

Krzysztof OLEJNIK, Politechnika Opolska, WIPIL

Gabriel NOWACKI, Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Cybernetyki

Grzegorz WOŹNIAK, Instytut Transportu Samochodowego

## Ocena wybranych projektów zwiększenia pracy przewozowej w transporcie drogowym

### WSTĘP

Warunki, w jakich wykonywane są przemieszczania i ich organizacja mają znaczący wpływ na uzyskiwane efekty oraz ponoszone nakłady. Na te warunki wpływ mają liczne wielkości, których oddziaływanie często bywa nawzajem sprzeczne. Wraz z rozwojem ludzkości powiększała się liczba potrzeb, które wymagają zaspokojenia. Wzrastają wymagania standardów realizacji tych potrzeb. Jednym z najważniejszych warunków, aby można było je zaspokajać jest konieczność i niezbędność istnienia dobrego transportu. Wykonywany jest w zróżnicowanych formach i w różnym zakresie. Jest zależny w dużym stopniu od rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa i możliwości, które ze sobą niesie.

Obserwowany postęp techniczny i rozwój urządzeń, powodują powstawanie nowych – większych możliwości. To z kolei generuje pojawianie się nowych i zwiększonych potrzeb człowieka oraz możliwości ich zaspokojenia. Doskonalenie i rozwijanie możliwości wytwórczych w połączeniu z wzrastającymi możliwościami transportowymi przyczyniało się do gwałtownego rozwoju cywilizacji i doskonaleniu organizacji społeczeństw.

Postępujący oraz przewidywany wzrost pracy przewozowej wykonywanej transportem drogowym, konieczny dla rozwoju gospodarczego społeczeństwa, okupiony jest między innymi wzrostem: emisji spalin, emisji hałasu, zatłoczenia ulic oraz zagrożeń wypadkami drogowymi. Te negatywne zjawiska towarzyszące rozwojowi, można i trzeba minimalizować. W przyszłości wydajność wszystkich rodzajów transportu będzie wykorzystywana do maksimum. Prognozowana zmiana pracy przewozowej przewiduje największy przyrost udziału transportu drogowego w całkowitym wolumenie innych rodzajów transportu [1].

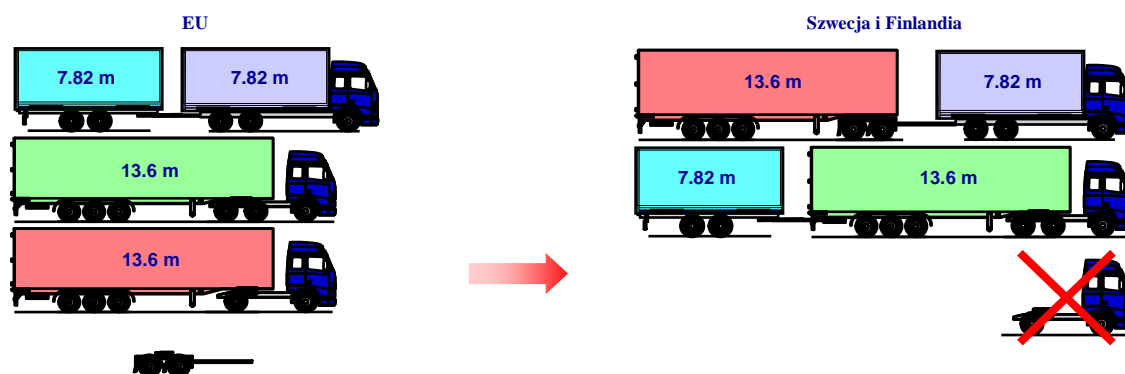
Poniżej zaprezentowano i poddano ocenie:

1. Szwedzki projekt ESM (Europejski System Modułowy), o długości zwiększonej do wartości 25,25m który między innymi na własne potrzeby został opracowany przez Volvo Trucks i Volvo Logistics. Firmy te od wielu lat pracują nad udoskonalaniem rozwiązań transportowych a opracowany system jest stosowany w Szwecji i Finlandii od wielu lat.
2. Projekt naczepy marki Kögel Big Maxx, typu SB 24 o długości przedłużonej o wartość 1,3m i nie zmienionej wartości ładowności masowej,
3. Projekt (autorów) zwiększenia maksymalnej wartości długości powierzchni ładunkowej zestawu - pojazd ciągnący i przyczepa.

### 1. ZAŁOŻENIA SYSTEMU ESM

Przedstawiona koncepcja, umożliwi dwóm zespołom pojazdów przewiezienie tej samej ilości ładunku, który wymagałoby użycia trzech pojazdów "europejskich". Według dyrektywy Unii Europejskiej 96/53/WE dotyczącej międzynarodowego ruchu pojazdów ciężarowych, wartość maksymalnej dopuszczalnej długości zespołu pojazdów na obszarze UE wynosi: 18,75m dla samochodu ciężarowego z przyczepą, zaś 16,5m dla ciągnika siodłowego z naczepą [2]. Obecnie w Europie ten sam ładunek (który można przewieźć zespołem

pojazdów ESM) przewożą trzy standardowe "krótsze" zespoły pojazdów, dopuszczone do ruchu na obszarze UE. Przedstawioną powyżej ideę obrazuje poniższy rysunek nr 1.



**Rys. 1.** Koncepcja systemu ESM (zastąpienie trzech - dwoma zestawami, do przewozu tego samego ładunku), Źródło: [1]

Zaprezentowany na rysunku projekt opiera się na zastosowaniu standardowych elementów – naczep o długości 13,62m i nadwozi wymiennych o długości 7,82m wraz z dodatkowym wózkiem pośrednim "dolly" z siodłem [1]. Stwarza on możliwość szybkiego tworzenie zespołów pojazdów o różnej długości całkowitej, dostosowanej do potrzeb. Nadwozia wymienne i inne jednostki transportowe wykorzystywane do transportu długodystansowego w systemie modułowym pozwalają dotychczasowe krótsze zespoły wykorzystywać na obszarach miejskich, zaś dłuższe – w systemie ESM, na wyznaczonych drogach głównych (ze względu na ewentualne ograniczenia w możliwościach manewrowych). Standardowe nadwozia wymienne i naczepy powodują, że system modułowy jest również kompatybilny z systemem transportu kombinowanego stosowanym na kolei.

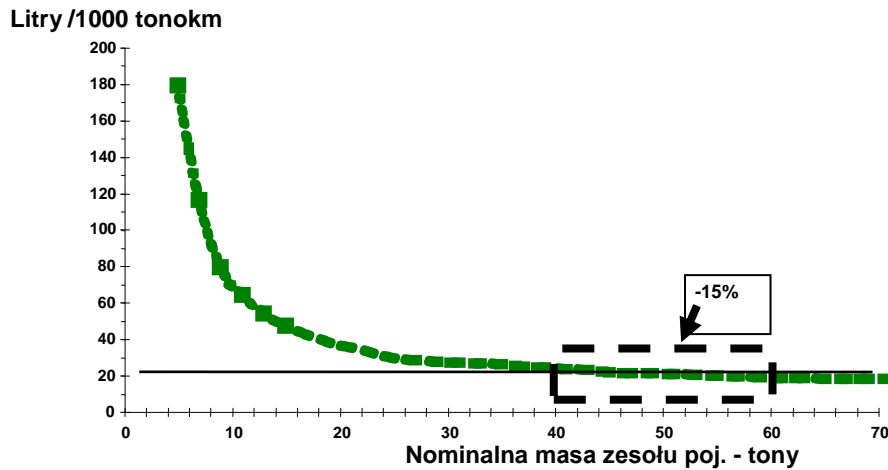
W warunkach drogowych istniejących w Polsce, należy szczególnie pieczołowicie rozważyć zastosowanie systemu ESM. Cytowana dyrektywa UE zezwala na łączenie pojazdów w dłuższe zestawy drogowo w krajach, w których zestawy takie zostaną dopuszczone do ruchu. Proponowane rozwiązanie zakłada, że długość zestawu wzrośnie do wartości 25,25m, natomiast masa zestawu może osiągać wartość 60t. Przy czym maksymalnie dopuszczalne naciski na osie nie ulegają zmianie. Jak dotychczas dyrektywa UE nie przewiduje tych wartości. W świecie, takie rozwiązania są stosowane między innymi w USA, Australii.

Obecnie w Europie system modułowy został dopuszczony do ruchu w Szwecji i Finlandii. Ponieważ może zostać przyjęty także w innych krajach Europy, najpierw należy opracować i przyjąć maksymalną długość zespołów pojazdów realizujących transport międzynarodowy w systemie ESM. Umożliwi to łatwo dostosować zestaw do przepisów obowiązujących w danym kraju, w którym obowiązuje długość o mniejszej wartości. Formowanie dłuższych zestawów drogowych musi odbywać się zgodnie z koncepcją modułową, co pozwoli uniknąć preferencji dla przewoźników z konkretnych krajów.

Proponowane rozwiązanie zwiększa wydajność transportu na terenie Europy i jego konkurencyjność w sensie ekonomicznym. Zmniejsza liczbę samochodów na drodze dla zadanej ilości towarów. Niższy jest globalny i lokalny negatywny wpływ na środowisko naturalne. Usprawnia system bezpieczeństwa ruchu. Zmniejsza przeciążenie dróg. Mniejsza jest zajętość pasów ruchu. Wspiera transport mieszany. Uwzględniona jest taka możliwość w dyrektywie UE 96/53/WE. Zawiera w sobie istniejące jednostki ładunkowe i pojazdy. Umożliwia łatwa i szybka przemianę, w krótsze kombinacje. System był sprawdzany przez wiele lat w Szwecji i Finlandii [3]. Większe zespoły pojazdów stwarzają możliwość niższego zużycia paliwa na tonokilometr pracy przewozowej – rysunek nr 2.

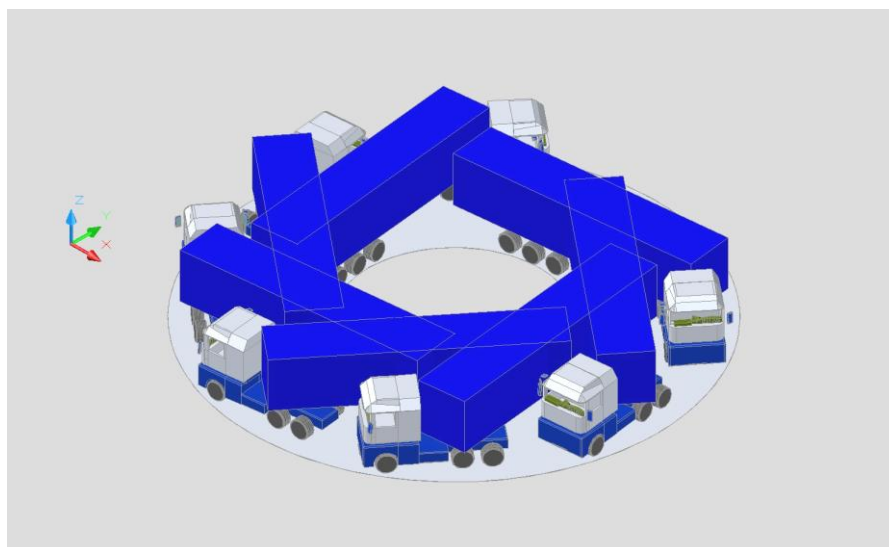
W krajach Unii Europejskiej dotychczas brak harmonizacji przepisów dotyczących zwiększonych wartości limitów długości i masy zespołu pojazdów w omawianym zakresie. Dla dłuższego zespołu pojazdów, kryteria promienia skrętu i zawracania powinny ulec zmianie. Dwa pojazdy zastępują trzy,

możliwość krótszych kombinacji, standardowe jednostki ładunkowe, taka sama wielkość ładunku, mniejsze całkowite zużycia paliwa, mniejsza emisja na tonokilometr, mniejsza zajętość drogi, mniejsze niszczenie dróg, mniejsze koszty jednego tonokilometra. Wydłużenie zespołu pojazdów powoduje zwiększenie wartości czasu potrzebnego do wyprzedzenia takiego obiektu. Jest to okoliczność szczególnie niekorzystna w warunkach panujących na polskich drogach.



**Rys. 2.** Wykres zależności zużycia paliwa na jednostkę pracy przewozowej, od masy całkowitej zespołu pojazdów, *Źródło: [3]*

Wąskie drogi z dwoma pasami ruchu w przeciwnych kierunkach stwarzają wzrost zagrożenia wypadkami w związku ze zwiększoną wartością: długości zespołu pojazdów i przedziału czasu potrzebnego do wyprzedzenia go przez innych użytkowników dróg. Obecnie obowiązujące przepisy w zakresie mas i długości pojazdów, nakładają na konstruktorów i producentów pojazdów obowiązek takiego ich konstruowania, aby zespół pojazdów zmieścił się w korytarzu, którego wewnętrzny promień ma wartość 5,3m, natomiast zewnętrzny promień ma wartość 12,5m – rysunek nr 3. Zespół pojazdów ESM (przy obecnie stosowanych rozwiązaniach konstrukcyjnych układu jezdnego) nie jest w stanie zmieścić się w tak wyznaczonym korytarzu. Aby mógł przejechać w tym korytarzu, promień kręgu wewnętrznego należy zmniejszyć do wartości 2,0m. A zatem wymaga to przeanalizowania: ograniczeń, możliwości, konieczności i potrzeby zmiany przepisów w tym zakresie.



**Rys. 3.** Korytarz ruchu zespołu pojazdów po okręgu, zgodny z obecnie obowiązującymi wymaganiami *Źródło: opracowanie własne*

Dwa pojazdy w systemie modułowym są w stanie wykonać pracę, którą dziś wykonują trzy samochody ciężarowe. Przy czym zachowuje się dotychczasowe ograniczenia nacisków dopuszczalnych osi w proponowanym zespole ESM. Zapotrzebowanie na transport drogowy stale rośnie. Z szacunków wynika, że w ciągu najbliższych 15 lat transport drogowy z wykorzystaniem samochodów ciężarowych powiększy swoje możliwości pracy przewozowej na terenie Europy o kolejne 50%. Wprowadzenie systemu modułowego na obszarze całej Europy pozwoliłoby zaspokoić ten popyt przy użyciu mniejszej liczby pojazdów.

Mniejsza liczba pojazdów koniecznych do zrealizowania danego zadania transportowego przyczyni się do znacznego zmniejszenia zatłoczenia dróg, a także obniżenia zużycia paliwa i emisji spalin do atmosfery. Zmniejszą się koszty jednostkowe firm transportowych oraz tempo degradacji nawierzchni drogowych, na czym wszyscy skorzystają. Należy jednak pamiętać, że dotychczas drogi projektowano i budowano przy założeniu, że zespół pojazdów będzie krótszy niż proponowana wartość długości EMS. Nie oznacza to, że zespół EMS nie będzie w stanie poruszać się po wybranych drogach.

Doświadczenia Holenderskie pokazują, że można wytypować takie drogi, na których zespół pojazdów będzie w stanie przewozić ładunki. Należy również pamiętać o potrzebie zapewnienia odpowiednich placów manewrowych i podjazdów pod magazyny i centra logistyczne dostosowanych do zwiększonej wartości długości zespołu pojazdów. W przyszłości należało będzie zmienić wymagania dotyczące projektowania i wykonania infrastruktury drogowej odpowiednio dostosowane do zwiększonych wymiarów. Szczególną uwagę należy zwrócić na zwiększenie czasu wyprzedzania wydłużonego zespołu pojazdów i zagrożenia wypadkami tym powodowane [4].

## 2. ZAŁOŻENIA PROJEKTU NACZEPY MARKI KÖGEL BIG MAXX

Naczepa marki Kögel Big Maxx, typu SB 24 (rys. 4), w odniesieniu do długości całkowitej pojazdu, przekracza wielkość dopuszczalną o 1.3m (a jej ładowność masowa pozostała bez zmian) oraz wymaganie dotyczące szerokości korytarza ruchu. Jest to konstrukcja nowatorska, której przewodnią ideą jest stworzenie nowego standardu długości naczepy, której rama umożliwia przewóz dwóch standardowych pojemników wymiennych 7,45m lub 45' kontenera (High-Cube). W innych wariantach nadwoziowych (np. furgon), wydłużenie przestrzeni ładunkowej o 1.3m pozwala na pomieszczenie dodatkowego rzędu Europalet.

Projekt zbudowania takiego pojazdu powstał z inicjatywy firmy Kögel Trailer GmbH&Co. Pojazd w założeniach ma zoptymalizować przewóz ładunków o stosunkowo małej gęstości, a jednocześnie nie będzie sprzeczny z wymaganiami eksploatacyjnymi na drodze.



**Rys. 4.** Naczepa o normatywnej wartości długości i naczepa wydłużona o wartość 1,3m  
Źródło: opracowanie własne

Analizy względów systemu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego przemawia za stosowaniem zespołów zawierających naczepy o zwiększonej wartości długości. Wprawdzie w porównaniu z tradycyjnymi zespołami pojazdów przewożącymi ładunki o podobnej masie lub objętości, wartość długości całkowitej zespołu ciągnik z naczepą wydłużoną (17,8m) przekracza wartość dopuszczalną określoną w aktualnie obowiązujących przepisach (16,5m), lecz nie przekracza wartości dopuszczalnej dla zespołu samochód ciężarowy z przyczepą (18,75m) [5,6]. Ma to szczególne znaczenie podczas wyprzedzania takiego zespołu na drogach o jednym pasie ruchu w każdym z kierunków, ze względu na krótszy czas wykonywania tego manewru.

Wartość długości zestawu: ciągnik + wydłużona naczepa nie jest większa od zespołu pojazdów: samochód ciężarowy + przyczepa, dlatego też można uznać, że dla innych użytkowników drogi manewr wyprzedzania nie będzie stanowił większego problemu. Również miejsca parkingowe przystosowane do dłuższych zespołów pojazdów będą wystarczające dla omawianego zestawu.

Eksploatacja omawianych zestawów nie spowoduje zwiększenia wartości nacisków kół na drogę, gdyż zwiększenie wartości długości nie zwiększa wartości maksymalnej masy pojazdu, a nawet może odciążyć drogi bez żadnych inwestycji w infrastrukturę drogową, ponieważ wzrasta wydajność pojazdów o ok. 10% i o tyle samo można spodziewać się redukcji wielkość floty transportowej.

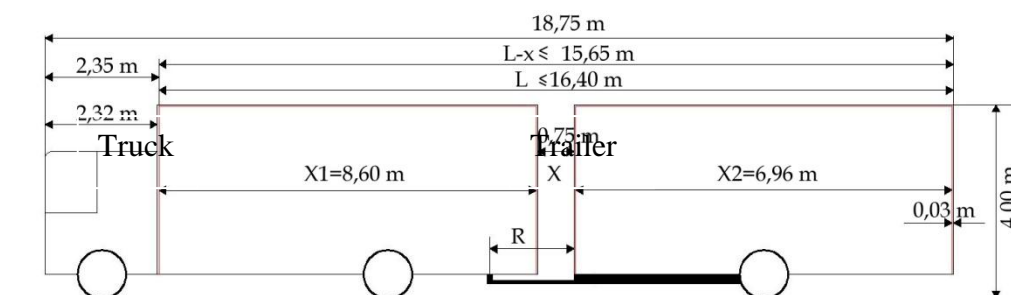
Aspekty środowiskowe - zwiększenie objętości ładunkowej o 10% rekompensuje w zupełności zwiększone zużycie paliwa (według użytkowników średnie zużycie paliwa wzrosło o ok. 5% w stosunku do zużycia paliwa przez zestawy standardowe), umożliwia to w adekwatny sposób redukcję emisji dwutlenku węgla [7]. Również spedytorzy, którzy mogli skorzystać z eksploatacji przedłużonej naczepy na podstawie zezwolenia specjalnego, wykazali wyraźne zainteresowanie ekonomiczne tą koncepcją.

Reasumując, koncepcja wydłużonych naczep samochodowych zainicjowana przez firmę KÖEGEL jest rozwiązaniem przyszłościowym i należy poprzeć wnioski firm o dopuszczeniu tego typu pojazdów do ruchu w szerszym zakresie.

Efektom pozytywnym w zrealizowaniu tego projektu jest zmniejszenie emisji składników toksycznych i innych poprzez zmniejszenie liczby pojazdów. Ponadto obserwowane zwiększenie efektywności transportu drogowego wpływa na zmniejszenie zatłoczenia dróg i zmniejsza niebezpieczeństwo dla uczestników ruchu drogowego.

### 3. ZAŁOŻENIA PROJEKTU ZWIĘKSZENIA MAKSYMALNEJ DŁUGOŚCI POWIERZCHNI ŁADUNKOWEJ ZESTAWU - POJAZD CIĄGNĄCY I PRZYPZEPA

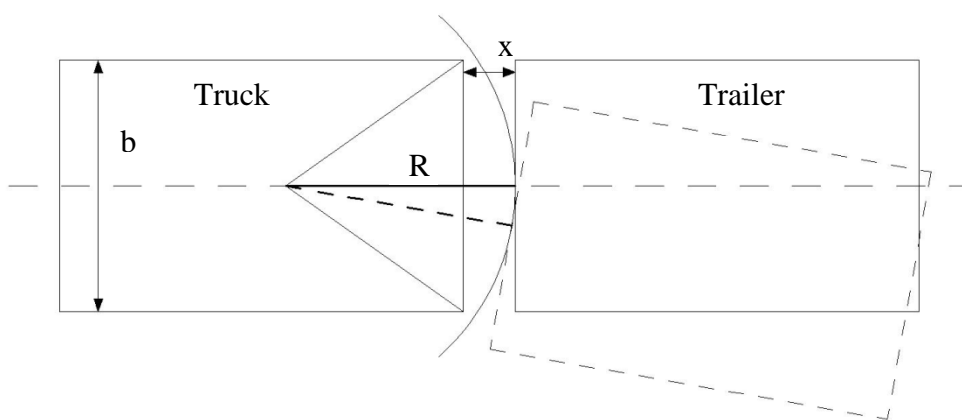
Z ograniczeń dyrektywy wynika, że wartość odległości pomiędzy tylną ścianą samochodu i przednią ścianą przyczepy nie może być mniejsza niż 0,75m.



**Rys. 5.** Wymiary graniczne zestawu pojazdów - samochód i przyczepa, wynikające z dyrektywy 96/53/WE  
Źródło: opracowanie własne



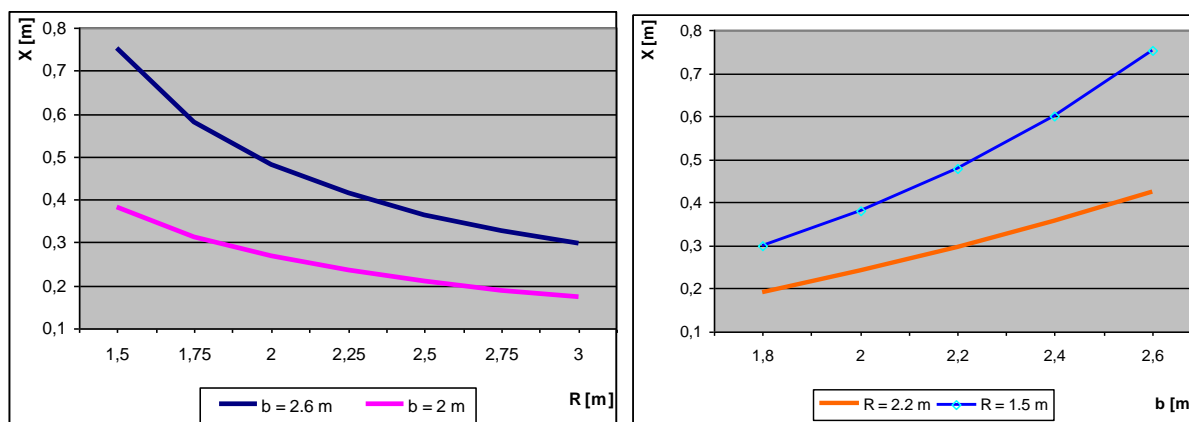
Wartość grubości skrzyni ładunkowej wynosi 0,03m. wówczas wartość długości części samochodu znajdująca się przed przednią ścianą skrzyni ładunkowej nie może być mniejsza niż 2,32m. wymaganie to zawarte w dyrektywie nr 96/53/WE z dnia 25 lipca 1966 r. w sprawie dopuszczalnych wymiarów i obciążeń pojazdów w ruchu krajowym i międzynarodowym [1], zostało sformułowane wiele lat temu. Było ono słuszne na ówczesnym poziomie rozwiązań konstrukcyjnych. Przepisy zostały implementowane do prawodawstwa krajowego [8,9]. Obserwowany postęp techniczny i rozwój urządzeń pozwala na rozważenie zmiany tych ograniczeń. Nie spowoduje to pogorszenia warunków pracy kierowcy. Nie wystąpi również możliwość kolizji tylnej ściany samochodu i przedniej ściany przyczepy w trakcie skręcania i na ewentualnych nierównościach drogi. Producenci podwozi z kabiną wytwarzają kabiny o znacznie mniejszej wartości długości niż 2,32m, przy zachowaniu zasad ergonomii i wymagań systemu bezpieczeństwa (rys. 5). Spotyka się kabiny, których wartość długość wynosi 1,50m. W tej sytuacji jest możliwe wydłużenie powierzchni ładunkowej o 0,82m. Zajmie ona pustą przestrzeń pomiędzy krótką kabiną a ścianą przednią skrzyni ładunkowej samochodu (rys. 6).



Rys. 6. Wymiary charakterystyczne dla połączenia sprzęgniętych pojazdów - widok z góry, opracowanie własne

Źródło:

Następną kwestią jest minimalna odległość pomiędzy skrzyniami ładunkowymi zespołu pojazdów. Schemat analizowanego zagadnienia pokazano na rysunku 7. Szerokość samochodu i długość "dyszla" przyczepy centralno-osiowej oraz wsunięcia sprzęgu w głąb samochodu mają tu kluczowe znaczenie.

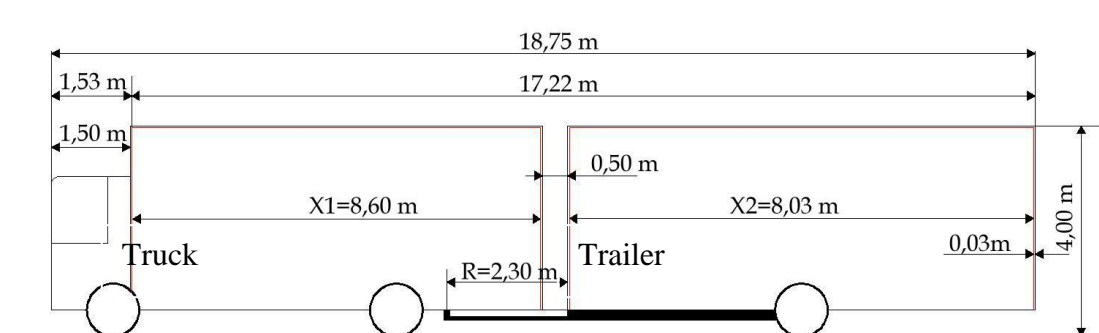


Rys. 7. Wykresy zależności odległości  $x$  ścian od długości  $R$  dyszla przyczepy oraz od szerokości  $b$  pojazdu, Źródło: opracowanie własne

Ponadto w wyniku wydłużenia "dyszla" przyczepy centralno-osiowej oraz wsunięcia sprzęgu daleko w głąb pojazdu od tylnego obrysu samochodu, jest możliwe zmniejszenie wartości odstępu ścian (tylnej

samochoду i przedniej przyczepy) z 0,75m do 0,50 m. Wykresy obrazujące te zależności (zamieszczone na rysunku 8) przedstawiają wyniki analizy omawianego problemu. Ilustrują zależność odległości  $x$  (tylnej ściany skrzyni ładunkowej samochodu a przednią ścianą skrzyni ładunkowej przyczepy) od długości  $R$  "dyszla" przyczepy oraz szerokości  $b$  samochodu. Pozwala to również powiększyć skrzynię ładunkową samochodu lub przyczepy.

W efekcie takich działań można uzyskać powierzchnię ładunkową pozwalającą przewozić np. 26 palet z puszkami na napoje (o wymiarach: 1,25m x 1,18m, o masie 130kg każda) zamiast 24 palet w zgodzie z dotychczasowymi wymaganiami. Masa 24 palet wynosi 3120kg zaś 26 palet wynosi 3380kg. Jak widać decydująca jest tutaj objętość przestrzeni ładunkowej.



**Rys. 8.** Wymiary przestrzeni ładunkowej po ich modyfikacji

*Źródło: opracowanie własne*

#### 4. WNIOSKI

Transport drogowy, konieczny do rozwoju nowoczesnego społeczeństwa oprócz swoich zalet ma także wady. Zaproponowana koncepcja ESM jest rozwiązaniem kompromisowym i rokującym nadzieję na jej realizację. Należy stworzyć rozwiązania umożliwiające zahamowanie tempa wzrostu liczby pojazdów na drogach i związanego z tym paraliżu europejskiej i polskiej sieci drogowej. Wprowadzenie skandynawskiego systemu modułowego na obszarze całej Europy pozwoli zmniejszyć: negatywne oddziaływanie na środowisko, zagrożenia kolizyjne i wypadkowe oraz rozładować rosnące zatłoczenie panujące na drogach.

Wydajniejsze systemy logistyczne poprawią konkurencyjność ekonomiczną gospodarki europejskiej w porównaniu do reszty świata. W przyszłości będzie potrzebna cała dostępna wydajność systemu transportowego, niezależnie od rodzaju środków transportowych. W Polsce wprowadzenie tego systemu jest możliwe po uprzednich testach eksperymentalnych w trakcie których, zostaną ujawnione i określone możliwości oraz ograniczenia towarzyszące wprowadzeniu tego systemu.

Projekt firmy Kögel Trailer GmbH&Co oraz wyniki z badań eksploatowanych wydłużonych naczep w szczególnych warunkach polskich, pozwalają wstępnie w sposób miarodajny zabrać naszym przedstawicielom głos na forum Komisji Europejskiej w celu zaopiniowania i przeprowadzenia nieuniknionych zmian czekających infrastrukturę transportu drogowego.

Korzystnie wpłynie na środowisko naturalne. Zwiększa wydajność transportu na terenie Polski i jego konkurencyjność w sensie ekonomicznym. Zmniejsza liczbę samochodów dla zadanej ilości towarów. Niższy jest globalny i lokalny negatywny wpływ na środowisko naturalne. Usprawnienie systemu bezpieczeństwa ruchu. Zmniejsza przeciążenie dróg. Mniejsza jest zajętość pasów ruchu dla tej samej masy przewożonego ładunku.

W wyniku powiększenia powierzchni ładunkowej (przy zachowaniu zewnętrznych, dopuszczonych przepisami gabarytów zespołu pojazdów) wzrasta praca przewozowa o 8,3%. A zatem ten sam ładunek

można przewieźć mniejszą liczbą pojazdów. Zmniejsza to zużycie paliwa przypadające na jednostkę ładunku. Zmniejsza emisję CO<sup>2</sup> i łagodzi tym samym efekt cieplarniany. Zmniejsza emisję zanieczyszczeń toksycznych do atmosfery na jednostkę przewożonego ładunku. Zmniejsza się zajętość drogi przy przewozach tego ładunku, co ma niebagatelne znaczenie przy wzrastającym zagęszczeniu pojazdów na drogach.

Pojazdy dostosowane do przewozu ładunków objętościowych (o których mówiono wyżej), same spełniają wymagania obowiązujących przepisów. Jedynie połączone w zespół pojazdów przekraczają ograniczenie dotyczące długości powierzchni ładunkowej. Wydaje się niezbędne, że należy zmodyfikować zapis o maksymalnej długości pomieszczenia ładunkowego.

W dyrektywie nr 96/53/WE z dnia 25 lipca 1966 r. w sprawie dopuszczalnych wymiarów i obciążeń pojazdów w ruchu krajowym i międzynarodowym [1], stworzono możliwość wprowadzania krajowych wymagań innych niż zapisano w tej dyrektywie. Wymagania takie obowiązują wówczas na terenie danego kraju. Uwzględniając szczególnie warunki przewozu ładunków będących materiałami o małej gęstości, niezbędne staje się wprowadzenie zmienionych przepisów umożliwiających lepsze wykorzystanie zespołu pojazdów.

Należy zadbać o to, aby producenci samochodów wyposażali je w czytelne, jasne i zrozumiałe informacje dla kierującego, dotyczące wymaganej, minimalnej długości "dyszla" przyczepy. Powinny one być umieszczone w łatwo dostępnym miejscu, np. na tylnej ścianie skrzyni ładunkowej. Umożliwi to zapobieganiu zagregowania nieprawidłowo dostosowanej przyczepy do ograniczeń ciągnącego ją samochodu. To niedostosowanie mogłoby spowodować kolizję i uszkodzenie pojazdów w sytuacjach skrajnych. Produkowane obecnie przyczepy są wyposażone w "dyszel" o regulowanej długości. Umożliwia to dostosowanie przyczepy do wymagań pojazdu.

### Streszczenie

W artykule poddano ocenie wybrane projekty. Szwedzki projekt ESM (Europejski System Modułowy) w warunkach transportu drogowego w Polsce. Umożliwia on dwóm dłuższym zespołom pojazdów przewiezenie tej samej ilości ładunku, który wymagałaby użycia trzech krótszych "europejskich" pojazdów - według wymagań dyrektywy Unii Europejskiej 96/53/WE. Nadwozia wymienne i inne jednostki transportowe wykorzystywane do transportu długodystansowego w systemie modułowym pozwalają dotychczasowe krótsze zespoły wykorzystywać na obszarach miejskich, zaś dłuższe - ESM na wyznaczonych drogach głównych. Umożliwi to łatwo dostosować zestaw do przepisów obowiązujących w danym kraju, w którym obowiązuje długość o mniejszej wartości. Drugi to naczepa marki Kögel Big Maxx, wydłużona o wartość 1.3m ponad wielkość dopuszczalną. Nie spełnia także wymagania dotyczącego szerokości korytarza ruchu. Długość zestawu jest jednak mniejsza od zestawu samochód z przyczepą. Trzeci to autorski projekt zwiększenia przestrzeni ładunkowej przez zmianę wymagań dyrektywy UE 96/53/WE. Wykazano, że należy je zmienić. Pozwoli to zwiększyć pracę przewozową zespołu pojazdów.

Słowa kluczowe: transport drogowy, system modułowy, długość przestrzeni ładunkowe.

### Evaluation of selected projects enhancing transportation capacity in road transport

#### Abstract

*The paper provides assessment of selected projects. Swedish project ESM (European Modular System) in the conditions of road transport in Poland. It allows two longer vehicles to carry the same amount of cargo, which would require use of three short "European" vehicles - according to the requirements of the European Directive 96/53/EC. Trailer Kögel Big Maxx is second assessed project. Trailer is extended by 1.3m above the allowed amount, additionally it fails to meet the requirement for the width of the traffic corridor. The length of the set is however smaller than a set of vehicle-trailer combination. The third project is a unique design aiming to increase cargo space by changing the requirements of the EU Directive 96/53/EC. It has*



*been demonstrated that the requirements contained in the Directive should be changed. This would increase transportation capacity of vehicle sets.*

Keywords: road transport, modular system, length of the cargo area.

## LITERATURA

1. Ehrning U., The EMS concept. Transport Logistics, AB Volvo. Seminarium Volvo Truck Corporation. Warszawa, 2006.
2. Dyrektywa Rady 96/53/WE z dnia 25 lipca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych wymiarów i obciążeń pojazdów w ruchu krajowym i międzynarodowym.
3. Kampfraat Ch., Ongoing test and experiences. Ministry of Transport, The Netherlands. Seminarium Volvo Truck Corporation. Warszawa, 2006.
4. Olejnik K., Estimation of the project of Modular European System in the conditions of road transport in Poland. IV Conference LOGITRANS 2007 r. in Szczyrk.
5. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym – tekst jednolity. Dz. U. 108 z 2005 r., poz. 908.
6. Decree of Ministry of Infrastructure of 31st December 2003 in the matter of the technical conditions of the vehicles and the range of their necessary equipment.
7. Liścak Ś., The problems of natural environment pollution hazard resulting from the hasty development of the road transport in the East - European countries. Quarterly Eksploatacja i Niezawodność 1/2008, s. 61-63 nr 1/99.
8. Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską (Dz. U. z 2004 r., nr 90, poz. 864/31). Art. 13.
9. Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe (Dz. U. z 2000 r., nr 50, poz. 601) Art. 14 ust.2.