

DROŹDZIEL Paweł<sup>1</sup>  
 KORDOS Paweł<sup>2</sup>  
 SIŁUCH Dariusz<sup>3</sup>

## Koncepcja przegrody przesuwnej do naczepy furgonowej

*Transport, przegroda, zabezpieczenie ładunku*

### Streszczenie

*Optymalne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej naczepy furgonowej jest istotnym zagadnieniem podczas planowania przewozu towarów z wykorzystaniem transportu samochodowego. Zwiększa to bowiem uzyskiwany zysk z jednostkowej usługi przewozowej, a tym samym poprawia ekonomiczną efektywność firmy transportowej.*

*W artykule zaprezentowano koncepcję oraz trójwymiarowy model komputerowy przegrody przesuwnej umożliwiającej podzielenie przestrzeni ładunkowej naczepy furgonowej pojazdu, użytkowanego przez Polską Poczta, na dwa obszary. W jednym z nich przewożone są przesyłki pocztowe, w drugiej dodatkowe ładunki pozyskane od innych zewnętrznych firm. Koncepcja ta uwzględnia wymagania stawiane współczesnym przewozom przesyłek pocztowych (pewność i bezpieczeństwo), a przede wszystkim łatwość załadunku i obsługi przestrzeni ładunkowej przez załogę pojazdu.*

### CONCEPT OF SLIDING PARTITIONS FOR BODY BOX SEMI-TRAILERS

### Abstract

*Optimal use of cargo space in body box semi-trailers is an important issue when planning the carriage of goods in road transport. Because it increases the profit derived from the individual transportation services, and thus improves the economic efficiency of the transport company.*

*The article presents the concept and three-dimensional computer model of sliding partitions which dividing on two areas the cargo space of body box semi-trailers, operated by the Polish Mail. In first of them being carried postal consignment, on the second additional cargo collected from other outside companies. This concept includes modern demands of postal consignments (safety and security), and above all ease of loading and use of the cargo area by the crew of vehicle.*

### 1. WSTĘP

W transporcie samochodowym istnieje wiele wskaźników określających efektywność ekonomiczną świadczonych usług przewozowych. Jednym z podstawowych wskaźników techniczno-ekonomicznych stosowanym w analizach porównawczych jest tzw. stopień wykorzystania przestrzeni ładunkowej, który określa się jako stosunek przestrzeni zajmowanej przez przewożony ładunek do całkowitej przestrzeni ładunkowej samochodu. Wskaźnik ten wywiera duży wpływ na jednostkowy koszt przewozu towaru. Aby zminimalizować ten koszt dostępna przestrzeń ładunkowa powinna być wykorzystana w możliwie największym stopniu. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że przy przewozach ładunków o małej masie, ładowność pojazdu nie ma większego znaczenia, natomiast istotna jest możliwość do wykorzystania objętość przestrzeni ładunkowej [2].

W usługach transportowych bardzo często jednym pojazdem o dużej pojemności ładunkowej przewożone są towary pochodzące od różnych klientów. Niejednokrotnie zleceniodawca wykonania usługi transportowej wymaga, aby przewożony towar został zabezpieczony przed dostępem osób trzecich. W takich przypadkach, ze względu na brak rozwiązań konstrukcyjnych, nie ma możliwości rozdzielenia ładunku na pojeździe. Powoduje to, że jednym składem mogą być przewożone ładunki należące tylko do jednego zleceniodawcy. Jeżeli taki ładunek zajmuje tylko niedużą część dostępnej przestrzeni ładunkowej to koszty transportu wyraźnie wzrastają i taki kurs staje się mało opłacalny ekonomicznie [2].

Z opisany powyżej problemem, związanym z usługami przewozowymi, spotyka się w swojej działalności Zakład Transportu Poczty Polskiej. Ta firma transportowa w celu poprawy swojej ekonomicznej efektywności przewozów zleciła, autorom niniejszego artykułu, zaprojektowanie przegrody, która miała za zadanie podzielić przestrzeń ładunkową samochodu na dwa odrębne obszary. W niniejszej publikacji przedstawiono założenia projektowe i projekt takiej przegrody.

<sup>1</sup> Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny; 20-618 Lublin; ul. Nadbystrzycka 36. E-mail: p.drozdziel@pollub.pl

<sup>2</sup> Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny; 20-618 Lublin; ul. Nadbystrzycka 36. E-mail: p.kordos@pollub.pl

<sup>3</sup> Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny; 20-618 Lublin; ul. Nadbystrzycka 36. E-mail: d.siluch@wp.pl

## 2. KONCEPCJA PRZEGRODY

Poczta Polska jest przedsiębiorstwem, które oprócz usług pocztowych świadczy również usługi transportowe na zlecenie innych firm zewnętrznych. Przewozy towarów na duże odległości odbywają się z wykorzystaniem samochodów ciężarowych z zabudową furgonową, które spełniają wymagania w zakresie transportu towarów wrażliwych, dla których ważna jest ochrona przed wpływami atmosferycznymi.

Wykonując zlecenia przewozowe często powstaje konieczność zabezpieczenia ładunku przed dostępem osób nieupoważnionych. W takich przypadkach, obecnie jedyną możliwością zabezpieczenia towaru jest założenie plomby na drzwiach ładunkowych naczepy, jednak skutkiem takiego rozwiązania jest zablokowanie całej przestrzeni ładunkowej pomimo, że przewożony ładunek może zajmować tylko niewielką część całkowitej powierzchni możliwej do wykorzystania. W przypadku Poczty Polskiej takie rozwiązanie jest szczególnie niekorzystne, ponieważ samochody ciężarowe wykonują przejazdy tylko pomiędzy określonymi punktami według ściśle określonego harmonogramu, przez co zarządzanie przesyłkami jest w znacznym stopniu ograniczone.

Zatem, aby optymalnie wykorzystać całą przestrzeń ładunkową a tym samym zmniejszyć koszt jednostkowej usługi przewozowej, postanowiono zaprojektować przegrodę, która rozdzielałaby przestrzeń ładunkową naczepy na dwa obszary – w jednym z nich znajdowałby się ładunek wymagający zabezpieczenia, drugi zaś mógłby być dowolnie wykorzystywany do przewozu dodatkowych ładunków.

### 2.1 Wymagania stawiane projektowanej konstrukcji

Poczta Polska zlecając zaprojektowanie przegrody określiła wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja. Należą do nich m.in.:

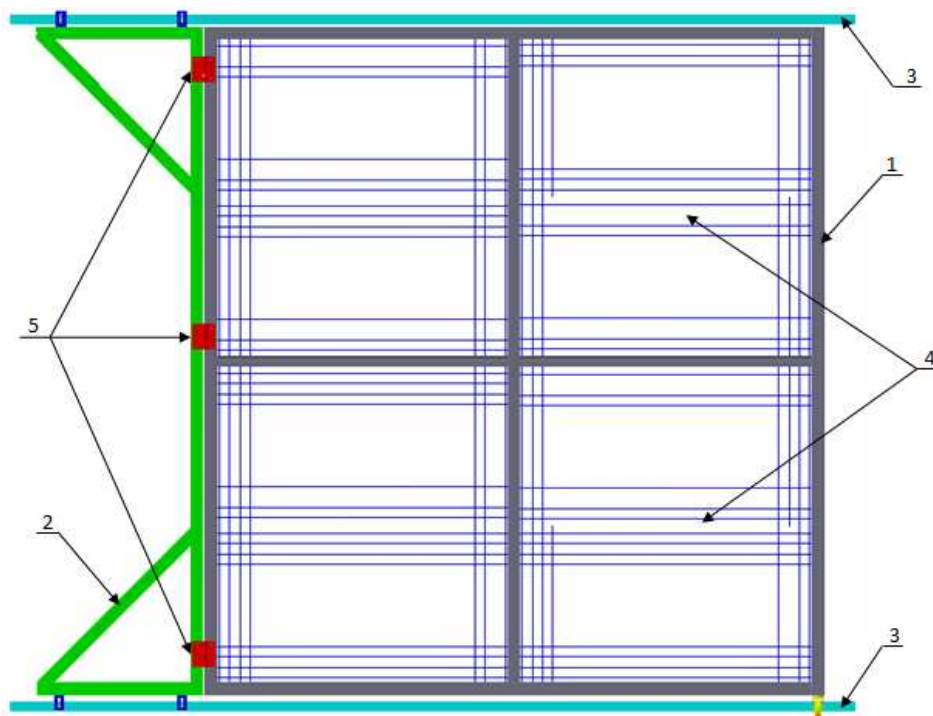
- możliwość przemieszczania przegrody wzdłuż osi naczepy na długości ok. 8m licząc od przedniej ściany oraz możliwość zablokowania ruchu przegrody w wymaganym położeniu;
- prosta konstrukcja zbudowana z elementów powszechnie dostępnych w sprzedaży, pozbawiona elementów łatwych do uszkodzenia, o krótkim okresie eksploatacji i o skomplikowanej budowie;
- lekkość konstrukcji – aby nie wywoływała ona nadmiernego obciążenia ścian bocznych pojazdu;
- uniemożliwienie osobom niepowołanym dostępu do towarów znajdujących się w odgradzonej przestrzeni oraz możliwość założenia plomby w określonych położeniach przegrody;
- prostota montażu – przegroda musi umożliwiać jej montaż w pojeździe przez pracowników serwisu Poczty Polskiej;
- prostota obsługi – aby przegroda mogła być obsługiwana w łatwy sposób przez jednego pracownika.

Podczas projektowania przegrody istotne było też uwzględnienie parametrów wytrzymałościowych naczepy. Ściany boczne pudeł furgonowych wykorzystywane do mocowania ładunków obecnie powinny być projektowane zgodnie z normą EN 12642. Stanowi to wymóg bezpieczeństwa i oznacza, że ściana boczna powinna wytrzymać działanie równomiernie rozłożonej siły równej 30% maksymalnego ciężaru ładunku bez wywoływania nadmiernych trwałych odkształceń [6]. W czasie transportu ważne jest również prawidłowe zamocowanie przewożonych ładunków zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. W Polsce od 2004r. obowiązuje norma PN-EN 12195 regulująca metody i sposoby zabezpieczenia ładunku w transporcie drogowym [1]. W projekcie uwzględniono, więc także możliwości prawidłowego zamocowania przewożonych towarów oraz możliwość wykorzystania elementów mocujących ładunek do zabezpieczenia przegrody [3,4,5].

### 2.2 Model przegrody

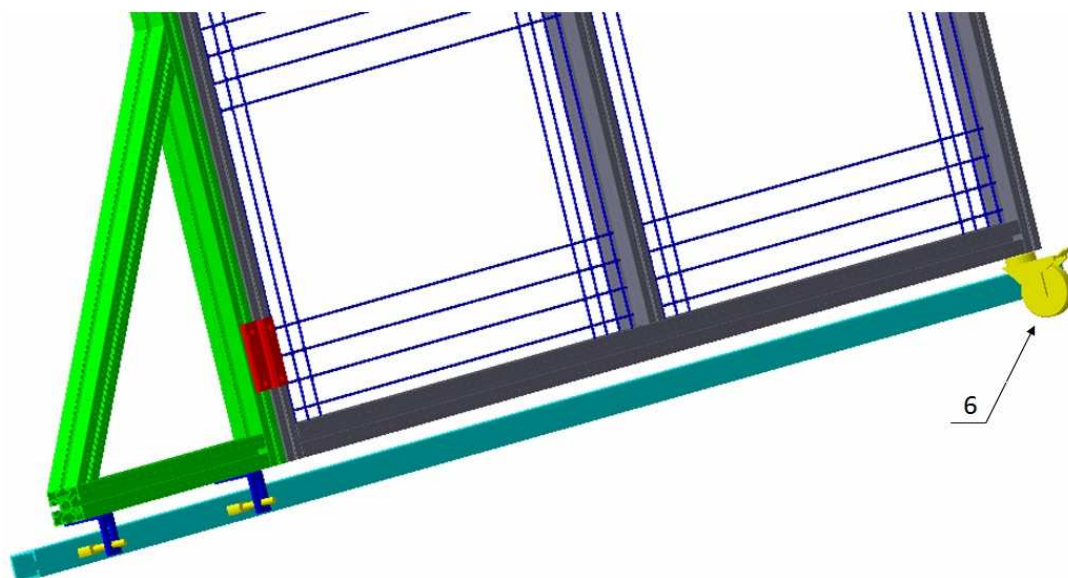
Biorąc pod uwagę wszystkie ww. wymagania oraz po zapoznaniu się z technicznymi możliwościami zamocowania konstrukcji na naczepie powstała koncepcja przegrody przesuwnej oparta na profilach aluminiowych systemu KANYA oferowanych przez jedną z lubelskich firm. Poszczególne elementy konstrukcji dobrano na podstawie katalogu [6].

W myśl koncepcji przegroda działa na zasadzie drzwi jednoskrzydłowych i składa się z trzech podstawowych elementów: ramy (1), elementu podtrzymującego ramę (2) i prowadnic (3), co zaprezentowano na rysunku 1. Rama jest podstawowym składnikiem przegrody. Projekt przewiduje wykonanie jej z profili aluminiowych o przekroju 50x50mm. Wnętrze ramy zostało podzielone na 4 obszary po to, aby usztywnić samą konstrukcję jak i po to, aby umożliwić zamontowanie siatki zabezpieczającej (4), która nie jest dostępna w tak dużych rozmiarach. Założona siatka może być zastąpiona płytami z tworzywa sztucznego lub płaskimi, aluminiowymi siatkami ciągnionymi charakteryzującymi się małą masą i stosunkowo dużą wytrzymałością.



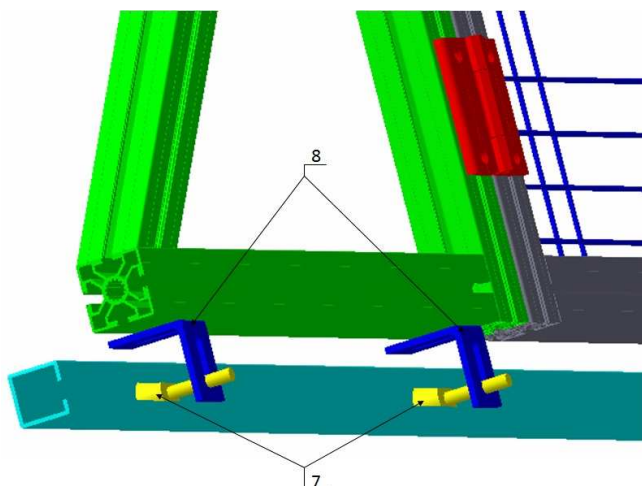
Rys.1. Rysunek koncepcyjny przegrody

Prowadnice wykonane są z ceownika półzamkniętego i są na stałe przytwierdzone do bocznej ściany naczepy w górnym i dolnym jej rogu. Rama z jednej strony przytwierdzona jest do elementu podtrzymującego za pomocą trzech aluminiowych zawiasów (5) o dużej wytrzymałości, które umożliwiają jej obrót pozwalający na zamknięcie przegrody i odgrodenie części przestrzeni ładunkowej, z drugiej strony, od spodu, podtrzymana jest za pomocą kółka zwrotnego (6). Kółko wykonane ze stali ocynkowanej i gumy, wyposażone jest w hamulec, który po załączeniu pomaga utrzymać przegrodę w zadanym położeniu.



Rys.2. Widok dolnej części przegrody

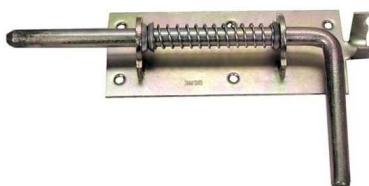
Element podtrzymujący ramę zaczepiony jest z góry i z dołu na czterech rolkach (7). Rolki mają możliwość poruszania się w prowadnicy wzdłuż osi pojazdu. Są one połączone z elementem podtrzymującym ramę za pomocą stalowych mocowań (8).



Rys.3. Widok na połączenia przegrody

Mocowania rolek wykonane są ze stali. Posiadają one wycięte rowki, które umożliwiają regulację odległości przegrody od bocznej ściany naczepy oraz luzu pomiędzy przegrodą a prowadnicą (rys. 3).

Cała przegroda posiada możliwość przemieszczania się wzdłuż naczepy na długości odpowiadającej długości prowadnic. Chcąc odgrodzić pewną przestrzeń naczepy należy przesunąć przegrodę na wymaganą odległość. Następnie obrócić ramę o 90° i w takiej pozycji utwierdzić ją za pomocą sprężynujących zasuw, które mogą być wyposażone w elementy umożliwiające ich plombowanie.



Rys.4. Przykładowa zasuwa ze sprężyną

Zasuwy przytwierdzone są do ramy na wysokości odpowiadającej położeniu listew mocujących na ścianach bocznych naczepy furgonowej. Po zwolnieniu blokady zasuwy, sprężyna utrzymuje rygiel stale dociśnięty do listwy mocującej co zapobiega odblokowaniu przegrody, które w innym przypadku mogłoby wystąpić na skutek dużych drgań ścian naczepy powstających w czasie ruchu pojazdu, czego skutkiem mogłoby być przemieszczenie się przegrody.



Rys.5. Listwy mocujące na bocznej ścianie naczepy

Plombowanie przegrody można zrealizować poprzez przewleczenie drutu plombowniczego przez otwór w listwie mocującej znajdującej się na ścianie bocznej naczepy oraz przez ucho przymocowane do ramy przegrody lub przez elementy zasuw sprężystych. Zaprezentowane w artykule rysunki mają charakter poglądowy i nie są na nich zaprezentowane wszystkie elementy projektu. Zaprezentowana koncepcja przegrody przesuwnej jest nadal w fazie projektowania i niektóre szczegóły nie zostały jeszcze w pełni dopracowane.

### 3. WNIOSKI

Zaprezentowana w artykule koncepcja przegrody przesuwnej do naczepy furgonowej spełnia wymagania stawiane przez Poczta Polska. Została ona zaprojektowana z prostych elementów powszechnie dostępnych w sprzedaży. Zastosowanie elementów aluminiowych systemu Kanya pozwala na łatwą modyfikację istniejącej koncepcji i dostosowanie jej do ewentualnych zmian. W przegrodzie zaprojektowano tylko połączenia rozłączne, które umożliwiają łatwy montaż i demontaż oraz pozwalają na wprowadzenie drobnych modyfikacji. Tak zaprojektowana przegroda pozwala w prosty i pewny sposób rozdzielić przestrzeń ładunkową naczepy na dwa obszary oraz po założeniu plomb zabezpieczyć jeden z tych obszarów przed dostępem osób trzecich.

Zastosowanie opisanej przegrody w praktyce pozwoliłoby przewoźnikowi wykorzystać przestrzeń ładunkową naczepy w bardziej efektywny sposób a tym samym poprawiłoby opłacalność wykonywanych kursów przewozowych.

### 4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Karaś K.: *Mocowanie ładunków w transporcie drogowym, regulacje prawne*, pobrano z <http://www.transport-lublin.pl/pliki/1.pdf>, dnia 18.02.2012r.
- [2] Koźlak A.: *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Gdańsk, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2007.
- [3] PN-EN 12195-1 *Zestawy do utwierdzania ładunków na pojazdach samochodowych. Bezpieczeństwo. Część I: Obliczanie sił mocowania*.
- [4] Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W.: *Samochodowy Transport Krajowy i międzynarodowy. Kompendium wiedzy praktycznej. Tom I*, Poznań, wydawnictwo Systherm D. Gazińska S.J. 2006.
- [5] *Wytyczne odnośnie europejskiej dobrej praktyki w zakresie mocowania ładunków w transporcie drogowym. Komisja Europejska*. Dyrekcja Generalna ds. Energii i Transportu, Bruksela, pozrano z [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/vehicles/doc/cargo\\_securing\\_guidelines\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/vehicles/doc/cargo_securing_guidelines_pl.pdf)
- [6] [www.kanya.pl/upload/pvs\\_pol\\_2010\\_wysoka.pdf](http://www.kanya.pl/upload/pvs_pol_2010_wysoka.pdf), dnia 18.02.2012r.