



TRANSPORT

ADR – ZASADY ZABEZPIECZEŃ ŁADUNKÓW



**NIE PROWADŹ
BEZ PRZERWY**

Podczas transportu towary niebezpieczne powinny być w taki sposób zabezpieczone, żeby nie mogły przemieszczać się względem siebie lub ścian pojazdu oraz by nie uległy uszkodzeniu.

Zatem zabezpieczenie ładunków towarów niebezpiecznych to:

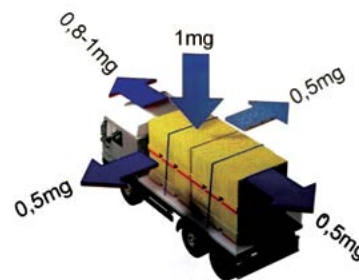
- właściwe zamocowanie
- właściwe rozmieszczenie
- ochrona przed rozszczelnieniem.



Zasada ta zawarta została w przepisie 7.5.7.1 umowy ADR. Według tego przepisu, wymagania dotyczące mocowania są spełnione, jeśli ładunek jest zabezpieczony zgodnie z normą EN 12195-1. Szczegółowe informacje można znaleźć również w internecie w opracowaniu, pt. „Wytyczne odnośnie do najlepszych europejskich praktyk w zakresie mocowania ładunku w transporcie drogowym”.

PRZYKŁAD

Pojazd jedzie z prędkością 60 km/h, a w ładowni znajduje się ładunek ważący 5 ton. Kierowca bez problemu zahamuje samochód. Pomoże mu w tym wyposażenie takie jak: układ hamulcowy, ABS, system kontroli trakcji ESP, itd. Pojazd się zatrzyma, ale co stanie się z ładunkiem? Mimo że pojazd się zatrzymał, zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki Newtona, jeśli ładunek nie zostanie należyście zabezpieczony przy pomocy środków mocujących, to nadal będzie się poruszać z prędkością 60 km/h. Jedyną



PAMIĘTAJ!

Im cięższy ładunek tym więcej wysiłku musimy włożyć w jego zabezpieczenie i rozmieszczenie na pojeździe.

siłą, która podejmie próbę zatrzymania ładunku to tarcie o podłogę ładowni. Zazwyczaj jednak siła tarcia jest niewystarczająca. Jakie siły zatem działają na ładunek?

F – siła działająca na ładunek

m – masa ładunku

g – przyspieszenie ziemskie

F – czyli siła działająca na ładunek, to mówiąc potocznie, ciężar ładunku wyrażony w kilogramach. Siła bezwładności działająca na ładunek w kierunku do przodu, to siła pojawiająca się przy hamowaniu, siła działająca w kierunku do tyłu, to siła pojawiająca się przy przyspieszaniu a siły na boki, to siły związane z pokonywaniem zakrętów.

METODY MOCOWANIA ŁADUNKÓW:

Ryglowanie – pojazd i ładunek (kontener) zostają połączone w sposób trwały (ale rozłączny) przy pomocy urządzenia ryglującego.



Blokowanie – czyli wypełnianie całej przestrzeni ładunkowej (wykorzystanie ścian pojazdu) lub zastosowanie elementów blokujących: listew blokujących, drążków rozporowych, poduszek itp.



Mocowanie za pomocą odciągów prostych – taką metodę stosuje się, np. w cysternie przenośnej mocując ją do skrzyni ładunkowej.



Mocowanie szpringowe – stosowane w przypadku gdy nie ma możliwości opasania ładunku, a ładunek nie posiada punktów mocujących.



Mocowanie poprzez zwiększenie siły tarcia (opasanie) – często używana metoda przy użyciu pasów mocujących – polega na dociśnięciu przewożonego ładunku do podłoża – celem zwiększenia siły tarcia.



Mocowanie mieszane – połączenie dwóch lub więcej metod mocowania, np. w tym przypadku, blokowania i zwiększenia siły tarcia.



W praktyce najczęściej stosowaną metodą zabezpieczenia ładunków jest mocowanie poprzez zwiększenie siły tarcia. Aby użyć odpowiednią liczbę pasów kierowca musi znać:

- masę ładunku,
- współczynnik tarcia pomiędzy podłogą ładowni a sztuką przesyłki lub opakowaniem zbiorczym,
- siłę napięcia pasa,
- kąt opasania.

Można użyć odpowiednich tabel (w normie EN 12195-1) lub użyć przyrządów, które w przybliżeniu obliczą liczbę pasów. Można też samodzielnie to policzyć zgodnie ze wzorem:

$$N \geq \frac{G \cdot c_{x,y} - G \cdot \mu}{2 \cdot S_{TF} \cdot \mu \cdot \sin \alpha} \times f_t$$

N – minimalna liczba pasów

G – ciężar ładunku

c_{x,y} – współczynnik związany z kierunkiem działania siły bezwładności (hamowanie, przyspieszanie, zakręty)

μ – współczynnik tarcia

S_{TF} – nominalna siła napięcia pasa przy mocowaniu bezpośrednim

f_t – współczynnik bezpieczeństwa równy 1,25 zalecany przez normę EN 12195-1

PRZYKŁAD

Kierowca przewozi pojazdem skrzyniowym 1 DPPL z kwasem siarkowym stężonym UN 1830 w ilości 1000 litrów, podłoga wykonana jest z blachy aluminiowej rowkowanej (współczynnik tarcia dynamicznego tarcica – aluminium ok. 0,3), użyto pasów o S_{TF}=300daN. Podstawiając do powyższego wzoru wartości G=1900 kg (waga ładunku wraz z opakowaniem), c_x=0,8 (zabezpieczenie w kierunku do przodu), μ=0,3, sin α=1, otrzymujemy wynik – minimum 7 pasów.

Faktem jest, że nie ma praktycznie możliwości zastosowania jedynie tej metody do zabezpieczenia takiego ładunku. Lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie metody mieszanej, np. blokowania i opasania. Można oczywiście użyć również pasów o większej S_{TF} oraz mat antypoślizgowych. W przypadku użycia pasów o S_{TF}=750 daN oraz mat antypoślizgowych zwiększających współczynnik tarcia μ do 0,6 z obliczeń wynika, że wystarczyłoby jedynie 1 pas. Właściwym byłoby jednak zastosowanie dwóch pasów, aby zapobiec obrotowi ładunku podczas przewozu.



Przyrząd do obliczania liczby pasów – służy do wskazania minimalnej liczby pasów potrzebnych do zabezpieczenia ładunku metodą opasania. Możemy go użyć znając masę ładunku, kąt opasania oraz współczynnik tarcia pomiędzy podłogą ładowni oraz ładunkiem.



Podstawowe parametry pasów:

- **LC** – Lashing Capacity – zdolność mocowania, oznacza obciążenie jakie wytrzyma pas przy mocowaniu bezpośrednim,
- **S_{HF}** – Standard Hand Force – nominalna siła ręczna jest to siła napięcia pasa jaką uzyskamy po jednorazowym pełnym ruchu dźwigni,
- **S_{TF}** – Standard Tension Force – nominalna siła napięcia – maksymalna siła z jaką możemy napiąć pas przy pomocy dźwigni ręcznej, standardowo wynosi 10% LC, ale może wynosić więcej w przypadku dźwigni z przedłużoną rączką i mocniejszej konstrukcji.

W przypadku mocowania opasaniem istotny dla kierowcy i załadowcy jest parametr **S_{TF}** – czyli jaką siłą pas dociska ładunek, przy założeniu kąta opasania równego 90°. Natomiast parametr **LC** bierzemy pod uwagę w przypadku mocowania bezpośredniego lub szpringowego. Wielu kierowców nie rozróżnia tych parametrów, przez co zazwyczaj stosują pasy w sposób przypadkowy – niestety daleko odbiegający od prawidłowego.

WAŻNE!

Nie ma możliwości właściwego zamocowania ładunku bez znajomości jego masy, rodzaju stykających się powierzchni (współczynnika tarcia) oraz parametrów środków mocujących.

Uczestnik przewozu powinien pamiętać o tym, żeby środki mocujące miały odpowiednie parametry i były w dobrym stanie technicznym. Środkami mocującymi są m.in.:

- pasy zabezpieczające,
- narożniki, które nie tylko równomiernie rozkładają siły w pasach, ale też je chronią,
- napinacze, które zwiększają siłę napięcia,
- maty antypoślizgowe, które zwiększają współczynnik tarcia.

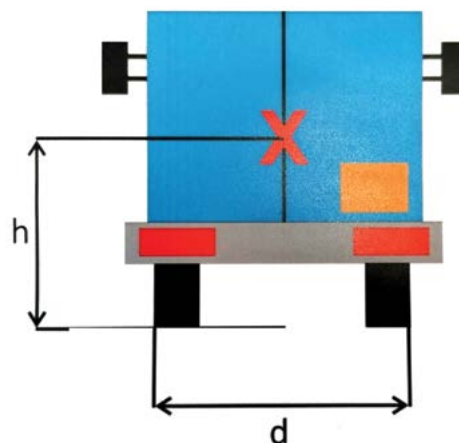
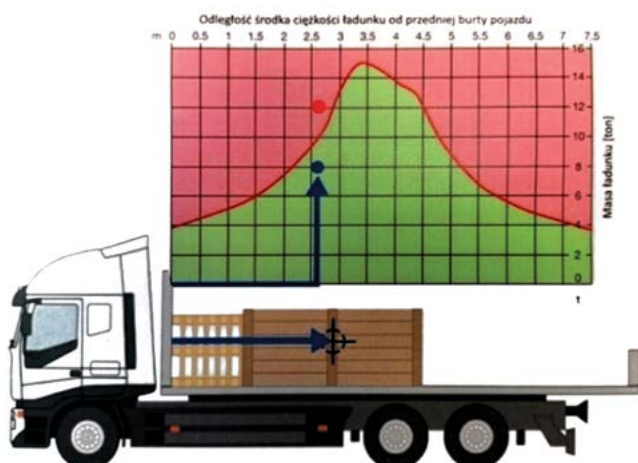


Pasy i ich mocowanie – pasy zużyte, naderwane, uszkodzone lub zawiązane nie powinny być używane. Zamocowanie pasa do innego elementu niż dostosowany do tego specjalny punkt mocowania nie pozwala również uznać takiego zabezpieczenia za wystarczające.

Pozostałe zasady, o których musi pamiętać uczestnik przewozu to:

1. Rozmieszczenie ładunku na pojeździe

– powinno ono być zgodne z planem ładunkowym, który dostarcza producent dla konkretnego typu i modelu pojazdu. Przestrzeganie tych zasad skutkuje właściwym położeniem środka ciężkości ładunku – co pozwala zachować właściwe parametry trakcyjne pojazdu oraz właściwe naciski na poszczególne osie.



2. Stabilność pojazdu

– warunkiem stabilności pojazdu jest, aby całkowita szerokość powierzchni oparcia o podłoże (d) powinna być równa co najmniej 90% wysokości środka ciężkości (h) dla obciążonego pojazdu ($d \geq 0,9 \cdot h$).

Zbyt wysoko znajdujący się środek ciężkości pojazdu z ładunkiem może skutkować przewróceniem się całego zestawu podczas ruchu po łuku drogi lub przewróceniem się samego ładunku.

W przypadku ciągnika siodłowego z naczepą, masa przypadająca na osie załadowanej naczepy nie powinna przekraczać 60% dopuszczalnej masy całkowitej całego zestawu.

3. Szczelność

– zastosowane środki mocujące i siły mocowania nie mogą powodować uszkodzenia opakowań zawierających towary niebezpieczne. Rozszczelniona sztuka przesyłki może stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi lub środowiska.

4. Orientacja sztuk przesyłki

– niektóre sztuki przesyłki, np. butle z gazem powinny być przewożone w pozycji pionowej lub prostopadle do osi wzdłużnej pojazdu. Przewóz z zaworami (nawet zabezpieczonymi) w kierunku do przodu jest absolutnie niedopuszczalny. Zawory butli są niewalgiem, z punktu widzenia bezpieczeństwa, elementem.

UWAGA!

Towary niebezpieczne są bardzo groźne. Mają m.in. właściwości trujące, palne i wybuchowe. Niewystarczające zabezpieczenie ładunku oraz kontakt z groźnymi substancjami może narazić uczestników przewozu, np. na ciężkie oparzenia i choroby, a nawet doprowadzić do utraty życia. Dlatego, aby zminimalizować ryzyko zagrożeń wszyscy uczestnicy przewozu powinni bardziej świadomie zwracać uwagę na właściwe i zgodne z przepisami zabezpieczenie towarów niebezpiecznych.