 4472 i normami pokrewnymi. Należy mieć świadomość, że wszelkie okrywy drewna wykonane z tworzywa sztucznego zmniejszają współczynnik tarcia i dlatego może być konieczne zastosowanie większej liczby odciążów. Pakiety są zwykle związane na obu końcach pasami lub drutem. Przed załadunkiem należy sprawdzić, czy te wiązania na końcówkach pakietów spełniają wymogi bezpieczeństwa. Jeżeli są uszkodzone lub nie gwarantują solidnego mocowania, należy z tym większą starannością przymocować cały ładunek do pojazdu.



B Kantówki w kompletnym ładunku
C Podpory drewniane pod kompletnym ładunkiem
D Taśma wokół kompletnego ładunku
F Okrywa wokół kompletnego ładunku
G Ochraniacz narożnikowy
J Ochraniacz drewna

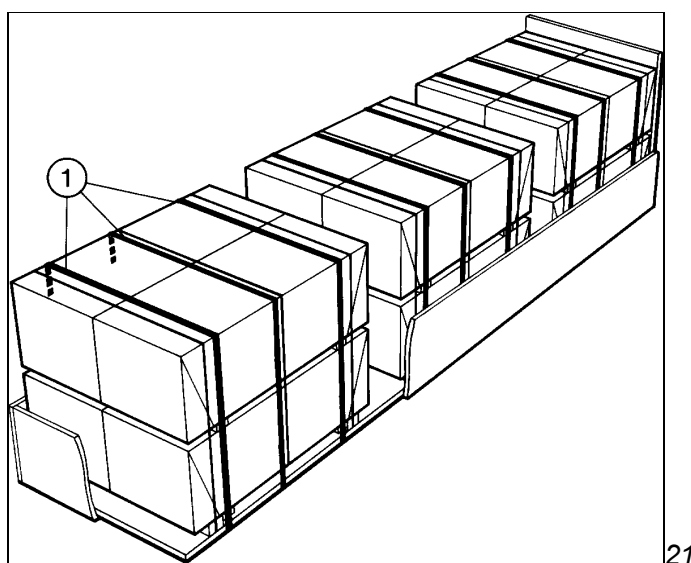
Rys. 76. Znormalizowany pakiet zgodny z normą ISO 4472

Tego rodzaju znormalizowane ładunki najlepiej sztauować na płaskich platformach wyposażonych w centralne kłonicie lub ściany boczne, stosując odciągi taśmowe przepasujące od góry.



Rys. 77. Tarcica w pakietach na płaskiej platformie z kłonicami centralnymi

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pakiety drewna o przekroju w przybliżeniu kwadratowym spinane są taśmami stalowymiⓄ. • Sztauowane pakiety opierają się o kłonicie • Przednia sekcja ładunku opiera się o ścianę przednią • W niektórych wypadkach stosuje się pętle wokół ładunkuⓄ spajające dolne pary ładunków. • Przykład ładunku odnosi się tylko do transportu drogowego. | <ul style="list-style-type: none"> Ⓞ Odciągi przepasujące od góry Ⓜ Opaska wokół pakietu Ⓝ Kłonicie centralne Ⓞ Taśmy mocujące (zwykle stalowe) Ⓜ Podstawa Ⓞ Pokrywa |
|--|--|



Rys. 78. Tarcica w pakietach na płaskiej platformie ze ścianami bocznymi

Wskazówki odnośnie obliczania liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

7.2.2. Drewno okrągłe

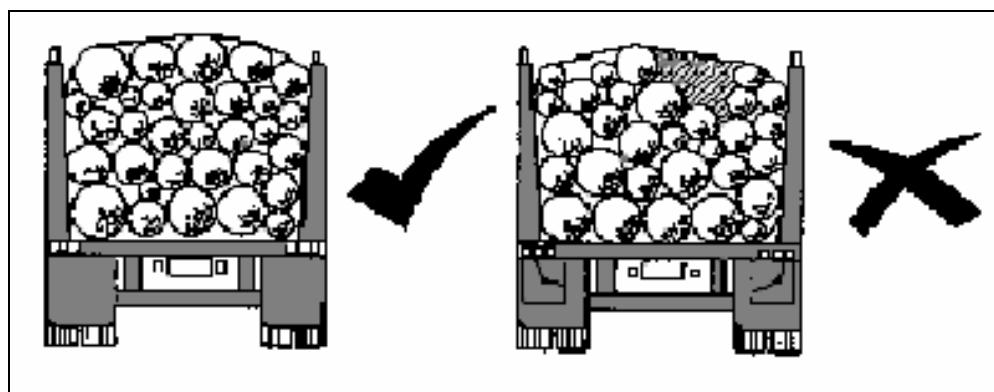
Należy przestrzegać ogólnych zasad rozkładu ładunku. Ważne jest dopilnowanie, aby ładunek w miarę możliwości opierał się o ścianę przednią lub podobną barierę. Zaleca się stosowanie odciągów łańcuchowych lub taśmowych. Powinna istnieć możliwość napięcia wszystkich odciągów za pomocą dźwigni kolankowej lub urządzenia napinającego. Ładunek i odciąg należy sprawdzać przed wyjazdem z drogi leśnej na publiczną, a następnie regularnie kontrolować podczas przejazdu i o ile to konieczne ponownie napiąć wszystkie odciąg.

Nie zaleca się przewozu drewna ułożonego w płaszczyźnie poprzecznej (leżącego w poprzek pojazdu) opierającego się o ścianę przednią i tylny wspornik. Bezpieczniej jest przewozić je w płaszczyźnie wzdłużnej (leżące wzdłuż pojazdu) w kilku stosach, z których każdy podtrzymywany jest przez pionowe wsporniki (kłonice).

Ułożenie wzdłużne

Każda zewnętrzna kłoda lub kawałek drewna powinna opierać się o co najmniej dwa pionowe wsporniki (kłonice), które są wystarczająco mocne lub mają na górze łańcuchy zapobiegające rozginaniu ich na boki przez ładunek. Każda sztuka drewna krótsza niż odległość między dwoma pionowymi wspornikami powinna być umieszczona w środku ładunku. Kłody najlepiej układać na zmianę podstawą do przodu i do tyłu w celu zapewnienia równego rozkładu obciążenia. Jeżeli sztuka drewna opiera się o dwa wsporniki, jej końce powinny wystawać poza wsporniki co najmniej 300 mm.

Oś każdej zewnętrznej górnej sztuki drewna nie może się znajdować wyżej niż kłonica. Górna środkowa sztuka drewna musi być wyższa niż sztuki skrajne, dzięki czemu „uwieńczy” ładunek i umożliwi jego odpowiednie napięcie za pomocą odciągów tak jak przedstawiono na rysunku poniżej:



22

Rys. 79. Poprawne i niepoprawne załadowanie kłód

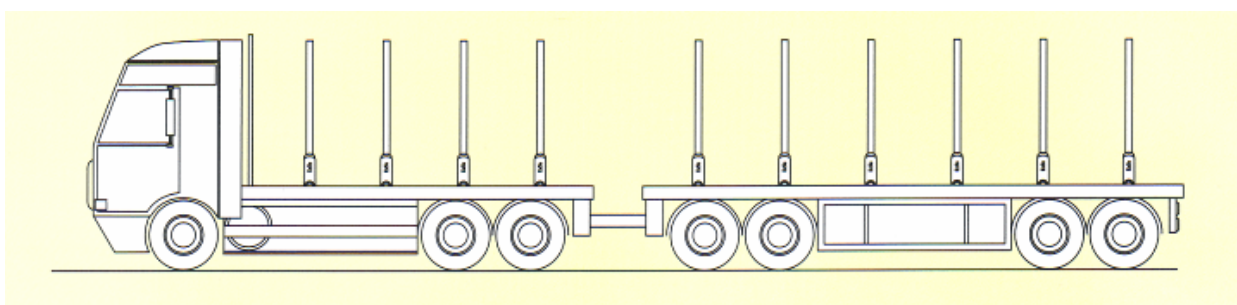
Pojazd powinien być wyposażony w ścianę przednią spełniającą normę EN 12642, a ładunek nie powinien być od niej wyższy.

Każdą sekcję ładunku (stertę drewna) należy zamocować odciągami przepasującymi od góry (1) w następującej liczbie:

- a) co najmniej jednego, jeżeli sekcję ładunku stanowi drewno z korą nie dłuższe niż 3,3 m;
- b) co najmniej dwóch, jeśli sekcja ładunku jest dłuższa niż 3,3 m lub niezależnie od długości, jeśli drewno jest okorowane.

Odciągi przepasujące od góry powinny przechodzić poprzecznie między przednią i tylną parą kłonic w danej sekcji. Użycie pojedynczego łańcucha rozciągniętego między pionowymi wspornikami, nawet jeżeli jest on dobrze umocowany, nie jest wystarczającym sposobem unieruchamiania.

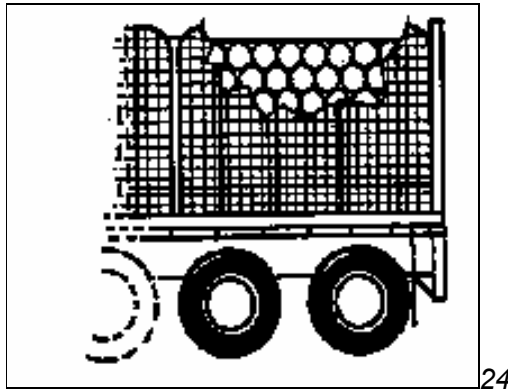
23



Rys. 80. Przykład pojazdu na drewno okrągłe wyposażonego w kłonicy (jest to pojazd specjalnego przeznaczenia niespełniający wymogów dyrektywy 96/53/WE)

Ułożenie poprzeczne

Drewna układanego poprzecznie na pojeździe z płaską podłogą nie można odpowiednio zamocować za pomocą zwykle używanych sposobów. Nie uważa się za prawidłowe stosowania jednocześnie taśm lub łańcuchów przepasujących ładunek od góry wzdłuż i w poprzek. Jeżeli przewożone drewno jest układane w poprzek pojazdu, należy korzystać z odpowiednich barier bocznych, od których tak ułożony ładunek drewna nie powinien być wyższy.



24

Rys. 81. Drewno ułożone poprzecznie z barierą boczną

7.2.3. Drewno długie

Przewóz drewna długiego jest bardzo wyspecjalizowaną dziedziną przewozu drewna. Przewozy te realizowane są z wykorzystaniem specjalnych pojazdów do przewozu żerdzi i słupów lub pojazdów, w których kłody zamocowane są z jednej strony do ciągniętego wózka. Pojazdy te powinny być wyposażone w podpory i kłonicy o odpowiedniej wytrzymałości pozwalające na zamocowanie ładunku. Do jego mocowania potrzebne są łańcuchy lub odciągi taśmowe. Zwykle należy używać co najmniej trzech łańcuchów lub odciągów taśmowych, z których jeden powinien wiązać zwisające końce lub środkową część ładunku o nieregularnych kształtach. Powinna istnieć możliwość napięcia odciągów z użyciem dźwigni kolankowej lub urządzenia napinającego.



25

Rys. 82. Przewóz drewna długiego
(jest to pojazd specjalnego przeznaczenia niespełniający
wymogów dyrektywy 96/53/WE)

7.3 Duże kontenery oraz duże i ciężkie opakowania

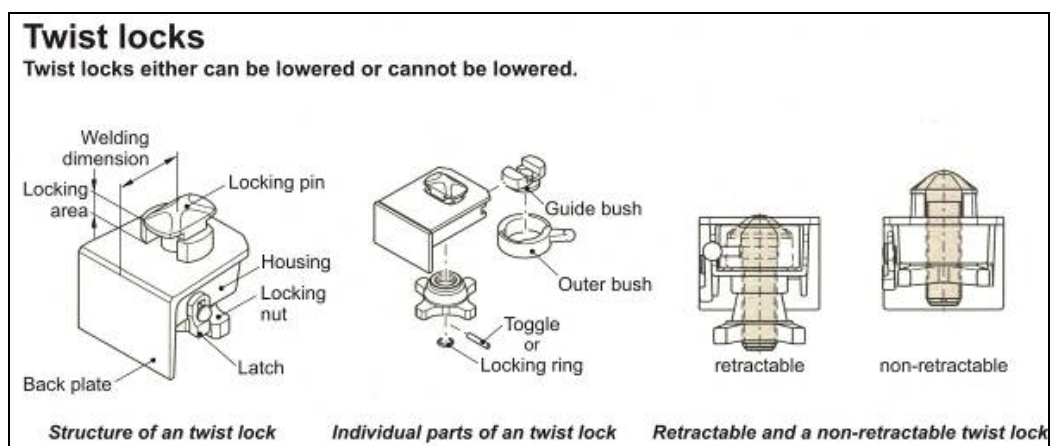
Kontenery ISO i podobne skrzynie ładunkowe wyposażone w zaczepy do łączników skrętnych lub podobnych mechanizmów ryglujących najlepiej przewozić na platformach ładunkowych wyposażonych w te mechanizmy. Jednak duże kontenery przeznaczone do przewozów drogowych z ładunkiem lub bez ładunku o masie poniżej 5,5 tony, można ewentualnie mocować zgodnie z zaleceniami dla

pojedynczego opakowania, ale z użyciem dodatkowych drewnianych listew w połączeniu z odciągami przepasującymi od góry na każdym z końców kontenera (patrz instrukcje poniżej). Jeśli listwa drewniana jest krótsza od całkowitej długości kontenera, to jej długość powinna wynosić co najmniej 0,25 m na tonę masy kontenera. W odróżnieniu od ładunków pudłowych, których masa rozkłada się na dużą powierzchnię, kontenery są przeznaczone do mocowania w gniazdach łączników skrętnych lub nówek narożnych. W wypadku ciężkich kontenerów oznacza to istnienie punktów koncentracji obciążenia, które mogą wywoływać nadmierne naprężenia podłogi platformy.

Duże i ciężkie opakowania można mocować, podobnie jak skrzynie, za pomocą odciągów przepasujących od góry. W celu utrzymania stabilności środka transportu opakowania takie należy umieszczać w określonej pozycji wzdłuż platformy. Aby uzyskać właściwe mocowanie, luki pomiędzy opakowaniem a ścianami przednią i tylną można wypełnić odpowiednimi materiałami sztauerskimi.

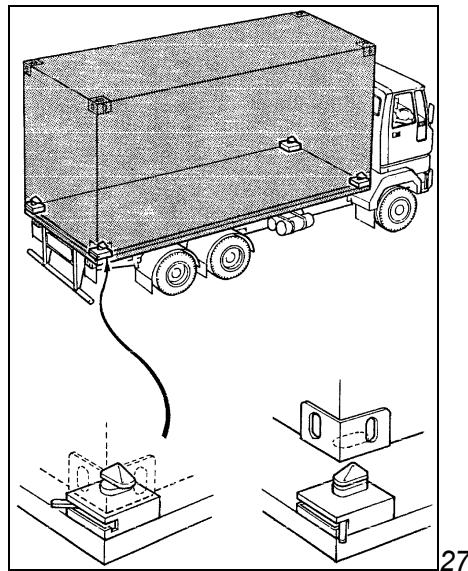
Większość używanych kontenerów jest budowana zgodnie z normami międzynarodowymi (ISO 1496). Kontenery te są zwykle wyposażone w specjalne naroża zaczepowe, które stosowane w połączeniu z odpowiednimi łącznikami skrętnymi zamocowanymi na pojeździe stanowią prosty i skuteczny środek mocowania.

Załadowane kontenery ISO ważące ponad 5,5 tony powinny być przewożone wyłącznie na pojazdach wyposażonych w łączniki skrętne. Całkowicie sprężnięte i zamknięte łączniki stanowią wystarczające zamocowanie kontenera – nie są potrzebne dalsze zabezpieczenia. Łączniki skrętne należy utrzymywać w stanie używalności. Dla każdego kontenera należy stosować cztery łączniki.



<p>Łączniki skrętne</p> <p>Łączniki skrętne mogą być opuszczalne albo nieopuszczalne</p> <p>Welding dimension = Płaszczyzna spajania</p> <p>Locking area = Obszar ryglowania</p> <p>Housing = Obudowa</p> <p>Locking nut = Nakrętka ryglowania</p> <p>Latch = Zapadka</p> <p>Back plate = Płyta tylna</p> <p>Structure of a twist lock = Budowa łącznika skrętnego</p>
<p>Guide bush = Tuleja prowadząca</p> <p>Outer bush = Tuleja zewnętrzna</p> <p>Toggle = Dźwignia kolankowa lub</p> <p>Locking ring = Pierścień ryglujący</p> <p>Individual parts of a twist lock = Poszczególne części łącznika skrętnego</p>
<p>retractable = chowany</p> <p>non-retractable = niechowany</p> <p>Łącznik skrętny chowany i niechowany</p>

Rys. 83. Łącznik skrętny

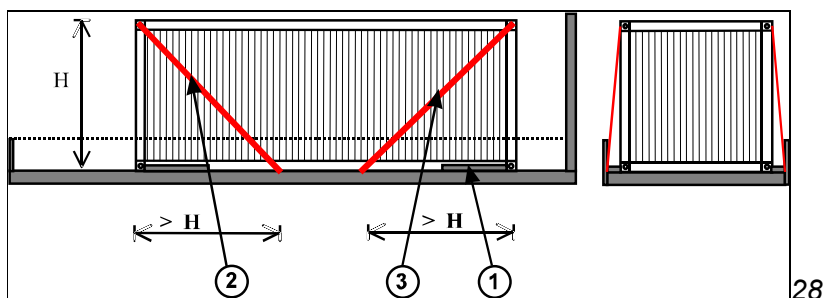


27

Rys. 84. Kontener na platformie wyposażonej w łączniki skrętne

- Kontener typu ISO załadowany na płaskiej platformie z burtami
- Podstawa ładunku została zamocowana wzdłużnie za pomocą drewnianych listew ① wypełniających przestrzeń między ścianami bocznymi a ładunkiem.
- Sposób ten ma zastosowanie wyłącznie w przewozach drogowych.

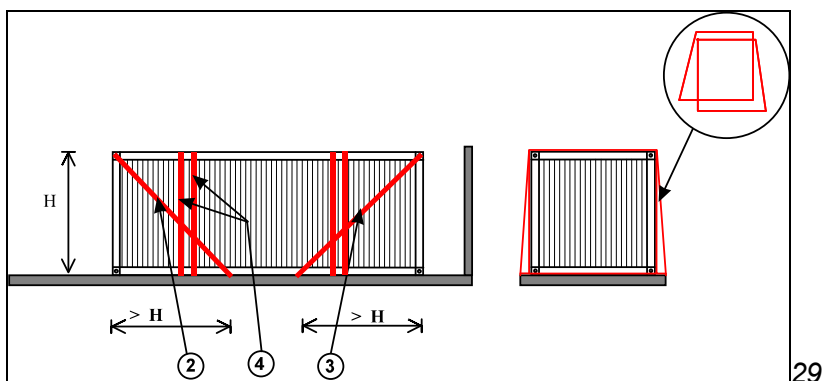
- | |
|---|
| <p>① Listwa drewniana</p> <p>② Odciąg tylny</p> <p>③ Odciąg przedni</p> |
|---|



Rys. 85. Pusty kontener na płaskiej platformie bez łączników skrętnych, ale wyposażony w ściany boczne

- Kontener typu ISO załadowany na płaskiej platformie bez ścian bocznych
- Ładunek zamocowany jest poprzecznie za pomocą odciągów pętlowych③.
- Sposób ten ma zastosowanie wyłącznie w przewozach drogowych.

- | | |
|---|----------------|
| ① | Odciąg tylny |
| ② | Odciąg przedni |
| ③ | Odciąg pętlowy |



Rys. 86. Pusty kontener na płaskiej platformie bez łączników skrętnych ani ścian bocznych

Wskazówki odnośnie obliczania liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

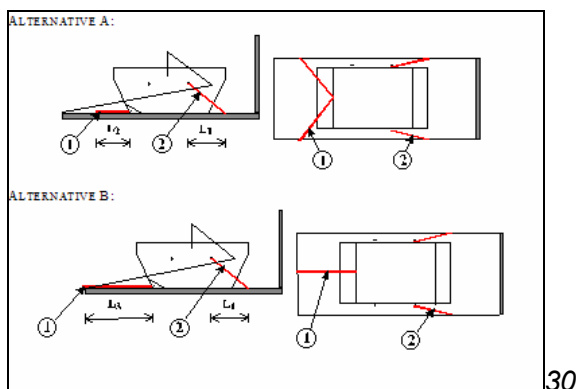
7.4 Nadwozia wymienne bez naroży zaczepowych

Nadwozia wymienne niewyposażone w naroża zaczepowe ISO można mocować za pomocą specjalnych klamer lub oczek mocujących. Bezpieczne sposoby mocowania tych kontenerów będą zatem różne w zależności od danego typu, ale zastosowany system unieruchamiania musi spełniać wymogi mocowania ładunków.

Odciągi lub inny osprzęt mocujący można przyczepiać wyłącznie do specjalnie do tego przeznaczonych zaczepów kontenera lub zaczepów do przenoszenia załadowanego kontenera, takich jak pierścienie mocujące i specjalne klamry. Należy sprawdzać, czy zaczepy na kontenerze są w dobrym stanie. Do mocowania kontenera na platformie ładunkowej należy używać wszystkich punktów mocowania.

7.5 Pojemniki zdejmowalne

Pojemniki zdejmowalne przewożone na pojeździe należy unieruchomić za pomocą środków mocowania dostosowanych do sił działających podczas jazdy. Przed wyjazdem ramiona podnośnika powinny znajdować się w odpowiednim położeniu podróznym, a łańcuchy ładunkowe odpowiednio zasztauowane. Pojemniki zdejmowalne można też przewozić na pojazdach pod warunkiem, że są zabezpieczone za pomocą odpowiednich odciągów taśmowych lub łańcuchowych. W wypadku pojemników zdejmowalnych problemy wynikają z tego, że kierowca nie posiada żadnej kontroli nad sposobem wypełnienia pojemnika ani jego zawartością. Jeżeli jednak pojemnik został dopuszczony do załadunku, kierowca musi wziąć odpowiedzialność za jego zawartość i bezpieczny przewóz. Jeżeli istnieje ryzyko wypadnięcia lub zdmuchnięcia zawartości z wierzchu pojemnika w wyniku zawirowań powietrza, należy użyć płachty lub siatki.

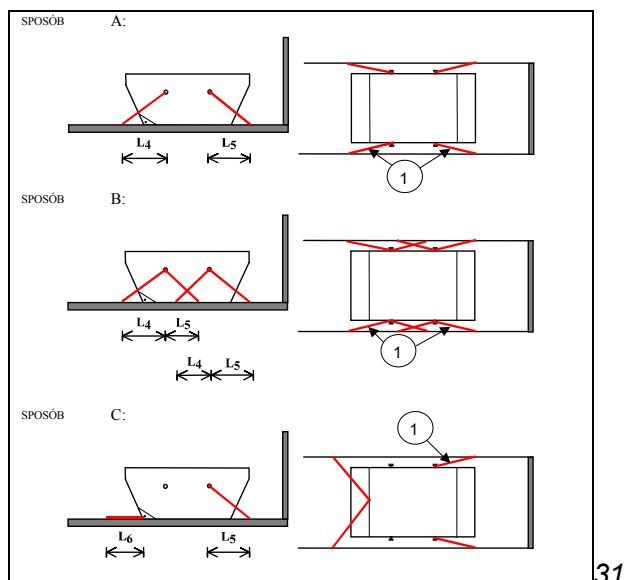


SPOSÓB A
SPOSÓB B

Rys. 87. Pojemnik zdejmowalny na płaskiej platformie z podnośnikiem

- Pojemnik zdejmowalny zamocowany poprzecznie przez podnośnik.
 - Przykład ma zastosowanie tylko do transportu drogowego.
- ① Odciąg działający do tyłu
② Odciąg działający do przodu

Pojemniki zdejmowalne można przewozić na zwykłych pojazdach z platformą, jeżeli zostaną one bezpiecznie zamocowane za pomocą odpowiednich odciągów taśmowych lub łańcuchowych.



Rys. 88. Przykład pojemnika zdejmowalnego przewożonego na płaskiej platformie bez ramion podnośnika

7.6 Sztauowanie towarów w kontenerach

Konstrukcja znormalizowanych kontenerów ISO i podobnych kontenerów stanowi zwykle odpowiedni środek zabezpieczenia ładunków przed przemieszczaniem w różnych kierunkach. Zwykle wystarczy wypełnienie pustych przestrzeni drewnem lub poduszkami powietrznymi po bokach i przy ścianach czołowych. Należy podjąć kroki zapewniające, że ładunek lub urządzenie blokujące nie wypadnie podczas otwierania drzwi.

Niewłaściwy załadunek kontenera może doprowadzić do niebezpiecznych sytuacji podczas obsługi oraz przewozu kontenera i może zmniejszyć stabilność pojazdu. Ponadto może dojść do poważnego uszkodzenia ładunku.

W wielu wypadkach kierowca nie ma żadnej kontroli nad formowaniem ładunku kontenerowego ani nie jest w stanie sprawdzić zawartości kontenera podczas przyjmowania go do przewozu. Jeżeli jednak wydaje się, że kontener nie został załadowany w sposób bezpieczny, nie powinien zostać przyjęty do przewozu.

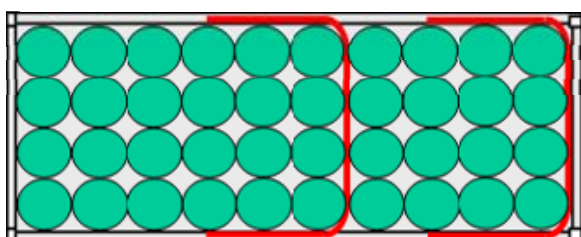
Zawsze należy przestrzegać następujących ogólnych zasad sztauowania mających wpływ na bezpieczeństwo na drodze:

- a) masa ładunku nie powinna przekraczać nośności kontenera;
- b) ładunek powinien być równomiernie rozmieszczony na powierzchni podłogi kontenera. W jednej połowie kontenera nigdy nie powinno się znajdować więcej niż 60% całkowitej masy ładunku, gdyż może to doprowadzić do przeciążenia osi;

- c) towarów ciężkich nie należy sztautować na towarach lżejszych, a jeżeli to możliwe środek ciężkości kontenera ładownego powinien znajdować się poniżej połowy jego wysokości.
- d) ładunek w kontenerze należy zabezpieczyć przed działaniem wszelkich sił, których wystąpienia można się spodziewać w trakcie podróży. Prawdopodobieństwo przemieszczania się części ładunku zmniejsza się, jeżeli ładunek zostanie ciasno zasztauowany.

Po zakończeniu formowania ładunku kontenerowego należy w razie konieczności podjąć środki zapobiegające wypadnięciu ładunku i materiałów sztauerskich po otwarciu drzwi. Odpowiednie do tego celu są odciągi taśmowe lub siatki. Można ewentualnie zbudować barierę z drewna lub metalu.

Zawsze należy sprawdzić, czy drzwi są zaryglowane i czy działają mechanizmy ryglowania.



Widok od góry



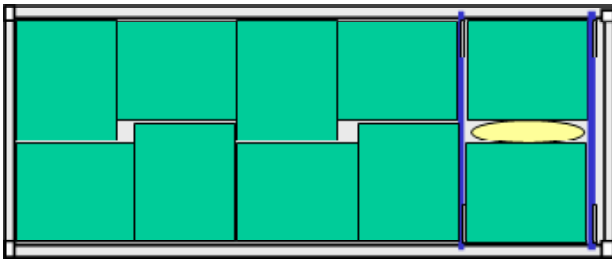
Beczki stalowe zasztauowane w dwóch warstwach zamocowane metodą blokową

Kontener 20':
 80 stalowych beczek luzem zamocowanych za pomocą niezagiętych łań przynonowanych do elementów konstrukcyjnych kontenera

32

Rys. 89. Beczki luzem w dwóch warstwach i czterech rzędach w kontenerze

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.



Pojemniki IBC zasztawowane w dwóch warstwach i zamocowane wewnątrz kontenera ładunkowego ISO



Kontener 20':
18 pojemników IBC zamocowanych za pomocą poziomych desek drewnianych. Pustą przestrzeń wypełniono poduszkami powietrznymi lub równoważnym materiałem sztaperskim

33

Rys. 15. Pojemniki do przewozu masowych ładunków niebezpiecznych (IBC) zasztawowane w dwóch warstwach w kontenerze

Wskazówki odnośnie obliczania wymaganej liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

7.7 Ładunki masowe luzem

Ładunki masowe luzem można ogólnie opisać jako ładunki, które nie nadają się do opakowania w żadnej formie, np. piasek, podsypka, kruszywo. Ze względu na wygodę załadunku przewożone są zwykle na pojazdach z otwartymi nadwoziami. W kategorii tej mieszczą się otwarte od góry zdejmowalne kontenery zwykle stosowane do transportu odpadów.

Luźne ładunki masowe mogą wydostawać się w małych ilościach na zewnątrz przez dziury w nadwoziu lub zwiewane są z wierzchniej warstwy ładunku przez zawirowania powietrza.

W celu zminimalizowania ryzyka gubienia materiałów przestrzeń ładunkowa powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Szczególną uwagę należy zwrócić na burty uchylne i ścianę przednią. W miejscach tych uszkodzeń lub deformacji może łatwo dojść do wycieku części ładunku poprzez małe szpary. Wszystkie drzwi tylne i burty

uchylne muszą być dobrze dopasowane i zamykane odpowiednio ciasno, aby zapobiec rozsypywaniu się piasku, żwiru lub innych przewożonych luzem ładunków.

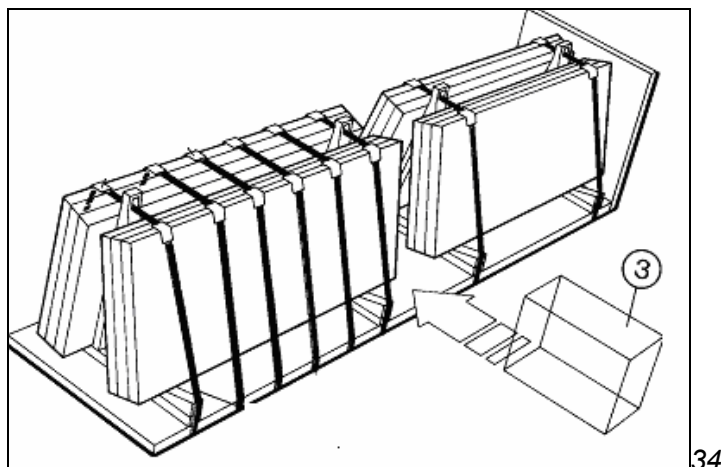
Wszystkie punkty łączenia nadwozia z podwoziem i osprzęt nadwozia taki jak sworznie zawiasy i klamry oraz mechanizmy zamykania ściany tylnej i łączniki burt powinny być sprawne.

Wysokość burt powinna być wystarczająca nie tylko w celu pomieszczenia ładunku podczas jego załadunku, ale także do zmniejszenia ryzyka wypadnięcia lub zdmuchnięcia przez burtę części ładunku, która mogłaby przemieścić się w czasie przejazdu.

Jeżeli istnieje ryzyko wypadnięcia lub zdmuchnięcia ładunku z wierzchu pojazdu przestrzeń ładunkowa powinna być przykryta. Rodzaj pokrywy zależy od właściwości przewożonego ładunku. Materiały takie jak suchy piasek, popiół i wióry metalowe są szczególnie podatne na zdmuchnięcie, dlatego należy je zawsze przykrywać odpowiednią płachtą. Przykrycie siatką w niektórych wypadkach zapobiega wypadnięciu ładunków składających się z dużych elementów, takich jak złom i odpady budowlane. Jeżeli stosuje się siatkę, wielkość oczka powinna być mniejsza niż najmniejszy element ładunku, a siatka powinna być na tyle mocna, aby zapobiec wypadnięciu dowolnego elementu.

7.8 Płyty sztauowane na płaskiej platformie z A-kształtnymi stojakami

Płyty m.in. betonowe, szklane lub drewniane można sztauować na płaskiej platformie wyposażonej w stojaki mające przekrój poprzeczny w kształcie litery „A”. Stojaki dodatkowo należy przymocować do platformy ładunkowej.



Rys. 91. Płyty sztauowane na płaskiej platformie z A-kształtnymi stojakami. Sekcja przednia opiera się o ścianę przednią, a przestrzeń pomiędzy sekcjami ładunku jest wypełniona odpowiednim materiałem sztauerskim (3)

Wskazówki odnośnie obliczania liczby odciągów można znaleźć w załącznikach 8.6. i 8.7.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Jeżeli ładunek nie opiera się o ścianę przednią potrzebne jest mocowanie chroniące przed przemieszczeniem ładunku do przodu w postaci materiałów sztauerskich^③ lub pętli narożnych.• W niektórych wypadkach wymagane jest mocowanie chroniące przed przemieszczeniem do tyłu za pomocą materiałów sztauerskich, rozpórek lub pętli narożnych.• Płyty opierają się na A-kształtnych stojakach i przyciskane są w dół za pomocą odciągów przepasujących od góry^①.• W razie konieczności przestrzeń między sekcjami ładunku wypełniana jest odpowiednim materiałem sztauerskim^③.• Między pasami a ładunkiem umieszcza się ochraniacze^②. | <ul style="list-style-type: none">① Odciąg przepasujący od góry② Ochraniacze③ Materiał sztauerski |
|--|---|

7.9 Maszyny inżynieryjne / sprzęt budowlany / maszyny samojezdne

W niniejszej części opracowania przedstawiono wskazówki odnośnie środków koniecznych do bezpiecznego przewozu gąsienicowych i kołowych maszyn inżynieryjnych przez pojazdy spełniające wymogi dyrektywy 96/53/WE (pojazdy mogące poruszać się bez ograniczeń po terytorium UE). Nie ma tutaj mowy o przewozach dużych maszyn itp. na pojazdach specjalnego przeznaczenia, które poruszają się po drogach wyłącznie za zezwoleniem. Jednak w wielu wypadkach stosuje się ogólne wskazówki zawarte w tej części.

Zaleca się, żeby producenci maszyn inżynieryjnych sami wykonywali punkty mocowania na pojeździe lub przedstawili zalecany schemat mocowania dla każdego z produkowanych przez nich pojazdów. Jeżeli maszyny inżynieryjne wyposażone są w punkty mocowania przeznaczone do użytku w trakcie transportu należy z nich korzystać, a maszynę mocować zgodnie z instrukcjami producenta. Jeżeli niedostępne są zalecenia producenta, odciąg lub urządzenie mocujące powinny być mocowane tylko do tych części maszyny, które są wystarczająco mocne, aby wytrzymać naprężenia, jakim najprawdopodobniej zostaną one poddane.

Ciężkie maszyny inżynieryjne zwykle przewożone są na pojazdach specjalnych zaprojektowanych tak, aby umożliwić łatwy ich załadunek i rozładunek, zazwyczaj wyposażonych w odpowiednie punkty mocowania odciągów. Lżejsze maszyny można w pewnych warunkach przewozić na pojazdach ogólnego przeznaczenia. Jednak i w tych wypadkach zastosowany sposób mocowania powinien cechować się poziomem bezpieczeństwa porównywalnym z tym, który uzyskuje się dzięki przewozom specjalnie przystosowanymi pojazdami.

Ładunki wysokie mogą uszkodzić obiekty mostowe nad drogami, dlatego podczas ich przewozu kierowca powinien znać ich dokładną wysokość oraz szerokość górnej części ładunku. Ponadto ładunki o wysoko położonym środku ciężkości mogą mieć znaczny wpływ na stabilność pojazdu, dlatego elementy te powinny być przewożone na pojazdach z niską platformą.

Pojazd kołowy lub gąsienicowy musi być przymocowany odciągami do pojazdu wiozącego, a jego hamulec postojowy zaciągnięty. Skuteczność hamulca postojowego zależy od tarcia między pojazdem a pokładem ładunkowym wiozącego go pojazdu i będzie niewystarczająca nawet w normalnych warunkach jazdy, dlatego przewożony pojazd wymaga dodatkowych środków unieruchamiających. Mogą to być systemy odciągów i układy właściwie przymocowanych rozpórek blokowych zapobiegające ruchom pojazdu do przodu lub do tyłu. Powinny one opierać się o koła lub gąsienice albo inne części wiezionego sprzętu.

Wszelkie ruchome instalacje, takie jak żurawie, wsporniki, wysięgniki i kabiny powinny być pozostawione w pozycji zalecanej do transportu przez producenta i muszą być zamocowane tak, aby nie doszło do ich ruchu względem korpusu maszyny.

Przed załadowaniem maszyny na przyczepę należy usunąć wszelkie luźne kawałki zanieczyszczeń, które mogłyby się oderwać, powodując utrudnienia na drodze lub uszkadzając inne pojazdy. Rampa, opony maszyny i podłoga samej przyczepy powinny być wolne od oleju, smaru, lodu itp., tak aby maszyna nie mogła się przesuwac.

Jeżeli maszyna została zasztauowana, a silnik wyłączony, należy zwolnić ciśnienie z układu hydraulicznego poprzez kolejne ustawianie dźwigni sterujących we wszystkich możliwych pozycjach. Operację tę należy przeprowadzić co najmniej dwukrotnie. Regulatory należy ustawić tak, aby zapobiec ruchom wyposażenia pomocniczego. W kabinie operatora przewożonej maszyny nie można pozostawiać niezabezpieczonych toreb, skrzynek z narzędziami lub ciężkich przedmiotów, a wszystkie przedmioty odłączone od maszyny, takie jak łyżki, chwytaki, lemieszce, czerpaki i urządzenia podnoszące powinny być przymocowane odciągami do pokładu ładunkowego pojazdu.

Najlepiej, aby maszyna była ułożona na platformie wiozącego ją pojazdu w sposób zapobiegający jej przemieszczaniu się do przodu poprzez oparcie jej o główną bryłę pojazdu, np. o tzw. łabędzią szyję, próg lub ścianę przednią albo za pomocą poprzecznego elementu mocno złączonego poprzez platformę z ramą podwozia pojazdu. Dodatkowo maszynę i wszelkie odłączone od niej części należy tak zasztauować, aby nie przekroczyć dopuszczalnych limitów nacisku osi i nie zmniejszyć bezpieczeństwa obsługi pojazdu. Żeby nie dopuścić do zawieszenia się pojazdu na podłożu, należy sprawdzić prześwit między spodem pojazdu niskopodwoziowego a nawierzchnią drogi.

Maszyny kołowe i lekkie maszyny gąsienicowe należy zamocować w taki sposób, aby zminimalizować podrzucanie spowodowane przez wstrząsy pochodzące od wiozącego pojazdu spotęgowane poprzez oddziaływanie opon i zawieszenia maszyny. Jeżeli to możliwe zawieszenie maszyny powinno być zablokowane, a ruchy pionowe ograniczone poprzez zastosowanie odciągów lub innych środków mocowania. W innym wypadku jej korpus i podwozie powinny być podparte podkładkami klinowymi. Jeżeli maszyna nie jest podparta, powinna być ustawiona na pokładzie ładunkowym pojazdu, na którym jest przewożona, całą powierzchnią gąsienic lub bębnow albo minimum połową szerokości opon. Jeżeli gąsienice wystają poza obrys pojazdu wiozącego, wówczas korpus lub zawieszenie maszyny powinno być podparte.

Maszyna powinna zostać zabezpieczona przed ruchami do przodu, do tyłu i na boki za pomocą odciągów łańcuchowych lub taśmowych przymocowanych do punktów mocowania na pojeździe wiozącym. Wszystkie odciągi powinny być wyposażone w napinacz.

Przy ustalaniu liczby punktów mocowania wykorzystywanych podczas ustawiania układu unieruchamiającego należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- a. Konieczność ustawienia maszyny w taki sposób, aby właściwie rozłożyć obciążenie, a tym samym nie przekroczyć dopuszczalnego przepisami prawa nacisku osi oraz aby nie pogorszyć sterowności pojazdu.
- b. Elementy pojazdu specjalnie przeznaczone do mocowania.
- c. To, czy maszyna porusza się na kołach, gąsienicach czy walcach.
- d. Ciężar przewożonej maszyny.
- e. Konieczność użycia co najmniej czterech osobnych punktów mocowania.

Poniższe wskazówki odnoszą się do samojezdnych maszyn inżynieryjnych – pojazdów wyposażonych w dźwigniki, platformy robocze, wsporniki itp.

- a. Ładunki wysokie mogą stanowić zagrożenie dla obiektów mostowych, dlatego kierowca musi znać wysokości przewożonego pojazdu, a informacja o niej powinna być umieszczona w widocznym miejscu w kabinie.
- b. Wszelkie ruchome elementy konstrukcyjne muszą być ustawione w odpowiedniej pozycji i w miarę możliwości unieruchomione zgodnie ze wskazówkami producenta dotyczącymi transportu.

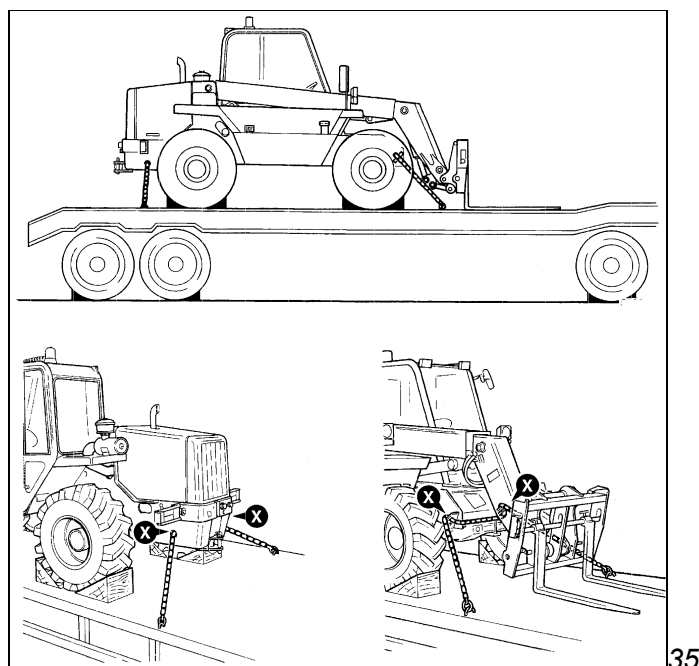
Osprzęt mocujący

Oprócz specjalnych urządzeń mocujących materiały wykorzystywane do unieruchamiania maszyn inżynieryjnych ograniczają się do łańcuchów, lin stalowych i taśm tkanych oraz używanych do ich mocowania urządzeń napinających i łączących.

Gdy jako bariera używana jest belka poprzeczna (łącząca boki), powinna być mocno przytwierdzona, tak aby wszelkie obciążenia, jakim jest poddawana były przenoszone na ramę podwozia pojazdu wykonującego przewóz. Jeżeli poszczególne koła lub walce są klinowane za pomocą klocków lub podstawek klinowych, stosowane klocki i podstawki muszą być wystarczająco odporne na zgniatanie i powinny być w miarę możliwości mocno przytwierdzone do platformy pojazdu.

Odciągi lub urządzenia mocujące powinny być mocowane tylko do tych części maszyny inżynieryjnej, które są wystarczająco mocne, aby wytrzymać naprężenia, jakim najprawdopodobniej zostaną poddane. Jeżeli maszyny inżynieryjne wyposażone są w specjalne zaczepy wykorzystywane podczas transportu, należy z nich korzystać, a pojazd powinien być zamocowany zgodnie z instrukcjami producenta. Należy zwracać uwagę na zaczepy maszyny służące do jej podnoszenia, ponieważ mogą one nie nadawać się do mocowania.

Po przejechaniu krótkiego odcinka drogi należy sprawdzić, czy załadowana maszyna nie przesunęła się i czy działają urządzenia mocujące. Podczas przewozu należy przeprowadzać okresowe kontrole.



Rys. 92. Odciągi ukośne mocujące pojazd kołowy do przyczepy do przewozu maszyn w miejscach oznaczonych krzyżykami

7.10 Pojazdy

Pojazdy i przyczepy/naczepy powinny być przewożone wyłącznie na pojazdach do tego przeznaczonych. Pojazdy te powinny być wyposażone w odpowiednią liczbę właściwie usytuowanych punktów mocowania o odpowiedniej wytrzymałości. Podczas czynności mocowania należy przestrzegać tych samych podstawowych zasad, co w wypadku maszyn inżynieryjnych. Ponadto trzeba zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- pojazd lub przyczepa/naczepa powinny być przewożone z włączonym hamulcem postojowym;
- blokada kierownicy musi być włączona, a koła najlepiej zaklinowane;
- w niektórych wypadkach powinien być włączony najniższy bieg;
- jeżeli jest to możliwe, podstawki klinowe powinny być przymocowane do pokładu środka transportu.

Przewożony pojazd lub przyczepa/naczepa powinny być usytuowane w taki sposób, aby cały ich ciężar opierał się na pojeździe wykonującym przewóz. W razie konieczności należy stosować płyty równomiernie rozkładające nacisk miejscowy, jaki może być wywołany na przykład przez podpory naczepy.

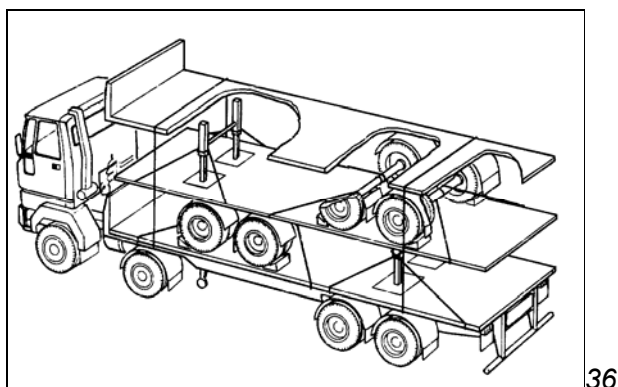
Tarcie między oponami a pokładem po włączeniu hamulca postojowego nie wystarczy do unieruchomienia pojazdu. Przewożony pojazd lub przyczepa/naczepa powinny być przymocowane do pojazdu wiozącego za pomocą odpowiedniego osprzętu mocującego. W celu uzyskania maksymalnego efektu mocującego każdy odciąg powinien być wyposażony w urządzenie napinające, a odciągi zapobiegające ruchom do przodu i do tyłu powinny być ustawione pod kątem mniejszym niż 60° do płaszczyzny poziomej. Po przejechaniu kilku kilometrów należy sprawdzić napięcie odciągów, powtarzać kontrolę odciągów podczas przewozu i w razie konieczności ponownie napiąć rozluźnione odciągi.

Odciągi należy przymocować do tych części pojazdów albo osi lub podwozi przyczep/naczep, które można do tego wykorzystywać. Należy uważać, aby nie wywoływać naprężeń i nie uszkodzić innych części pojazdu, takich jak przewody hamulcowe, węże, przewody elektryczne itp. odciągami przechodzącymi nad nimi lub w ich pobliżu.

Nie zaleca się przewozu załadowanych pojazdów. Jeżeli jednak jest to konieczne, należy zwrócić szczególną uwagę na wynikające z tego wysokie położenie środka ciężkości przewożonego pojazdu i możliwość utraty stabilności podczas skręcania i hamowania. Może być również konieczne przymocowanie do podwozia przewożonego pojazdu lub przyczepy/naczepy dodatkowych odciągów napinających amortyzatory, unikając w ten sposób niestabilności przewożonego pojazdu.

Należy bezpiecznie zasztauować wszelkie luźne elementy przewożonego pojazdu, przyczepy/naczepy lub pojazdu wiozącego.

Jeżeli przewożone są dwie lub więcej naczep „na zakładkę”, każda z nich powinna być przymocowana do tej, na której spoczywa, a połączone w ten sposób naczepy powinny być przymocowane do pojazdu wiozącego (patrz rysunek poniżej).



Rys. 2. Naczepy przewożone na naczepie

7.11 Przewóz samochodów osobowych, furgonetek i małych przyczep

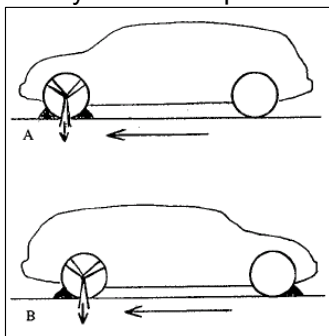
7.11.1.

Pojazdy te powinny się mocować za pomocą kombinacji odciągów i blokad. Jednak metody te można pominąć, jeżeli w pełni spełnione zostaną warunki wymienione w

części 7.11.6. W ustępach od 7.11.1.1. do 7.11.2.5. przedstawiono przykłady odpowiednich sposobów mocowania blokowego i za pomocą odciągów.

- **7.11.1.1.**

Jeżeli pojazd jest przewożony na platformie poziomej lub nachylonej do przodu pod kątem maksymalnie 10° (tj. 1/6), należy stosować podkładki klinowe. Dwie podkładki należy umieścić przed kołami przednimi oraz po dwie podkładki za pozostałymi parami kół. Odciągami należy przymocować przednią parę kół (rys. A i B).

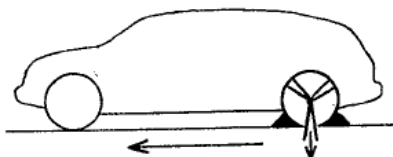


Jeżeli ciężar całkowity pojazdu przekracza 3 500 daN, odciągami należy przymocować zarówno przednie, jak i tylne koła. Przed wszystkimi kołami i za nimi należy również umieścić podkładki klinowe. Jeżeli przewożone są przyczepy, dyszel powinien być odpowiednio zamocowany przy urządzeniu sprzęgającym lub jak

najbliżej niego.

- **7.11.1.2.**

Jeżeli pojazd przewożony jest w sposób opisany w pierwszym akapicie ustępu 7.11.1.1 i klocków nie da się umieścić przed przednimi kołami, można je ewentualnie umieścić przed obydwoma kołami tylnymi, które również należy zamocować odciągami.



które również należy zamocować odciągami.

- **7.11.1.3.**

Jeżeli pojazd jest przewożony na platformie nachylonej pod kątem przekraczającym 10° w kierunku przodu pojazdu, należy umieścić po dwie podkładki klinowe przed przednią i tylną parą kół. Odciągami należy przymocować zarówno przednią, jak i tylną parę kół.

- **7.11.1.4.**

Jeżeli pojazd przewożony jest zgodnie z opisem w części 7.11.1.2. i nie można umieścić podkładek klinowych przed przednimi kołami, można je wówczas umieścić przed tylnymi kołami.

- **7.11.1.5.**

Jeżeli pojazd jest przewożony na platformie nachylonej do tyłu pod kątem przekraczającym 10° , należy stosować podkładki klinowe. Podkładki klinowe należy wówczas umieścić także przed i za kołami przednimi przewożonego pojazdu. Koła, które zostały zablokowane, należy przymocować odciągami.

7.11.2.

Mocowanie zapobiegające ruchom w poprzek pojazdu przewożącego przeprowadza się za pomocą stałych kołnierzy, podkładek, prętów lub podobnych urządzeń mocno opartych o boki kół przewożonego pojazdu o wysokości co najmniej 5 cm.

Uznaje się, że warunek zablokowania ruchów w poprzek pojazdu transportującego został spełniony, jeżeli pojazd transportowy został specjalnie skonstruowany do przewozu samochodów osobowych lub przyczep i jeżeli platforma ładunkowa wyposażona jest w rowki ograniczone kołnierzami o wysokości co najmniej 5 cm pozwalające na co najwyżej 30-centymetrowe przesunięcia w poprzek pojazdu.

7.11.3.

Klocki lub kliny stosowane do unieruchamiania wzdłużnego powinny być podstawione pod opony pojazdów transportowanych. Wysokość klinów blokowych powinna odpowiadać jednej trzeciej promienia blokowanego koła i powinny być one sztywno przymocowane, aby zapobiec ruchom po podłodze pojazdu transportującego. Mocowania należy dokonać, tak jak pokazano na rysunku po prawej.

7.11.4.

O ile to możliwe, odciąg powinien być usytuowany w taki sposób, aby pojazd był przyciągany prosto do podłogi platformy (kąt odciągu względem podłogi powinien być jak najbliższy kątom prostemu). Mocowanie jednej pary kół powinno być na tyle mocne, aby wytrzymać działanie siły $2 \times Q$ daN skierowanej prosto w górę. Zamiast mocowania odciągów do kół można je ewentualnie przymocować do belki lub belek osi. Jeżeli odciąg można ustawić tak, aby nie mógł się ślizgać po belce osi i jest wystarczająco mocny, można stosować pojedynczy odciąg na oś.

Q = masa pojazdu w kg.

7.11.5.

Aby zapobiec przesuwaniu się przewożonego pojazdu powierzchnia platformy pojazdu wiozącego ładunek powinna mieć wysoki współczynnik tarcia.

7.11.6.

Jeżeli pojazd jest otoczony ze wszystkich stron (w tym od góry) przez ramę pojazdu wiozącego lub przez inne pojazdy, wówczas może być przewożony bez odciągów. Choć odciąg nie są tu konieczne, pojazd ten powinien zostać zablokowany.

Platformę ładunkową można traktować jako zamkniętą po bokach i od góry, jeżeli przestrzeń ładunkowa jest ograniczona przez ramę lub podobną konstrukcję zaprojektowaną w taki sposób, że pojazd według wszelkiego prawdopodobieństwa nie wypadnie z tej przestrzeni w żadnym kierunku.

7.12 Przewóz płyt szklanych o różnej wielkości do maksymalnych dozwolonych wymiarów

Hurtowe dostawy szkła powinny być realizowane na specjalnie skonstruowanych pojazdach odpowiadających opisowi przedstawionemu poniżej. Jednak gdy szkło

płaskie lub płaskie walcowane przewożone jest w skrzyniach lub na paletach drewnianych, obowiązują środki ostrożności takie jak w wypadku drobnicy.

Nadwozia do tego rodzaju przewozów wyposażone są zwykle w położone wzdłuż boków A-kształtne stojaki scalone z podstawą podłogi, dające w sumie dwa wewnętrzne i dwa zewnętrzne stelaże. Kąt nachylenia powierzchni stelaży powinien wynosić od 3° do 5°. Załadunek i rozładunek pojazdu należy przeprowadzać na twardym i poziomym podłożu. Należy starannie rozłożyć ciężar wzdłużnie i poprzecznie, aby pojazd był zrównoważony i nie zostały przekroczone dopuszczalne naciski osi.

Jeżeli szkło płaskie przewożone jest na zewnątrz pojazdu, zaleca się przykrycie go, aby nie dopuścić do rozrzucania fragmentów szkła w razie jego rozbicia w czasie przewozu.

Przed zdjęciem mocowań należy zwrócić uwagę na nachylenie drogi. Jeżeli może ono być niebezpieczne, należy rozładować te stelaże, które są bezpieczne, tzn. wewnętrzny po stronie pobocza i zewnętrzny po stronie drogi wtedy, gdy pojazd ustawiony jest w kierunku jazdy. Pozostałe dwa stelaże należy rozładować po ustawieniu pojazdu w drugą stronę.

7.13 Przewóz małych ilości szkła okiennego, ram itp.

Transport ten realizowany jest najczęściej z użyciem zwykłych, odpowiednio przystosowanych furgonetek posiadających dodatkowe wewnętrzne i zewnętrzne stelaże.

Osprzęt zewnętrzny powinien być wykonany raczej z metalu niż z drewna i przymocowany do furgonetki jak najbliżej boków i elementów ramy dachu. Wszelkie stojaki zewnętrzne powinny być tak skonstruowane, aby w razie kolizji zapewnić bezpieczeństwo przechodniów. Wszelkie części stelaża i innych elementów mających kontakt ze szkłem powinny być wyłożone gumą lub podobnym materiałem. Zwis boczny nie powinien nigdy przekraczać 100 mm. Nie wolno też przekraczać maksymalnej dopuszczalnej szerokości pojazdu.

Choć nie jest to wymóg ustawy, dobrym rozwiązaniem zwiększającym bezpieczeństwo jest umieszczanie tablic ostrzegawczych z przodu i z tyłu zewnętrznych stelaży. Powinny być one odejmowalne i oznakowane ukośnymi czerwono-białymi pasami.

Producenci stelaży, szczególnie tych stosowanych na zewnątrz furgonetki, powinni uwzględnić odpowiednio zaprojektowane pionowe słupki mocujące z szeregiem zaczepów wzdłuż konstrukcji służące do mocowania różnorodnych szkieł płaskich. Nie można polegać na odciągach jako jedynym środku mocowania szkła do stojaka podczas przewozu.

7.14 Towary niebezpieczne

W odróżnieniu od przewozów innych ładunków istnieją europejskie przepisy prawne regulujące kwestię przewozu towarów niebezpiecznych. Drogowe przewozy towarów niebezpiecznych objęte są Umową europejską dotyczącą międzynarodowego

przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR)³ w brzmieniu uwzględniającym późniejsze zmiany, opracowana przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ (UNECE).

Dyrektywa 94/55/WE⁴ (tak zwana „dyrektywa ramowa ADR”) stanowi jednolite wdrożenie postanowień ADR do krajowego i międzynarodowego transportu drogowego w Unii Europejskiej.

ADR zawiera specjalne postanowienia w zakresie mocowania towarów niebezpiecznych z uwagi na fakt, że podczas transportu tych towarów nie należy stwarzać dodatkowych zagrożeń dla bezpieczeństwa i środowiska.

Postanowienia o mocowaniu towarów niebezpiecznych znajdują się w części 7, ust. 7.5.7. ADR – Manipulowanie i układanie. Oto odpowiednie ustępy:

7.5.7.1 Poszczególne części ładunku zawierającego towary niebezpieczne powinny być odpowiednio rozmieszczone w pojeździe lub kontenerze i zabezpieczone w taki sposób, aby nie zmieniały położenia w stosunku do siebie oraz do ścian pojazdu lub kontenera. Ładunek może być zabezpieczony, np. poprzez użycie pasów spinających burty, przesuwanych przegród, regulowanych podpór, poduszek powietrznych i urządzeń przeciwpoślizgowych. Zabezpieczenie ładunku, o którym mowa w pierwszym zdaniu, uważa się także za wystarczające, jeżeli w całej przestrzeni ładunkowej każda warstwa jest całkowicie zapełniona sztukami przesyłki.

7.5.7.2 Przepisy podane pod 7.5.7.1 mają również zastosowanie do załadunku, rozmieszczenia i rozładunku kontenerów na i z pojazdów.

7.15 Elementy wyposażenia pojazdu

Należy pamiętać, że wszelkie akcesoria i elementy wyposażenia znajdujące się na pojeździe na stałe lub tymczasowo, również traktuje się jako ładunek, dlatego mocowanie ich należy do obowiązków kierowcy. Szkody wywoływane przez niezamocowaną podporę naczepy, która wysuwa się podczas jazdy, mogą być bardzo znaczne, o czym świadczą tragiczne w skutkach wypadki.

UWAGA: Wszelkie podpory, dźwigi załadunkowe, klapy tylne itp. powinny przed wyjazdem znajdować się w odpowiednim położeniu i być zamocowane zgodnie z instrukcjami producenta. Wszelkie pojazdy, w których nie można zabezpieczyć tego rodzaju sprzętu mogą być ponownie użyte dopiero po dokonaniu stosownej naprawy. Luźne łańcuchy lub rozładowane pojemniki odejmowalne również powinny zostać unieruchomione, tak aby nie stwarzać zagrożenia dla innych użytkowników dróg.

UWAGA: Nigdy nie należy prowadzić pojazdów z wysuniętymi lub niezamocowanymi elementami wyposażenia, niezależnie od długości trasy.

Luźne elementy wyposażenia, takie jak taśmy, liny i płachty również powinno się przewozić w sposób, który nie zagraża innym użytkownikom dróg. Do dobrej praktyki należy posiadanie oddzielnego schowka, w którym można bezpiecznie składować nieużywane elementy tego rodzaju. Jeżeli jednak znajdują się one w kabinie

³ Po francusku: *Accord Européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route*

⁴ Dyrektywa Rady 94/55/WE z dnia 21 listopada 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich w zakresie transportu drogowego towarów niebezpiecznych. *Dziennik Urzędowy L 319 z 12.12.1994, str. 7-13.*

kierowcy, muszą być umieszczone w taki sposób, aby nie przeszkadzać w obsłudze żadnego z elementów sterujących.

8. Załączniki

8.1. Wskazówki dotyczące rozmieszczenia ładunku

8.1.1. Cele i warunki

Podstawą rozmieszczenia ładunku na pojeździe w taki sposób, żeby pojedyncze osie nie były niedociążone lub przeciążone jest plan rozmieszczenia ładunku. Sporządza się go raz dla danego pojazdu. Będzie on uzależniony od maksymalnej masy całkowitej oraz minimalnego i maksymalnego nacisku osi. Dane planu rozmieszczenia ładunku trzeba ponownie przeliczyć, jeżeli zmieni się charakterystyka pojazdu, na przykład gdy zostanie wymienione nadwozie. W planie rozmieszczenia ładunku trzeba również uwzględnić wszelkie maszyny znajdujące się na pojeździe (dźwigi osadzone na pojeździe, podnośniki widłowe) i obciążenia pionowe pochodzące od naczep.

W wypadku ciągników wyposażonych w urządzenie do sprzęgania naczep należy uwzględniać normalne warunki ich eksploatacji. Pionowe obciążenia w punkcie sprzężenia można traktować jako obciążenie pochodzące od ładunku (w wypadku, gdy naczepa zwykle nie jest ciągnięta) lub jako część masy pojazdu (jeżeli ciągnik jest zwykle używany wraz z naczepą).

Oto dane konieczne do obliczenia parametrów planu rozmieszczenia ładunku:

- maksymalny ciężar całkowity,
- maksymalna nośność,
- ciężar rozładowanego pojazdu,
- nacisk osi przedniej pojazdu rozładowanego,
- nacisk osi tylnej pojazdu rozładowanego,
- maksymalny dopuszczalny nacisk osi przedniej,
- maksymalny dopuszczalny nacisk osi tylnej,
- minimalny nacisk osi przedniej,
- minimalny nacisk osi tylnej (% ciężaru całkowitego),
- rozstaw osi,
- odległość między osią przednią a najdalej wysuniętym do przodu punktem ściany przedniej,
- długość platformy ładunkowej.

Większość tych danych można znaleźć na tabliczce przymocowanej do pojazdu, w dokumencie rejestracyjnym lub świadectwie homologacji albo uzyskać w wyniku przeprowadzenia stosownych pomiarów. Jednak niektóre informacje może podać jedynie producent (na przykład minimalny nacisk osi przedniej).

8.1.2. Korzystanie z planu rozmieszczenia ładunku

Przed załadunkiem i przygotowaniem planu sztauerskiego należy określić ciężar/wymiary i położenie w płaszczyźnie poziomej środka ciężkości każdego elementu ładunku.

Można wówczas sporządzić wirtualny plan sztauerski.

Należy obliczyć położenie w płaszczyźnie poziomej całego ładunku, na przykład obliczając równowagę momentów wokół najbardziej wysuniętego do przodu punktu powierzchni ładunkowej (lub innego punktu odniesienia, jeżeli jest wygodniejszy w obliczeniach).

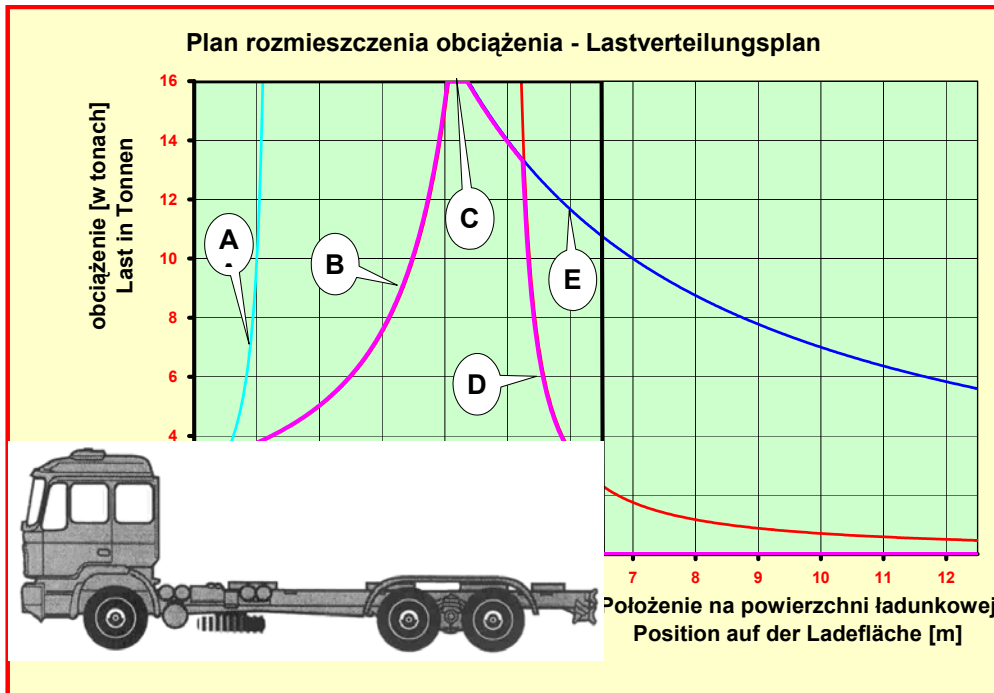
Z planu rozmieszczenia ładunku wynika, czy pojazd posiada parametry wystarczające do przewiezienia całego ładunku z uwzględnieniem obliczonego środka ciężkości.

Przygotowanie planu rozmieszczenia ładunku.

Aby określić maksymalną masę ładunku, jaką można załadować na pojazd uwzględniając położenie środka ciężkości całego ładunku, należy wziąć pod uwagę następujące elementy:

- Z charakterystyki pojazdu może wynikać konieczność przekroczenia pewnej minimalnej wartości nacisku osi tylnej.
- Maksymalne obciążenie dla dowolnego punktu powierzchni ładunkowej można określić przez wyznaczenie równowagi momentów wokół osi przedniej, biorąc pod uwagę masę ładunku, nacisk osi tylnej pojazdu rozładowanego i minimalny nacisk osi tylnej, odległość między osią przednią a najdalej wysuniętym do przodu punktem ładunku oraz rozstaw osi.
- Niektóre państwa członkowskie wymagają, aby nacisk osi napędzanej odpowiadał co najmniej 15% - 25% ciężaru całkowitego pojazdu lub pociągu drogowego. Zaleca się, aby nacisk osi napędzanej wynosił co najmniej 25% całkowitego ciężaru załadowanego pojazdu (krzywa A).
- Nie wolno przekroczyć maksymalnego nacisku osi przedniej. Obliczeń dokonuje się poprzez określenie równowagi momentów wokół koła tylnego (krzywa B).
- Nie wolno przekroczyć maksymalnej ładowności. Dane odczytane z pojazdu (krzywa C).
- Nie wolno przekroczyć maksymalnego nacisku osi tylnej. Obliczeń dokonuje się poprzez określenie równowagi momentów wokół koła przedniego (krzywa D).
- Nacisk osi przedniej powinien osiągnąć zalecane minimum (20% ciężaru całkowitego lub inna wartość zalecana przez producenta). Obliczeń dokonuje się poprzez określenie równowagi momentów wokół koła przedniego (krzywa E).

Maksymalne dopuszczalne obciążenie stanowi minimalną wartość wszystkich powyższych obliczeń.

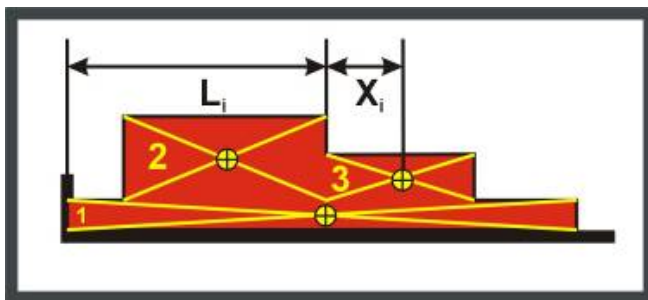


Należy zwrócić uwagę, że rysunek samochodu ciężarowego przedstawionego na wykresie jest schematyczny. Jego wymiary mogą nie zgadzać się z wymiarami wykorzystanymi w przykładzie obliczeniowym poniżej. Choć długość powierzchni ładunkowej wynosi w tym przykładzie 6,5 m dla celów informacyjnych przedstawiono wykres do długości 12,5 m.

Szczegółowe wskazówki obliczeniowe można znaleźć w czwartym arkuszu wytycznych niemieckiego VDI: VDI 2700 część 4 (Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Lastverteilungsplan/Securing of loads on road vehicles - Cargo weight distribution).

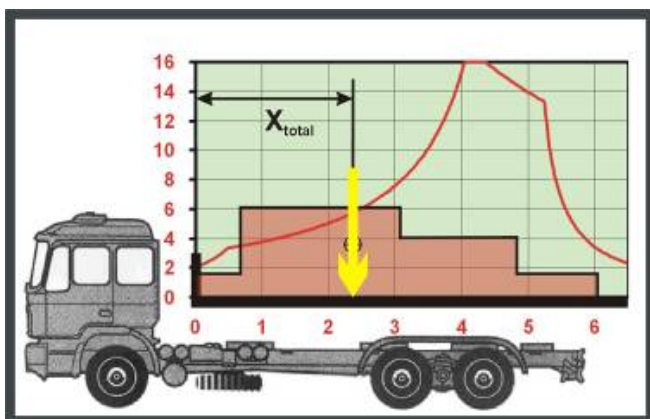
Przykład:

Trzeba załadować ładunek o masie całkowitej 10 t na samochód ciężarowy o ładowności 16 t. Środek ciężkości ładunku nie jest znany, trzeba go więc obliczyć. Dana jest masa i usytuowanie trzech części ładunku, które mają zostać załadowane na samochód ciężarowy oraz ich środki ciężkości.



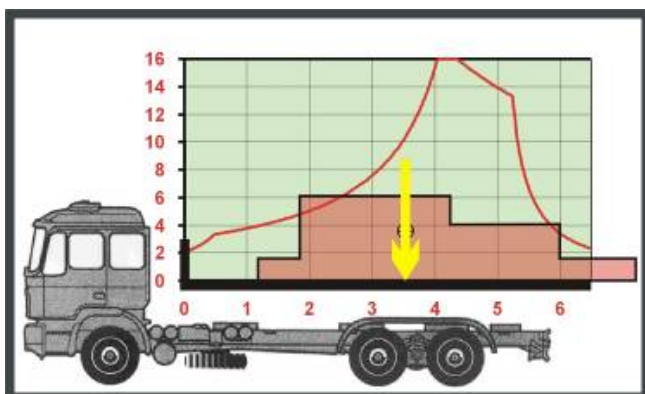
Odległość od ściany przedniej do środka ciężkości ładunków ogółem oznaczono jako X_{total} , a masę ładunku przyłożonego do środka ciężkości ogółem – żółtą strzałką.

Jeżeli ładunek rozmieszczono na pojeździe we wskazany sposób, z wykresu planu rozmieszczenia ładunku wynika, że pojazd jest przeciążony – chociaż masa ładunku (10 t) nie przekracza ładowności pojazdu (16 t), przekroczono maksymalny nacisk osi przedniej, ponieważ żółta strzałka wkracza w obszar B wykresu.

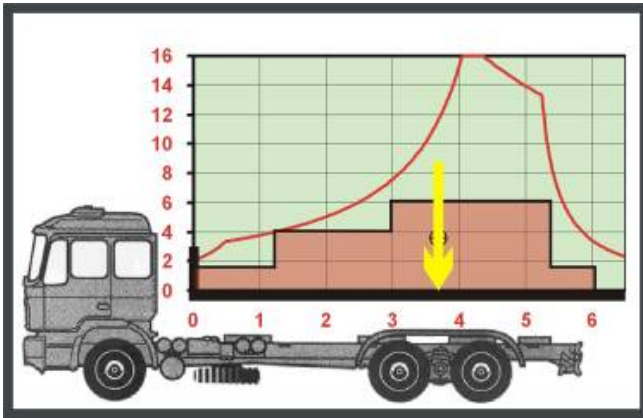


Ładunek można przesunąć do tyłu pojazdu, ale pojawiają się dwa kolejne problemy:

- Ładunek zwisa z tyłu pojazdu.
- Ładunku nie można odpowiednio zamocować ze względu na lukę między ścianą przednią a ładunkiem.



Jeżeli ładunek zostanie przestawiony o 180° problemy te znikają, a rozmieszczenie ładunku jest prawidłowe.



8.2. Tabele współczynników tarcia

Im wyższy jest współczynnik tarcia, tym większa rolę w zamocowaniu ładunku odgrywają siły tarcia. W obliczeniach służących ustaleniu liczby odciągów uwzględniono w poradniku IMO tarcie statyczne, a w normie EN12195-1 jedynie tarcie dynamiczne. Przyjęto, że tarcie dynamiczne stanowi 70% tarcia statycznego. Współczynniki tarcia statycznego i dynamicznego między różnymi materiałami przedstawiono w tablicach poniżej.

Najlepszym sposobem określenia rzeczywistego tarcia pomiędzy pojazdem a ładunkiem jest jego pomiar. Jeżeli przeprowadzenie takich pomiarów jest niemożliwe, jako dane orientacyjne mogą służyć wartości przedstawione w tabeli. Wartości te mają zastosowanie jedynie wtedy, gdy platforma ładunkowa jest w dobrym stanie, czysta i sucha.

8.2.1. Tabela tarcia statycznego

MATERIAŁY TRĄCE O SIEBIE	WSPÓŁCZYNNIK TARCIA μ_{stat}
TARCICA/PALETA DREWNIANIA	
Tarcica – sklejka/plyfa/drewno	0,5
Tarcica – aluminium rowkowane	0,4
Tarcica – stal	0,4
Tarcica – folia termokurczliwa	0,3
FOLIA TERMOKURCZLIWA	
Folia termokurczliwa – plyfa	0,3
Folia termokurczliwa – aluminium rowkowane	0,3
Folia termokurczliwa – stal	0,3
Folia termokurczliwa – folia termokurczliwa	0,3
KARTON (surowy)	
Karton – karton	0,5
Karton – paleta drewniana	0,5
BIG-BAG	
Big-bag – paleta drewniana	0,4
STAL I BLACHA	
Stal płaska – tarcica	0,5
Niemalowana blacha surowa – tarcica	0,5
Malowana blacha surowa – tarcica	0,5
Niemalowana blacha surowa – niemalowana blacha surowa	0,4
Malowana blacha surowa – malowana blacha surowa	0,3
Malowana beczka metalowa – malowana beczka metalowa	0,2

8.2.2. Tablica tarcia dynamicznego
Współczynniki tarcia dynamicznego wybranych, najczęściej spotykanych
powierzchni μ_D

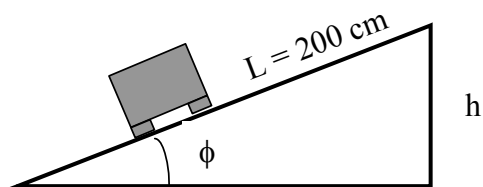
Materiały trące o siebie	Współczynnik tarcia μ_D
Tarcica	
Tarcica - ????????	0,35
Tarcica – aluminium rowkowane	0,3
Tarcica – blacha stalowa	0,3
Tarcica – blacha falista	0,2
Blacha falista	
Blacha falista – laminat z włóknem/sklejka	0,3
Blacha falista – aluminium rowkowane	0,3
Blacha falista – blacha stalowa	0,3
Blacha falista – blacha falista	0,3
Pudła kartonowe	
Pudło kartonowe – pudło kartonowe	0,35
Pudło kartonowe – paleta drewniana	0,35
Duże torby	
Duże torby – paleta drewniana	0,3
Stal i blacha	
Zaolejona blacha – zaolejona blacha	0,1
Pręty ze stali płaskiej – tarcica	0,35
Niemalowana surowa blacha stalowa – tarcica	0,35
Malowana surowa blacha stalowa – tarcica	0,35
Niemalowana surowa blacha stalowa – niemalowana surowa blacha stalowa	0,3
Malowana surowa blacha stalowa – malowana surowa blacha stalowa	0,2
Malowana beczka stalowa – malowana beczka stalowa	0,15
Beton	
Ściana o ścianę bez warstwy pośredniej (beton/beton)	0,5
Część wykończona z drewnianą warstwą pośrednią – drewno (beton/drewno/drewno)	0,4

Materiały trące o siebie	Współczynnik tarcia μ_D
Strop o strop bez warstwy pośredniej (beton/dźwigar kratowy)	0,6
Rama stalowa z drewnianą warstwą pośrednią (stal/drewno)	0,4
Strop na ramie stalowej z drewnianą warstwą pośrednią (beton/drewno/stal)	0,45
Palety	
Sklejka klejona żywicą, gładka – europaleta (drewno)	0,2
Sklejka klejona żywicą, gładka – paleta skrzyniowa (stal)	0,25
Sklejka klejona żywicą, gładka – paleta z tworzywa sztucznego (polipropylen)	0,2
Sklejka klejona żywicą, gładka – palety preszpanowe	0,15
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – europaleta (drewno)	0,25
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – paleta skrzyniowa (stal)	0,25
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – paleta z tworzywa sztucznego (polipropylen)	0,25
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – palety z preszpanu	0,2
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – europaleta (drewno)	0,25
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – paleta skrzyniowa (stal)	0,35
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – paleta z tworzywa sztucznego (polipropylen)	0,25
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – palety preszpanowe	0,2

Jeżeli współczynnik tarcia jest nieznan, prostym sposobem jego określenia jest stopniowe zwiększanie nachylenia platformy ładunkowej dopóki przedmiot nie zacznie się zsuwać.

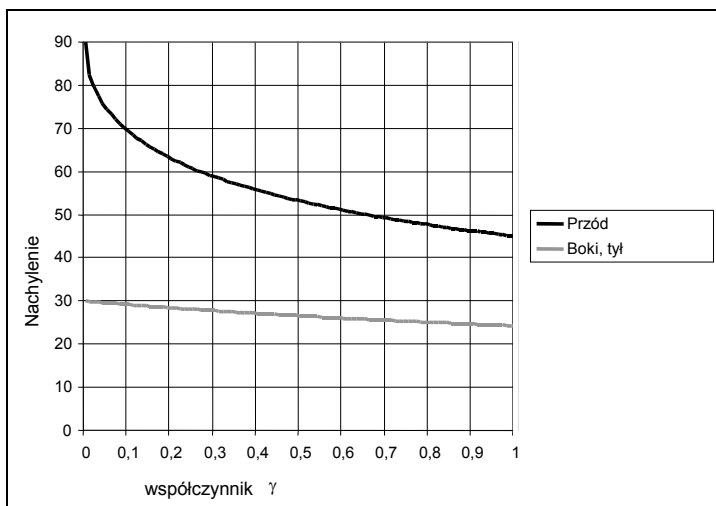
Innymi słowy współczynnik tarcia wskazuje nachylenie platformy ładunkowej, przy którym sztuka ładunku zaczyna się zsuwać. Tarcie jest proporcjonalne do ciężaru towarów. Na rysunkach poniżej zilustrowano podstawowe zależności między współczynnikiem tarcia a kątem nachylenia. Prostą metodą określenia współczynnika tarcia jest nachylanie platformy ładunkowej ze sztuką ładunku i

miar kąta, pod którym ładunek zaczyna się zsuwać. Uzyskuje się w ten sposób miarę tarcia statycznego, spoczynkowego.



gdzie współczynnik tarcia μ wynosi	ładunek zaczyna się zsuwać pod kątem ϕ °	równym wysokościom h (w cm) (gdy L = 200 cm)
0,2	11,3	39
0,3	16,7	57
0,4	21,8	74
0,5	26,6	89

Jeżeli tarcie jest znane, w podobny sposób można sprawdzić, czy układ mocowania ładunku jest wystarczający. Platformę ładunkową nachyla się pod pewnym kątem tak jak pokazano na diagramie poniżej. Jeżeli ładunek nie przemieszcza się, układ mocowania jest w stanie wytrzymać dane przyspieszenie.



współczynnik γ = podstawa podzielona przez wysokość (B/H)

Współczynnik γ jest to niższa wartość spośród współczynnika tarcia (μ) i stosunku szerokości (B) do iloczynu wysokości (H) i liczby rzędów (n) $\frac{B}{n \times H}$ przy przyspieszeniach bocznych.

Przy przyspieszeniach do przodu i do tyłu jest to niższa wartość spośród stosunku długości (L) do wysokości (H), $\frac{L}{H}$ i współczynnika tarcia (μ).

Aby zamocować ładunek w sposób zapobiegający przesuwaniu się części, stosuje się współczynnik statyczny niż dynamiczny. Jeżeli tarcie dynamiczne jest nieznane, należy przyjąć, że stanowi ono 70% tarcia statycznego.

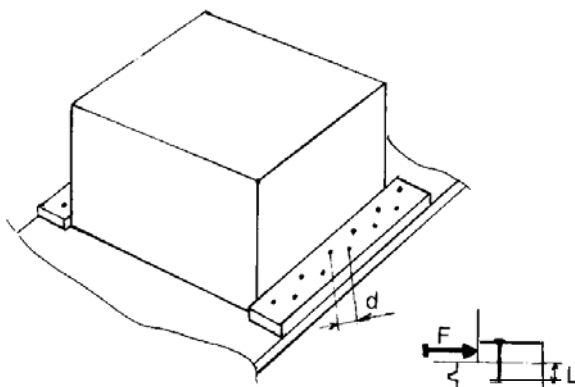


Sprawdzanie skuteczności mocowania wzdłużnego i poprzecznego wymiennika ciepła

8.3. Maksymalna siła trzymająca na gwóźdź i dopuszczalne obciążenie „jeża”

8.3.1. Maksymalna siła trzymająca na gwóźdź

Maksymalną siłę trzymającą na gwóźdź o średnicy 5 mm (równoważną siłę trzymającą gwoźdź o przekroju kwadratowym o boku równym 0,85 średnicy gwoźdź okrągłego) pokazano w tabeli poniżej. Minimalna odległość między gwoździami wynosi 50 mm. Głębokość wbijania w podłogę platformy wynosi co najmniej 40 mm.



Tablica siły trzymającej			
Średnica gwoźdź okrągłego (lub gwoźdź o przekroju kwadratowym o boku 0,85 x średnica gwoźdź okrągłego)	ϕ (mm)	4	5
Minimalna odległość między gwoździami	d (mm)	50	50
Głębokość wbijania w podłogę platformy	L (mm)	32	40
Siła trzymająca na gwóźdź	F (daN)	60	90

8.3.2. Dopuszczalne obciążenie „jeży”

„Jeże” do drewna (mm)	ϕ 48	ϕ 62	ϕ 75	ϕ 95	30x57	48x65	130x130
Dopuszczalne obciążenie w daN/sztukę	500	700	900	1 200	250	350	750

8.4. Zdolność mocowania łańcuchów

Łańcuch powinien spełniać co najmniej wymagania normy EN 818-2:1996 lub w wypadku wciągników wielofunkcyjnych EN 818-7, klasa T.

Tylko 6-, 9- i 11-milimetrowe odciągi łańcuchowe do transportu drewna (długiego lub okrągłego) mogą mieć większy maksymalny skok o wielkości $6x d_n$.

Elementy łączące powinny spełniać wymogi normy EN 1677-1: Części składowe zawiesi. Bezpieczeństwo, klasa 8.

Elementy łączące i skracające powinny posiadać urządzenie zabezpieczające przed rozpięciem.

W wypadku urządzeń napinających ręcznych odskok końca urządzenia napinającego nie powinien przekraczać 150 mm, co oznacza, że napinacze typu dźwigniowego nie powinny być stosowane.

Nie może mieć miejsca niezamierzone zwolnienie napiętego urządzenia.

Napinacze śrubowe i napinacze krótkie (szybkie) powinny posiadać urządzenie zabezpieczające przed odpięciem. Urządzenia napinające z końcami hakowymi powinny posiadać zabezpieczenie przed niezamierzonym odpięciem.

Zdolność mocowania łańcuchów zgodnie z EN 12195-3:

Kompletny odciąg łańcuchowy z łańcuchem nominalnych rozmiarów w mm lub kodem N° składników	Zdolność mocowania (LC) 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. Zdolność mocowania (LC) lin stalowych

Minimalna siła rozrywająca nowej, niewykończonyj liny stalowej okrągłej lub płaskiej powinna wynosić co najmniej 3 x LC, tak aby mimo jej zużycia się odciągi nadal wytrzymały siły, jakim są poddawane podczas eksploatacji. Części metalowe mają wytrzymać podobnie jak w wypadku odciągów taśmowych i łańcuchowych siłę dwukrotnie większą niż zdolność mocowania.

Lina splotkowa powinna składać się zgodnie z EN 12385-4 z 6 splotek o zwykłym splocie z rdzeniem z włókna lub stali w sumie z co najmniej 114 drutów albo z 8 splotek o zwykłym splocie z minimalnie 152 drutami. Należy stosować wyłącznie liny stalowe splotkowe klasy 1770 o minimalnej średnicy 8 mm.

Lina okrągła stalowa lub lina płaska stalowa odciągu ani ręce osoby obsługującej nie powinny wchodzić w kontakt z ostrymi krawędziami.

Odskok końca dźwigni napiętego urządzenia napinającego (w wypadku wciągника jego ramię) nie powinien przekraczać 150 mm, gdy urządzenie napinające jest otwarte.

Wciągники, ściągacze i napinacze krótkie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby nie było w nich punktów zgniatania lub ścinania, w kontakcie z którymi osoba obsługująca urządzenie zgodnie z jego przeznaczeniem mogłaby doznać obrażeń rąk.

W linie okrągłej stalowej lub płaskiej stalowej po przyłożeniu do uchwytu wciągника lub urządzenia napinającego siły ręcznej 50 daN powinno być generowane napięcie szczytkowe o wartości co najmniej 0,25 LC.

Wciągник lub element napinający powinien być tak zaprojektowany, aby mógł zostać zwolniony po przyłożeniu siły mniejszej niż 50 daN.

Zdolność mocowania elementów łączących powinna być co najmniej równa zdolności mocowania odciągu z liny stalowej.

Pętli zabezpieczone nasadkami powinny być zgodne z EN 13411-3. Pętli zaplatane powinny spełniać wymogi EN 13411-2. Długość wolnej liny między końcami splotów powinna być co najmniej 15 razy większa niż nominalna średnica liny.

Długość pętli bez kauszy powinna być około 15 razy większa niż średnica liny. Szerokość pętli powinna stanowić mniej więcej połowę jej długości.

Kausze powinny spełniać wymogi EN 13411-1.

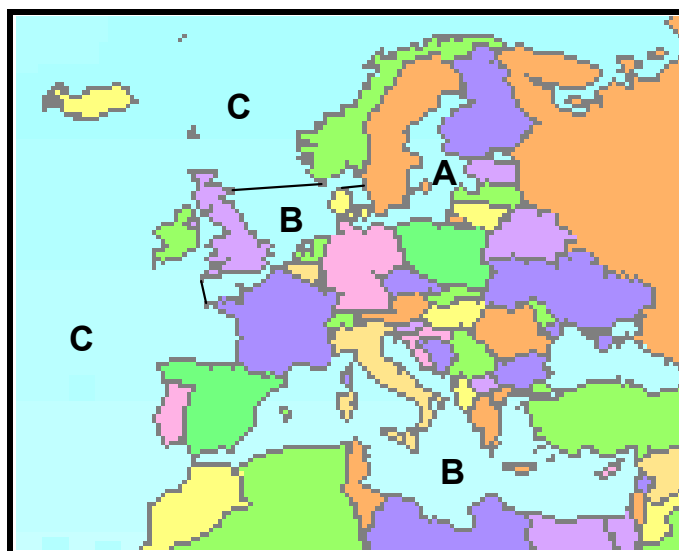
Rozmiar liny w mm	Zdolność mocowania LC w daN
8	1 120
10	1 750
12	2 500
14	3 500
16	4 500
18	5 650
20	7 000
22	8 500
24	10 000
26	12 000
28	14 000
32	18 000
36	23 000
40	28 000

Zdolność mocowania odciągów linowych o budowie 6 × 19 i 6 × 36 z rdzeniem z włókna, zakończenie z nasadką

8.6. KRÓTKI PORADNIK MOCOWANIA w oparciu o metodę IMO/ILO/UNECE

8.6.1. KRÓTKI PORADNIK MOCOWANIA

Mocowanie ładunków na jednostkach ładunkowych do celów przewozów drogowych i morskich na akwenie A



Wartości oczekiwane przyspieszeń
 wyrażone w ułamku przyspieszenia ziemskiego ($1g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

Gałąź transportu/ Akwen morski	Na boki		Do przodu		Do tyłu	
	S	V	F	V	B	V
Transport drogowy	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0
A (Morze Bałtyckie)	0,5	1,0	0,3	$1 \pm 0,5$	0,3	$1 \pm 0,5$

$V =$ Przyspieszenie pionowe w połączeniu z przyspieszeniem wzdłużnym lub poprzecznym

Towary nieszttywne

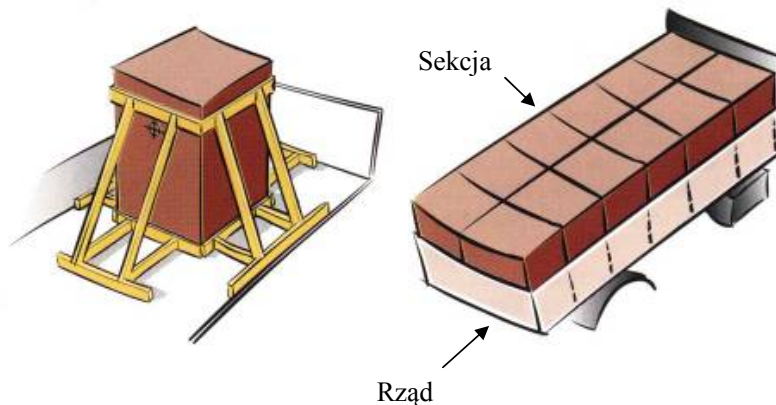
Jeżeli towary nie są sztywne, potrzeba więcej odciągów niż wymaga się w niniejszym poradniku.

- Tona oznacza tonę metryczną równą 1 000 kg.
- Określenia „na boki”, „do przodu” i „do tyłu” odnoszą się do jednostek ładunkowych zasztawowanych w osi wzdłużnej.

MOCOWANIE BLOKOWE

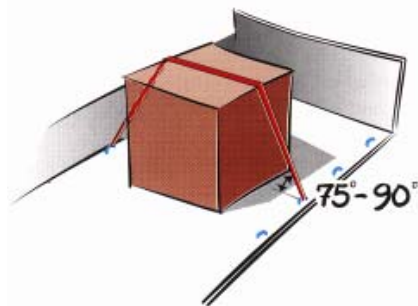
Mocowanie blokowe oznacza, że sztutowany ładunek opiera się na jednostce ładunkowej o konstrukcje blokujące i osprzęt. Do mocowania blokowego wykorzystuje się m.in.: rozpórki, podkładki klinowe, materiały sztauerskie, poduszki powietrzne i inne urządzenia bezpośrednio lub pośrednio opierające się o stałe elementy.

Blokowanie stanowi przede wszystkim sposób zapobiegania przesuwaniu się ładunku, ale jeżeli konstrukcja blokująca sięga wysokości środka ciężkości lub powyżej niego, zapobiega również przewracaniu się. Metodę blokową należy stosować zawsze, gdy jest to możliwe.



MOCOWANIE ODCIĄGAMI

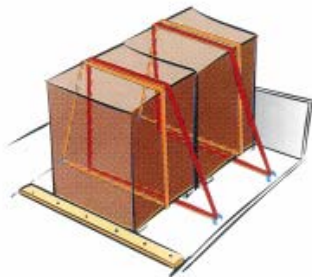
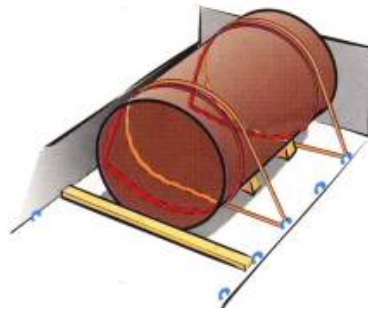
Mocowanie odciałem
przepasującym ładunek od
góry



Podczas korzystania z tabel do odciałów przepasujących od góry duże znaczenie ma kąt pomiędzy odciałem a podłogą platformy. Tabele mają zastosowanie dla kąta w granicach 75° - 90° . Jeżeli kąt wynosi 30° - 75° , należy zastosować dwa razy większą liczbę odciałów. Jeżeli kąt jest mniejszy od 30° , należy zastosować inną metodę mocowania.

Mocowanie odciałami pętlowymi

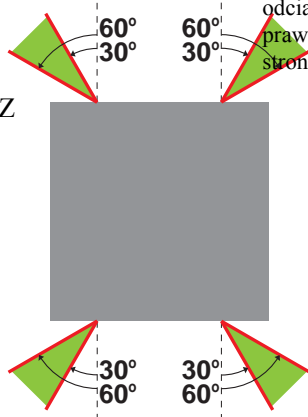
Para odciałów pętlowych zapobiega przesuwaniu i przewracaniu się ładunku na boki. Na jedną sekcję powinna przypadać co najmniej jedna para odciałów.



Jeżeli za pomocą odciałów pętlowych mocowana jest długa jednostka ładunkowa, powinno się używać co najmniej dwóch par odciałów, aby zapobiec skróceniu ładunku.

Mocowanie odciałami prostymi/krzyżowymi

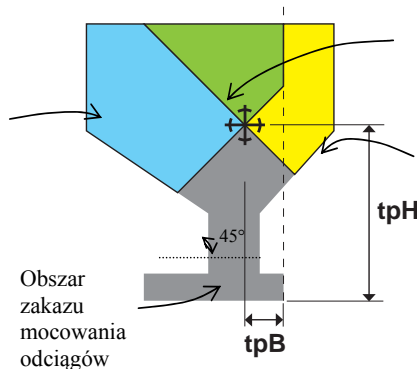
WIDOK Z GÓRY



Dopuszczalny obszar mocowania odciałów z lewej strony odciałów po prawej stronie Dopuszczalny obszar mocowania odciałów z prawej strony

Tabela stosuje się dla kątów 30-60° między odciałem a podłogą platformy. Kąt mocowania powinien wynosić również w granicach 30-60° w stosunku do osi odciałów wzdłużnej i poprzecznej. Jeżeli jednostka ładunkowa blokowana jest przed przemieszczaniem do przodu i do tyłu, a odciały umieszczono pod kątem 90° do osi wzdłużnej, ciężar ładunku podany w tabeli można zwiększyć dwukrotnie.

Dopuszczalne zakresy mocowania odciałów do jednostki ładunkowej są ograniczone przez linie proste (jedną po każdej stronie) przechodzące przez środek ciężkości pod kątem 45°.



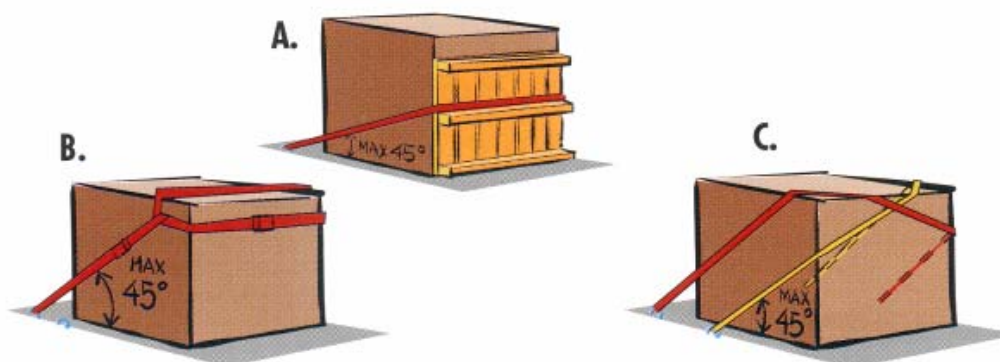
Gdy odciaży zostały przymocowane powyżej środka ciężkości, aby zapobiec przesuwaniu się, może być potrzebna blokada podstawy jednostki.

Mocowanie szpringowe

Mocowanie szpringowe (*spring lashing*) jest zwykle wykorzystywane do zapobiegania przesuwaniu i przewracaniu się ładunku do przodu i do tyłu.

Kąt między odciągiem a podłogą platformy powinien wynosić maksymalnie 45°.

Mocowanie szpringowe można zastosować na wiele sposobów. Jeżeli nie działa ono na górną część ładunku, ciężary w tabelach ciężarów ładunku dotyczących przewracania zmniejszają się. Na przykład, jeżeli odciąg szpringowy działa w połowie wysokości ładunku mocowana jest tylko połowa wartości ciężaru z tabel.

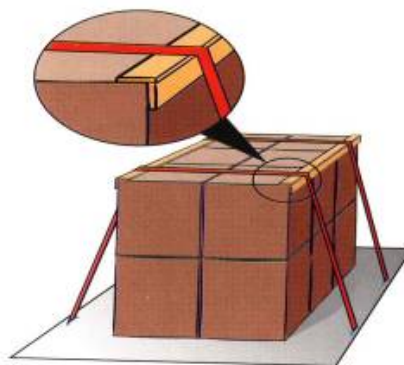


Uwaga.

- Stosowanie sposobu A może nie w pełni skutecznie zapobiegać przewracaniu się.
- Odciąg stosowany w sposobie C jest dwuczęściowy i można mocować nim ładunek o masie dwukrotnie większej niż odczytana z tabeli.

LISTWA KĄTOWA PODTRZYMUJĄCA

W pewnych wypadkach wystarczy zastosowanie mniejszej liczby odciągów niż liczba mocowanych sekcji. Ze względu na to, że zamocowana musi być każda sztuka, działanie odciągów w tym wypadku można rozłożyć za pomocą podtrzymujących listew kątowych. Listwami kątowymi mogą być fabryczne profile lub listwy zbite z drewna miękkiego (co najmniej 25×100 mm). Odciąg należy przyłożyć do każdej sekcji skrajnej



oraz do co drugiej sekcji.

TARCIE

Różne rodzaje powierzchni kontaktowych mają różne współczynniki tarcia. W tabeli poniżej podano zalecane wartości współczynnika tarcia. Wartości te można stosować pod warunkiem, że obydwie powierzchnie kontaktowe są **suche, czyste oraz wolne od szronu, lodu i śniegu**. Są to wartości tarcia statycznego.

Jeżeli ładunek zaczyna się przesuwać, tarcie zmienia się ze statycznego na dynamiczne. Wartość tarcia dynamicznego jest mniejsza niż wartość tarcia statycznego. Jeżeli stosuje się metodę mocowania pozwalającą na nieznaczne przesuwanie się ładunku, należy brać pod uwagę 70% tarcia statycznego. Efekt ten uwzględniono w tabelach mocowań odciągami pętlowymi, sprężynowymi i prostymi/krzyżowymi.

MATERIAŁY TRĄCE O SIEBIE	WSPÓŁCZYNNIK TARCIA μ-statyczny
TARCICA/PALETA DREWNIANA	
Tarcica – sklejka/plyfa/drewno	0,5
Tarcica – aluminium rowkowane	0,4
Tarcica – stal	0,4
Tarcica – folia termokurczliwa	0,3
FOLIA TERMOKURCZLIWA	
Folia termokurczliwa – plyfa	0,3
Folia termokurczliwa – aluminium rowkowane	0,3
Folia termokurczliwa – stal	0,3
Folia termokurczliwa – folia termokurczliwa	0,3
KARTON (SUROWY)	
Karton – karton	0,5
Karton – paleta drewniana	0,5
BIG-BAG	
Big-bag – paleta drewniana	0,4
STAL I BLACHA	
Stal płaska – tarcica	0,5
Niemalowana blacha surowa – tarcica	0,5
Malowana blacha surowa – tarcica	0,5
Niemalowana blacha surowa – niemalowana blacha surowa	0,4
Malowana blacha surowa – malowana blacha surowa	0,3
Malowana beczka metalowa – malowana beczka metalowa	0,2

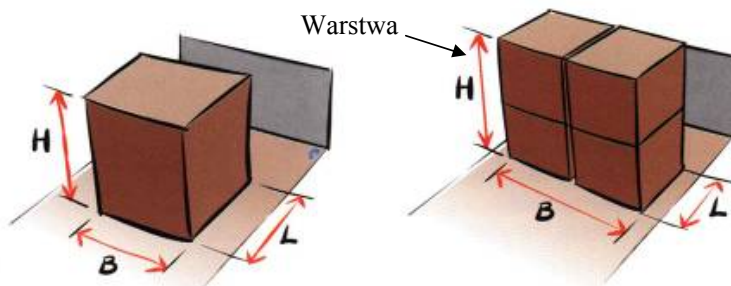
Jeżeli danej kombinacji powierzchni trących o siebie nie ujęto w tabeli powyżej lub nie można w inny sposób zweryfikować współczynnika tarcia, maksymalny dopuszczalny współczynnik tarcia statycznego wynosi 0,3^v. Współczynnik tarcia statycznego μ na otwartych jednostkach ładunkowych powinien wynosić maksymalnie 0,3 ze względu na to, że podczas transportu morskiego powierzchnia może być mokra.

^v Patrz również załącznik 13 § 7.2.1 CSS i obowiązujące przepisy drogowe

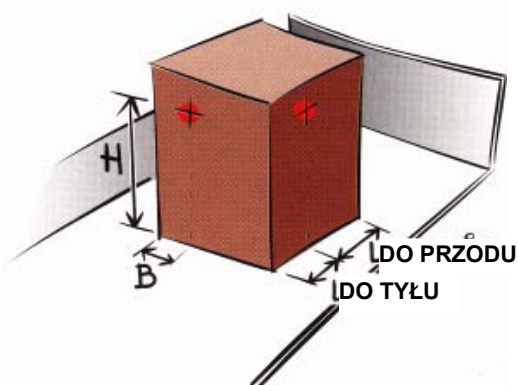
ZACZEPY MOCUJĄCE

Zaczepty mocujące powinny wytrzymywać przynajmniej takie samo dopuszczalne obciążenie robocze (MSL) jak odciąg. W wypadku odciągów pętlowych wytrzymałość zaczeptów powinna wynosić $1,4 \times \text{MSL}$ odciągów, jeżeli obydwa końce odciążu przymocowane są do tego samego zaczeptu.

PRZEWRAĆANIE SIĘ



Określenie wymiarów H, B i L, których należy użyć w tabelach dotyczących przewracania się jednostek ładunkowych o środku ciężkości w pobliżu środka geometrycznego.



Określenie wymiarów H, B i L, których należy użyć w tabelach dotyczących przewracania się jednostek ładunkowych o środku ciężkości położonym daleko od środka geometrycznego.

WYMAGANA LICZBA ODCIĄGÓW

Wymagana liczba odciągów zapobiegających przesuwaniu i przewracaniu się obliczana jest z wykorzystaniem tablic ze stron 7-11 zgodnie z następującą procedurą:

1. Należy obliczyć wymaganą liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się.
2. Należy obliczyć wymaganą liczbę odciągów zapobiegających przewracaniu się.
3. Należy wybrać wyższą liczbę z powyższych.

Nawet jeżeli nie istnieje ryzyko przesunięcia lub przewrócenia się, aby zapobiec „wędrowaniu” niezamocowanego ładunku, zaleca się stosowanie co najmniej jednego odciążu przepasującego od góry na każde 4 tony ładunku.

TAŚMY

MOCOWANIE ODCIĄGAMI PRZEPASUJĄCYMI ŁADUNEK OD GÓRY

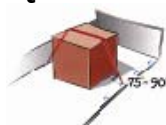


Tabele mają zastosowanie do taśm o napięciu wstępnym co najmniej 4 000 N (400 kg).

Wartości w tabelach są proporcjonalne do napięcia wstępnego odciągów.

Ciężary w tabelach odnoszą się do jednego odciążu przepasującego od góry.

ODCIĄG PRZEPASUJĄCY OD GÓRY PRZESUWANIE SIĘ



Masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przesuwaniem się			
μ	NA BOKI	DO PRZODU	DO TYŁU
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	Brak przesuwania się	0,8	Brak przesuwania się
0,6	Brak przesuwania się	1,2	Brak przesuwania się
0,7	Brak przesuwania się	1,8	Brak przesuwania się

MOCOWANIE ODCIĄGAMI PRZEPASUJĄCYMI OD GÓRY – PRZEWRAĆCIE SIĘ									
Masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przewracaniem się								DO PRZODU	DO TYŁU
NA BOKI								na sekcję	na sekcję
H/B	1 rząd	2 rzędy	3 rzędy	4 rzędy	5 rzędów	H/L			
0,6	Brak przewracania się	Brak przewracania się	Brak przewracania się	6,8	3,1	0,6	Brak przewracania się	Brak przewracania się	
0,8	Brak przewracania się	Brak przewracania się	5,9	2,2	1,5	0,8	Brak przewracania się	Brak przewracania się	
1,0	Brak przewracania się	Brak przewracania się	2,3	1,3	1,0	1,0	Brak przewracania się	Brak przewracania się	
1,2	Brak przewracania się	4,9	1,4	0,9	0,7	1,2	4,0	Brak przewracania się	
1,4	Brak przewracania się	2,4	1,0	0,7	0,6	1,4	2,0	Brak przewracania się	

1,6	Brak przewracania się	1,6	0,8	0,6	0,5	1,6	1,3	Brak przewracania się
1,8	Brak przewracania się	1,2	0,6	0,5	0,4	1,8	1,0	Brak przewracania się
2,0	Brak przewracania się	0,9	0,5	0,4	0,3	2,0	0,8	Brak przewracania się
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

Odciąg przepasujący od góry zapobiegający przewracaniu się do przodu i do tyłu musi być umieszczony na środku ładunku.

TAŚMY

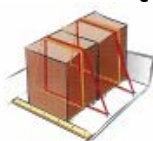
MOCOWANIE ODCIĄGAMI PĘTLOWYMI



Tabele mają zastosowanie do taśm o dopuszczalnym obciążeniu roboczym (MSL) 13 kN (1,3 t) oraz o napięciu wstępnym co najmniej 4 000 N (400 kg).

Ciężary podane w tabelach poniżej mają zastosowanie dla jednej pary odciągów pętlowych.

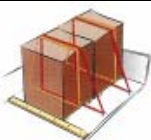
ODCIĄG PĘTLOWY PRZESUWANIE SIĘ



Masa (w tonach)
ładunku
zabezpieczonego
przed przesuwaniem
się

μ	NA BOKI
0,0	2,6
0,1	3,3
0,2	4,2
0,3	5,5
0,4	7,7
0,5	Brak przesuwania się

Wartości w tabeli są proporcjonalne do dopuszczalnego obciążenia roboczego (MSL) odciągów.



ODCIĄG PĘTLOWY – PRZEWRACANIE SIĘ

Masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przewracaniem się

NA BOKI

H/B	1 rząd	2 rzędy	3 rzędy	4 rzędy	5 rzędów
0,6	Brak przewracania się	Brak przewracania się	Brak przewracania się	13,4	6,6
0,8	Brak przewracania się	Brak przewracania się	10,2	4,4	3,3
1,0	Brak przewracania się	Brak przewracania się	4,1	2,6	2,2
1,2	Brak przewracania się	7,1	2,5	1,9	1,6

1,4	Brak przewracania się	3,5	1,8	1,4	1,3
1,6	Brak przewracania się	2,3	1,4	1,2	1,1
1,8	Brak przewracania się	1,7	1,2	1,0	0,9
2,0	Brak przewracania się	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

Wartości w tabeli są proporcjonalne do napięcia wstępnego odciągów.

TAŚMY

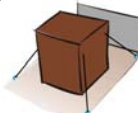
MOCOWANIE ODCIĄGAMI PROSTYMI/KRZYŻOWYMI



Tabele mają zastosowanie do taśm o dopuszczalnym obciążeniu roboczym (MSL) 13 kN (1,3 t) oraz o napięciu wstępnym co najmniej 4 000 N (400 kg). Wartości w tabelach są proporcjonalne do dopuszczalnego obciążenia roboczego (MSL) odciągów.

Wszelkie ciężary dotyczą jednego odciągu prostego/krzyżowego.

ODCIĄG PROSTY/KRZYŻO WY – PRZESUWANIE SIĘ



Masa w tonach ładunku zabezpieczonego przed przesuwaniem się			
μ	NA BOKI na jedną stronę	DO PRZODU	DO TYŁU
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	Brak przesuwania się	1,1	Brak przesuwania się lub 4,9
0,6	Brak przesuwania się	1,4	Brak przesuwania się

ODCIĄG PROSTY/KRZYŻOWY – PRZEWRAĆCIE SIĘ

Masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przewracaniem się

H/B	NA BOKI na jedną stronę	H/L	DO PRZODU	DO TYŁU
0,6	Brak przewracania się	0,6	Brak przewracania się	Brak przewracania się
0,8	Brak przewracania się	0,8	Brak przewracania się	Brak przewracania się
1,0	Brak przewracania się	1,0	Brak przewracania się	Brak przewracania się

1,2	Brak przewracania się	1,2	3,6	Brak przewracania się
1,4	Brak przewracania się	1,4	2,0	Brak przewracania się
1,6	Brak przewracania się	1,6	1,4	Brak przewracania się
1,8	Brak przewracania się	1,8	1,1	23
2,0	Brak przewracania się	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

TAŚMY

MOCOWANIE SZPRINGOWE



Tabele mają zastosowanie do **taśm** o dopuszczalnym obciążeniu roboczym (MSL) 13 kN (1,3 t) oraz o napięciu wstępnym co najmniej 4 000 N (400 kg). Wartości w tabelach są proporcjonalne do dopuszczalnego obciążenia roboczego (MSL) odciągów.

Ciężary w tabelach odnoszą się do jednego odciągu szpringowego.

MOCOWANIE SZPRINGOWE – PRZESUWANIE SIĘ



Masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przesuwaniem się

μ	DO PRZODU	DO TYŁU
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	Brak przesuwania się
0,6	4,6	Brak przesuwania się
0,7	5,5	Brak przesuwania się



MOCOWANIE ODCIĄGAMI SZPRINGOWYMI – PRZEWRAĆANIE SIĘ

Masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przewracaniem się

H/L	DO PRZODU	H/L	DO TYŁU
0,6	Brak przewracania się	0,6	Brak przewracania się
0,8	Brak przewracania się	0,8	Brak przewracania się
1,0	Brak przewracania się	1,0	Brak przewracania się
1,2	22,6	1,2	Brak przewracania się
1,4	13,1	1,4	Brak przewracania się
1,6	10,0	1,6	Brak przewracania się
1,8	8,4	1,8	Brak przewracania się

2,0	7,5	2,0	Brak przewracania się
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

**TABELE WYKORZYSTYWANE W POŁĄCZENIU Z TABELĄ
 DLA MOCOWANIA ODCIĄGAMI PRZEPASUJĄCYMI OD
 GÓRY**

Tarcie ^{1**}	„JEŻ” Przybliżony ciężar w tonach ładunku zabezpieczonego przed przesuwaniem się za pomocą jednego „jeża” w połączeniu z mocowaniem odciągami przepasującymi od góry						
	NA BOKI/DO TYŁU						
	Ø 48	Ø 62	Ø 75	Ø 95	30×57	48×65	130×130
Otwarta jednostka ładunkowa – droga ($\mu = 0,2$)	0,40	0,55	0,75	1,0	0,40	0,55	1,2
Otwarta jednostka ładunkowa – morze ($\mu = 0,3$)	0,60	0,85	1,1	1,5	0,60	0,85	1,8
Zamknięta jednostka ładunkowa ($\mu = 0,4$)	1,2	1,7	2,2	3,0	1,2	1,7	3,7
	DO PRZODU						
Otwarta jednostka ładunkowa – droga ($\mu = 0,2$)	0,10	0,20	0,25	0,35	0,10	0,20	0,45
Otwarta jednostka ładunkowa – morze ($\mu = 0,3$)	0,15	0,25	0,30	0,40	0,15	0,25	0,50
Zamknięta jednostka ładunkowa ($\mu = 0,4$)	0,20	0,30	0,35	0,50	0,20	0,30	0,60

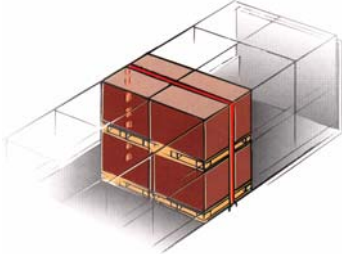
^{1**}Pomiędzy „jeżem” a podłogą platformy/ładunkiem. Dla „jeży” używanych w połączeniu z folią termokurczliwą należy korzystać z rzędów dla współczynnika tarcia 0,3.

GWOŹDZIE 4"						
Orientacyjna masa (w tonach) ładunku zabezpieczonego przed przesuwaniem się na jeden gwóźdź w połączeniu z mocowaniem odciągami przepasującymi od góry						
Tarcie ^{****}	NA BOKI na jedną stronę, gwóźdź 4"		DO PRZODU gwóźdź 4"		DO TYŁU gwóźdź 4"	
	surowy	galwanizowany	surowy	galwanizowany	surowy	galwanizowany
Otwarta jednostka ładunkowa – droga, $\mu = 0,2$	0,35	0,50	0,10	0,20	0,35	0,50
Otwarta jednostka ładunkowa – morze, $\mu = 0,3$	0,55	0,80	0,15	0,20	0,55	0,80
Zamknięta jednostka ładunkowa, $\mu = 0,4$	1,1	1,6	0,15	0,25	1,1	1,6
Zamknięta jednostka ładunkowa, $\mu = 0,5$	Brak przesuwania się	Brak przesuwania się	0,20	0,30	2,3	3,2
Zamknięta jednostka ładunkowa, $\mu = 0,6$	Brak przesuwania się	Brak przesuwania się	0,25	0,40	Brak przesuwania się	Brak przesuwania się
Zamknięta jednostka ładunkowa, $\mu = 0,7$	Brak przesuwania się	Brak przesuwania się	0,35	0,50	Brak przesuwania się	Brak przesuwania się

^{****} Pomiędzy ładunkiem a podłogą platformy.

Metody obliczania liczby odciągów przepasujących od góry dla ładunku sztauowanego w więcej niż jednej warstwie

Metoda 1 (prosta)



1. Określić liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się, korzystając z ciężarów całej sekcji i najmniejszego współczynnika tarcia spośród wszystkich warstw.
2. Określić liczbę odciągów zapobiegających przewróceniu się.
3. Należy stosować największą liczbę odciągów z etapów 1 i 2.

Metoda 2 (zaawansowana)

1. Określić liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się, korzystając z ciężaru całej sekcji i najmniejszego współczynnika warstwy najniższej.
2. Określić liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się, korzystając z ciężaru sekcji górnej i współczynnika tarcia między warstwami.
3. Określić liczbę odciągów zapobiegających przewracaniu się dla całej sekcji.
4. Należy stosować największą liczbę odciągów z etapów od 1 do 3.

8.6.2. Przykład korzystania z *Krótkiego przewodnika mocowania* IMO do celów przewozów drogowych i morskich na akwenie A

Dokładne określenie wytrzymałości i zdolności mocowania odciągów często wymaga przeprowadzenia dość skomplikowanych obliczeń. Aby to uprościć, wyniki obliczeń zostały przedstawione w *Krótkim przewodniku mocowania* w tabelach.

Zwykle rozpoczyna się od obliczenia liczby odciągów przepasujących od góry. W celu obliczenia liczby odciągów wymaganych do zapobieżenia przesunięciu i/lub przewróceniu się, należy wykonać następujące czynności:

1. Znaleźć odpowiedni współczynnik tarcia.
2. Obliczyć wymaganą liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się na boki, do przodu i do tyłu.
3. Obliczyć stosunek H/B, określić liczbę rzędów i stosunek H/L.
4. Obliczyć wymaganą liczbę odciągów zapobiegających przewróceniu się na boki, do przodu i do tyłu.
5. Należy wybrać największą liczbę spośród określonych w ten sposób odciągów przepasujących od góry.

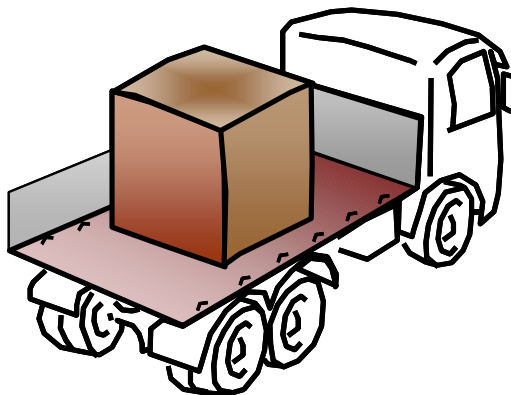
Jeżeli wymagana liczba odciągów staje się zbyt duża, a przez to niepraktyczna, należy rozważyć zastosowanie innej metody w połączeniu z mocowaniem odciągami przepasującymi od góry lub zamiast niego, np.:

- Metody blokowej, jeżeli istnieje taka możliwość. Przynajmniej mocowania progowego wzdłużnego, które zwykle znacznie zmniejsza liczbę potrzebnych odciągów.
- Alternatywnej metody mocowania poprzecznego – odciągów pętlowych.
- Alternatywnej metody mocowania wzdłużnego – mocowania szpringowego.

Uwaga! Nawet jeżeli nie ma ryzyka przesunięcia lub przewrócenia się, aby zapobiec „wędrowaniu” niezamocowanego ładunku, zaleca się stosowanie co najmniej jednego odciągu przepasującego od góry na każde 4 tony ładunku!

Przykład 1. Pojedyncza skrzynia drewniana

Do zamocowania skrzyni drewnianej o następujących wymiarach: wysokość 2,4 m, szerokość 2 m i długość 1,8 m mają być zastosowane odciągi przepasujące od góry. Drewniana skrzynia waży 2,1 t i spoczywa na drewnianej platformie, tak jak pokazano na rysunku. Skrzynia nie jest zabezpieczona przed przesuwaniem się w żadnym kierunku, a jej środek ciężkości znajduje się w jej centralnym punkcie.



Liczbę odciągów przepasujących od góry szacuje się na podstawie *Krótkiego przewodnika mocowania IMO* dla celów przewozów drogowych i morskich na akwencie A.

Najpierw należy obliczyć liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się:

Etap 1.

Zgodnie z tabelą współczynnik tarcia (μ) dla skrzyni drewnianej spoczywającej na platformie drewnianej wynosi 0,5.

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION μ -static
SAWN TIMBER/WOODEN PALLET	
Sawn timber against ply wood/ply fa/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3

Etap 2.

Z tabeli dotyczącej przesuwania się wynika, że dla $\mu=0,5$ nie ma zagrożenia przesuwania się skrzyni na boki. Liczba dotycząca mocowania zapobiegającego przesuwaniu się do przodu wskazuje, że pojedynczy odciąg zapobiega przesunięciu się 0,8 t (800 kg). Liczba odpowiednia do mocowania zapobiegającego przesuwaniu się do tyłu wynosi 8,0 t.

Skrzynia waży 2,1 t, co daje następującą liczbę wymaganych odciągów:

Przesuwanie się do przodu

$$2,1/0,8 = 2,63 \rightarrow 3 \text{ odciągi}$$

Przesuwanie się do tyłu

$$2,1/8,0 = 0,26 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

TOP-OVER LASHING
SLIDING



μ	Cargo weight in ton prevented from sliding		
	SIDEWAYS	FORWARD	BACKWARD
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	No sliding	0.8	8.0
0.6	No sliding	1.2	No sliding
0.7	No sliding	1.8	No sliding

Następnie należy obliczyć liczbę wymaganych odciągów zapobiegających przewracaniu się:

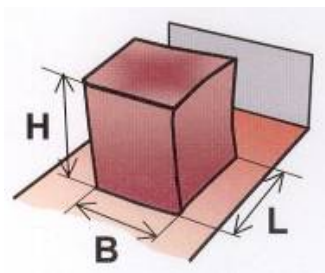
Etap 3.

Przy wysokości $H = 2,4$ m, szerokości $= 2$ m i długości $L = 1,8$ m otrzymujemy następujące wyniki:

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

$$H/L = 2,4/1,8 = 1,33 \cup 1,4$$

Liczba rzędów: 1



Etap 4.

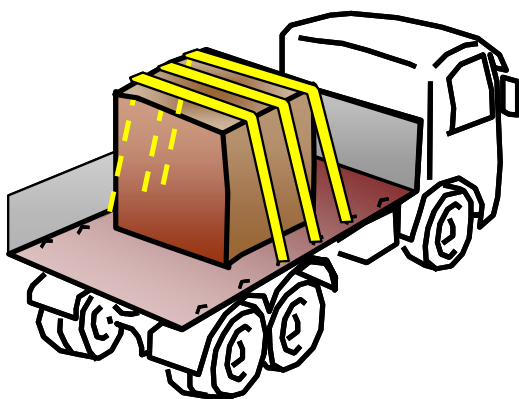
Z tabeli dotyczącej przewracania się można odczytać, że dla $H/B = 1,2$ nie istnieje ryzyko przewrócenia się na bok dla jednego rzędu ładunku, podobnie dla $H/L = 1,4$ nie istnieje ryzyko przewrócenia się do tyłu, ale istnieje ryzyko przewrócenia się do przodu, a każdym odciążeniem mocuje się 4 t ładunku.

Skrzynia waży 2,1 t, co daje:

Przewracanie się do przodu

$$2,1 / 2,0 = 1,05 \rightarrow 2 \text{ odciążenia}$$

TOP-OVER LASHING - TIPPING								
Cargo weight in ton prevented from tipping								
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		per section	per section
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping
1.2	No tipping	4.9	1.4	0.9	0.7	1.2	1.6	No tipping
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping

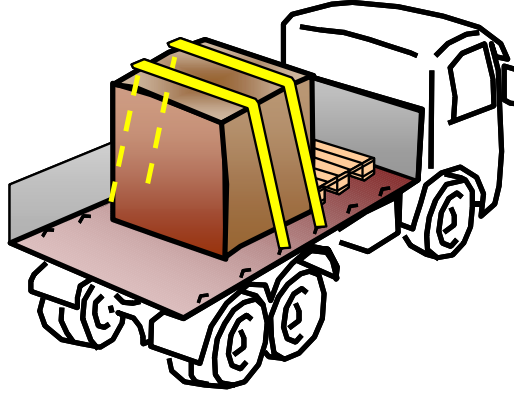


Etap 5.

Za liczbę odciążów wymaganych do zapobieżenia przesuwaniu się do przodu przyjmuje się liczbę największą spośród obliczonych w etapach od 1 do 4.

A zatem do zamocowania skrzyni z przykładu powyżej należy użyć trzech odciążów mocujących od góry.

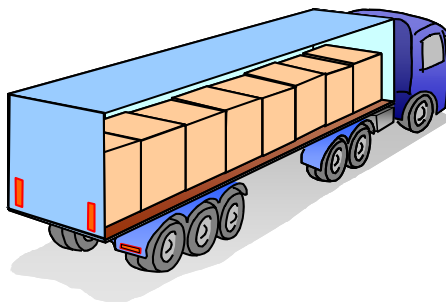
Jeżeli jednak skrzynia zostanie zabezpieczona przed przesuwaniem się do przodu⁵ na przykład paletą, nie ma już ryzyka przesunięcia się ładunku do przodu, a do zabezpieczenia przed przewróceniem się do przodu lub zsunięciem się do tyłu potrzebne są dwa odciągi.



⁵ Wytrzymałość urządzenia blokującego – patrz Załącznik A
134 / 213

Przykład 2. Pełny ładunek skrzyń drewnianych

Na naczepę z platformą z aluminium rowkowanego załadowano 8 drewnianych skrzyń. Każda ze skrzyń ma następujące wymiary: wysokość 2,0 m, szerokość 2,0 m, długość 1,6 m i waży 3 050 kg. Skrzynie zasztauowano w jednym rzędzie powierzchniami do siebie i zabezpieczono przed przesuwaniem się do przodu, opierając je o ścianę przednią¹ w sposób przedstawiony na rysunku.



Liczbę odciągów przepasujących od góry szacuje się na podstawie *Krótkiego przewodnika mocowania IMO* dla celów przewozów drogowych/morskich na akwencie A.

Najpierw należy obliczyć liczbę odciągów zapobiegających przesuwaniu się:

Etap 1.

Z tabeli wynika, że współczynnik tarcia (μ) dla skrzyni drewnianej spoczywającej na platformie z aluminium rowkowanego wynosi 0,4.

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION μ -static
SAWN TIMBER/WOODEN PALLET	
Sawn timber against plywood/plywood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel mesh	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3

Etap 2.

Z tabeli dotyczącej przesuwania się wynika, że gdy współczynnik tarcia $\mu = 0,4$ pojedynczy odciąg zapobiega przesuwaniu się na boki i do tyłu ładunku ważącego 3,2 t. Odpowiednia liczba dla przesuwania się do przodu to 0,5 t, ale w tym wypadku drewniane skrzynie są zabezpieczane przed przesuwaniem się do przodu i dlatego do zapobiegania przesuwaniu się do przodu nie potrzeba żadnego odciągu¹.

Każda drewniana skrzynia waży 3,05 t, co daje następującą liczbę wymaganych odciągów:

Przesuwanie się na boki

$$3,05/3,2 = 0,95 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

Przesuwanie się do tyłu

$$3,05/3,2 = 0,95 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

TOP-OVER LASHING SLIDING



μ	Cargo weight in ton prevented from sliding		
	SIDEWAYS	FORWARD	BACKWARD
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	No sliding	0.8	8.0
0.6	No sliding	1.2	No sliding
0.7	No sliding	1.8	No sliding

¹ Wytrzymałość urządzenia blokującego – patrz Załącznik A

Następnie należy obliczyć liczbę wymaganych odciągów zapobiegających **przewracaniu się**:

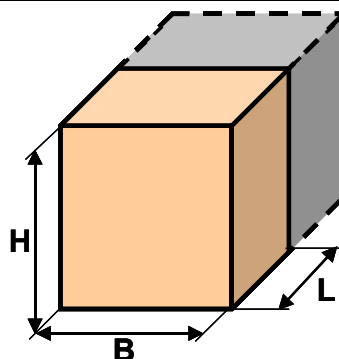
Etap 3.

Przy wysokości $H = 2,0$ m, szerokości $= 2,0$ m i długości $L = 1,6$ m:

$$H/B = 2,0/2,0 = 1,0$$

$$H/L = 2,0/1,6 = 1,25 \cup 1,4$$

Liczba rzędów: 1



Etap 4.

Z tabeli dotyczącej przewracania się wynika, że dla $H/B = 1,0$ i jednego rzędu nie występuje zagrożenie przewrócenia się na bok. Przy $H/L = 1,4$ nie występuje również ryzyko przewrócenia się do tyłu, podczas gdy istnieje ryzyko przewrócenia się do przodu, a zgodnie z tabelą każdy odciąg zabezpiecza 2 t ładunku. Podobnie jak poprzednio drewniane skrzynie zostały zabezpieczone przed przesuwaniem się do przodu, dlatego też do zapobieżenia przewróceniu się do przodu nie jest wymagany żaden odciąg¹.

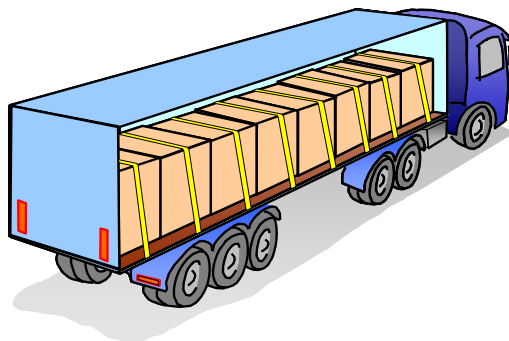
W konsekwencji dla zapobieżenia przewróceniu się nie jest potrzebny żaden odciąg.

TOP-OVER LASHING - TIPPING										
Cargo weight in ton prevented from tipping										
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD		
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		per section	per section		
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping		
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping		
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping		
1.2	No tipping	4.9	1.4	0.9	0.7	1.2	4.0	No tipping		
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping		

Etap 5.

Liczbą odciągów wymaganych do zapobieżenia przesuwaniu się ładunku na boki (i do tyłu) jest największa spośród obliczonych w etapach od 1 do 4.

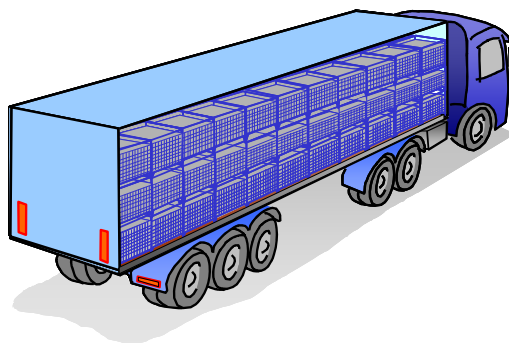
A zatem, w przykładzie powyżej, do zamocowania skrzyń drewnianych potrzebny jest jeden odciąg przepasujący od góry na jedną sekcję ładunku, tzn. w sumie 8 odciągów.



¹ Wytrzymałość urządzenia blokującego – patrz Załącznik A
136 / 213

Przykład 3. Pełny ładunek stalowych skrzyń kratowych

Na naczepę załadowano 99 stalowych skrzyń kratowych w 11 sekcjach w trzech rzędach i w trzech warstwach. Każda sekcja ładunku ma następujące wymiary: wysokość 2,4 m, szerokość 2,4 m, długość 1,2 m i waży 2 t. Ogółem ładunek waży 22 tony.



Skrzynie w warstwie drugiej i trzeciej są zablokowane o warstwę poniżej. Podstawy sekcji ładunku są zablokowane poprzecznie, zabezpieczone przed przemieszczaniem do przodu poprzez oparcie o ścianę przednią¹ i przed przemieszczaniem do tyłu z pomocą pustych palet opierających się o drzwi tylne, tak jak pokazano na rysunku.

Liczbę odciągów przepasujących od góry szacuje się na podstawie *Krótkiego przewodnika mocowania IMO* dla przewozów drogowych/morskich na akwencie A.

Można pominąć etapy 1-2 polegające na obliczaniu liczby odciągów zapobiegających **przesuwaniu się**, ponieważ skrzynie kratowe zamocowane są blokowo.

Następnie należy obliczyć wymaganą liczbę odciągów zapobiegających **przewracaniu się**:

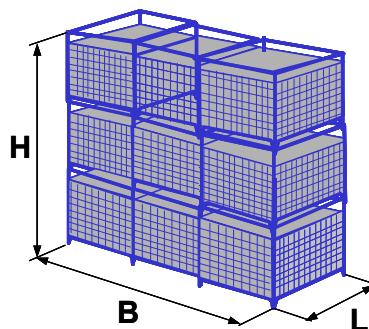
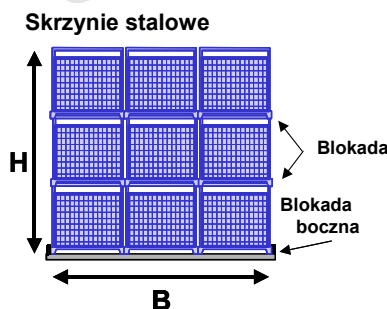
Etap 3.

Przy wysokości $H = 2,4$ m, szerokości $B = 2,4$ m i długości $L = 1,2$ m

$$H/B = 2,4/2,4 = 1,0$$

$$H/L = 2,4/1,2 = 2,0$$

Liczba rzędów: 3



Etap 4.

Z tabeli dotyczącej przewracania się wynika, że dla $H/B = 1,0$ i dla trzech rzędów istnieje ryzyko przewrócenia się ładunku i że każdy z odciągów zabezpiecza 2,3 t ładunku. Zgodnie z tabelą przy $H/L = 2,0$ istnieje ryzyko przewrócenia się do przodu i do tyłu, a każdy z odciągów zabezpiecza odpowiednio 0,8 i 8,0 ton ładunków.

Ponieważ skrzynie kratowe są zablokowane wzdłużnie powyżej środka ciężkości, nie istnieje ryzyko przewrócenia się do przodu¹.

¹ Wytrzymałość urządzenia blokującego – patrz Załącznik A

Każda sekcja ładunku waży
2,0 t, co daje następującą
liczbę potrzebnych odciągów:

**Przewracanie się na
boki**

$$2,0/2,3 = 0,87 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

**Przewracanie się do
tyłu**

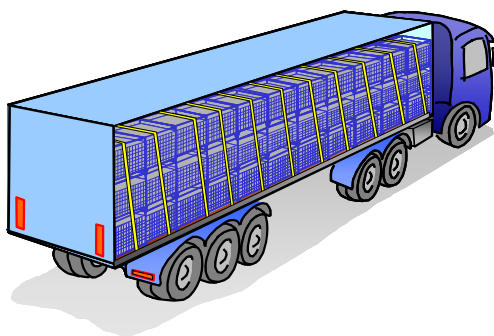
$$2,0/8,0 = 0,25 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

TOP-OVER LASHING - TIPPING										
Cargo weight in ton prevented from tipping										
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD		
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		per section	per section		
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping		
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.9	1.5	0.8	No tipping	No tipping		
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping		
1.2	No tipping	4.0	1.4	0.9	0.7	1.2	4.0	No tipping		
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping		
1.6	No tipping	1.6	0.8	0.6	0.5	1.6	1.3	No tipping		
1.8	No tipping	1.2	0.6	0.5	0.4	1.8	1.0	2.0		
2.0	No tipping	0.9	0.5	0.4	0.3	2.0	0.8	8.0		

Etap 5.

Liczbą odciągów wymaganych do zapobieżenia przewróceniu się ładunku na boki (i do tyłu) jest największa z obliczonych w etapach od 1 do 4.

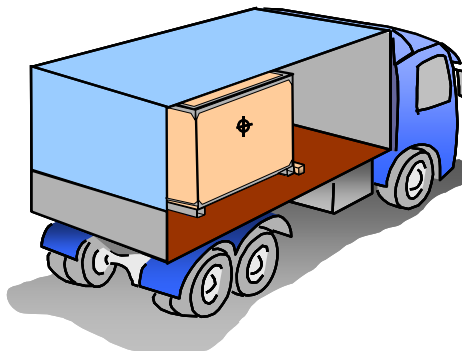
A zatem w powyższym przykładzie powyżej do zamocowania stalowych skrzyń kratowych potrzebny jest jeden odciąg przepasujący od góry na jedną sekcję ładunku, tzn. w sumie 11 odciągów.



Przykład 4. Wymiennik ciepła

Na ciężarówkę z podłogą drewnianą załadowano wymiennik ciepła we wzmocnionej skrzyni drewnianej z metalowymi nóżkami i narożnikami. Skrzynia ma następujące wymiary: wysokość 2,0 m, szerokość 0,9 m, długość 2,1 m i waży 2 t. Środek ciężkości skrzyni znajduje się poza środkiem geometrycznym w punkcie $h \times b \times l - 1,35 \times 0,45 \times 1,05$ m.

Podstawa skrzyni jest zabezpieczona przed przesuwaniem się do przodu za pomocą przybitej drewnianej listwy w sposób pokazany na rysunku.



Liczbę odciągów przepasujących od góry szacuje się na podstawie *Krótkiego przewodnika mocowania* IMO dla przewozów drogowych/morskich na akwencie A.

Najpierw należy obliczyć liczbę odciągów zapobiegających **przesuwaniu się**:

Etap 1.

Kombinacji stali i platformy drewnianej nie ma w tabeli współczynników tarcia. Jednak w tym przykładzie można wykorzystać współczynnik tarcia (μ) dla stali na platformie drewnianej $\mu = 0,4$.

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION μ -static
SAWN TIMBER/WOODEN PALLET	
Sawn timber against plywood/ply/ta/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3
SHRINK FILM	
Shrink film against plyfa	0.3
Shrink film against grooved aluminium	0.3

Etap 2.

Z tabeli dotyczącej przesuwania się wynika, że gdy współczynnik tarcia wynosi $\mu = 0,4$ pojedynczy odciąg zapobiega przesuwaniu się ładunku ważącego 3,2 t na boki i do tyłu. Odpowiednio przy przesuwaniu się do przodu wartość ta wynosi 0,5 t, jednak skrzynia jest zabezpieczona przed przesuwaniem się do przodu, dlatego w tym celu nie jest potrzebny żaden odciąg.

Wymiennik ciepła waży 2 t, co daje następującą liczbę potrzebnych odciągów:

Przesuwanie się na boki

$$2,0/3,2 = 0,63 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

Przesuwanie się do tyłu

$$2,0/3,2 = 0,63 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

TOP-OVER LASHING SLIDING



μ	Cargo weight in ton prevented from sliding		
	SIDEWAYS	FORWARD	BACKWARD
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	No sliding	0.8	8.0
0.6	No sliding	1.2	No sliding
0.7	No sliding	1.8	No sliding

Następnie należy obliczyć liczbę wymaganych odciągów zapobiegających **przewracaniu się**:

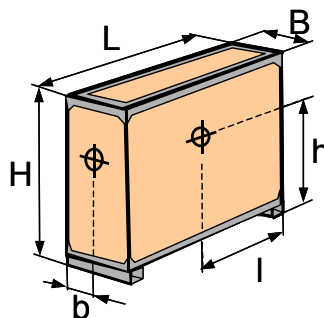
Etap 3.

Środek ciężkości znajduje się poza środkiem geometrycznym, dlatego też do określenia stosunków H/B i H/L wykorzystuje się odległości $h \times b \times l$. Wysokość $h = 1,35$ m, szerokość $b = 0,45$ m i długość $l = 1,05$ m dają:

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

$$H/L = h/l = 1,35/1,05 = 1,28 \cup 1,4.$$

Liczba rzędów: 1



Etap 4.

Z tabeli dotyczącej przewracania się wynika, że dla $H/B = 3,0$ i dla jednego rzędu istnieje ryzyko przewrócenia się ładunku i że każdy z odciągów zabezpiecza 1,6 t ładunku. Przy $H/L = 1,4$ nie występuje ryzyko przewrócenia się do tyłu, podczas gdy istnieje ryzyko przewrócenia się do przodu, a zgodnie z tabelą każdy odciąg zabezpiecza 2 t ładunku.

Wymiennik ciepła waży 2 t, co daje następującą liczbę potrzebnych odciągów:

Przewracanie się na boki

$$2,0/1,6 = 1,25 \rightarrow 2 \text{ odciąg}$$

Przewracanie się do przodu

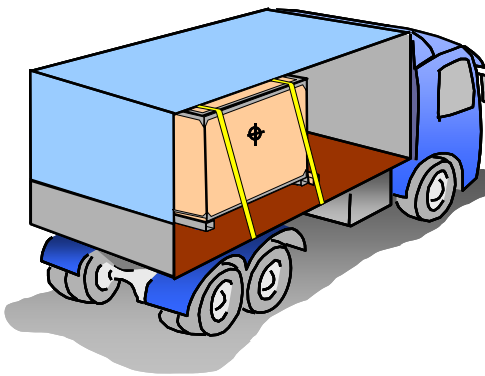
$$2,0/2,0 = 1,0 \rightarrow 1 \text{ odciąg}$$

TOP-OVER LASHING - TIPPING										
Cargo weight in ton prevented from tipping										
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD		
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		per section	per section		
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping		
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping		
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping		
1.2	No tipping	4.9	1.4	0.9	0.7	1.2	4.0	No tipping		
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping		
1.6	No tipping	1.6	0.8	0.5	0.5	1.6	1.3	No tipping		
1.8	No tipping	1.2	0.6	0.5	0.4	1.8	1.0	2.0		
2.0	No tipping	0.9	0.5	0.4	0.3	2.0	0.8	8.0		
2.2	7.9	0.8	0.5	0.4	0.3	2.2	0.6	5.0		
2.4	4.0	0.7	0.4	0.3	0.3	2.4	0.5	3.6		
2.6	2.6	0.6	0.4	0.3	0.2	2.6	0.5	2.6		
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		

Etap 5.

Liczbą odciągów wymaganych do zapobieżenia przewróceniu się na bok jest największa z obliczonych w etapach od 1 do 4.

A zatem w powyższym przykładzie do zamocowania wymiennika ciepła w skrzyni drewnianej należy użyć dwóch odciągów przepasujących od góry.



Liczba gwoździ

Jednym z warunków odpowiedniego zamocowania w przykładzie powyżej jest przybicie drewnianej listwy za pomocą wystarczającej liczby gwoździ. Korzystając z *Krótkiego przewodnika mocowania ILO* dla przewozów drogowych/morskich na akwencie A można obliczyć ich szacunkową liczbę.

Pojazd jest zamkniętą jednostką ładunkową o współczynniku tarcia między wymiennikiem ciepła a platformą $\mu=0,4$. Jeżeli gwoździe są galwanizowane, zgodnie z tabelą jeden gwoździe zapobiega zsunięciu się około 0,25 t ładunku do przodu.

4" - NAIL						
Approximate cargo weight in ton prevented from sliding by one nail in combination with top-over lashing only						
Friction ⁽¹⁾	SIDEWAYS per side, 4"- nail		FORWARD 4"- nail		BACKWARD 4"- nail	
	blank	galvanised	blank	galvanised	blank	galvanised
Open CTU - Road, $\mu = 0.2$	0.35	0.50	0.10	0.20	0.35	0.50
Open CTU - Road, $\mu = 0.3$	0.55	0.60	0.15	0.25	0.55	0.80
Covered CTU, $\mu = 0.4$	1.1	1.6	0.15	0.25	1.1	1.6
Covered CTU, $\mu = 0.5$	No slid.	No sliding	0.20	0.30	2.3	3.2
Covered CTU, $\mu = 0.6$	No slid.	No sliding	0.25	0.40	No slid.	No sliding
Covered CTU, $\mu = 0.7$	No slid.	No sliding	0.35	0.50	No slid.	No sliding

Masa wymiennika ciepła wynosi 2 t. Liczbę tę można dla celów mocowania zredukować do 1 t ze względu na to, że zastosowane dwa odciąg przepasujące od góry (0,5 t na odciąg) zabezpieczają przed przesunięciem się odpowiedniej części masy ładunku do przodu; patrz etap 2.

Pozostała masa $2 - 1 = 1$ musi zostać zabezpieczona przed przesuwaniem się do przodu za pomocą drewnianej listwy. A zatem potrzebna jest następująca liczba gwoździ:

$$1,0/0,25 = 4,0 \rightarrow 4 \text{ gwoździe}$$

Załącznik A. Wytrzymałość urządzenia blokującego

Przykład 1.

Jednym ze sposobów mocowania w przykładzie 1 jest oparcie skrzyni o ścianę przednią. Dwa odciągi przepasujące od góry ograniczają ciężar działający na ścianę przednią o

$$2 \times 0,8 = 1,6 \text{ ton } (\mu=0,5)$$

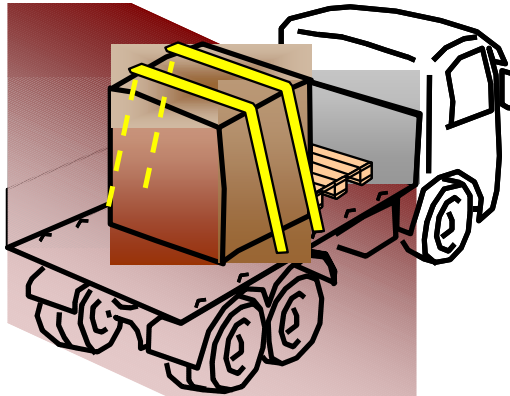
Ponieważ skrzynia waży 2,1 t, pozostała masa wynosi

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

Siła tarcia pochodząca od „pozostałego” ciężaru może również obniżyć obciążenie ściany przedniej. Przy $\mu=0,5$ obciążenie ściany przedniej wynosi

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

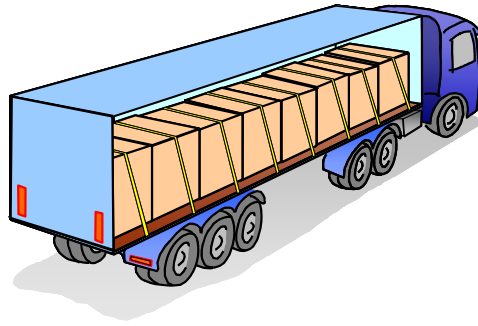
Zakłada się, że ściana przednia zbudowana zgodnie z normą EN 12642 wytrzyma obciążenie 0,25 t na dolną jej część.



Przykład 2.

Przesuwanie się

Rząd skrzyń z przykładu 2 opiera się o ścianę przednią. Według tabeli jeden odciąg przepasujący od góry zapobiega przesuwaniu się do przodu 0,5 t ładunku, jeżeli $\mu=0,4$. A zatem 8 odciągów przepasujących od góry zabezpiecza



$8 \times 0,5 = 4,0$ tony ładunku przed
przesunięciem się do przodu

Ponieważ każda ze skrzyń waży 3,05 t,
pozostała masa, którą należy jeszcze
zabezpieczyć wynosi

$24,4 - 4,0 = 20,4$ t

Siła tarcia pochodząca od „pozostałego” ciężaru może również obniżyć obciążenie ściany przedniej. Przy $\mu=0,4$ obciążenie ściany przedniej wynosi

$20,4 - 20,4 \times 0,4 = 12,2$ ton

Zakłada się, że ściana przednia zbudowana zgodnie z normą EN 12642 wytrzyma obciążenie 12,2 t na dolną jej część.

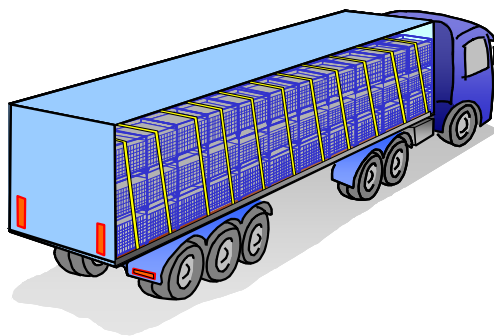
Przewracanie się

Według raportu TFK 1998:2 ust. 5.0.7. sztauowanie kilku opakowań bezpośrednio jedno za drugim znacznie zwiększa stabilność w zakresie przewracania się („efekt sztauowania”). Zakłada się, że ściana przednia zbudowana zgodnie z normą EN 12642 zapobiegnie przewróceniu się ładunku do przodu.

Przykład 3.

Przesuwanie się

Stalowe skrzynie kratowe z przykładu 3 zabezpieczono przed przesuwaniem się do przodu poprzez oparcie ładunku o ścianę przednią oraz przed przesuwaniem się na boki poprzez oparcie o krawędź platformy. Według tabeli jeden odciąg przepasujący od góry zapobiega przesuwaniu się do przodu 0,5 t ładunku, jeżeli $\mu=0,4$. A zatem 11 odciągów przepasujących od góry zabezpieczy



$11 \times 0,5 = 6,5$ tony ładunku przed
przesunięciem się do przodu

Ponieważ cały ładunek waży 22 tony, masa
pozostała do zabezpieczenia to

$22,0 - 6,5 = 15,5$ ton

Siła tarcia pochodząca od „pozostałego” ciężaru może również obniżyć obciążenie ściany
przedniej. Przy $\mu=0,4$ obciążenie ściany przedniej wynosi

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

Zakłada się, że ściana przednia zbudowana zgodnie z normą EN 12642 wytrzyma obciążenie
9,3 t na jej dolną część.

Przewracanie się

Według raportu TFK 1998:2 ust. 5.0.7. sztautowanie kilku opakowań bezpośrednio jedno za
drugim znacznie zwiększa stabilność w zakresie przewracania się („efekt sztautowania”).
Zakłada się, że w razie potrzeby ściana przednia zbudowana zgodnie z normą EN 12642
zapobiegnie przewróceniu się ładunku do przodu.

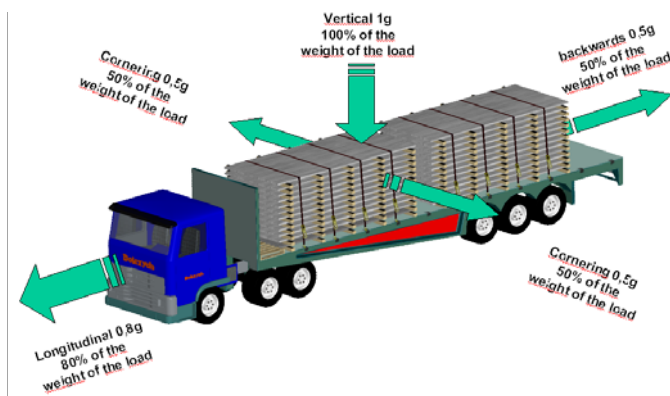
8.7 KRÓTKI PRZEWODNIK MOCOWANIA na podstawie NORMY EN 12195-1

Samo tarcie nie jest wystarczające do zabezpieczenia niezamocowanego ładunku przed przesuwaniem się. Kiedy pojazd porusza się, ruchy pionowe wynikające ze wstrząsów i złego stanu drogi obniżają skuteczność siły tarcia w unieruchamianiu ładunku. Gdy ładunek traci kontakt z podłogą ciężarówki, siła tarcia chwilowo spada do zera.

Siła tarcia w połączeniu z mocowaniem odciągami przepasującymi od góry oraz innymi metodami unieruchamiania ładunków, przyczynia się do właściwego zamocowania ładunku. Udział tarcia w unieruchamianiu zależy od struktury powierzchni materiałów trących o siebie. Niektóre przykłady przedstawiono w normie EN 12195-1.

Do sformułowania minimalnych wymogów podanych w EN 12195-1 wykorzystano wyniki prac eksperymentalnych i pomiarów rzeczywistych sił przyspieszenia, hamowania i odśrodkowych. W celu obliczenia odpowiednich sił mocowania ładunku oszacowano następujące maksymalne wartości sił bezwładności w normalnych warunkach jazdy (uwzględniających na przykład nagłe hamowanie). Podczas ruszania z miejsca ładunek działa z siłą bezwładności skierowaną do tyłu równą 0,5 ciężaru ładunku. Podczas hamowania siła bezwładności skierowana do przodu pojazdu może osiągnąć wartość równą 0,8 ciężaru ładunku. Podczas skręcania boczna siła bezwładności może osiągnąć wartość równą 0,5 ciężaru ładunku. W wypadku ładunków niestabilnych, to znaczy takich, które mają skłonność do przechylania się, dodaje się współczynnik walców równy 0,2 ciężaru ładunku:

- 1) 0,8 g – siła skierowana do przodu podczas zwalniania,
- 2) 0,5 g – siła skierowana do tyłu podczas przyspieszania,
- 3) 0,5 g – siła skierowana na bok podczas skręcania.



Cornering 0,5 g 50% of the weight of the load = Przyspieszenie podczas skręcania 0,5 g 50% ciężaru ładunku

Vertical 1 g ... = Przyspieszenie pionowe 100 % ciężaru ładunku

Backwards ... = Przyspieszenie działające do tyłu 0,5 g 50% ciężaru ładunku

Longitudinal .. = Przyspieszenie działające do przodu 0,8 g 80% ciężaru ładunku

Uwaga: dla innych rodzajów transportu, takich jak kolejowy i morski, stosuje się inne współczynniki przyspieszenia (patrz EN 12195-1).

Maksymalne obciążenie robocze odciągów nie może przekroczyć zdolności mocowania (LC) niezależnie od tego czy stosowane są odciąg z tkanin, łańcuchów czy lin stalowych. Maksymalne napięcie wstępne odciągów nie powinno przekraczać 50% ich zdolności mocowania (LC).

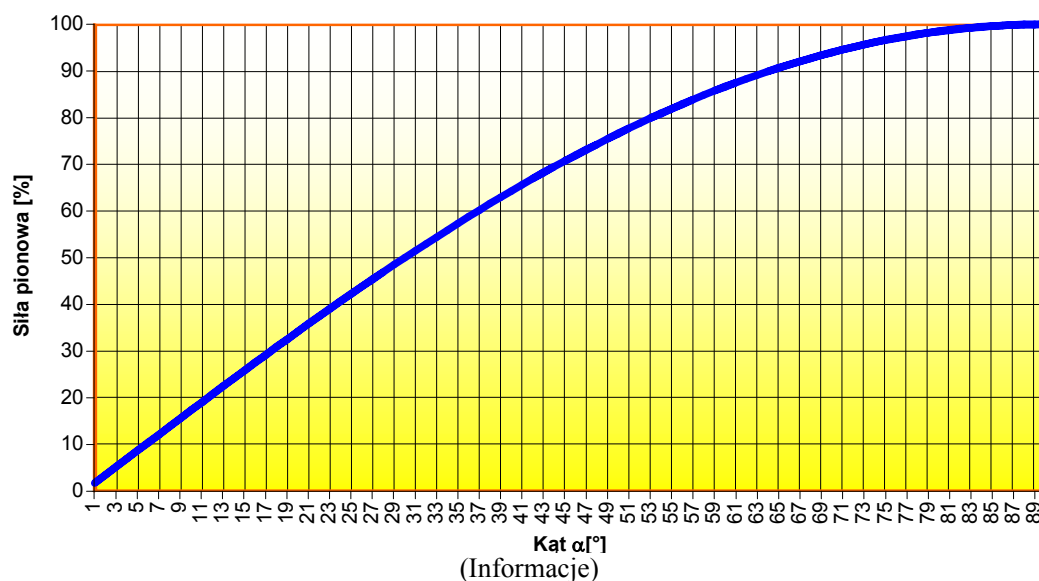
Mocowanie tarciove

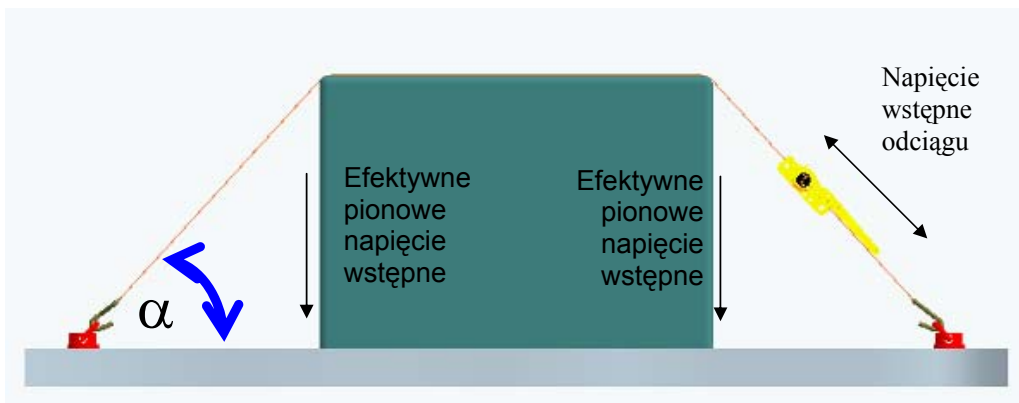
Rozróżnia się mocowanie tarciove (odciągami przepasującymi od góry) i ukośne (proste). Do mocowania tarciovego używa się odciągów napinanych w sposób zwiększający siłę napięcia wstępnego, a tym samym współczynnik tarcia między ładunkiem a powierzchnią, na której spoczywa, co zapobiega przesuwaniu się ładunku.

Im większa jest siła napięcia wstępnego lub współczynnik tarcia między ładunkiem a powierzchnią spodnią, tym mniej odciągów potrzeba albo tym więcej ładunku można zamocować. Należy zwrócić uwagę na kąt między odciągami a ładunkiem, którego wartość ma wpływ na składową pionową siły napięcia wstępnego (patrz tablica poniżej).

Nominalna siła napięcia (ang. STF) jednego standardowego napinacza grzechotkowego (50mm, LC 2500 daN) wynosi 250 daN. Aby osiągnąć tę wartość wymagana jest siła oddziaływania ręcznego 50 daN. Docelową wartość STF należy podać na zawieszce urządzenia napinającego. Jeżeli używa się napinaczy grzechotkowych z długą dźwignią ciągniętą zamiast pchanej można uzyskać siłę do 1000 daN. Jeżeli korzysta się ze wskaźników napięcia, w pomiarach można wykorzystać wartość rzeczywistej siły napięcia wstępnego.

Wzajemne oddziaływanie kąta odciagu i pionowej składowej siły napięcia odciagu



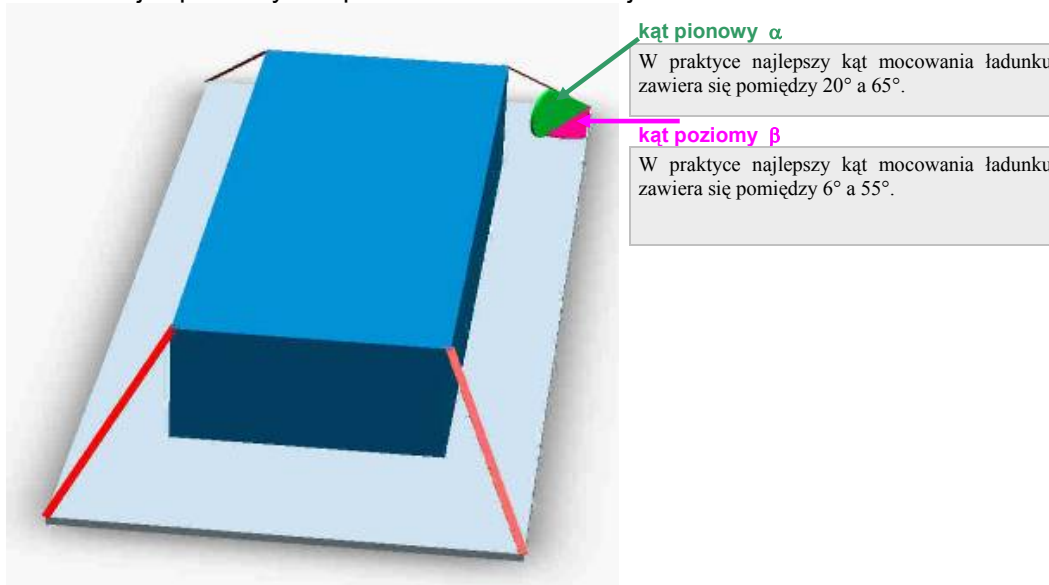


Ze względu na tarcie występujące między odciążem a dwiema krawędziami ładunku siła napięcia wstępnego jest mniejsza po przeciwnej stronie ładunku. Według normy EN 12195-1, gdy do mocowania używa się pojedynczego napinacza – $k = 1,5$, a gdy odciąg wyposażony jest w dwa napinacze lub gdy wartość odczytuje się ze wskaźnika siły napięcia po drugiej stronie napinacza – $k \leq 2,0$.

Mocowanie proste

Mocowanie ukośne (lub proste) polega na bezpośrednim przymocowaniu ładunku do powierzchni ładunkowej. Odciążi przymocowane są bezpośrednio do stałych elementów ładunku lub do specjalnych zaczepów mocujących. Odciąg należy napinać nominalną siłą ręczną.

Należy zwrócić uwagę na kąt α między odciążem a płaszczyzną powierzchni ładunkowej oraz na kąt wzdłużny β między odciążem a osią wzdłużną skrzyni ładunkowej w płaszczyźnie powierzchni ładunkowej.







Istotne w tym sposobie mocowania są kąty między odciążem a ładunkiem (α i β), współczynnik tarcia μ i zdolność mocowania (LC) odciągów. Zdolność mocowania LC jest to maksymalna siła, jaką odciąg ma wytrzymać podczas użytkowania.

Siły napięcia wstępnego odciągów równoważą się wzajemnie są i dlatego nie mogą przeciwdziałać przyspieszeniom poziomym. Wynikające z przyspieszeń poziomych

niewielkie przesunięcia ładunku na powierzchni ładunkowej zwiększają napięcie obciążonych odciągów i obniżają je po drugiej stronie. Siła napięcia wstępnego odciągów nie powinna przekraczać 10% WLL (maksymalnego obciążenia roboczego albo LC), ponieważ wyższe wartości obniżają margines bezpieczeństwa odciągu.

Mocowanie tarciowe zgodnie z EN 12195-1. Tablicę stosuje się po spełnieniu następujących warunków: Współczynnik przyspieszenia dla kierunku do przodu wynosi 0,8. Ładunek jest ładunkiem wolnostojącym, tj. nie jest dodatkowo mocowany w inny sposób, np. za pomocą mocowania blokowego lub odciągów prostych. Do zamocowania ładunku potrzeba co najmniej 2 odciągów

Ciężar [do]	G	1					2					3					4				
Kąt [°]	α	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
Nap. wstępne	μ																				
	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	12	10	9	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	8	7	6	5	5	*	*	11	10	9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11
	0,5	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	5	5	12	10	8	7	7
	0,6	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4
	0,1	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	7	6	5	5	4	*	12	10	9	8	*	*	*	*	12	*	*	*	*	*
	0,3	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	*	*	11	10	9
	0,4	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6	6
	0,5	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2
	0,1	11	9	8	7	7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11
	0,3	3	3	2	2	2	6	5	4	4	3	8	7	6	5	5	11	9	7	7	6
	0,4	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
	0,1	9	7	6	5	5	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	4	3	3	3	2	7	6	5	5	4	11	9	7	7	6	*	12	10	9	8
	0,3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5
	0,4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	4	3	3
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Przykład 1. Mocowanie tarciove

Dla 2-tonowego ładunku, kąta 60° i współczynnika tarcia $\mu = 0,5$ należy użyć 4 odciągów, jeżeli stosowany jest standardowy napinacz grzechotkowy o STF równiej 250 daN.

Przy STF = 750 lub 1000 daN potrzebne będą tylko dwa odciągi. Aby osiągnąć to napięcie wymagany jest napinacz grzechotkowy z długą dźwignią ciągniętą zamiast pchanej.

Dla komórek tabeli oznaczonych gwiazdką (*) wymagana jest duża liczba odciągów. W takich wypadkach samo mocowanie tarciove będzie nieskuteczne. Można zmienić sposób mocowania lub połączyć je z innymi sposobami mocowania, takimi jak blokowanie, mocowanie odciągami prostymi lub zastosować materiał antypoślizgowy zmniejszający wymaganą liczbę odciągów. Dla ładunku wolnostojącego minimalna liczba odciągów wynosi 2.

Mocowanie tarciove zgodnie z EN 12195-1. Tablicę stosuje się po spełnieniu następujących warunków: Współczynnik przyspieszenia dla kierunku do przodu wynosi 0,8. Ładunek jest ładunkiem wolnostojącym, tj. nie jest dodatkowo mocowany w inny sposób, np. za pomocą mocowania blokowego lub odciańców prostych. Do zamocowania ładunku potrzeba co najmniej 2 odciańców

Ciężar [cb]	G	6					8					12					16				
Kąt [°]	α	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
No. Włókna	μ																				
16	01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	05	*	*	12	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	06	10	8	7	6	6	*	11	9	8	8	*	*	*	12	11	*	*	*	*	*
20	01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	04	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	05	9	7	6	5	5	12	10	8	7	7	*	*	12	10	10	*	*	*	*	*
	06	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4	10	8	7	6	6	*	11	9	8	8
25	01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	03	*	*	11	10	9	*	*	*	*	12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	04	10	8	7	6	6	*	11	9	8	8	*	*	*	12	11	*	*	*	*	*
	05	6	5	4	4	4	8	7	5	5	5	12	10	8	7	7	*	*	10	9	9
	06	4	3	3	2	2	5	4	3	3	3	7	6	5	4	4	9	7	6	5	5

Przykład 2. Mocowanie tarciove.

Dla ładunku 16-tonowego, kąta zawierającego się pomiędzy 75-90° i współczynnika tarcia $\mu = 0,6$, jeżeli używany jest standardowy napinacz grzechotkowy o STF 750 daN, potrzeba 5 odciańców.

Mocowanie proste (ukośne) zgodnie z EN 12195-1.

Tablicę stosuje się po spełnieniu następujących warunków: Współczynnik przyspieszenia dla kierunku do przodu wynosi 0,8, a dla kierunków na boki i do tyłu 0,5. Ładunek jest ładunkiem wolno stojącym, tj. nie jest dodatkowo mocowany w inny sposób, np. za pomocą mocowania blokowego lub odciągów prostych. Kąt α zawiera się pomiędzy 20° - 65° , a kąt β pomiędzy 6° - 55° .

Do zamocowania ładunku potrzeba co najmniej 2 odciągów z poniżej podaną LC.

Masa ładunku [kg]	Wymagana LC odciagu $\mu=0,1$	Wymagana LC odciagu $\mu=0,2$	Wymagana LC odciagu $\mu=0,3$	Wymagana LC odciagu $\mu=0,4$	Wymagana LC odciagu $\mu=0,5$	Wymagana LC odciagu $\mu=0,6$
50000	-----	-----	-----	20000	16000	10000
48000	-----	-----	-----	16000	16000	10000
46000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
44000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
42000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
40000	-----	-----	20000	16000	10000	6300
35000	-----	-----	20000	16000	10000	6300
30000	-----	-----	16000	10000	10000	4000
28000	-----	-----	16000	10000	6300	4000
26000	-----	-----	16000	10000	6300	4000
24000	-----	-----	16000	10000	6300	4000
22000	-----	20000	16000	10000	6300	4000
20000	-----	20000	10000	10000	6300	4000
18000	-----	20000	10000	6300	4000	2500
16000	-----	16000	10000	6300	4000	2500
14000	-----	16000	10000	6300	4000	2000
12000	20000	16000	6300	4000	4000	2000
10000	16000	10000	6300	4000	2500	1500
9000	16000	10000	6300	4000	2000	1500
8000	16000	10000	4000	4000	2000	1500
7000	16000	6300	4000	2500	1500	1000
6000	10000	6300	4000	2000	1500	1000
5000	10000	6300	2500	2000	1500	750
4000	6300	4000	2000	1500	1000	750
3000	6300	4000	1500	1000	750	500
2500	4000	2500	1500	1000	750	500
2000	4000	2000	1000	750	500	500
1500	2500	1500	750	500	500	250
1000	1500	1000	500	500	250	250
500	750	500	250	250	250	250
250	500	250	250	250	250	250

Wymagana LC obliczona dla najbardziej niekorzystnych par kątów we wszystkich kierunkach. Użytkownik powinien zapewnić, aby kąty te mieściły się w granicach: α 20° - 65°, β 6° - 55°.

Przykład 2.

Dla 3-tonowego ładunku wymagane są dwie pary odciągów o LC 1000 daN każdy.

Dla 35-tonowego ładunku wymagane są dwie pary odciągów o LC 6300 daN każdy (na przykład łańcuch 8 mm).

Dla komórek tabeli oznaczonych „----” nie są dostępne urządzenia mocujące o tak wysokiej LC. W tym wypadku trzeba użyć większej liczby odciągów lub zastosować dodatkowe sposoby mocowania takie jak mocowanie blokowe.

Współczynniki tarcia dynamicznego wybranych, najczęściej spotykanych powierzchni μ_D

Współczynniki tarcia dynamicznego wybranych, najczęściej spotykanych powierzchni μ_D

Materiały trące o siebie	Współczynnik tarcia μ_D
Tarcica	
Tarcica - ???????	0,35
Tarcica – aluminium rowkowane	0,3
Tarcica – blacha stalowa	0,3
Tarcica – blacha falista	0,2
Blacha falista	
Blacha falista – laminat z włóknem/sklejka	0,3
Blacha falista – aluminium rowkowane	0,3
Blacha falista – blacha stalowa	0,3
Blacha falista – blacha falista	0,3
Pudła kartonowe	
Pudło kartonowe – pudło kartonowe	0,35
Pudło kartonowe – paleta drewniana	0,35
Duże torby	
Duże torby – paleta drewniana	0,3
Stal i blacha	
Zaolejona blacha – zaolejona blacha	0,1
Pręty ze stali płaskiej – tarcica	0,35
Niemalowana surowa blacha stalowa – tarcica	0,35
Malowana surowa blacha stalowa – tarcica	0,35
Niemalowana surowa blacha stalowa – niemalowana surowa blacha stalowa	0,3
Malowana surowa blacha stalowa – malowana surowa blacha stalowa	0,2
Malowana beczka stalowa – malowana beczka stalowa	0,15
Beton	
Ściana o ścianę bez warstwy pośredniej (beton/beton)	0,5
Część wykończona z drewnianą warstwą pośrednią – drewno (beton/drewno/drewno)	0,4

Materiały trące o siebie	Współczynnik tarcia μ_0
Strop o strop bez warstwy pośredniej (beton/dźwigar kratowy)	0,6
Rama stalowa z drewnianą warstwą pośrednią (stal/drewno)	0,4
Strop na ramie stalowej z drewnianą warstwą pośrednią (beton/drewno/stal)	0,45
Palety	
Sklejka klejona żywicą, gładka – europaleta (drewno)	0,2
Sklejka klejona żywicą, gładka – paleta skrzyniowa (stal)	0,25
Sklejka klejona żywicą, gładka – paleta z tworzywa sztucznego (polipropylen)	0,2
Sklejka klejona żywicą, gładka – palety preszpanowe	0,15
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – europaleta (drewno)	0,25
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – paleta skrzyniowa (stal)	0,25
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – paleta z tworzywa sztucznego (polipropylen)	0,25
Sklejka klejona żywicą, struktura sitowa – palety z preszpanu	0,2
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – europaleta (drewno)	0,25
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – paleta skrzyniowa (stal)	0,35
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – paleta z tworzywa sztucznego (polipropylen)	0,25
Belki aluminiowe na platformie ładunkowej (karbowane) – palety preszpanowe	0,2

Mocowanie tarciove zgodnie z EN 12195-1. Tablicę stosuje się po spełnieniu następujących warunków: Współczynnik przyspieszenia dla kierunku do przodu wynosi 0,8. Ładunek jest ładunkiem wolno stojącym, tj. nie jest dodatkowo mocowany w inny sposób, np. za pomocą mocowania blokowego lub odciążów prostych. Do zamocowania ładunku potrzeba co najmniej 2 odciążów

Ciężar [do]	G			1				2						3				4		
Kąt [°]	□	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75
Nap. wstępne	μ																			
S _{TF} 250 [daN]	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	12	10	9	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	8	7	6	5	5	*	*	11	10	9	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12
	0,5	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	5	5	12	10	8	7
	0,6	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4
S _{TF} 500 [daN]	0,1	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	7	6	5	5	4	*	12	10	9	8	*	*	*	*	12	*	*	*	*
	0,3	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	*	*	11	10
	0,4	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6
	0,5	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	2
S _{TF} 750 [daN]	0,1	11	9	8	7	7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12
	0,3	3	3	2	2	2	6	5	4	4	3	8	7	6	5	5	11	9	7	7
	0,4	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
S _{TF} 1000 [daN]	0,1	9	7	6	5	5	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	4	3	3	3	2	7	6	5	5	4	11	9	7	7	6	*	12	10	9
	0,3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5
	0,4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	4	3
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Mocowanie proste (ukośne) zgodnie z EN 12195-1.

Tablicę stosuje się po spełnieniu następujących warunków: Współczynnik przyspieszenia dla kierunku do przodu wynosi 0,8, a dla kierunków na boki i do tyłu 0,5. Ładunek jest ładunkiem wolnostojącym, tj. nie jest dodatkowo mocowany w inny sposób, np. za pomocą mocowania blokowego lub odciągów prostych. Kąt α zawiera się pomiędzy 20° - 65°, a kąt β pomiędzy 6° - 55°. Do zamocowania ładunku potrzeba co najmniej 2 odciągów z poniżej podaną LC.

Masa ładunku [w kg]	Wymagana LC odciążu $\mu=0,1$	Wymagana LC odciążu $\mu=0,2$	Wymagana LC odciążu $\mu=0,3$	Wymagana LC odciążu $\mu=0,4$	Wymagana LC odciążu $\mu=0,5$	Wymagana LC odciążu $\mu=0,6$
50000	-----	-----	-----	20000	16000	10000
48000	-----	-----	-----	16000	16000	10000
46000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
44000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
42000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
40000	-----	-----	20000	16000	10000	6300
35000	-----	-----	20000	16000	10000	6300
30000	-----	-----	16000	10000	10000	4000
28000	-----	-----	16000	10000	6300	4000
26000	-----	-----	16000	10000	6300	4000
24000	-----	-----	16000	10000	6300	4000
22000	-----	20000	16000	10000	6300	4000
20000	-----	20000	10000	10000	6300	4000
18000	-----	20000	10000	6300	4000	2500
16000	-----	16000	10000	6300	4000	2500
14000	-----	16000	10000	6300	4000	2000
12000	20000	16000	6300	4000	4000	2000
10000	16000	10000	6300	4000	2500	1500
9000	16000	10000	6300	4000	2000	1500
8000	16000	10000	4000	4000	2000	1500
7000	16000	6300	4000	2500	1500	1000
6000	10000	6300	4000	2000	1500	1000
5000	10000	6300	2500	2000	1500	750
4000	6300	4000	2000	1500	1000	750
3000	6300	4000	1500	1000	750	500
2500	4000	2500	1500	1000	750	500
2000	4000	2000	1000	750	500	500
1500	2500	1500	750	500	500	250
1000	1500	1000	500	500	250	250
500	750	500	250	250	250	250
250	500	250	250	250	250	250

$$LC = \frac{m \cdot g \cdot (c_{x,y} - \mu_D \cdot c_z)}{2 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta_{x,y} + \mu_D \cdot \sin \alpha} = \frac{12000 \cdot (0,8 - 0,1 \cdot 1)}{2 \cdot \cos 65^\circ \cdot \cos 55^\circ + 0,1 \cdot \sin 65^\circ} = 12611 daN \Rightarrow 16000 daN$$

Masa ładunku [w kg]	Wymagana LC odciążu					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
50000	-----	-----	-----	20000	16000	10000
48000	-----	-----	-----	16000	16000	6300
46000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
44000	-----	-----	-----	16000	10000	6300

42000	-----	-----	-----	16000	10000	6300
40000	-----	-----	20000	16000	10000	6300
35000	-----	-----	20000	16000	10000	6300
30000	-----	-----	16000	10000	10000	4000
28000	-----	20000	16000	10000	6300	4000
26000	-----	20000	16000	10000	6300	4000
24000	-----	20000	16000	10000	6300	4000
22000	-----	16000	16000	10000	6300	4000
20000	-----	16000	10000	10000	6300	4000
18000	20000	16000	10000	6300	4000	2500
16000	20000	16000	10000	6300	4000	2500
14000	16000	10000	10000	6300	4000	2000
12000	16000	10000	6300	4000	4000	2000
10000	16000	10000	6300	4000	2500	1500
9000	10000	10000	6300	4000	2000	1500
8000	10000	6300	4000	4000	2000	1500
7000	10000	6300	4000	2500	2000	1000
6000	10000	6300	4000	2000	1500	1000
5000	6300	4000	2500	2000	1500	750
4000	6300	4000	2000	1500	1000	750
3000	4000	2500	1500	1000	750	500
2500	4000	2000	1500	1000	750	500
2000	2500	1500	1000	750	500	500
1500	2000	1500	750	500	500	250
1000	1500	750	500	500	250	250
500	750	500	250	250	250	250
250	500	250	250	250	250	250

8.8. Mocowanie blokowe ładunku z wykorzystaniem stelażu nadwozia plandekowego

Wiele typów opakowań można mocować, stosując metodę blokową, uzupełnianą w razie konieczności o metodę wykorzystującą odciaży. Mocowanie ładunku wyłącznie poprzez oparcie go o płyty lub panele stelażu nadwozia plandekowego można stosować wtedy, gdy spełnione są następujące warunki:

- ciężar ładunku opartego o płyty lub panele nadwozia nie powinien przekraczać określonej wartości (patrz tabela poniżej);
- stelaż nadbudowy skrzyni ładunkowej powinien spełniać wymogi odnośnie wytrzymałości przedstawione w normie EN 12642 dotyczącej budowy nadwozi pojazdów do przewozu towarów;
- płyty lub panele nadbudowy muszą znajdować się w dobrym stanie technicznym;
- Powierzchnie górne wszystkich pozostałych warstw, poza wierzchnią warstwą ładunku, powinny znajdować w płaszczyźnie poziomej.

Ciężar ładunku musi być w miarę możliwości równo rozłożony wzdłuż płyt lub paneli.

Maksymalny ciężar ładunku (w daN), jaki można oprzeć o płyty i panele nadwozia na metr długości platformy.

Maks. Liczba płyt nadwozia plandekowego	Obciążone płyty nadwozia plandekowego ¹	Maks. dozwolone obciążenie platformy		
		P (daN/m)		
		P=2000	P=2200	P=2400
3	1	133	146	159
	2	266	292	319
	3 (lub płyt)	400	440	480
4	1	100	110	120
	2	200	220	240
	3	300	330	360
	4 (lub płyt)	400	440	480
5	1	80	88	96
	2	160	176	192
	3	240	264	288
	4	320	352	384
	5 (lub płyt)	400	440	480
6	1	66	72	79
	2	133	146	159
	3	200	220	240
	4	266	292	319
	5	333	366	399
	6 (lub płyt)	400	440	480

¹ Maksymalna liczba płyt to liczba płyt, na jaką zaprojektowano nadwozie plandekowe.

Jeżeli ciężar ładunku przekracza zdolność mocowania nadwozia plandekowego, zgodnie z tabelą powyżej ładunek należy zamocować dodatkowo w inny sposób.

Ponieważ opakowania są często delikatne, można je łatwo uszkodzić odciągami. Uszkodzeń zwykle da się uniknąć, stosując ochroniacze krawędzi lub puste palety umieszczone na wierzchu ładunku.

8.9. Mocowanie wyrobów stalowych i opakowań substancji chemicznych

8.9.1. Wyroby stalowe

8.9.1.1 Wymagania odnośnie pojazdu⁶

Wprowadzenie

Pojazd powinien być wyposażony w wymienione niżej elementy. Można je dowolnie dobierać pod warunkiem, że dzięki nim zapewniane jest bezpieczeństwo załadunku, przewozu i rozładunku. Na przykład bezpieczeństwo załadunku wymaga, aby można było usunąć opończę boczną i opuścić burty.

Pojazd powinien znajdować się w stanie technicznym pozwalającym na bezpieczne wykonywanie prac. Na przykład płyta platformy ładunkowej pojazdu nie powinna być uszkodzona.

Na pojeździe powinny znajdować się przynajmniej ogólne elementy wyposażenia. W wypadku transportu specjalnych wyrobów stalowych należy je uzupełnić o elementy dodatkowe. W niniejszym rozdziale omówiono wszystkie te elementy.

Kiedy przewożone są wyroby stalowe, na pojeździe powinny być dostępne przynajmniej następujące elementy wyposażenia:

- bezpieczna ściana przednia,
- platforma ładunkowa,
- punkty mocowania,
- osprzęt mocujący.

Wyposażenie specjalne:

- wgłębienie (wgłębienia) na kręgi,
- rama poprzeczna lub rama w kształcie litery H,
- łożysko klinowe,
- plandeka.

Treść

1. Wyposażenie zasadnicze
2. Wyposażenie specjalne:

⁶ Sporządzono w oparciu o wymogi CORUS Staal BV, IJmuiden, Holandia

1.

Wyposażenie zasadnicze

Ściana przednia

Pomiędzy kabiną a platformą ładunkową pojazdu powinna być zamocowana ściana przednia.

Platforma ładunkowa

Powierzchnia platformy ładunkowej powinna być równa i kompletna (bez złamanych i brakujących desek). Ładunek nie powinien zamoknąć od dołu. Przed załadunkiem platforma powinna być sucha i czysta.

Punkty mocowania

Punkty mocowania powinny stanowić integralną część konstrukcji pojazdu.

Osprzęt mocujący

Można stosować dwa rodzaje osprzętu mocującego: łańcuchy i taśmy z włókien syntetycznych.

Napinacz powinien umożliwiać łatwe napięcie odciągu i powinien być zabezpieczony przed niezamierzonym poluzowaniem.

Przed rozpoczęciem przewozu ładunek zawsze należy zamocować i napiąć, nawet jeżeli trasa przejazdu jest krótka.

Należy korzystać wyłącznie z bezpiecznego osprzętu mocującego, który należy poddać wizualnym oględzinom. Nie należy używać uszkodzonych urządzeń.

Zaleca się korzystanie z taśm z włókien syntetycznych.

2.

Wyposażenie specjalne

Wgłębienie

Stosowanie wgłębień jest zalecane przy transporcie kręgów ważących co najmniej 4 tony, natomiast wymaga się ich stosowania przy transporcie kręgów o masie co najmniej 10 ton.

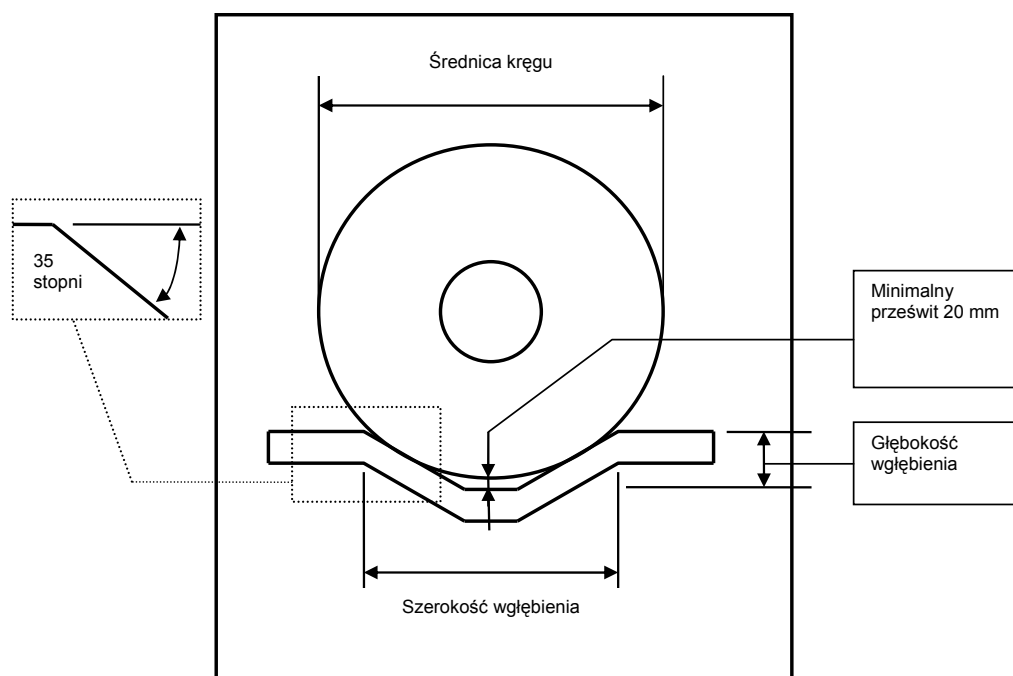
W wypadku kręgów o masie od 4 do 10 ton można również stosować łożysko klinowe (patrz „Łożysko klinowe” poniżej).

Wgłębienia muszą spełniać następujące warunki:

- kąt nachylenia zboczy względem poziomu powinien wynosić 35 stopni;
- między kręgiem umieszczonym we wgłębieniu a najniższym punktem tego wgłębienia powinien być co najmniej 20-milimetrowy prześwit.

Ponadto:

- stosunek szerokości do wysokości kręgu nie powinien być mniejszy niż 0,7;
- jeżeli wynosi on mniej niż 0,7 kręgi należy sztauować na podporach;
- reguła praktyczna brzmi: szerokość wgłębienia = co najmniej 60% średnicy kręgu;
- krąg powinien się stykać ze zboczami wyraźnie poniżej krawędzi wgłębienia.



Charakterystyka wgłębienia w podłodze

Rama poprzeczna lub rama w kształcie litery H

Dobrym i dlatego zalecanym urządzeniem do unieruchamiania kręgów są ramy poprzeczne. Wykorzystuje się je zarówno do kręgów sztauowanych osią poziomo, jak i osią pionowo na palecie. Patrz również: rozdział dotyczący mocowania ładunku.

Istnieje wiele różnych, sprawdzonych konstrukcji ram poprzecznych. Rama poprzeczna w przykładzie poniżej posiada po stronie styku ramy z ładunkiem pasma ochronne (w tym wypadku syntetyczne).

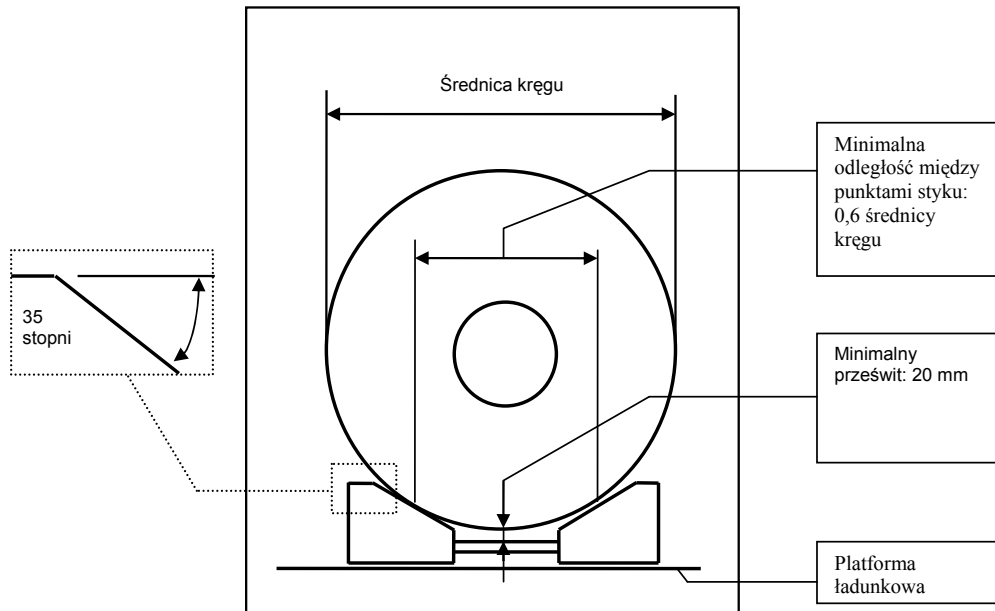


Przykład ramy poprzecznej

Łożysko klinowe

Łożysko klinowe to urządzenie używane do sztautowania kręgów osią poziomo:

- kliny powinny podtrzymywać krąg na całej jego szerokości;
- powinna istnieć możliwość ustalania rozstawu klinów łożyska;
- analogicznie jak w wypadku wgłębienia wymagane jest stabilne oparcie kręgu i prześwit pomiędzy nim a najniższym punktem łożyska;
- zaleca się zastosowanie z mat antypoślizgowych między łożyskiem klinowym a platformą ładunkową.



Charakterystyka łożyska klinowego

Plandeka

Kiedy przewożone wyroby muszą w czasie transportu pozostawać suche, powinny być przykryte w sposób chroniący przed zamoczeniem w każdych warunkach pogodowych.

Jeżeli stosowana jest plandeka powinna istnieć możliwość zdjęcia jej tak, aby nie przeszkadzała podczas załadunku i rozładunku.

Plandeka powinna być umieszczona co najmniej 10 cm powyżej ładunku i nie powinna go dotykać.

Plandeka nie powinna być uszkodzona (np. rozdarta), aby nie doszło do przecieków.

8.9.1.2 Mocowanie wyrobów stalowych

Wprowadzenie

Wymienione sposoby mocowania powinny być traktowane jako wymogi minimalne. Nie wykluczają one dodatkowych środków koniecznych w danej sytuacji.

Treść

- A. Kręgi przewożone osią poziomo.
 - A1. Podpory kręgów.
 - A2. Mocowanie kręgów we wgłębieniach.
 - A3. Podsumowanie mocowania kręgów o różnej masie przewożonych osią poziomo.
- B. Role.
- C. Kontenery typu płytowego.
- D. Ładowanie dodatkowych ładunków (doładunki).

A. Kręgi przewożone osią poziomo

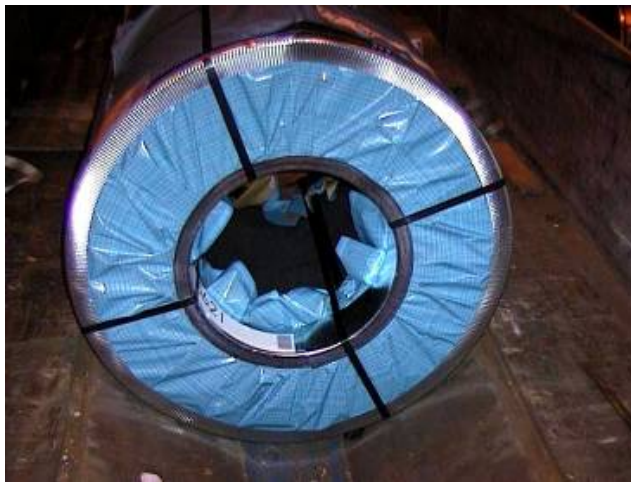
A1. Podpory kręgów

Wymagana podpora zależy od masy kręgu:

- Kręgi ważące < 4 ton można sztauować bezpośrednio na płaskiej platformie ładunkowej.
- Kręgi ważące ≥ 4 ton należy sztauować na całej szerokości kręgu na zboczach podpory. Zaleca się stosowanie wgłębień w podłodze. Kręgi ważące od 4 do 10 ton można również sztauować w koszach. Kręgi ważące ≥ 10 ton muszą być sztauowane we wgłębieniach w podłodze.



Uwaga!: Jeżeli wgłębienie wykonane jest ze stali obligatoryjnie stosuje się maty gumowe lub materiały sztauerskie (poprzecznie do zboczy).



Krąg powinien spoczywać na zboczach wgłębienia. Prześwit między kręgiem a podstawą wgłębienia powinien wynosić co najmniej 20 mm.

Uwaga! Rysunki kosza lub wgłębienia znajdują się w podrozdziale o wymaganiach odnośnie pojazdów.

A2. Mocowanie kręgów we wgłębieniach.

Krąg powinien być mocowany za pomocą dwóch łańcuchów lub dwóch taśm z włókna tak jak pokazano na rysunku.



Między przednią powierzchnią kręgu a ścianką wgłębienia nie powinno być wolnej przestrzeni; ścianki muszą znajdować się w takim położeniu, aby krąg nie mógł się przesunąć do przodu.



Wykorzystanie ramy poprzecznej do zapobiegania ruchom do przodu. Rama poprzeczna nie powinna wyszczerbić kręgu. Dlatego na powierzchniach kontaktowych ramy poprzecznej powinny się znajdować elementy ochronne wykonane np. z tkanin syntetycznych.

A3. Podsumowanie informacji dotyczących mocowania kręgów o różnej masie osią poziomo

	Małe kręgi ≤ 4 t	Kręgi 4-10 t (wybrać jedną z możliwości)	Kręgi ≥ 10 t
Rodzaj platformy ładunkowej	Płaska platforma ładunkowa	Płaska platforma ładunkowa	Wgłębienie
Dodatkowe podpory kręgu	Kliny lub podkładki	Kosz	Krąg we wgłębieniu mocowany z przodu za pomocą ramy poprzecznej (lub ramy H-kształtnej)
Sztauowanie kręgu	Osią poziomo, poprzecznie do kierunku jazdy	Osią poziomo, najlepiej poprzecznie do kierunku jazdy	Osią poziomo równoległą do kierunku jazdy Sztauowanie we wgłębieniu w podłodze
Urządzenie mocujące	Taśma z włókna syntetycznego (LC 2,5 t; współczynnik bezpieczeństwa 3)	Taśma z włókna syntetycznego (LC 2,5 t, współczynnik bezpieczeństwa 3) lub łańcuch stalowy (LC 3 t, współczynnik bezpieczeństwa 3) Jeżeli używane są łańcuchy należy korzystać z ochraniaczy narożnikowych lub mat albo taśm gumowych	
Liczba urządzeń mocujących	Co najmniej jedno urządzenie mocujące (przechodzące przez otwór) i jedno łożysko klinowe na krąg Dopuszczalne jest mocowanie blokowe	Dwa urządzenia mocujące na krąg (przechodzące przez otwór)	

LC: zdolność mocowania

Na szkicu należałoby pokazać sposób mocowania kręgów zapobiegającego ruchom do przodu, do tyłu i w bok.

B. Role

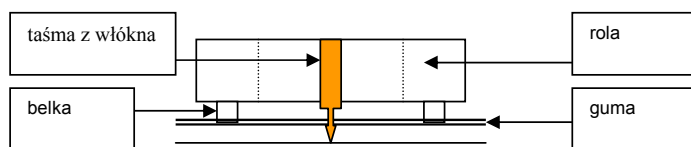
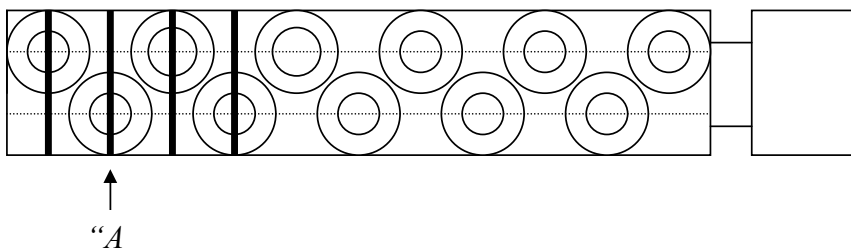
Sposób transportu

Role przewozi się osią pionowo na dwóch drewnianych belkach, do których są one przywiązane za pomocą taśm stalowych.

Wysokość i rozmieszczenie ładunku:

- Role można ładować tylko w jednej warstwie.
- Cała platforma ładunkowa powinna być wyłożona gumowymi matami (z dobrej jakości polietylenu, maty antypoślizgowej Regupol o grubości 10 mm np. 3 pasami szerokości 500 mm i długości 12 m).
- Role powinny być równomiernie rozmieszczone na platformie ładunkowej, w taki sposób, aby tworzyły strukturę podobną do plastra miodu. Zwykle można przewozić na raz od 10 do 12 rol.
- Na końcu ładunku co najmniej 4 role powinny być mocowane do przyczepy/naczepy za pomocą taśm z włókna. Aby zamocować role znajdujące się w środkowej części platformy ładunkowej można zwojów wykorzystać łańcuchy przymocowane do oczek mocujących przyczepę/naczepę. Haki taśm z włókna można przymocować do ogniw łańcucha znajdujących się w pobliżu środka roli.

Należałoby wyjaśnić dlaczego tylko 4 tylne role mają być mocowane za pomocą odciągów mocujących od góry.



WIDOK A

C. Kontenery typu płytowego

Wymagania odnośnie wgłębień/łożysk

- Minimalna szerokość wgłębienia w podłodze/łożyska powinna wynosić 60% średnicy kręgu.
- Kąt nachylenia zboczy względem poziomu powinien wynosić 35 stopni.
- Między kręgiem a podstawą wgłębienia/łożyska klinowego powinien istnieć 20-milimetrowy odstęp.
- Stosunek szerokości do wysokości powinien wynosić co najmniej 0,7.
- Jeżeli jest mniejszy niż 0,7, krąg powinien opierać się o ramy poprzeczne.
- Powierzchnie kontaktowe kręgu powinny znajdować się poniżej górnej krawędzi wgłębienia/łożyska klinowego.
- Kręgi mocowane są za pomocą dwóch taśm z włókna przechodzących przez jego otwór oraz jednej taśmy z włókna opasującej krąg (patrz: rysunek poniżej).

Punkty mocowania

- Podstawową zasadą jest to, że punkty mocowania muszą cechować się wytrzymałością co najmniej taką jak osprzęt mocujący. Istnieje wiele rodzajów punktów mocowania. Ich konstrukcja powinna być taka, aby stanowiły integralną część podwozia (np. były przyspawane). Sposób ich konstrukcji nie może obniżyć wytrzymałości punktu mocowania.

Osprzęt mocujący

- Jeżeli urządzenie mocujące jest uszkodzone, nie powinno być używane.
- Należy używać taśm z tworzywa syntetycznego (LC 2,5 tony; współczynnik bezpieczeństwa: 3) lub łańcuchów stalowych (LC 2,5 t, współczynnik bezpieczeństwa: 3).
- Jeżeli do mocowania wykorzystuje się łańcuchy, należy korzystać z ochraniaczy krawędzi lub pasków gumowych.
- Do napinania łańcuchów stalowych należy używać odpowiednich narzędzi.
- Zamiast stalowych łańcuchów zaleca się stosowanie taśm z włókna syntetycznego (zmniejszających ryzyko uszkodzenia kręgów).

Można korzystać z nadwozi wymiennych (30 ton) z wgłębieniami poprzecznymi pod warunkiem, że na wyposażeniu są belki, do których można przymocować kręgi.



Kontener typu płytowego z plandeką i wgłębieniem



Taśmy przeprowadzone przez zwój i nad nim

8.9.1.3 Kręgi przewożone osią pionowo i opakowania modułowe

Wprowadzenie

Informacje o kręgach przewożonych osiami poziomo, zwojach i kontenerach płytowych znajdują się w podrozdziale [B].

W niniejszym podrozdziale przedstawiono sposoby mocowania kręgów przewożonych osiami pionowo (ang. ETTS – *Eye To The Sky*) i opakowań modułowych (z blachy ocynkowanej).

Wskazane metody należy traktować jako minimalne. Nie wykluczają one możliwości zastosowania dodatkowych środków, jakie mogą być konieczne w danej sytuacji.

Treść

A, B, C i D – patrz 3.7.2.

E. Mocowanie kręgów przewożonych osiami pionowo.

F. Opaska pomocnicza (obejma).

G. Opakowania modułowe.

E. Mocowanie kręgów przewożonych osiami pionowo

W celu lepszego wyjaśnienia zasad mocowania w tej części proponuje się przedstawienie ich za pomocą szkiców. Należy również wyjaśnić, w jaki sposób mocowanie zapobiega przemieszczaniu się kręgów do przodu, do tyłu i na boki.

Kręgi sztauowane osiami pionowo powinny być przewożone na palecie lub podstawce.

Istnieją dwa modele podstawek:

- okrągłe platformy z tworzywa sztucznego;
- kwadratowe podstawki drewniane (czasami z zaokrąglonymi krawędziami) ze stożkiem.

Mocowanie kręgu

Palety umieszcza się na pasmach z materiałów antypoślizgowych. Samej palety nie trzeba mocować. Kręgi mocowane są poprzecznie za pomocą dwóch taśm z włókna. Uwaga! Taśmy z włókna powinny mieć wystarczającą długość, zaleca się stosowanie taśm o długości co najmniej 8,5 m.

Zaleca się położenie przed kręgiem belki.

Między kręgiem a taśmami z włókna należy umieścić gumowe paski ochronne.

Omawiany sposób mocowania pokazano na zdjęciach poniżej.



Etap 1 (fotografia z lewej strony)

Etap 2 (fotografia u góry z prawej strony)

Etap 3 (fotografia na dole z prawej strony)

Przymocować taśmę 1 do naczepy, poprowadzić ją do przodu, przepasać DOOKOŁA kręgu,

umieszczając na gumowym pasku ochronnym,

a następnie przymocować do naczepy.

Napinacz powinien być umieszczony w tylnej części kręgu (patrząc w kierunku jazdy).



Etap 4 (fotografia z lewej strony)

Etap 5 (fotografia u góry z prawej strony)

Etap 6 (fotografia na dole z prawej strony)

Przymocować taśmę 2 do naczepy

przeprowadzić ją do przodu dookoła kręgu,
umieszczając na gumowym pasku

ochronnym, a następnie przymocować do naczepy.
Napinacz powinien być umieszczony w tylnej części
kręgu (patrząc w kierunku jazdy).

Na zdjęciu poniżej przedstawiono miejsca umieszczenia gumowych pasków ochronnych na kręgu.



F. Opaska pomocnicza (obejma)

Dodatek do metody mocowania kręgów osiami pionowo.

Można stosować opaskę pomocniczą (obejmę) zapobiegającą ześlizgnięciu się mocujących taśm z włókna. Jeżeli używana jest obejma, krawędzie kręgu muszą być chronione za pomocą gumowych pasków ochronnych.

Taśmy mocujące muszą być zamocowane w taki sam sposób jak wskazano powyżej. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na fakt, że napinacz znajduje się z tyłu kręgu (w stosunku do kierunku jazdy). Krąg należy umieścić na pasach antypoślizgowych lub przed kręgiem przymocować belkę. Zaleca się również położenie belki przed kręgiem. W razie potrzeby można stosować inne środki mocowania.

Niżej przedstawiono przykład tego sposobu mocowania.



G. Opakowania modułowe

- Ważne jest uzyskanie wystarczającego tarcia pomiędzy ładunkiem a platformą ładunkową. Dlatego też preferuje się platformę ładunkową z drewnianą podłogą. Jeżeli wykorzystywana jest platforma ładunkowa bez podłogi drewnianej należy zachować szczególną uwagę, aby zapobiec poślizgowi.

- We wszystkich wypadkach zaleca się stosowanie wykładzin antypoślizgowych.

- Zaleca się mocowanie ładunku za pomocą taśm z włókna, co zapobiega uszkodzeniu ładunku (łańcuchy często powodują wgniecenia).

Wysokość i rozmieszczenie ładunku

- Opakowań modułowych nie powinno się piętrzyć.
- Opakowania modułowe nie powinny wystawać powyżej ściany przedniej i/lub ścian bocznych.
- Opakowania modułowe powinny być sztauowane na pojeździe/przyczepie w dwóch ciągłych rzędach.

8.9.2. Przykłady sztauowania i mocowania najczęściej stosowanych opakowań modułowych towarów chemicznych w transporcie drogowym (transport całopojazdowy)

Wprowadzenie

W dalszej części niniejszego opracowania podano przykłady możliwych sposobów mocowania różnych rodzajów opakowań i ładunków. Celem niniejszych wytycznych nie jest przedstawienie wyczerpującego przeglądu wszelkich możliwych technik mocowania ładunków na różnego rodzaju jednostkach ładunkowych. Mogą istnieć alternatywne sposoby spełniające równorzędne lub nawet wyższe standardy mocowania ładunków.

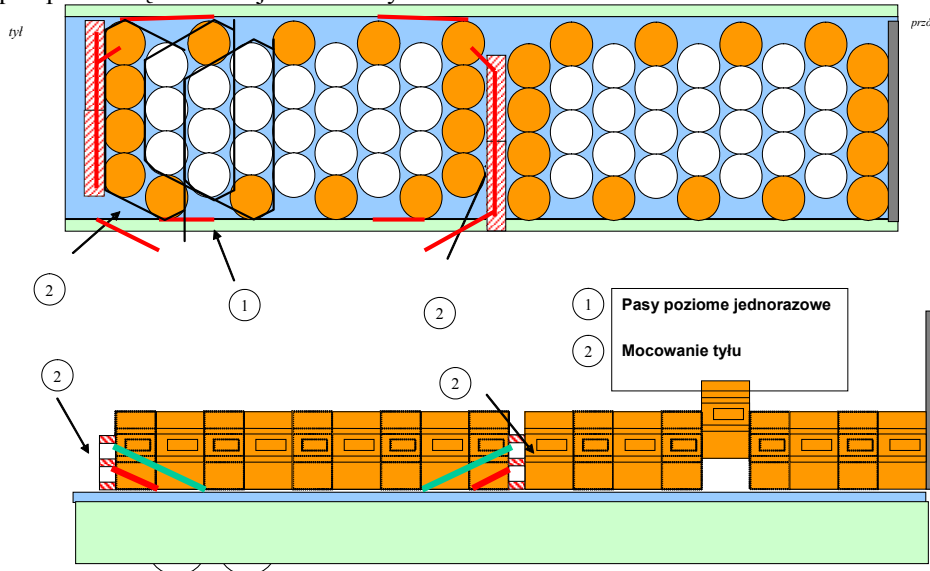
Treść

1. Beczki luzem na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
2. Paletyzowane beczki, mocowane odciągami przepasującymi od góry na naczepie z opończę boczną lub na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
3. Paletyzowane beczki, mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
4. Paletyzowane kontenery IBC, mocowane odciągami przepasującymi od góry na naczepie z opończę boczną lub naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
5. Worki na paletach, mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
6. Worki na paletach, mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
7. Big-bagi mocowane za pomocą odciągów przepasujących od góry na naczepie z opończę boczną lub naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
8. Big-bagi mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
9. Oktabiny w certyfikowanej naczepie z opończę boczną lub naczepą z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).
10. Beczki luzem spiętrzone w dwóch warstwach w kontenerze.
11. Kontenery IBC spiętrzone w dwóch warstwach w kontenerze.
12. Paletyzowane worki z towarami chemicznymi sztauowane w kontenerze.

8.9.2.1. Beczki luzem w naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).

Beczki opiera się o ścianę przednią i przesuwają się sekcje na przemian w jedną i drugą stronę w taki sposób, aby się zazębiały.

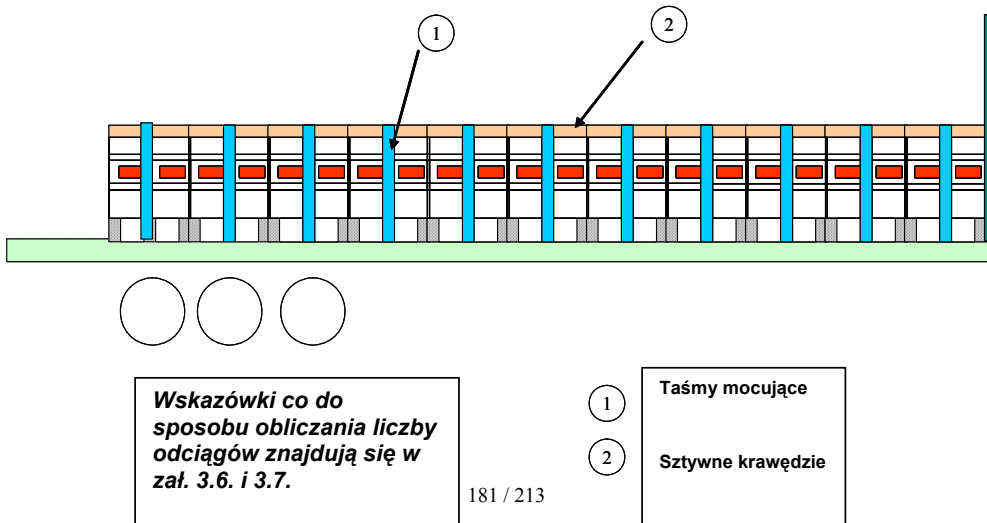
Kolorem pomarańczowym oznaczono beczki skrajne. W tylnej części ładunku stosuje się dwa zespoły odciągów: tylne i środkowe. Podtrzymują one płyty czołowe. Ostatnie rzędy przepasane są taśmami jednorazowymi.



8.9.2.2. Paletyzowane beczki mocowane odciałami przepasującymi od góry na naczepie z opończę boczną lub na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe)

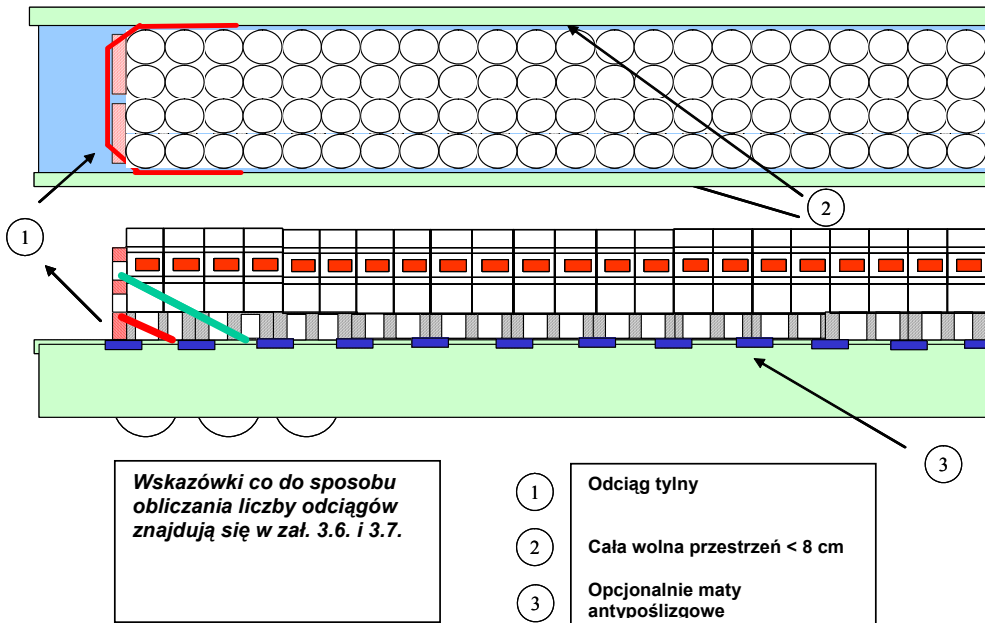
Beczki opierają się o ścianę przednią – po dwie palety w sekcji. Każda sekcja jest mocowana za pomocą jednego odciału przepasującego od góry.

Taśmy mocujące opierają się o sztywne krawędzie, co zapobiega ześlizgiwaniu się odciałów z beczek.



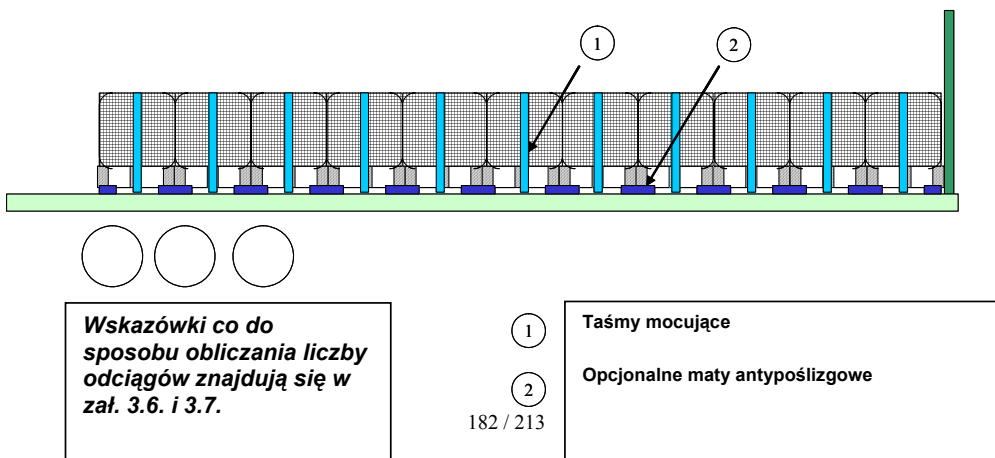
8.9.2.3. Paletyzowane beczki mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe)

Beczki opierają się o ścianę przednią – po dwie palety w sekcji. Cała wolna przestrzeń w poprzek platformy nie powinna przekraczać 8 cm. W przeciwnym razie wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami sztauerskimi, aby uzyskać mocowanie blokowe. Na końcu stosuje się odciąg tylny składający się z dwóch palet i dwóch cięgien mocujących. Jeżeli tarcie między ładunkiem a podłogą jest niskie, należy zastosować dodatkowe materiały zwiększające tarcie.



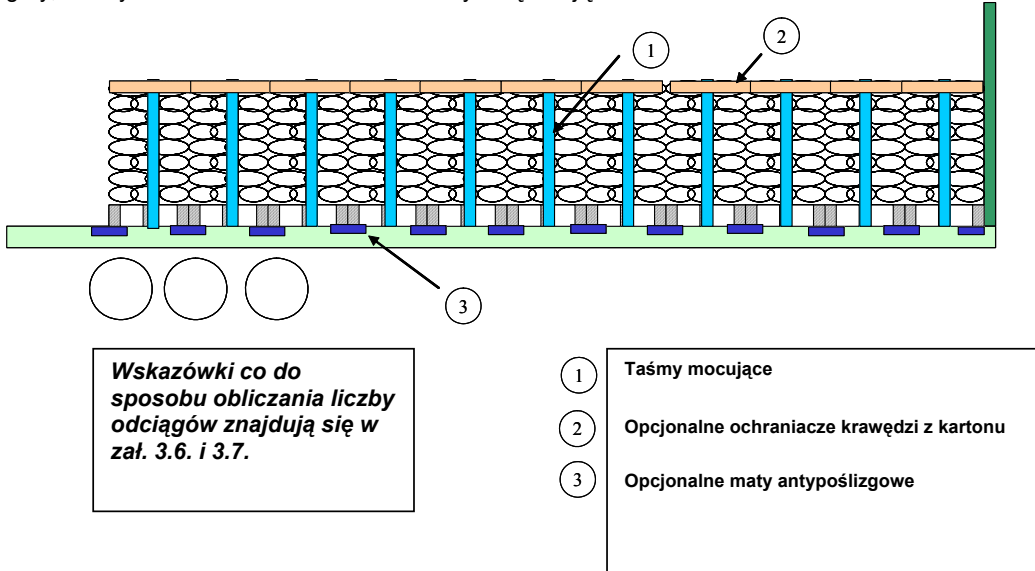
8.9.2.4. Paletyzowane kontenery IBC mocowane odciągami przepasującymi od góry na naczepie z opończą boczną lub naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).

Kontenery IBC należy oprzeć o ścianę przednią. Na każdą sekcję składającą się z dwóch kontenerów IBC przypada jeden odciąg przepasujący od góry. Jeżeli tarcie między ładunkiem a podłogą jest niskie i nie można go zwiększyć za pomocą odciągów przepasujących od góry, należy zastosować dodatkowe materiały zwiększające tarcie.



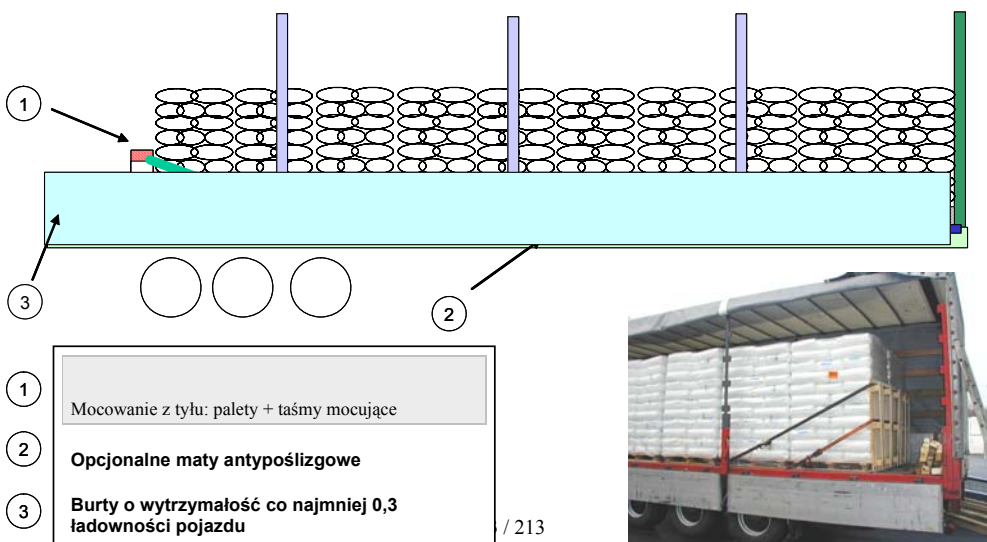
8.9.2.5. Worki na paletach mocowane za pomocą odciałów przepasujących od góry na naczepie z opończą boczną lub naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).

Na każdą sekcję składającą się z dwóch toreb przypada jeden odciał przepasujący od góry. Aby zapobiec uszkodzeniu worków stosuje się dodatkowo ochroniacze krawędzi. Jeżeli tarcie między ładunkiem a podłogą jest niskie i nie można go zwiększyć za pomocą odciałów przepasujących od góry, należy zastosować dodatkowe materiały zwiększające tarcie.



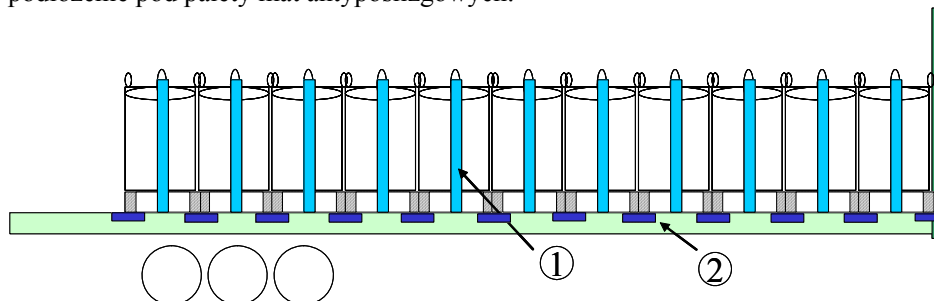
8.9.2.6. Worki na paletach mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).

Cała wolna przestrzeń w poprzek platformy nie powinna przekraczać 8 cm. W przeciwnym razie wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami sztauerskimi, uzyskując w ten sposób mocowanie blokowe. Na końcu stosuje się odciał tylny składający się z dwóch palet i dwóch taśm mocujących. Jeżeli tarcie między podłogą platformy ładunkowej spotęgowane napięciem wstępnym odciału przepasującego od góry nie jest wystarczające, należy rozważyć podłożenie pod palety mat antypoślizgowych.



8.9.2.7. Big-bagi mocowane za pomocą odciągów przepasujących od góry na naczepie z opończę boczną lub naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe)

Na każdą sekcję składającą się z dwóch toreb przypada jeden odciąg przepasujący od góry. Jeżeli tarcie przy kontakcie z podłogą platformy ładunkowej, w połączeniu z napięciem wstępnym odciągu przepasującego od góry nie jest wystarczające, należy rozważyć podłożenie pod palety mat antypoślizgowych.



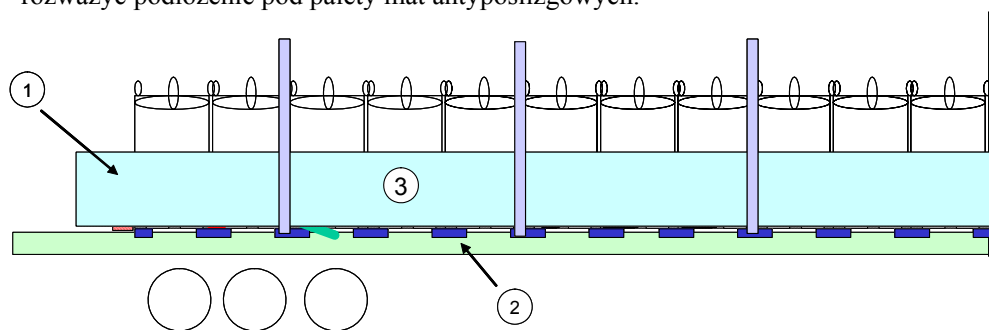
Wskazówki co do sposobu obliczania liczby odciągów znajdują się w zał. 3.6. i 3.7.

- ① Taśmy mocujące
- ② Opcjonalne maty antypoślizgowe



8.9.2.8. Big-bagi mocowane blokowo na naczepie z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe).

Cała wolna przestrzeń w poprzek platformy nie powinna przekraczać 8 cm. W przeciwnym razie wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami sztauerskimi, uzyskując w ten sposób mocowanie blokowe. Na końcu stosuje się odciąg tylny składający się z dwóch palet i dwóch taśm mocujących. Jeżeli tarcie przy kontakcie z podłogą platformy ładunkowej, w połączeniu z napięciem wstępnym odciągu przepasującego od góry nie jest wystarczające, należy rozważyć podłożenie pod palety mat antypoślizgowych.

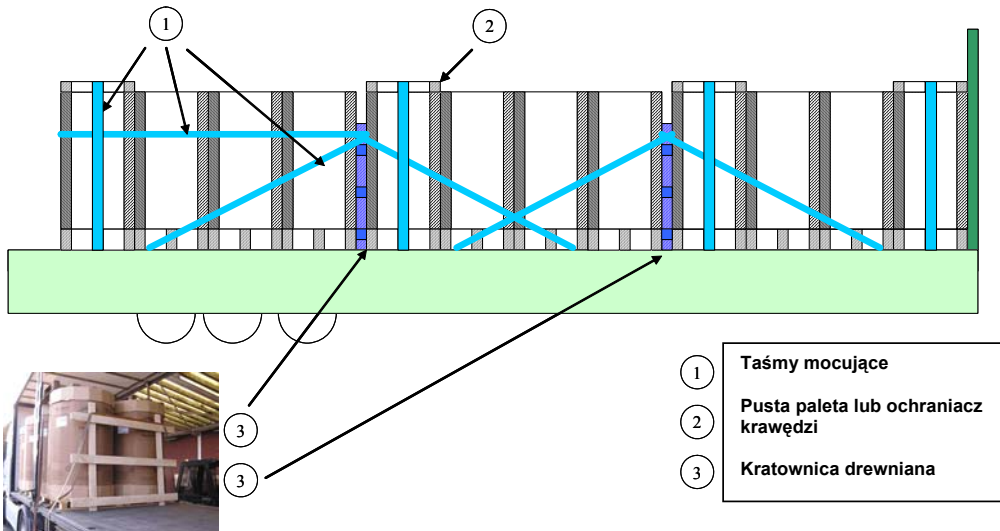


- ① Mocowanie z tyłu: palety + taśmy mocujące
- ② Opcjonalne maty antypoślizgowe
- ③ Burty o wytrzymałość co najmniej 0,3 ładowności noiazdu



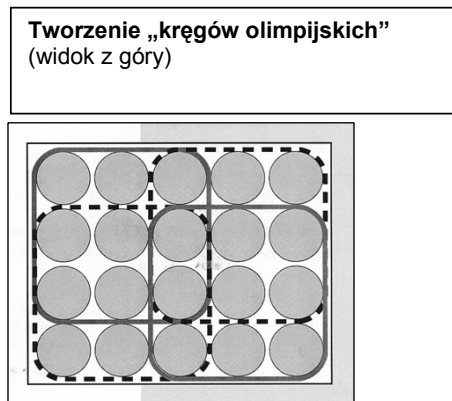
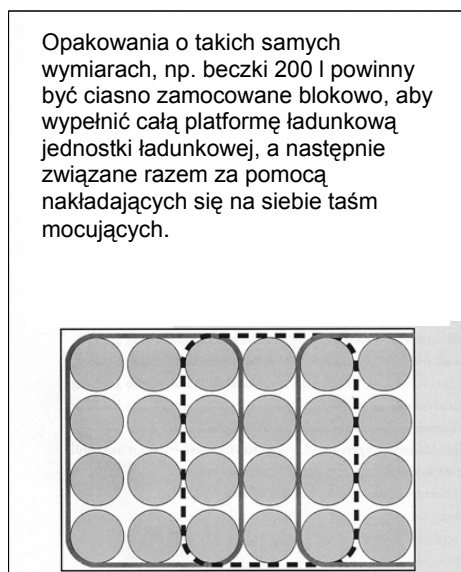
8.9.2.9. Oktabiny w certyfikowanej naczepie z opończą boczną lub naczepą z otwartymi bokami (nadwozia skrzyniowo-plandekowe lub plandekowe)

Kompletny ładunek 24 oktabinów podzielono na trzy grupy za pomocą kratownic drewnianych. Kratownice podtrzymywane są przez odciały szpringowe. Odciały przepasujący od góry poprowadzono po powierzchni pustej palety umieszczonej na wierzchu oktabiny, aby zapobiec uszkodzeniu opakowania. Pozostałe osiem oktabinów związano odciałem poziomym. * Przypis: Ten rodzaj mocowania ładunku można stosować na pojazdach, których boczne elementy ochronne są w stanie wytrzymać nacisk 30% ładowności.



8.9.2.10. Beczki luzem spiętrzone w dwóch warstwach w kontenerze

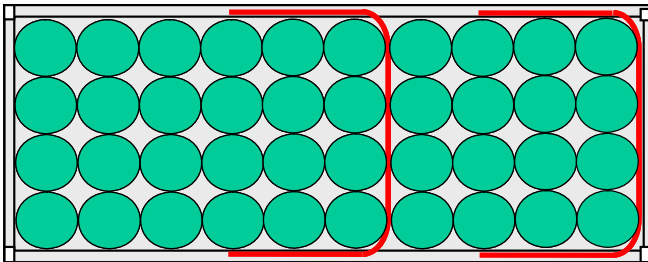
Obydwie warstwy przepasuje się w „kręgi olimpijskie”. Aby zwiększyć tarcie między warstwami i amortyzowanie wstrząsów, a tym samym zapobiec uszkodzeniu i przesuwaniu się ładunku, między warstwami umieszcza się mocny karton lub podobny materiał.



Beczki stalowe zasztawowane blokowo i przepasane zachodzącymi na siebie taśmami.



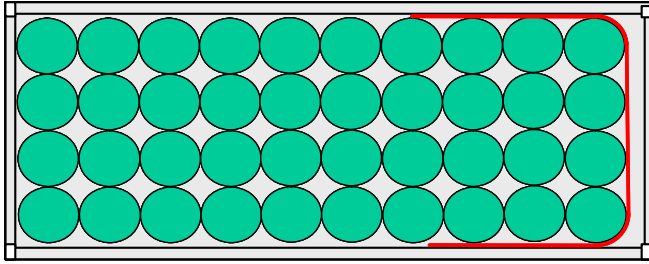
Beczki stalowe spiętrzone blokowo w dwóch warstwach i zamocowane za pomocą rozciągliwych taśm przymocowanych do ramy kontenera.



Widok z góry



Beczki stalowe zamocowane za pomocą samoprzylepnej folii polimerowej o dużej wytrzymałości mocno przyklejonej do wnętrza ścian bocznych kontenera. Wilgoć może spowodować zmniejszenie siły mocowania.

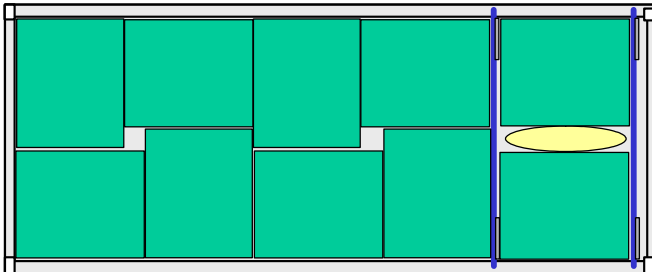


Widok z góry



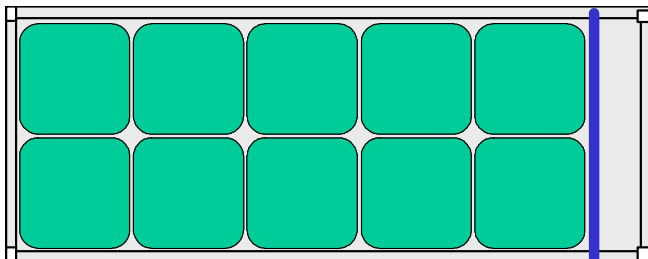
8.9.2.11. Kontenery IBC spiętrzone w dwóch warstwach w kontenerze

Kontenery IBC zostały zablokowane poziomymi deskami drewnianymi. Puste przestrzenie wypełnia się poduszkami powietrznymi lub innymi materiałami sztauerskimi.



8.9.2.12. Paletyzowane worki z wyrobami chemicznymi sztauowane w kontenerze.

Paletyzowane worki z wyrobami chemicznymi sztauowane w kontenerze. Piętrzenie palet z elementami ładunku w dwóch warstwach. Mocowanie blokowe uzyskuje się dzięki zastosowaniu desek unieruchomionych za pomocą pionowych listew drewnianych. Uszkodzeń miękkich opakowań spowodowanych przez osprzęt mocujący można uniknąć, stosując mocny karton lub podobne materiały.

**Widok z góry**

8.10 Planowanie

Przewożone ładunki mają dużą wartość gospodarczą. Dlatego bardzo ważne jest wykonywanie przewozów w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia ładunku. Ma to również wpływ na bezpieczeństwo osób bezpośrednio lub pośrednio zaangażowanych w przewozy, co w konsekwencji zwiększa znaczenie należytego wywiązywania się z obowiązków w powyższym zakresie.

Właściwe postępowanie z przewożonymi towarami wymaga również posiadania wiedzy w zakresie formowania ładunku, jego załadunku i mocowania. Podstawą osiągnięcia dobrych wyników jest ogólna świadomość konieczności zachowania dbałości o ładunek.

Świadomość wysokiej dbałości o ładunek zmniejsza znaczenie i częstotliwość występowania uszkodzeń ładunku, a jednocześnie poprawia środowisko pracy i zmniejsza zużycie środków transportu, jednostek ładunkowych, sprzętu itd.

8.10.1 Wybór trasy i rodzaju transportu

Ponieważ odbiorca chce otrzymać produkty jak najszybciej i jak najtaniej, czas realizacji i koszt transportu mają znaczny wpływ na wybór trasy i rodzaju transportu. Powodzenie operacji transportowej zależy jednak również od tego, czy odbiorca otrzyma właściwy produkt w odpowiedniej ilości o danej jakości oraz właściwe informacje we właściwym miejscu.

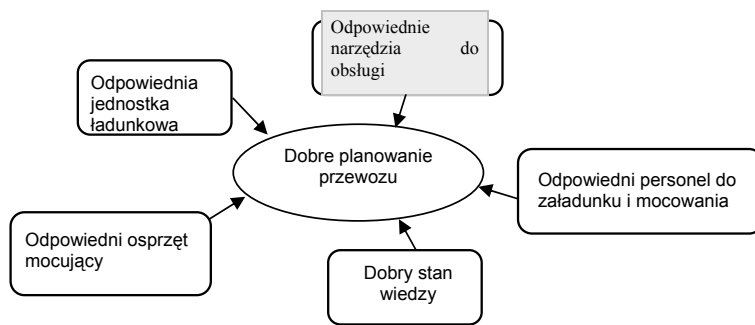
Dlatego też podczas negocjowania usług przewozowych konieczne jest posiadanie pełnych informacji o opcjonalnych sposobach wykonania przewozu i wskazanie sposobu wykonania przewozu, a tym samym określenie jego jakości. Nawet jeśli trzeba wykorzystać określony rodzaj transportu, przewóz może zostać wykonany w lepszych lub gorszych warunkach w zależności od wyboru firmy przewozowej i pojazdu.

Słabym ogniwem w łańcuchu przewozów są przeładunki. Do uszkodzenia ładunku często dochodzi bezpośrednio lub pośrednio podczas załadunku/przeładunku na terminalach, na przykład podczas przeładunku na inny środek transportu lub jednostkę ładunkową. Z tego powodu warto obniżyć liczbę punktów przeładunku (magazynów) i dopilnować jakości ich przeprowadzania zawsze, gdy jest to możliwe.

8.10.2 Planowanie przewozu ładunku

Dobre shtauowanie i formowanie jednostki ładunkowej wymaga planowania (rys. 8.1). Podczas planowania wysyłek zarówno powtarzających się, jak i pojedynczych należy wybrać jednostkę ładunkową najlepiej przystosowaną do danego rodzaju transportu i danego ładunku.

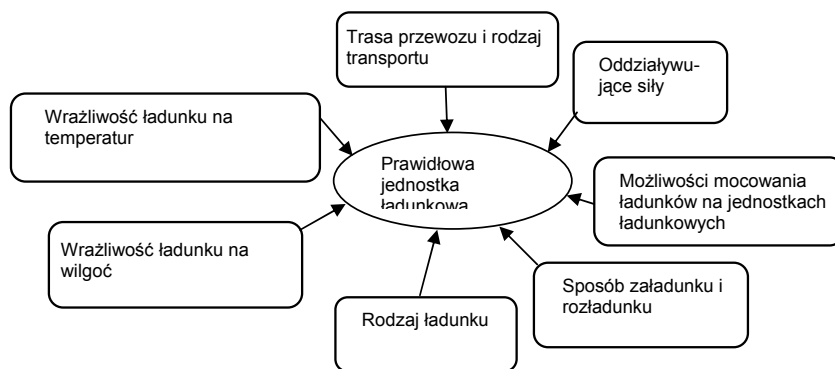
Zasadnicze znaczenie ma też posiadanie przez cały personel zaangażowany w załadunek i rozładunek odpowiedniego wykształcenia i przeszkolenia w zakresie postępowania z ładunkiem, szczególnie jeśli chodzi o siły działające na cały ładunek, jak i na poszczególne jednostki ładunkowe podczas transportu. Podstawowym wymogiem jest posiadanie przed rozpoczęciem przewozu odpowiedniego sprzętu oraz materiałów do załadunku i zamocowania danego ładunku.



Rys 8.1: Zasadnicze elementy dobrego planowania przewozu ładunków

8.10.3 Wybór jednostki ładunkowej (CTU)

Podczas wyboru jednostki ładunkowej (ang. CTU) dla danej operacji transportowej należy wziąć pod uwagę szereg czynników (rys. 8.2.). Niektóre z nich wymagają jednostek ładunkowych o mocnych ścianach, takich jak kontenery lub przyczepy furgonowe. W innych wypadkach najbardziej odpowiednie mogą być naczepy lub nadwozia wymienne.



Rys. 8.2 Czynniki wyboru jednostki ładunkowej

8.10.4 Wykorzystanie pojemności i nośności jednostki ładunkowej

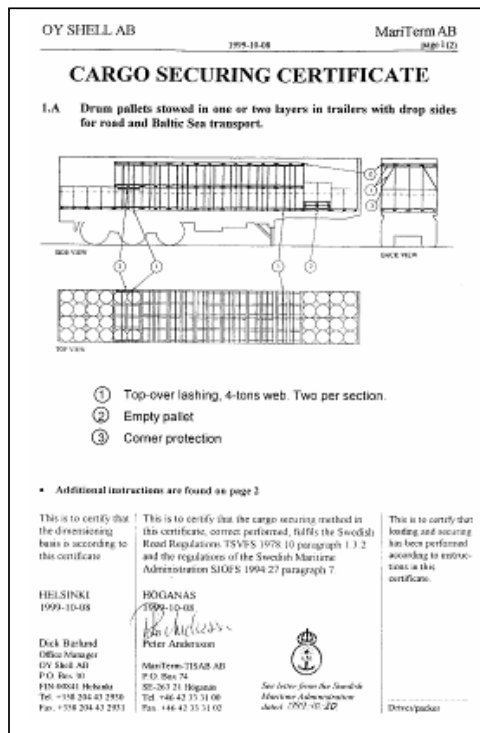
Transport wiąże się z dużymi kosztami. Dlatego ważne jest jak najlepsze wykorzystanie pojemności i nośności jednostki ładunkowej. Aby uzyskać optymalny wynik, konieczne jest planowanie procedury załadunku, dokonanie obliczeń i wybór odpowiedniej jednostki ładunkowej.

Przed sformowaniem jednostki zaleca się sporządzenie szkicu usytuowania różnych opakowań w jednostce. Podczas sporządzania takiego planu widać, czy w jednostce jest

wystarczająco dużo miejsca na dane składniki ładunku, jak należy je zamocować i jak będzie się rozkładał ciężar w jednostce.

8.10.5 Instrukcja mocowania ładunków na jednostkach ładunkowych

Jeżeli ten sam rodzaj ładunku jest w sposób powtarzalny ładowany na tym samym rodzaju jednostki ładunkowej, właściwe może być opracowanie specjalnej instrukcji mocowania ładunku dla danych wyrobów. Instrukcja taka zawierałaby standardowe metody załadunku i mocowania wyrobów na różnych jednostkach ładunkowych, dla różnych rodzajów transportu i różnych tras. Instrukcja powinna również opisywać sposób, w jaki ładunek powinien być zamocowany, przyporządkowując rodzaj, wytrzymałość i liczbę elementów osprzętu mocującego (rys. 8.3.).



Rys. 8.3 Instrukcja mocowania ładunku na jednostce ładunkowej

ŚWIADECTWO ZAMOCOWANIA ŁADUNKU

1.A Beczki na paletach zasztauowane w jednej lub dwóch warstwach na przyczepach/naczepach z opuszczanymi butrami (przewozy drogowe i morskie po Morzu Bałtyckim)

WIDOK Z GÓRY

- 1 Mocowanie odciągami przepasującymi od góry, taśma 4 t. Dwa odciąg na sekcję.
- 2 Pusta paleta
- 3 Ochrona krawędzi

- Dodatkowe instrukcje przedstawiono na stronie 2

Niniejszym zaświadcza się, że podstawa wymiarowania zgadza się z niniejszym świadectwem

HELSINKI
1999-10-08

Dick Bärlund
Office Manager
OY Shell AB
P.O. Box 30

FIN-00841 Helsinki
Tel.: +358 204 43 2930

Faks: +358 204 43 2931 Niniejszym zaświadcza się, że zastosowana metoda mocowania ładunku, o którym mowa w niniejszym świadectwie, jest zgodna ze szwedzkimi przepisami drogowymi TSVFS 1978:10 rozdz. 1.3.2. i regulacjami Szwedzkiej Administracji Morskiej SJÖFS 1994:27 rozdz. 7.

HÖGANÄS
1999-10-08

/-/

Peter Andersson
MariTerm-TISAB AB
P.O. Box 74

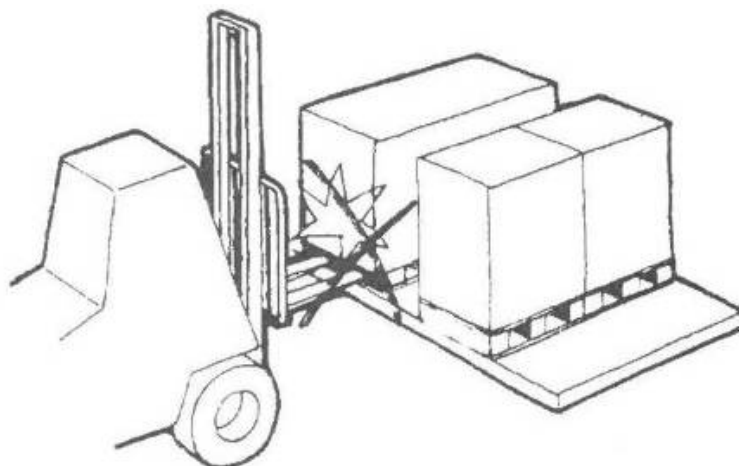
SE-263 21 Höganäs
Tel. +46 42 33 31 00

Faks: +46 42 33 31 02 Niniejszym zaświadcza się, że załadunek i mocowanie przeprowadzono zgodnie z instrukcjami podanymi w niniejszym świadectwie

.....
Kierowca/pakowacz

8.10.6 Warunki stawiane przez odbiorcę ładunku w odniesieniu do formowania ładunku

Podczas formowania ładunku należy brać pod uwagę warunki miejsca rozładunku. Na przykład palety posiadające otwory pod wózki widłowe tylko z dwóch stron załadowane przez część tylną jednostki ładunkowej, można poważnie uszkodzić, jeżeli mają być one rozładowywane z boku (rys. 8.4.). Dlatego ważne jest przeprowadzanie załadunku w miarę możliwości zgodnie z wymaganiami odbiorcy.

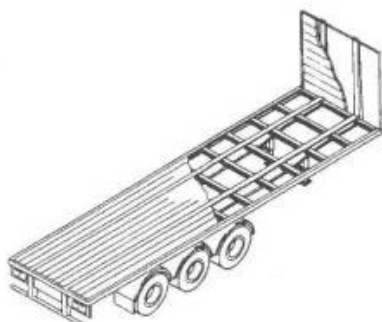


Rys. 8.4 *Jeżeli nie bierze się pod uwagę uwarunkowań panujących u odbiorcy, mogą pojawić się problemy*

8.10.7 Oględziny jednostek ładunkowych

Eksplatacja jednostki ładunkowej odbywa się w warunkach mogących powodować znaczne jej zużycie. Dlatego też przed użyciem tej jednostki bardzo ważne jest dokonanie jej oględzin. Osoba przeprowadzająca oględziny musi w szczególności wziąć pod uwagę rodzaje transportu na trasie przewozu jednostki do miejsca przeznaczenia. Podczas oględzin należy wziąć pod uwagę kwestie przedstawione na liście kontrolnej poniżej:

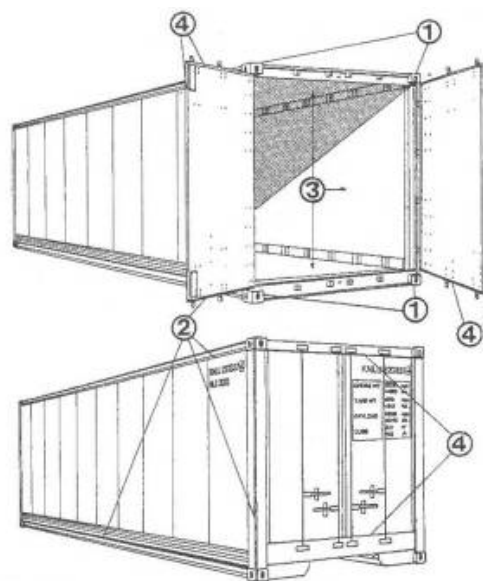
1. Wytrzymałość konstrukcyjna jednostki zależy w zasadniczym stopniu od wytrzymałości konstrukcji nośnej, która z tego względu powinna być nienaruszona (rys. 8.5.). Jeżeli szkielet konstrukcji jest skrzywiony, widać pęknięcia lub inne oznaki uszkodzeń, jednostki nie należy używać.



Rys. 8.5 *Ważne jest skontrolowanie konstrukcji nośnej jednostki*

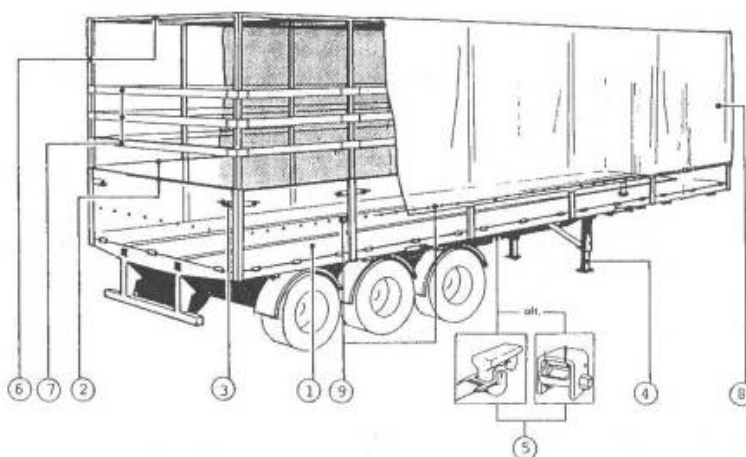
2. Ściany, podłoga i dach powinny być w dobrym stanie. Drzwi, burty, pokrywa i inne części jednostki nie mogą być uszkodzone i muszą działać prawidłowo. Powinna również istnieć możliwość bezpiecznego zamknięcia i uszczelnienia. Musi istnieć możliwość zamykania i ryglowania drzwi, a także unieruchamiania ich po otwarciu.

Zamki (rygle) w drzwiach i uszczelnienia w otworach wentylacyjnych nie mogą być uszkodzone (rys. 8.6. i 8.7.).



- 1) Naroża zaczepowe
- 2) Spawy na ramie i ścianach
- 3) Ściany, podstawa i dach
- 4) Zamknięcie drzwi (rygle)

Rys. 8.6 *Oględziny kontenera*



- 1) Platforma ładunkowa
- 2) Burtę
- 3) Mechanizm zamykania burt
- 4) Podpora
- 5) Osprzęt mocujący
- 6) Stelaż pokrywy
- 7) Listwy stelaża
- 8) Opończa
- 9) Mocowanie opończy

Rys. 8.7 Oględziny naczepy

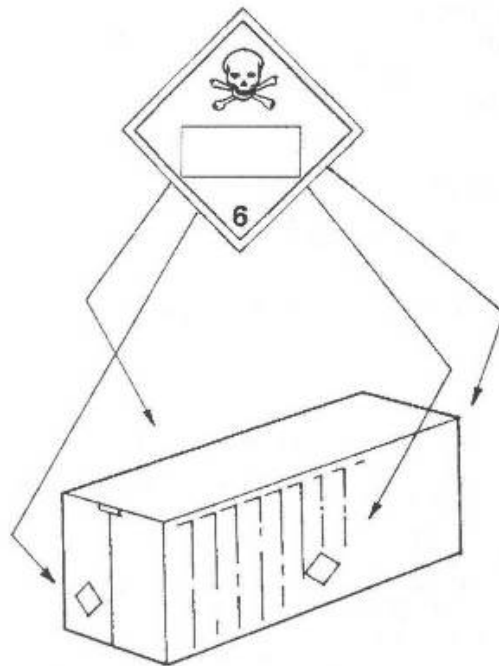
3. Do kontenera używanego w ruchu międzynarodowym powinna być przytwierdzona ważna tabliczka bezpieczeństwa zgodna z *Międzynarodową konwencją o bezpiecznych kontenerach (CSC)* (rys. 8.8.). Konwencję publikuje Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO). Może istnieć wymóg posiadania przez nadwozie wymiennej żółtej tabliczki kodowej informującej o zgodności z europejskimi przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi w transporcie kolejowym. Szczegółowe informacje można uzyskać w Międzynarodowej Unii Kolejowej (UIC).



Rys. 8.8 Tabliczka bezpieczeństwa kontenera

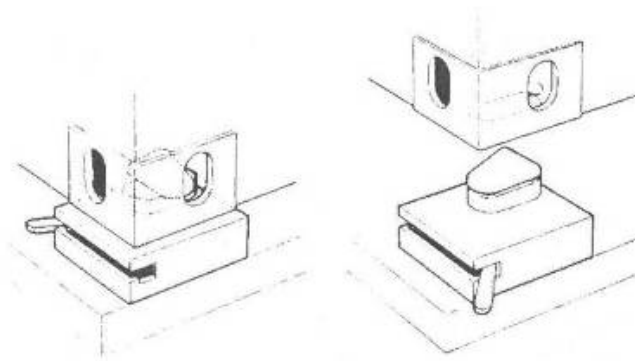
Informacje na tabliczce bezpieczeństwa:

- 1) kraj zatwierdzenia i numer świadectwa,
 - 2) data produkcji (miesiąc i rok),
 - 3) numer identyfikacyjny producenta,
 - 4) maksymalna masa brutto (w kg i lb),
 - 5) dopuszczalne obciążenie przy piętrzeniu (w kg i lb),
 - 6) wartość obciążenia podczas próby sztywności (w kg i lb),
 - 7) wytrzymałość ścian czołowych (tylko wtedy, gdy ściany czołowe charakteryzują się wytrzymałością inną niż 40% nośności),
 - 8) wytrzymałość ścian bocznych (tylko wtedy, gdy ściany czołowe charakteryzują się wytrzymałością inną niż 60% nośności),
 - 9) data ostatniej wewnętrznej kontroli stanu (miesiąc i rok),
4. Z jednostki ładunkowej należy usunąć lub zakryć nieważne etykiety i instrukcje informujące o towarach niebezpiecznych (rys. 8.9).

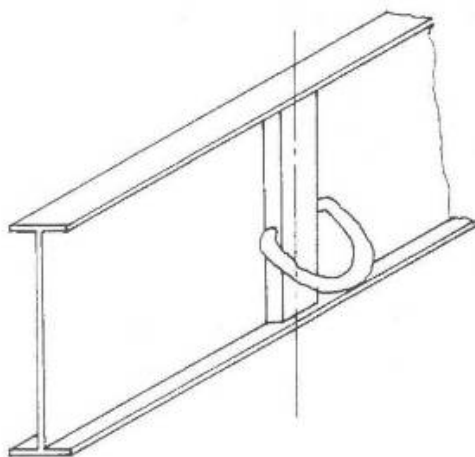


Rys. 8.9 Z jednostki ładunkowej należy usunąć wszelkie nieważne etykiety i instrukcje informujące o towarach niebezpiecznych albo je zakryć.

5. Jeżeli jednostka ma być przewożona różnymi rodzajami transportu, musi zostać wyposażona w odpowiedni dla nich osprzęt mocujący (rys. 8.10. i 8.11.).



Rys 8.10 *Naroża zaczepowe kontenera lub nadwozia wymiennego przeznaczone do mocowania na samochodzie ciężarowym, wagonie kolejowym lub statku*



Rys. 8.1 *Zaczepy mocujące przeznaczone do mocowania naczepy na pokładzie statku*

6. Zamknięta jednostka ładunkowa powinna być w większości wypadków wodoszczelna. Należy dokładnie skontrolować dokonane naprawy. Ewentualne przecieki można wykryć obserwując, czy do zamkniętej jednostki dostaje się światło.
7. Należy sprawdzić, czy wewnątrz jednostki nie jest uszkodzone i czy podłoga jest w dobrym stanie. Należy usunąć wystające gwoździe, bolce itp., które mogłyby spowodować obrażenia osób lub uszkodzić ładunek.
8. Punkty mocowania i miejsca oparcia ładunku w środku jednostki powinny znajdować się w dobrym stanie i być solidnie przytwierdzone.
9. Jednostka powinna być czysta, sucha i wolna od pozostałości i zapachów po poprzednich ładunkach.
10. Kontener płytowy z ruchomymi lub odejmowanymi elementami powinien być poprawnie

zmontowany. Należy dopilnować, aby nieużywane części odejmowalne zostały umieszczone i zamocowane wewnątrz jednostki.

8.11 Siły przy przyspieszaniu i zwalnianiu

PRZYSPIESZENIA, KTÓRE NALEŻY BRAĆ POD UWAGĘ			
Przyspieszenia poziome i pionowe działające jednocześnie			
	a_h (g)	a_v (g)	
Droga: do przodu	1,0 ¹	1,0	(¹ 0,8 wg CEN)
do tyłu	0,5	1,0	
na boki	0,5 ²	1,0	(² +0,2 dla towarów niestab. wg CEN)
Kolej: do przodu/do tyłu	1,0 ³	1,0	(³ 0,6 do obliczania przewracania)
na boki	0,5	0,7 ⁴	(⁴ 1,0 do obliczania przewracania)
Morze: do przodu/do tyłu	akwen A	0,3	0,5
	akwen B	0,3	0,3
	akwen C	0,4	0,2
Morze: na boki	akwen A	0,5	1,0
	akwen B	0,7	1,0
	akwen C	0,8	1,0

Źródło: IMO/ILO/UN ECE Guidelines for packing of cargo in Transport units (Poradnik IMO/ILO/UN ECE formowania jednostek ładunkowych)

8.12 Wykaz skrótów i akronimów

ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Umowa europejska dotycząca drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych)
CEN	European Committee for Standardisation (Europejski Komitet Normalizacyjny)
CTU	Cargo Transport Unit (jednostka ładunkowa)
CV	
EN	European Norm (norma europejska)
ILO	International Labour Organisation (Międzynarodowa Organizacja Pracy)
IMO	International Maritime Organisation (Międzynarodowa Organizacja Morska)
ISO	International Standard Organisation (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna)
LC	Lashing Capacity (zdolność mocowania)
MSL	Maximum Securing Load (dopuszczalne obciążenie robocze)
SHF	Standard Hand Force (nominalna siła ręczna)
SNRA	Swedish National Road Administration (Szwedzki Krajowy Zarząd Dróg)
STF	Standard Tension Force (nominalna siła napięcia)
TFK	Transport Research Institute of Sweden (Szwedzki Instytut Badań Transportowych)
TSVFS	Trafiksäkerhetsverkets Författningssamling
UE	Unia Europejska
UN	United Nations (Organizacja Narodów Zjednoczonych)
UN ECE	
WLL	Working Load Limit (granica obciążenia roboczego)

8.13. Przegląd literatury i materiały źródłowe

- Code of Practice, Safety of Loads on vehicles ISBN 011 552547 5
- TFK Handbook 1982:6E,
Loading and Securing Cargo on Load Carriers ISBN 91 869 44 479
- Safe packing of cargo transport units, Model Course ISBN 92-801-5116-9
- Regulacja SNRA:
Securing of Cargo on Vehicle During Transport ISSN 1401- 9612
- IMO/ILO/UN ECE,
Guidelines for packing of cargo transport units (CTUs) ISBN 92-01-1443-3
- IMO/ILO/UN ECE
Model course 3.18 Safe Packing of Cargo Transport Units
Kurs ISBN 92-801-5127-4
Zeszyt ćwiczeń ISBN 92-801-5116-9
- DBAŁOŚĆ O ŁADUNEK
Loading and securing of cargo to increase delivery quality ISBN91-972436-5-6
TYA, A Simple Guide on Securing of Cargo
- regulacja SNRA, TSVFS 1978:9, BOF 10
Föreskrifter om utrustning för säkring av last
- regulacja SNRA, TSVFS 1978:10, FT 3.15.1
Föreskrifter om säkring av last på fordon under färd
- normy CEN
- EN12195 Mocowanie ładunków. Bezpieczeństwo.
Część 1: Wyliczanie sił mocujących
Część 2: Pasy mocujące ładunki
Część 3: Odciagi łańcuchowe
Część 4: Liny stalowe mocujące
- Ladungssicherung auf Fahrzeugen BGI 649
BGL-/BGF-Praxishandbuch Laden und Sichern
VDI 2700 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen
- Blatt 1: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ausbildung und
Ausbildungsinhalte
- Blatt 2: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ausbildung und
Ausbildungsinhalte
- Blatt 3: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen -
Gebrauchsanleitung für Zurrmittel
- Blatt 4: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen -
Lastverteilungsplan
- Blatt 5: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen -
Qualitätsmanagement-Systeme

- Blatt 6: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Zusammenstellung von Stückgütern
- Blatt 7: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ladungssicherung im Kombinierten Ladungsverkehr (KLV)
- Blatt 8: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Sicherung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen auf Autotransportern
- Blatt 9: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ladungssicherung von Papierrollen
- VDI 2700a Ausbildungsnachweis Ladungssicherung
- VDI 2703 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen -
- Ladungssicherungshilfsmittel

8.14. Indeks

ADR, umowa ADR
akronimy
aluminium
beczki
beczki
bele
belka poprzeczna
belki
belki
belki
belki nośne
beton
blacha
burty
CEN
ciężar, masa
CTU, jednostka ładunkowa
CV
cylindry, cylindryczny
dach
deski
drewno
drgania
droga
druz
drzewa
drzwi
drzwi
dywany
dźwignie
dźwigniki
europaleta
folia termokurczliwa
gęstość
guma
GVW
gwoździe
haki
hamowanie
hurtowy
IMO/ILO/UN ECE
ISO
jednostki
karton
ką
kliny, podstawki klinowe

kłody, bale
kłonice
kod IMDG
kolej
koło
koncentracja
konserwacja
kontenery
kontenery otwarte
kontrola, oględziny
korozja
krąg
krążek
kształt
kwasy
lina
listwy
listwy
luki, przerwy
luzem
ładunek zwisający
ładunki o przekroju okrągłym
łańcuch
łączniki skrętne
masa
maszyny
maszyny inżynierskie
materiały sztuczne
materiały wypełniające,
materiały sztuczne
materiały wypełniające,
materiały sztuczne
maty
metryczny
mocowanie
mocowanie blokowe
mocowanie za pomocą
rozpórek
mokry
morze
multimodalny
naczepy
nadwozia
nadwozia wymienne
napinacz
napinacze śrubowe
napinanie
naroże zaczepowe
naroże, krawędź
nici

niuton
normy EN
nóżki
obciążenie, ładunek
obliczanie
ochraniacze
odciagi, zdolność mocowania
(LC)
odkształcenia
odlewy
odpowiedzialność
odstęp, wolna przestrzeń
opasanie
opaska
opończe
osie
otwarte boki
otwór
pakiety
paleta
palety kołowe
panele
papier
pasy
pęknięcia
pęknięcia
pęknięcia
pęknięcia
pętla
piętrzenie
plandeka, stelaż plandeki
planowanie
plastik, tworzywo sztuczne
platforma
płyn
płyty, ściany, burty
podpora
poduszki
poduszki powietrzne
pojazd
pojazd z opończą boczną
poliamid
poliester
polipropylen
postępowanie, obsługa
prędkość
prędkość
pręt
profil
profile kątowe

próg
przechylenie
przechylenie
przedłużenie
przekładki do drewna
przekładki kratownicowe
przepasujący od góry
przesuwanie się
przyciąganie ziemskie
przytwierdzenie
przywiązywanie
ramy
rodzaj nadwozia
rodzaje transportu
rodzaje transportu
rozciągliwa
rozładunek
rozmieszczenie ładunku
rozpórki
rozpórki, ramy rozporowe
ruch, przemieszczenie się
rygle
ryglowanie
rzędy
samochody ciężarowe
sekcja
siatki
siła napinająca
siła oddziaływania ręcznego
siła trzymająca
siły
skróty
słupki
splotki
sprzęt budowlany
stal
statek
stojaki
stojaki A-kształtne
stosunek
szkło
szkolenie
szpring, szpringowy
sztauowanie
sztauowanie
sztywność
ściana przednia
ściany
ściany boczne
ściany czołowe

ścieranie
środek ciężkości
świadectwo
tarcica, drewno
tarcie
tkanina
towary niebezpieczne
transport kombinowany
unieruchamianie, mocowanie
urządzenia do załadunku
uszkodzenie
warstwa
wartości graniczne
wglębenie
wielkość, rozmiar
wody
worki
worki
wózek podnośnikowy
wózki
współczynnik
wstrząsy
wypadek
wysięgniki
wysokości
wywrotka
zacisk
zakotwiczenie
załadunek
załamania
zginanie
zgniatanie
zużycie

8.15. Szkolenia w zakresie mocowania ładunków

Prawo europejskie

Według dyrektywy Komisji 2000/56/WE jednym z elementów egzaminów na prawo jazdy dla wszystkich kategorii pojazdów muszą być „czynniki bezpieczeństwa odnoszące się do pojazdu, ładunku i przewożonych osób”. W szczególności należy sprawdzić znajomość przez kierowców ciężarówek „czynników bezpieczeństwa związanych z załadowaniem pojazdu: kontrola pojazdu (rozmięszczenie i zamocowanie), trudności z różnymi rodzajami ładunków (np. ładunki płynne, ładunki wiszące, ...), załadunek i rozładunek towarów oraz stosowania urządzeń ładunkowych (wyłącznie kategorie C, C + E, C1, C1 + E)”.

Zgodnie z dyrektywą 2003/59/WE z 15 lipca 2003 r. szkolenie „kierowców zawodowych” musi obejmować między innymi:

- *umiejętność zapewnienia bezpieczeństwa załadunku poprzez właściwe wykorzystanie pojazdu i uwzględnienie przepisów bezpieczeństwa;*
- *siły działające na pojazd podczas jazdy, zastosowanie przełożenia skrzyni biegów odpowiadającego obciążeniu pojazdu oraz profilowi jezdni, obliczenie obciążenia użytkowego pojazdu lub zastawu pojazdu, obliczenie objętości użytkowej, rozłożenie ładunku, skutki oddziaływania przekraczającego nośność ładunku na oś, stabilność pojazdu i środek ciężkości, rodzaje opakowań i palet;*
- *podstawowe kategorie towarów, które wymagają zabezpieczenia ładunku, techniki mocowania, również za pomocą lin i łańcuchów, zastosowanie taśm mocujących, sprawdzenie urządzeń mocujących, zastosowanie urządzeń transportu bliskiego, zakładanie plandeki i jej zdejmowanie.*

Ten ogólny opis treści szkoleń należy uzupełnić o bardziej szczegółowe informacje w krajowych programach szkolenia albo przynajmniej w programach instytucji przeprowadzającej dane szkolenie.

Normy

Szczegółowe informacje dotyczące treści szkolenia w zakresie mocowania ładunków można znaleźć w niemieckiej normie *VDI 2700, Blatt 1* lub *IMO/ILO/UN ECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units (Poradnik IMO/ILO/UN ECE formowania jednostek ładunkowych)*. Wskazówki umieszczone poniżej opierają się częściowo na tych normach.

Personel podlegający szkoleniu

- kierowcy samochodów ciężarowych,
- personel zaangażowany w załadunek i rozładunek pojazdów,
- menedżerowie flot,
- osoby zaangażowane w planowanie trasy przewozu oraz miejsc załadunku i rozładunku,
- właściwe służby kontrolne.

Zaleca się, aby przynajmniej w większych przedsiębiorstwach była co najmniej jedna osoba posiadająca bardzo wysokie kwalifikacje w zakresie mocowania ładunków, której zadaniem byłoby pomóc innym pracownikom zaangażowanym w mocowanie ładunków lub nawet

przeprowadzanie wewnętrznych szkoleń w zakresie mocowania ładunków oraz rozwiązywanie trudnych problemów, z którymi nie są w stanie uporać się pracownicy mniej wykwalifikowani. W innych dziedzinach, takich jak towary niebezpieczne, postępowanie z odpadami, bezpieczeństwo pracy, ochrona zdrowia, obowiązek istnienia podobnej funkcji nakłada prawo europejskie lub krajowe.

Struktura i treść szkolenia

Zaleca się opracowywanie kursów, ich rodzajów i elementów w taki sposób, aby uwzględniały one potrzeby osób szkolonych lub które można wykorzystać w sposób spełniający te potrzeby. W szczególności wszelkie podejmowane działania szkoleniowe powinny uwzględniać:

- funkcje osób szkolonych,
- rodzaj przewożonych ładunków,
- rodzaje wykorzystywanych pojazdów,
- branżę.

Wszelkie szkolenia lub lekcje powinny rozpoczynać się od przedstawienia informacji podstawowych z zakresu mocowania ładunków:

- przepisy dotyczące mocowania ładunków, zakresy obowiązków i zasady techniczne,
- krajowe i międzynarodowe normy techniczne dotyczące mocowania ładunków,
- inne źródła informacji,
- prawa fizyki, ciężary i siły,
- podstawowe zasady i sposoby mocowania ładunków oraz
- sprzęt mocujący.

Jednym ze sposobów dostosowania działań szkoleniowych do potrzeb odbiorców jest przygotowanie zestawu informacji o następujących rodzajach ładunków i informacji z innych dziedzin. Z zestawu tego można następnie wybierać elementy dostosowane do różnych rodzajów i elementów kursów:

- ładunki drobnicowe na paletach lub podobnych urządzeniach ładunkowych,
- znormalizowane kontenery ładunkowe, np. kontenery drobnicowe, kontenery na kołach
- maszyny samobieżne (dźwigi samojezdne, pompy do betonu, ciężarówki na odpady, betoniarki),
- kontenery i nadwozia wymienne,
- wszelkie ładunki załadowywane bezpośrednio na ciężarówkę (ładunki niepaletyzowane),
- piętrowe ładunki,
- wszelkie ładunki, w wypadku których problemy wynikają z ich kształtu (np. beczki, role, rury, worki itp.)
- drewno (drewno długie i tarcica),
- ładunki ponadgabarytowe (np. łodzie, belki drewniane i betonowe),
- arkusze (blacha, szkło, beton) przewożone w pozycji pionowej, z niewielkim odchyleniem od pionu i w pozycji poziomej,
- ładunki płynne i półpłynne (np. proszek),
- ładunki zwisające,
- zwierzęta,

- pojazdy,
- dokonywanie dokładnych obliczeń na potrzeby mocowania ładunków,
- plan rozmieszczenia ładunku,
- normy dotyczące projektu, konstrukcji pojazdu oraz jego wyposażenia pod kątem podejmowania decyzji o zakupie pojazdu,

Wszelkie kursy powinny obejmować odpowiedni wymiar szkolenia praktycznego odnoszącego się bezpośrednio do treści danego kursu. Zaleca się co najmniej 30-procentowy udział szkolenia praktycznego.

Zaleca się stosowanie podczas kontroli pojazdów w ruchu drogowym tych samych norm, które wykorzystuje się w szkoleniu kierowców i innych pracowników. Kontrole pojazdów w ruchu drogowym powinny być przeprowadzane przez odpowiednio przeszkolony personel. Wszyscy funkcjonariusze właściwych służb kontrolnych zaangażowani w nadzór ruchu powinni zostać przeszkoleni w zakresie przynajmniej podstawowych kwestii mocowania ładunków, o których mowa powyżej. Pracownicy zajmujący się nadzorem nad pojazdami przewożącymi towary ciężkie powinni przejść szkolenie eksperckie we wszystkich innych dziedzinach, o których była wyżej mowa.

8.16. Podziękowania

Komisja chciałaby podziękować wszystkim zaangażowanym osobom, a w szczególności następującym ekspertom, którzy przyczynili się do opracowania niniejszych wytycznych i których dogłębna znajomość tematu walnie przyczyniła się do sporządzenia tego dokumentu.

Nazwisko	Imię	Jednostka organizacyjna lub firma	Adres	Telefon	Faks	E-mail
		Department for Transport (Wydział Transportu)	Zone 2/01, Great Minster House, 76 Marsham Street, UK-SW1P 4DR London			
Andersson	Peter	Mariterm AB	P.O Box 74 SE-26321 Höganäs	+46 42 333100	+46 42 333102	peter.andersson@mariterm.se
Arbaiza	Alberto	Dirección General de Tráfico (DGT)	c/ Josefa Valcárcel, 28 ES-28027 Madrid	+34 91 3018298	+34 91 3018540	alberto@dgt.es
Bonnet	Géraldine	Ministère chargé des transports - METATM / DSCR	DSCR Arche Sud FR-92055 La Défense	+33 1 40818107	+33 1 45368707	geraldine.bonnet@equipement.gouv.fr
Charalampopoulos	George	Road Safety and Environment Directorate (Dyrekcja ds. Bezpieczeństwa na Drogach i Środowiska)	2 Anastaseos and Tsigante Street EL-101 91 Holargos	+30 210 6508000	+30 210 6508088	g.charalampo@yme.gov.gr
Finn Engelbrecht	Ruby	Road Directorate (Zarząd Dróg)	Niels Juels Gade 13 DK-1059 Copenhagen K	+45 3341 3485	+45 3315 0848	fer@vd.dk
Hassing	Sibrand	Directorate General for Freight Transport (Dyrekcja Generalna ds. Przewozów Towarowych)	PoBox 20904 NL-2500 EX The Hague	+31 70 3511576	+31 70 3511479	sibrand.hassing@dgg.minvenw.nl
Jagelcák	Juraj	University of Žilina / Department of Road and Urban Transport (Univerzita w Žilinie, Wydział Transportu Miejskiego i Drogowego)	Družstevná 259 SK-029 42 Bobrov	+421 907511196	+421 41 5131523	juraj.jagelcak@fpedas.utc.sk
Jonckheere	Filip	CEFIC (European Chemical Industry Council – Europejska Rada Przemysłu Chemicznego)	4 avenue Edmond van Nieuwenhuysse BE-1160 Brussels	+32 2 676.72.66	+32 2 676.74.32	fjo@cefic.be
Kolettas	Soteris	Ministry of Communications	17 Vasileos Pavlou CY-1425 Nicosia	+357 22 807000	+357 22 807099	skolettas@rtd.mcw.gov.cy

Nazwisko	Imię	Jednostka organizacyjna lub firma	Adres	Telefon	Faks	E-mail
		(Ministerstwo Komunikacji)				
Kuusk	Harri	Maanteeamet (Estonian Road Administration – Estoński Zarząd Dróg)	Pärnu mnt. 463a EE-10916 Tallinn	+372 611 9304	+372 611 9360	harri.kuusk@mnt.ee
Kärki	Esko	Ministry of Transport and Communications (Ministerstwo Transportu i Komunikacji)	P.O. Box 31 FI-00023 Government	+358 9 1602 8558	+358 9 1602 8597	esko.karki@mintc.fi
Linssen	Hubert	IRU (International Road Transport Union – Międzynarodowa Unia Transportu Drogowego)	32-34 avenue de Tervuren / box 37 BE-1040 Bruxelles	+32 2 743.25.80	+32 2 743.25.99	hubert.linssen@iru.org
Lundqvist	Anders	Vägverket (Swedish National Road Administration – Szwedzki Krajowy Zarząd Dróg)	SE-781 87 Borlänge	+46 243 75489 +46 706320779	+46 243 75530	anders.lundqvist@vv.se
Manolatuou	Eleni	Road Safety and Environment Directorate (Dyrekcja ds. Bezpieczeństwa Drogowego i Środowiska)	2 Anastaseos and Tsigante Street EL-101 91 Holargos	+30 210 6508520	+30 210 6508481	e.manolatuou@yme.gov.gr
Martins	João	DGV - Type Approval Department (Wydział Homologacji)	av. Da Republica, 16 / PT-1069 055 Lisboa	+35 12 13 11 48	+35 12 13 11 42	jmartins@dgv.pt
Nordström	Rolf	TFK - Transport Research Institute (Instytut Badań nad Transportem)	P.O. Box 12667 SE-112 93 Stockholm	+46 8 6549729 +46 708 311270	+46 8 6525498	m@tfk.se
Pompe	Julie	Société Nationale de Certification et d'Homologation	11 route de Luxembourg LU-5230 Sandweiler	+352 357214-282	+352-357214-244	julie.pompe@snch.lu
Procházka	Miloš	Ministry of Transport, Posts and Telecommunications (Ministerstwo Transportu, Poczty i Telekomunikacji)	Námestie slobody 6 SK-810 05 Bratislava	+421 2 52494636	+421 2 52494759	milos.prochazka@telecom.gov.sk
Renier	Luc	DOW Benelux NV	5 Herbert H. Dowweg NL-4542NM Hoek	+31 115674182	+31 115674282	lrenier@dow.com
Rocco	Luca	Ministero delle Infrastrutture e dei	Via G. Caraci, 36 IT-00157 Roma	+39 0641586228	+39 0641583253	luca.rocco@infrastrutturetrasporti.it

Nazwisko	Imię	Jednostka organizacyjna lub firma	Adres	Telefon	Faks	E-mail
		Trasporti				
Rolland	Nathalie	Ministère chargé des transports - METATTM / DSCR	DSCR Arche Sud FR-92055 La Défense	+33 1 40812950	+33 1 45368707	nathalie.rolland@equipement.gouv.fr
Ruzgus	Gintautas	Road Administration (Zarząd Dróg)	J. Basanavicius g. 36/2 LT-03109 Vilnius	+370 52131361	+370 52131362	gintautas.ruzgus@lra.lt
Schoofs	Cyriel	Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer	Résidence Palace Wetstraat 155, BE-1040 Brussels	+32 2 287.44.85	+32 2 287.44.80	cyriel.schoofs@mobilit.fgov.be
Siegmann	Ernst Otto	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	Jasminweg 6, DE-30916 Isernhagen	+49 511 8118 384 +49 5136/5380	+49 511 8118 373 +49 5136 896563	ernst-otto.siegmann@nmbg.de
Surmont	Charles	Commission européenne Directorate-General for Energy and Transport (Dyrekcja Generalna ds. Energii i Transportu Komisji Europejskiej)	200 rue de la Loi, BE-1049 Bruxelles	+32 2 295.98.37	+32 2 296.51.96	charles.surmont@ec.europa.eu
Vaikmaa	Siim	Maanteeamet (Estonian Road Administration – Estoński Zarząd Dróg)	Pärnu mnt. 463a EE-10916 Tallinn	+372 611 9380	+372 611 9362	siim.vaikmaa@mnt.ee
Vaitužs	Zulizs	Satiksmes Ministrija	3 Gogola street LV-1743 Riga	+371 7028303	+371 7028304	vaituzs@sam.gov.lv
Van Praet	Willy	VAT vzw	Zilverberklaan 16 BE-2812 Muizen	+32 15 52.06.82	+32 15 34.39.46	w.vanpraet@pandora.be
Verlinden	Jos	CEFIC (European Chemical Industry Council – Europejska Rada Przemysłu Chemicznego)	4 avenue Edmond van Nieuwenhuyse BE-1160 Brussels	+32 2 676.73.95	+32 2 676.74.32	jve@cefic.be
Wiltzius	Marc	Hein Transports sa	B.P. 74 LU-5501 Remich	+352 26 6621	+352 26 662800	m.wiltzius@heingroup.lu
Winkelbauer	Martin	Austrian Road Safety Board / Dept for Driver Education and Vehicle Technology (Austriacki Zarząd ds. Bezpieczeństwa Drogowego / Wydział Szkolenia Kierowców I Technologii Pojazdów)	Ölzeltgasse 3, AT-1030 Vienna	+43 1 717 70 112	+43 1 717 70 9	martin.winkelbauer@kfv.at