

Jakub Jurczyk

jakubjurczyk@gmail.com

Janusz Kasperek

j.kasperek91@gmail.com

Sabrina Mellouk

sabrinamellouk@gmail.com

Marta Sacharuk

marta.sacharuk@gmail.com

Wydział Transportu Politechniki Śląskiej

WPLYW ZABEZPIECZENIA ŁADUNKÓW NA BEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE DROGOWYM

W artykule został podjęty temat wpływu mocowania ładunków w transporcie samochodowym na bezpieczeństwo na drodze. Wagi jednostkowe przewożonych towarów oraz rosnące natężenie ruch prowadzą do większego zagrożenia wszystkich uczestników ruchu. Natomiast skutki możliwych zdarzeń w przypadku samochodów ciężarowych są zdecydowanie poważniejsze niż w przypadku samochodów osobowych. W artykule zostały omówione regulacje prawne oraz wskazano sposoby zabezpieczania oraz mocowania ładunków.

Słowa kluczowe: ładunki, bezpieczeństwo, transport, mocowanie ładunku

EFFECT OF FREIGHT SECURING ON SAFETY IN THE ROAD TRANSPORT

The article discusses the impact of load securing in the road transport on the road safety. Individual weights of transported goods and increasing traffic lead to a greater risk for all road users. However, the effects of possible events in the case of trucks are definitely more serious than in the case of passenger cars. The article discusses legal regulations and indicates methods of securing and fixing loads.

Keywords: freight, safety, transport, load securing

Wprowadzenie

Wzrastające zapotrzebowanie na usługi przewozów bezpośrednio prowadzi do wzrostu zagrożeń bezpieczeństwa środowiska naturalnego, ludzi oraz mienia. Szacuje się, że do 25% wypadków z udziałem pojazdów ciężarowych dochodzi na skutek niewłaściwego zamocowania ładunków. Głównym zatem zagadnieniem związanym z bezpieczeństwem jest odpowiednie zabezpieczenie ładunku. Podczas transportu cały ładunek powinien być zabezpieczony przed przewróceniem, poślizgiem oraz przemieszczeniem. Zabezpieczenie towaru odbywa się poprzez blokowanie, ryglowanie, mocowanie bezpośrednio, mocowanie przez opasanie od góry oraz połączenie metod w powiązaniu z tarciem. Metoda unieruchamiania powinna zapewnić odporność na zmieniające się warunki klimatyczne, z którymi można się spotkać w trakcie podróży. Celem pracy jest zwrócenie uwagi, w jaki sposób umocowania ładunku wpływa na bezpieczeństwo w transporcie drogowym.

1. Zabezpieczanie ładunku w transporcie – stan prawny

W Polsce dokumentem, który reguluje zasady zabezpieczenia ładunków w transporcie drogowym jest w szczególności art. 61 Ustawy Prawo o Ruchu Drogowym. Zgodnie z nim, ładunek powinien być umieszczony w taki sposób, aby nie przekroczyć dopuszczalnej masy całkowitej (DMC) lub ładowności pojazdu. Towar na naczepie powinien być umieszczony w taki sposób, aby nie naruszał stateczności pojazdu, nie utrudniał kierowania pojazdem, nie przekraczał dopuszczalnych nacisków osi pojazdu na drogę oraz nie ograniczał widoczności. Ustawa mówi również o nakazie umieszczenia ładunku w sposób niepozwalający na zmianę położenia podczas jazdy.

Drugi akt prawny norma PN-EN 12195 obowiązujący od 2004 roku określa wymagania dotyczące technicznych środków zabezpieczenia ładunków oraz metod ich użycia. Norma PN-EN 12195 powstała na podstawie wytycznych VDI 2700, VDI 2701 oraz VDI 2702, które obowiązują przewoźników na terenie Niemiec. Powyższa norma PN-EN 12195 składa się z czterech części:

- Zestawy do utwierdzenia ładunków na pojazdach drogowych – Bezpieczeństwo – Część 1: Obliczanie sił mocowania,
- Mocowanie ładunków – Bezpieczeństwo – Część 2: Pasy mocujące ładunki,
- Mocowanie ładunków – Bezpieczeństwo – Część 3: Odciągi łańcuchowe,
- Arkusz 4: Elementy mocujące ładunki na pojazdach drogowych – Bezpieczeństwo – Część 4: Liny stalowe mocujące.

Załadunek oraz rozładunek towaru powinien być przeprowadzony poprzez odpowiednio przeszkolone osoby, dlatego dla odpowiedzialnych za bezpieczeństwo najważniejsza jest pierwsza część, w której można znaleźć matematyczne zależności pozwalające określić siły niezbędne do zabezpieczenia ładunku.

Ponadto wg. dyrektywy Komisji Europejskiej 2000/56/WE, w trakcie egzaminów na prawo jazdy jednym z elementów są „czynniki bezpieczeństwa odnoszące się do pojazdu, ładunku i przewożonych osób”. Natomiast dyrektywa 2003/59/WE z 15 lipca 2003 r. określa zakres wiedzy kierowców zawodowych:

- umiejętność zapewnienia bezpieczeństwa załadunku poprzez właściwe wykorzystanie pojazdu i uwzględnienie przepisów bezpieczeństwa,

Wpływ zabezpieczenia ładunków...

- 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.

Zaleca się, żeby w każdym większym przedsiębiorstwie była zatrudniona co najmniej jedna osoba posiadająca wysokie kwalifikacje w zakresie mocowania ładunków. Pozwoli to wspierać pozostałych współpracowników, którzy zajmują się zabezpieczaniem towarów lub przeprowadzać szkolenia wewnątrzzakładowe podnoszące kwalifikacje pozostałych pracowników.

2. Zabezpieczanie ładunku w transporcie – przykazania

Skuteczne zabezpieczenie ładunku uzależnione jest od jego rodzaju oraz rozpoczyna się od prawidłowego opakowania, które jest przystosowane do transportu, poprzez załadunek, rozmieszczenie oraz zabezpieczenie ładunku. Odpowiednio rozmieszczony i zapakowany towar powinien być zabezpieczony oraz przewożony z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa drogowego i transportu. Na Rys. 1 przedstawiono wypadek przeciążonego samochodu ciężarowego przy skądzie w lewo [8].

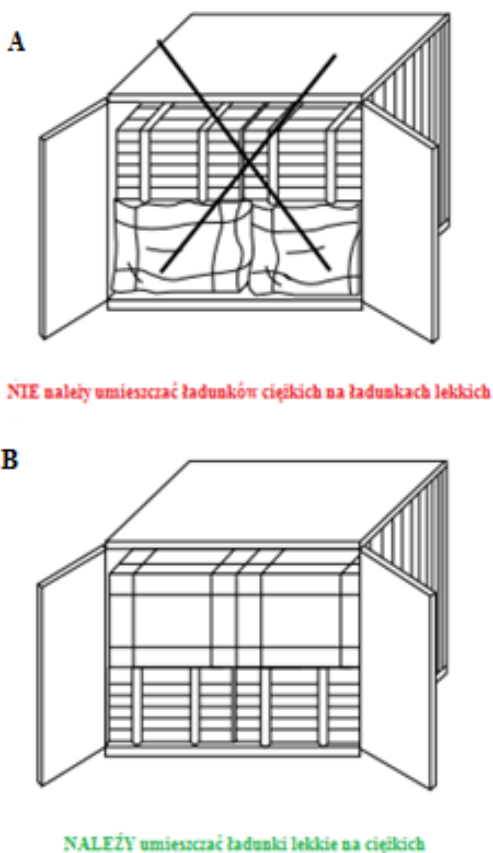
Po pierwsze, należy ustalić masę oraz rodzaj opakowania, które jest przeznaczone do przewozu. Każdy samochód jest przewidziany do transportu określonej masy ładunków, niedopuszczalne jest przekraczanie DMC (Dopuszczalnej Masy Całkowitej). Należy pamiętać, iż każda paleta oraz środki mocujące również zwiększają masę pojazdu. [7,8]



Rys. 1. Wypadek spowodowany przeciążeniem samochodu ciężarowego przy skądzie.
Fig. 1. Accident caused by an overloaded lorry in a turn.

Po drugie, należy się upewnić, czy opakowania zbiorcze są wystarczającym zabezpieczeniem ładunków przed uszkodzeniem. Paleta jako opakowanie zbiorcze powinna być kompletowana w sposób zapewniający wytrzymałość elementów takich, jak np. kartony [7].

Na rysunku 2 przedstawiono przykład załadunku w sposób niepoprawny, czyli umieszczenie towarów ciężkich na towarach lżejszych oraz przykład poprawnego załadunku towarów lżejszych na ładunki cięższe nie powodujące zniszczenia [9].



Rys. 2. Przedstawienie załadunku towarów lekkich i ciężkich w sposób a) niepoprawny, b) poprawny [9]

Fig. 2. Presentation of loading of light and heavy goods in a) incorrect, b) correct manner [9]

Po trzecie, należy dobrać odpowiednie środki mocujące zależne od transportowanego ładunku.

Wyróżnia się podstawowe zasady zabezpieczenia ładunku:

- zabezpieczenia ładunków metodą kształtową – towar jest ładowany bezpośrednio, bez odstępów od ograniczenia przestrzeni ładunkowej. Jeśli ze względu na strukturę ładunków nie jest możliwe, kształt ładunku można osiągnąć za pomocą pasów mocujących oraz środków pomocniczych. [11],
- zabezpieczanie ładunków metodą siłową – ładunek dociskany jest przez opasanie poprzeczne np. pasami zabezpieczającymi ładunek, powodujące zwiększenie siły docisku lub siły tarcia – lepsze zabezpieczenie towaru,

Wpływ zabezpieczenia ładunków...

- zabezpieczenie ładunków metodą łączoną – w przypadku tej metody wykorzystywane są elementy met. kształtowej oraz siłowej. Towar nakładany jest czołowo oraz mocowany pasami mocującymi. Jest to najczęściej stosowana metoda zabezpieczenia ładunków.

Po czwarte należy uwzględnić środek ciężkości.

W celu przemieszczania ładunek powinien być umieszczany na skrzyni ładunkowej środka transportu, w zależności od przewożonego ładunku jego masa powinna być odpowiednio umiejscowiona, aby nie prowadziło to do potencjalnego zagrożenia dla pojazdu oraz kierowcy. Dodatkowo, na ładunek w czasie przewozu działają siły bezwładności, mające związek z hamowaniem lub przyspieszaniem pojazdu oraz siły odśrodkowe na łukach dróg, dlatego istotnym elementem jest odpowiednie umiejscowienie ładunku na naczepie z zachowaniem ogólnych warunków transportu, które są opisane w Art. 61 Ustawy Prawo o ruchu drogowym. Siły działające na ładunek podczas transportu przedstawiono na rysunku 3.[7,10,12]



Rys. 3. Siły działające na ładunek w czasie transportu.

Fig. 3. Forces acting on the cargo during transport.

Źródło: opracowanie własne na podstawie[12].

Po piąte należy rozłożyć ładunek na pojeździe.

Podczas transportu każdy ładunek narażony jest na siły działające do przodu w przypadku hamowania, do tyłu w przypadku przyspieszania i zmiany biegów, z obu bocznych stron w przypadku działania siły odśrodkowej.

Przesuwanie następuje, gdy zabezpieczenie ładunku wraz z tarciami nie może utrzymać go w miejscu, np. twarde i nagłe hamowanie może spowodować siły wprawiające ciało w poślizg na platformie transportowej [14]

Po szóste trzeba wybrać punkty mocujące.

Obecnie każdy pojazd ze skrzyniami ładunkowymi posiada zamocowane elementy umożliwiające użycie środków mocujących. Aby wybrać odpowiednie punkty należy się upewnić wcześniej, jaka jest ich wytrzymałość.

Wyróżniamy następujące środki pomocnicze służące do mocowania ładunku: haki i uchwyty do zaczepiania elementów naciągowych, wzmocnienia ścian skrzyni

ładunkowej, stałe lub ruchome punkty mocowania, śruby rzymskie, belki mocujące, napinacze śrubowe itp.[7]

3. Metody zabezpieczenia ładunków

Ładunek powinien być mocowany do nadwozia, ponieważ nie zawsze siła tarcia ładunku o podłogę jest wystarczająca, aby zapobiec jego przemieszczaniu. Rys. 4 przedstawia podstawowe metody mocowania ładunku.

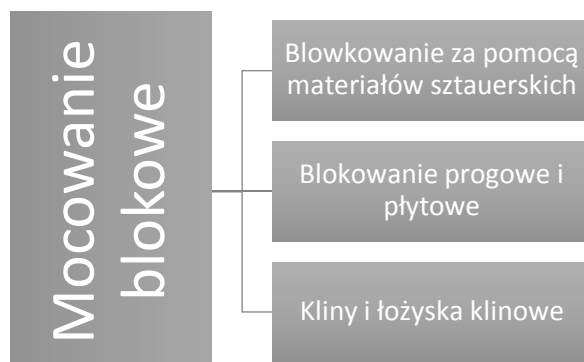


Rys. 4. Podstawowe metody mocowania ładunków.

Fig. 4. Basic methods of load securing.

Źródło: opracowanie własne na podstawie[15].

Metoda mocowania ładunku powinna zagwarantować odporność na zmienne warunki klimatyczne (wilgotność, temperatura itp.), które mogą wystąpić podczas podróży [15].



Rys. 5. Mocowanie blokowe- rodzaje.

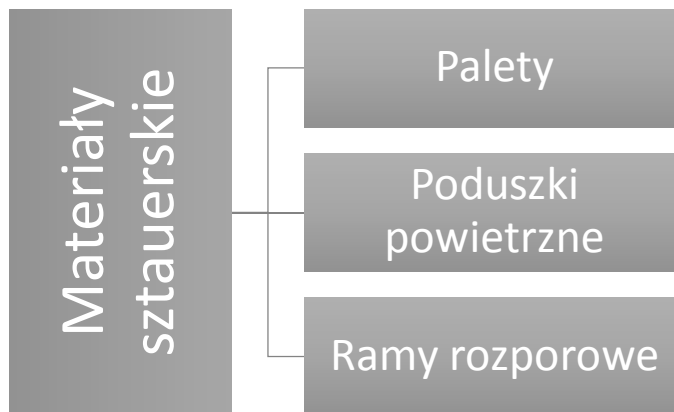
Fig. 5. Block fixing - types.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [15].

Mocowanie blokowe polega na unieruchomieniu ładunku w taki sposób, aby opierał się o stałe elementy skrzyni ładunkowej, takie jak ściany przednie i boczne, burty i kłonicie. Podstawowe metody mocowania blokowego przedstawia Rys. 5. Ładunek może opierać się o stałe elementy nadwozia bezpośrednio lub pośrednio za pomocą elementów blokujących, co może zapobiec poziomemu przemieszczaniu ładunku. Zazwyczaj ciężko jest osiągnąć ciasne przyleganie ładunku do urządzeń blokujących i zwykle zostaje niewielka wolna przestrzeń. Wolne przestrzenie należy zredukować do minimum, a w szczególności te pomiędzy ścianą przednią a ładunkiem. Ładunek powinien być oparty o ścianę przednią bezpośrednio lub pośrednio z wykorzystaniem materiału sztauerskiego [15].

Wolne przestrzenie należy wypełnić np. za pomocą pustych palet układanych pionowo, jak również za pomocą drewnianych listew. Niewielkie przerwy występujące między jednostkami ładunku, których ciężko uniknąć i które są potrzebne do sprawnego ładowania i rozładowywania towarów są dopuszczalne i nie jest konieczne wypełnianie ich. W przypadku ładunków sztywnych i o dużej gęstości np. beton, stal lub kamienie wolne, przestrzenie powinny być wypełnione tak dokładnie, jak tylko jest to możliwe.

W sytuacji, kiedy ładunek nie wypełnia całej przestrzeni pomiędzy ścianami bocznymi i ścianami czołowymi oraz nie jest w inny sposób zabezpieczony, wolne przestrzenie należy wypełnić np. przy użyciu materiałów sztauerskich, aby wytworzyć siły, które zagwarantują odpowiednie zabezpieczenie ładunku. Wytworzone siły muszą być proporcjonalne do ciężaru ładunku. Materiały sztauerskie zostały przedstawione na Rys. 6.



Rys. 6. Rodzaje materiałów sztauerskich

Fig. 6. Types of securing materials

Źródło: opracowanie własne na podstawie[15].

Kolejną z wymienionych metod mocowania ładunku jest blokowanie progowe i płytowe. Jeśli pomiędzy warstwami opakowań występuje różnica wysokości, wówczas w celu unieruchomienia podstawy warstwy górnej można wykorzystać mocowanie płytowe lub progowe. Aby stworzyć próg blokujący wyższą warstwę w odniesieniu do

płaszczyzny wzdłużnej pod ładunkiem, można umiejscowić materiał podwyższający część ładunku np. palety [16].

Aby unieruchomić elementy cylindryczne na platformie ładunkowej, można w tym celu wykorzystać kliny. Jeżeli kliny stosuje się wraz z odciągami przepasującymi od góry, wysokość klina powinna wynosić 200 mm. Jeżeli jednak nie wykorzystuje się odciągów, wysokość klina blokowego powinna wynosić $r/3$ (jedną trzecią promienia cylindra). Kliny powinny mieć kąt około 37° w kierunku ładunku. Taki kąt powstaje w trójkącie prostokątnym o bokach 3,4 i 5, gdzie kąt 90° znajduje się na górze.

Do mocowania ładunków za pomocą odciągów wykorzystuje się pasy mocujące, łańcuchy lub liny w celu połączenia ładunku z nadwoziem. Odciągi powinny być rozmieszczane w taki sposób, aby przylegały tylko do unieruchomionego ładunku lub do punktów mocowania. Nie można dopuścić do zaginania odciągów na elastycznych przedmiotach, burtach bocznych itp.[16].

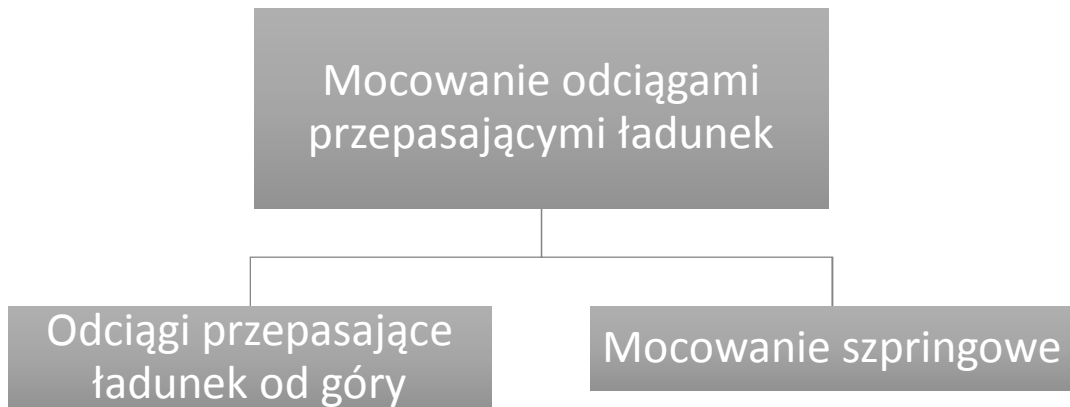


Rys. 7. Zastosowanie odciągów pętlowych.[16]

Fig. 7. Application of loop stays.

W celu osiągnięcia dwukierunkowego działania, należy zastosować parę odciągów, co zapobiegnie również przechyleniu się ładunku. Należy stosować dwie pary odciągów pętlowych, w celu zapobiegania skreśnianiu się wzdłużnego ładunku. Wytrzymałość punktów mocowania ma istotny wpływ na zdolność odciągów pętlowych do unieruchamiania.

Odciąg pętlowy unieruchamia tylko w kierunku bocznym. W celu zapobiegania przesuwaniu się ładunku w kierunku wzdłużnym, mocowanie pętlowe powinno być połączone z blokowaniem podstawy ładunku.



Rys. 8. Mocowanie odciągami przepasującymi ładunek.

Fig. 8. Fastening with lashings girding the load.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [15].

Skutecznym sposobem powiązywania ze sobą ładunków jest mocowanie odciągami przepasującymi ładunek wraz z innymi formami zabezpieczenia [Rys. 8]. Poziome przepasanie ładunków otrzymuje się przez połączenie wielu opakowań w grupę ładunków, ograniczając w ten sposób ryzyko przewrócenia się ładunku. Pionowe mocowanie odciągami, które przepasują ładunek jest wykorzystywane do związania wielu sztuk ładunku w celu ustabilizowania sekcji ładunku oraz zwiększenia nacisku na warstwy. W ten sposób ryzyko wewnętrznego przesuwania się ładunku względem siebie ulega zmniejszeniu [15].

Sposób mocowania za pomocą odciągów przepasujących ładunek od góry polega na przepasaniu odciągów wokół górnej części ładunku, w celu zapobiegania przesuwaniu lub przewróceniu się. Metodę tę można wykorzystać w celu docięnięcia ładunku do podłogi nadwozia, jeżeli przy podstawie nie ma żadnej blokady bocznej.

Drgania i uderzenia występujące podczas transportu sprawiają, że ładunek przemieszcza się. Wymagane jest, aby zabezpieczyć ładunek za pomocą przepasania od góry, nawet w przypadku, kiedy tarcie jest duże.

Mocowanie szpringowe wykorzystuje się w celu zapobiegania przewróceniu lub przemieszczaniu się ładunku do przodu i do tyłu. Jedną z form mocowania szpringowego jest pojedyncza, zamknięta pętla, która jest założona na rogi warstwy ładunku i jest ona zamocowana za pomocą dwóch ukośnych cięgien po każdej stronie (tzw. mocowanie z „pętlą narożną”). Kąt między powierzchnią ładunku a odciągiem powinien mieć nie więcej niż 45° .

Aby zapobiec przesuwaniu się ładunku w kierunku poprzecznym i wzdłużnym można zastosować połączenie kilku metod mocowania np.: od góry lub pętlami, szpringowe lub blokowanie.

3. Mocowanie ładunków – wpływ na bezpieczeństwo przewozu

W procesie przewozowym podstawowym elementem jest bezpieczne i optymalne zabezpieczenie ładunku. Faktem jest, że w policyjnych raportach związanych ze

zdarzeniami drogowymi i wypadkami brak jest informacji o niewłaściwym zabezpieczeniu ładunku.



Rys. 10. Skutek nieprawidłowego zabezpieczenia ładunku [18]

Fig. 10. The effect of incorrect cargo securing [18]

Istnieje jednak związek pomiędzy nieprawidłowym zabezpieczeniem ładunku, a skutkiem wypadków z udziałem pojazdów ciężarowych [16]. Wiąże się to z szeregiem uchybień, które mogły wynikać z winy przewoźnika, kierowcy oraz osoby obsługującej załadunek ładunku na naczepę pojazdu. Dotyczy to brak punktów kotwiczenia pasów, złego stanu technicznego pojazdu, nierównomiernego rozmieszczenia ładunku, nieprawidłowego doboru pojazdu do przewożonego ładunku, nadmiernego zużycia środków zabezpieczających, czy braku informacji o wytrzymałości materiału. Występują przypadki, gdy ładunek nie jest w ogóle zabezpieczony, co wynika z lekkomyślności kierowców.

Biorąc pod uwagę wyniki kontroli Państwowej Inspekcji Handlowej, nie bez znaczenia jest fakt, że znaczna część środków mocujących dostępnych na polskim rynku jest niskiej jakości. Podczas kontroli wykryto uchybienia w zakresie wytrzymałości taśm, które były niższe od zadeklarowanej oraz w zakresie prawidłowego ich oznaczenia.

Istotne jest, iż osoby odpowiedzialne za przewożony ładunek nie wykazują odpowiedniej wiedzy na ten temat. Spowodowane jest to brakiem szkoleń w tym zakresie, co z kolei wynika z faktu, że przedsiębiorstwa nie chcą tracić środków na szkolenia pracowników i bazują na tym, iż ta wiedza zostanie przekazana przez osobę doświadczoną nowemu pracownikowi na danym stanowisku.



Rys. 11. Nieprawidłowe rozmieszczenie ładunku na naczepie pojazdu [19]
Fig. 11. Incorrect load distribution on the vehicle trailer [19]

Zdarza się, iż osoba pracująca na stanowisku magazynowym, która obsługuje suwnicę pomostową i przy jej pomocy wykonuje załadunek ładunku na naczepę pojazdu, nie przechodzi żadnych szkoleń w zakresie prawidłowego załadunku i jego rozmieszczenia na naczepie pojazdu. Ta wiedza przekazywana jest od jednej osoby do drugiej w stopniu niewystarczającym, gdyż pomijane są bardzo istotne czynniki, np. dopuszczalny nacisk na oś pojazdu, czy równomierne rozmieszczenie ładunku tak, aby każde z kół przenosiło podobne obciążenie.

Dotyczy to również niewystarczającej wiedzy kierowców, którzy często pod naciskiem swoich zwierzchników wykonują dostawę np. przeciążonym pojazdem, ryzykując narażeniem swojej osoby oraz innych uczestników ruchu drogowego. Jednakże trzeba zwrócić uwagę, że brak odpowiedniej wiedzy w zakresie prawidłowego załadunku i bezpiecznego zabezpieczenia towaru zazwyczaj nie jest winą magazyniera czy kierowcy. Wynika to ze wspomnianych już z braków szkoleń organizowanych przez przedsiębiorstwa i przewoźników. Zdarza się także, iż przewoźnik i kierowca to jedna i ta sama osoba. Stąd jego obowiązkiem jest prawidłowe przygotowanie się do odpowiedniego zabezpieczenia ładunku mając na uwadze, iż jest za niego odpowiedzialny podczas transportu.

Podsumowanie

Podczas mocowania ładunku istnieje wiele czynników, które mogą negatywnie wpływać na bezpieczeństwo w trakcie przewozu. Brak jednoznacznie określonych reguł odnośnie sposobu zabezpieczania ładunków oraz ogólnikowe regulacje prawne na terenie Polski znacznie utrudniają odpowiednie przytwierdzenie ładunku. Dodatkowo, niska jakość środków zabezpieczających oraz nieprzewidywalny wpływ warunków środowiskowych negatywnie wpływa na bezpieczeństwo podczas przewożenia ładunków.

LITERATURA:

- [1] VDI-2700: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen, Maj,
- [2] VDI 2701: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen. Zurrmittel, Januar 1985,
- [3] VDI 2702: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Zurrkräfte, Maj 1990,
- [4] PN-EN 12195-1 Zestawy do utwierdzania ładunków na pojazdach drogowych -- Bezpieczeństwo - - Część 1: Obliczanie sił mocowania,
- [5] PN-EN 12195-2 Zestawy do utwierdzania ładunków na pojazdach drogowych -- Bezpieczeństwo - - Część 2: Pasy Mocujące Ładunki
- [6] Dz.U.1997 Nr 87 poz. 602 Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 Prawo o ruchu drogowym
- [7] Marek Różycki; „10 przykazań właściwego zabezpieczenia ładunku w transporcie drogowym”, Katowice 2005 r.
- [8] https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/transport-i-spedycja/item/download/78676_f668317b44bce9f5b707aabb2c97fc2a , dnia 11.01.2019
- [9] http://www.strychalski.eu/instrukcja_sposoby_bezpiecznego_mocowania_ladunku_CTU-transport-morski.pdf , dnia 11.01.2019
- [10] <https://logisticstechnologies.pl/metoda-poprzecznego-opasania-synonim-dziadostwa-i-nieskuteczności/> dnia 11.01.2019
- [11] <http://www.lkw-walter.pl/pl/klient/czy-wiedzieliscie-panstwo/zabezpieczenie-ladunku>, dnia 10.12.2018 r.
- [12] <http://transporteuropejski.pl/25/jak-dobrze-zabezpieczyc-ladunek/>, dnia 10.12.2018
- [13] https://gielda.furgonetka.pl/dla_przewoźnika/fakty/jak-zabezpieczyc-ladunek/
- [14] <http://wackowski.pl/pliki/moclad.pdf> , dnia 11.01.2019
- [15] Komisja Europejska Dyrekcja Generalna Ds. Energii i Transportu, Wytyczne odnośnie europejskiej dobrej praktyki w zakresie mocowania ładunków w transporcie drogowym, Bruksela 2002
- [16] Z. Olszewski, P. Krawiec, K. Waluś, „Mocowanie ładunków, a bezpieczeństwo transportu drogowego”, Czasopismo Logistyka, 2016
- [17] <http://wackowski.pl/pliki/moclad.pdf>, dnia 11.01.2019
- [18] <http://logisticstechnologies.pl/blacha-spadla-z-ciezarowki-na-samochod-osobowy/>, dnia 11.01.2019
- [19] <https://tiny.pl/txq59>, dnia 11.01.2019