

Jarosław Brach

Nowe technologie w drogowym transporcie dalekodystansowym i ich wpływ na konkurencyjność łańcuchów dostaw

International Journal of Management and Economics 31, 42-62

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Jarosław Brach

*Katedra Międzynarodowych Stosunków Ekonomicznych
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*

Nowe technologie w drogowym transporcie dalekodystansowym i ich wpływ na konkurencyjność łańcuchów dostaw

Wstęp

Wraz z rozwojem systemów gospodarczych rośnie zapotrzebowanie na transport. Jednocześnie transport warunkuje możliwość doskonalenia gospodarowania, w tym coraz powszechniejsze przechodzenie od rozwiązań opartych na wykorzystaniu zasobów znajdujących się w pobliżu miejsc ich produkcji i konsumpcji do rozwiązań w jak największym stopniu bazujących na specjalizacji, tzn. postępującym międzynarodowym podziale pracy. Dla gospodarki podstawowe znaczenie transportu wynika z jego wielostronnych powiązań z wszelkimi formami ludzkiej działalności i z faktu, że te potrzeby wyłącznie on może zaspokoić¹. W gospodarce podstawowe zadanie transportu polega bowiem na zapewnieniu możliwie najbardziej sprawnego, w danych warunkach efektywnego przepływu surowców, półfabrykatów i wyrobów gotowych z miejsc ich wysyłki – nadania do miejsc ich odbioru – przeznaczenia. W efekcie transport odgrywa kluczową rolę we wszystkich łańcuchach dostaw – sieciach zaopatrzenia i zbytu. Tym samym warunkuje bieżącą działalność oraz możliwości rozwojowe zarówno w ramach systemów produkcyjnych, jak i systemów dystrybucyjnych. Jego wpływ na możliwość zachowania i podnoszenia konkurencyjności przez łańcuchy dostaw należy zatem do niepodważalnych. Tym bardziej, że obniżka kosztów składowania i transportu, przekładająca się na spadek realnych kosztów przemieszczania towarów w układzie wewnątrz krajowym i międzynarodowym, ułatwia firmom ekspansję, przez co przenosi konkurencję na poziom ogólnosiwiatowy².

Znaczenie transportu i jego wpływ na konkurencyjność łańcuchów dostaw rośnie niepomiarowo w warunkach liberalizującej się gospodarki, w której jednocześnie mogą zachodzić niżej omówione procesy.

Internacjonalizacja polega na geograficznym poszerzeniu zakresu działania³, czyli wchodzeniu przez podmioty gospodarcze na coraz większą liczbę rynków. Ta ekspansja dotyczy sfery zaopatrzenia i zbytu oraz sfery wytwarzania, przy czym sfery te mogą być internacjonalizowane w przypadku konkretnego podmiotu, w pewnych granicach odrębnie, niezależnie od siebie bądź ich internacjonalizacja może zachodzić łącznie

i w ścisłym powiązaniu ze sobą. Ponadto możliwa jest przykładowo internacjonalizacja sfery zaopatrzenia bez internacjonalizacji sfery produkcji czy zbytu.

Globalizacja przejawia się przechodzeniem przez coraz większą liczbę przedsiębiorstw działających na poziomie międzynarodowym – od podejścia wielonarodowego (strategii multilokalnej) do podejścia opartego na ścisłej koordynacji i integracji poczynań oraz maksymalnej unifikacji, czyli strategii globalnej. Wdrażana strategia globalna może obejmować wszystkie sfery działania firm, tzn. produkt, produkcję – lokalizację poszczególnych etapów łańcucha tworzenia wartości dodanej, zbytu – sprzedaż, posunięcia antykonkurencyjne, sferę promocji i marketingu oraz globalną obecność na rynkach finansowych⁴. Strategia globalna może także stanowić elastycznie dobrany układ, w którym jedne elementy będą odpowiadały regułom (zasadom) strategii globalnej, inne w większym stopniu będą nawiązywały do strategii multilokalnej.

Specjalizacja objawia się przechodzeniem od systemów produkcji i tym samym zakładów silnie zintegrowanych pionowo na rzecz jednostek o ograniczonym zakresie funkcjonowania, w ramach podziału (dezagregacji) łańcucha tworzenia wartości dodanej między kilka lokalizacji nawet w różnych krajach na różnych kontynentach, odpowiadających jedynie za wykonywanie ściśle zdefiniowanego zakresu czynności, a zatem za realizację zadań przypadających na jeden czy maksymalnie kilka etapów w ramach danego, zdezagregowanego łańcucha.

Praktycznie jednoczesne następowanie unifikacji i różnicowania, chociaż z odmiennym nasileniem w różnych okresach na różnych obszarach, doprowadza do wzrostu znaczenia subglobalizmu, tzn. modeli łączących zalety globalnej koordynacji, integracji i homogenizacji z pewnym lokalnym, kosztowo i przychodowo uzasadnionym, różnicowaniem.

W liberalizującej się gospodarce światowej, z wieloma podmiotami internacjonalizującymi oraz globalizującymi swoją działalność i w efekcie z postępującą i pogłębiającą się specjalizacją, zarówno poziomą, jak i pionową, następuje znaczny wzrost zapotrzebowania na sprawnie działające i konkurencyjne łańcuchy dostaw. Towarzyszy temu samokreowanie potrzeb transportowych. Zwiększanie przestrzennego zasięgu zbytu towarów, pozyskiwanie surowców z coraz bardziej odległych miejsc, przesyłanie półfabrykatów pomiędzy niekiedy coraz bardziej oddalonymi od siebie wyspecjalizowanymi filiami powoduje, że wykonywana praca przewozowa musi stale wzrastać. Wzrost dokonuje się w warunkach, gdy funkcjonujące łańcuchy dostaw, współpracując z istniejącym systemem transportowym, muszą zachować konkurencyjność. Konkurencyjność z kolei warunkuje zachowanie konkurencyjności przez podmioty, które z jednej strony działają w coraz bardziej wymagającym otoczeniu gospodarczym, z drugiej zaś – uczą się i dokonują wielu zmian oraz usprawnień wewnątrz swojej struktury. Podmioty gospodarcze, by przetrwać i rozwijać się, muszą być przygotowane na to, że narasta presja ze strony rynkowych rywali, rosną ceny zaopatrzenia w surowce i półfabrykaty, następuje silna presja na obniżkę ceny nabycia przez konsumentów finalnych,

rosną ceny surowców strategicznych, w tym energetycznych, dochodzi do fluktuacji na rynkach walutowych. Gospodarka światowa dopiero wychodzi z recesji 2008 r., perspektywy wzrostu i rozwoju nie są najlepsze, gdyż państwa są obciążone wysokim długiem publicznym i niejednokrotnie zmagają się z pokaźnym deficytem budżetowym, co powoduje narastanie efektu wypychania – w gospodarce światowej coraz silniejszą pozycję zajmują kraje tworzące grupę BRICS (Brazylia, Rosja, Indie, Chiny, Republika Południowej Afryki). W takich realiach możliwość zachowania konkurencyjności łańcuchów dostaw ma dla przedsiębiorstw europejskich niezwykle istotne, wręcz kluczowe, znaczenie.

Cechy transportu dalekodystansowego

W warunkach europejskich, i nie tylko, gałęzią transportu, która w największym stopniu jest w stanie zaspokoić potrzeby przewozowe oraz wymagania licznych łańcuchów dostaw w zakresie efektywności przewozu, jest transport samochodowy. Ta przewaga wynika z jego podstawowej cechy, którą jest bardzo duża elastyczność. Powoduje ona, iż wyłącznie ta gałąź może bez problemu realizować przewozy typu drzwi–drzwi, czyli od punktów pierwotnego nadania do punktów ostatecznego odbioru.

Dla zachowania przez łańcuchy dostaw konkurencyjności kluczową wartość mają te cechy wykorzystywanego przez te łańcuchy systemu transportowego, które przede wszystkim wpływają na koszty, punktualność i ogólnie – jakość świadczonych usług oraz, na co ostatnio zwraca się niezwykle dużą uwagę, oddziaływanie prośrodowiskowe, w tym emisję substancji szkodliwych. Dezagregując dany system transportowy da się wyróżnić następujące jego składowe, determinujące możliwość zachowania konkurencyjności przez łańcuchy dostaw:

- pojazdy samochodowe i ich cechy,
- rodzaj przewożonego ładunku,
- sposób wykorzystania zabudowy (w zakresie objętości) oraz pojazdu/kontenera/nadwozia wymiennego (w zakresie ładowności),
- rodzaj stosowanych, znormalizowanych, dużych, zbiorczych jednostek ładunkowych w postaci kontenerów, nadwozi wymiennych czy platform załadunkowych,
- rodzaj stosowanych znormalizowanych opakowań zbiorczych czy nośników, takich jak europaleta, specjalne skrzynie siatkowe w systemach zaopatrzenia przemysłu motoryzacyjnego itd.,
- umiejętność kierowcy do radzenia sobie w trudnych sytuacjach oraz zdolność do bezpiecznego i oszczędnego prowadzenia pojazdu i załatwiania wszelkich niezbędnych formalności,
- sposób zarządzania pojazdami i ładunkiem,
- powiązanie pojazdu – kierującego – ładunku i trasy przewozu,

- rodzaj i jakość wykorzystywanej w przewozach infrastruktury (drogi lokalne, trasy szybkiego ruchu, autostrady),
- ewentualne występowanie wąskich gardeł bądź innych barier utrudniających czy wręcz uniemożliwiających sprawne wykonanie danego zadania przewozowego,
- ewentualna konieczność uwzględnienia zagadnień związanych z ekologią – istnienie certyfikatów „zielonych” dostaw itp.

Ze względu na tematykę tego artykułu dalsze rozważania dotyczyć będą nowych technologii stosowanych w pojazdach samochodowych eksploatowanych w ruchu dalekodystansowym i wpływu tych technologii na możliwość zachowania konkurencyjności przez łańcuchy dostaw wykorzystujące te pojazdy.

Transport dalekodystansowy, analizowany z punktu widzenia specyfiki jego wykonywania oraz specyfiki używanych w nim pojazdów, cechuje się:

- dużymi odległościami pomiędzy punktami nadania i odbioru – załadunku i rozładunku; w warunkach europejskich przeważnie 500–700 km;
- dużą średnią prędkością jazdy;
- małą liczbą wymuszonych przestojów, spowodowanych korkami czy zatrzymywaniem się na światłach;
- małą liczbą postojów wynikających z przepisów prawa czy samodzielnej woli prowadzącego;
- poruszaniem się głównie po drogach kategorii 1+, 2 lub 2+, czyli jednopasmowych z pasem awaryjnym, dwupasmowych i dwupasmowych z pasem awaryjnym; w praktyce powyższe sprowadza się do jeżdżenia przeważnie po trasach szybkiego ruchu – drogach ekspresowych i autostradach;
- stosowaniem ciężarówek z silnikami o relatywnie dużej mocy (obecnie rzędu 450–500 KM) i wysokim momencie obrotowym (obecnie rzędu 1800–2200 Nm); ciężarówki te mają też długie kabiny zazwyczaj z podwyższanym czy wysokim dachem, zbiorniki paliwa o dużej pojemności (generalnie ponad 800–1000 litrów) w celu zwiększenia zasięgu przejeżdżanego na jednym tankowaniu oraz w większości przypadków tylko jedną oś napędzaną;
- stosowaniem zestawów przyczepowych czy naczepowych, wykorzystujących ustanowione przez prawo limity co do mas, wymiarów i nacisków na osie, przy czym nie zawsze dochodzi do zbliżenia się do wartości granicznych, tzn. może nie być wykorzystana maksymalna ładowność przy wykorzystaniu maksymalnej objętości, czy może być wykorzystana maksymalna ładowność bez wykorzystania maksymalnej objętości oraz przekraczania ustawowych limitów co do nacisków na osie.

Postęp, dokonujący się w dziale środków transportu eksploatowanych w przewozach dalekodystansowych i tym samym wpływający na konkurencyjność łańcuchów dostaw, powinien być rozpatrywany na tle całego postępu, jaki dokonuje się w przemyśle motoryzacyjnym, w tym w sektorze odpowiedzialnym za konstruowanie i budowę pojazdów użytkowych różnych klas i typów. Generalnie postęp ten stanowi wypadkową dwóch

czynników, występujących jednocześnie. Pierwszy z nich to postęp autonomiczny, wynikający z prac podejmowanych samoistnie, z własnej inicjatywy przez samych dostawców taboru i współpracujących z nimi kooperantów z innych dziedzin i branż przemysłu, a drugi to przepisy prawa – obostrzenia przewidziane do wprowadzenia czy już wprowadzone, które nierzadko postęp w określonych obszarach mogą stymulować czy wręcz wymuszać. Dobrym przykładem na takie właśnie wymuszanie postępu w określonych kierunkach są normy czystości spalin Euro, od niemal ćwierćwiecza wymagające od wytwórców silników spalinowych i ciężarówek stopniowe dostosowywanie ich wyrobów do nieraz drastycznie wręcz obniżonych poziomów emisji substancji szkodliwych zawartych w spalinach.

Należy również wskazać, że postęp może mieć charakter ewolucyjny bądź rewolucyjny dla producentów i dla przewoźników. Postęp rewolucyjny dla dostawców i przewoźników oznacza zmiany, jakie obie strony uważają za niezwykle ważne. Dla producentów może to być wynik oparcia się na nowych technologiach. Dla użytkowników wynik korzyści z eksploatacji pojazdów bazujących na tych technologiach, jak przykładowo zastąpienie spawania klejeniem, a blach stalowych – tworzywami sztucznymi, co pozytywnie wpływa na wydłużenie okresu eksploatacji przez zmniejszenie podatności na korozję czy jej całkowite wyeliminowanie.

Postęp ewolucyjny dla producentów oznacza zmiany wprowadzane stopniowo, krok po kroku. Takie zmiany przewoźnicy także mogą uważać za ewolucyjne, jak na przykład niewielki wzrost mocy silników, poprawione wykończenie kabiny, wyciszenie wnętrza. Postęp rewolucyjny dla producentów wcale nie musi być jednak postępem o takim charakterze dla użytkowników. Dla wytwórców rewolucyjnymi rozwiązaniami i komponentami były: turbosprężarka, chłodzenie powietrza doładowującego, wysokociśnieniowe układy wtrysku typu *common rail* bądź oparte na pompowtryskiwaczach czy turbosprężarka ze zmienną geometrią łopatek turbiny (VGT). Użytkownicy natomiast efekty wykorzystania tych rozwiązań i podzespołów niejednokrotnie oceniali tylko jako ewolucyjne. Jednocześnie rozwiązania ewolucyjne dla dostawców sprzętu transportowego mogą wiązać się z istotną rewolucją w przewozach. Takimi właśnie, przeważnie ewolucyjnymi dla dostawców, ewolucyjnymi bądź rewolucyjnymi dla przewoźników, są, stanowiące przedmiot tego opracowania oraz mające wpływ na zachowanie i podnoszenie przez łańcuchy dostaw konkurencyjności, następujące zestawy drogowe:

- proekologiczne – oszczędnościowe,
- oszczędnościowe – energooszczędne,
- ciężkie – tonażowe – masowe,
- objętościowe w kilku wykonaniach,
- tonażowo-objętościowe.

Niekiedy wprowadzenie tych zestawów do eksploatacji wiąże się z przekroczeniem obowiązujących limitów co do mas lub wymiarów, mas i wymiarów oraz, w jednym

przypadku, dopuszczalnego maksymalnego nacisku na osie. Zestawy te są bowiem dłuższe, cięższe, wyższe bądź dłuższe i cięższe niż standardowe kombinacje w większości krajów europejskich obecnie dopuszczone do ruchu.

Rozważania na temat nowych technologii w transporcie dalekodystansowym i ich wpływu na konkurencyjność łańcuchów dostaw należy przeprowadzić na podstawie danych i informacji o postępie, jaki w ciągu ostatnich 50 lat dokonał się w budowie pojazdów stosowanych w ruchu na dalekich trasach. Dla użytkowników postęp ten miał generalnie wybitnie ewolucyjny charakter, podczas gdy dla wytwórców niejednokrotnie wiązał się z koniecznością stosowania rewolucyjnych technik, technologii i komponentów. Przy czym fakt, iż przez 50 lat masy i wymiary pojazdów solo oraz zestawów nie uległy poważniejszej zmianie, pozwala bardziej obiektywnie porównać efektywność i proekologiczność taboru obecnie używanego z tym używanym ponad pół wieku temu. W ciągu tego półwiecza⁵:

- przeciętne zużycie paliwa, w przeliczeniu na tonokilometr, zmalało o około 40–60 %, z 50–60 l/100 km do 28–32 l/100 km. Dane upublicznione przez VDA⁶ wskazują, iż w przypadku pojazdów użytkowych klasy ciężkiej między rokiem 1970 a 2006 nastąpił 36-procentowy spadek zużycia. Zgodnie z tymi danymi zużycie spadło z 50 l/100 km do 32 l/100 km;
- średnia prędkość jazdy wzrosła o 20–40 %, pomimo większego zatłoczenia na drogach, choć z drugiej strony przy zdecydowanie lepiej rozwiniętej sieci dróg;
- hałaśliwość uległa zdecydowanemu ograniczeniu; przykładowo na początku tego stulecia trzystaście ciężarówek emitowało tyle hałasu, ile jedna porównywalna w roku 1980⁷;
- średnia ładowność zestawu przyczepowego i naczepowego wzrosła z około 15–20 ton do 25 ton, czyli nawet o 60 %, z kolei objętość ładunkowa uległa zwiększeniu z około 50–60 m³ do 100–120 m³, czyli o około 100 %;
- o kilkadziesiąt procent zmalała emisja substancji szkodliwych, takich jak tlenki azotu, tlenek węgla, węglowodory czy cząstki stałe. Między rokiem 1990 a latami 2008 i 2013, czyli między latami wejścia w życie normy Euro 0 oraz norm Euro 5 i Euro 6, emisja już zmalała i jeszcze zmaleje: traktując normę Euro 0 jako bazę, w przypadku tlenku węgla o 88 %, w przypadku węglowodorów o odpowiednio 82 i 95 %, w przypadku tlenków azotu o odpowiednio 86 i 98 %, a w przypadku cząstek stałych o odpowiednio 95 i 97 %⁸. Trzeba jednak zaznaczyć, że wprowadzanie coraz wyższych norm czystości spalin powoduje wzrost zużycia paliwa bądź brak możliwości jego znaczącej redukcji. Specjaliści z Politechniki Wiedeńskiej obliczyli, iż ciężarówka zużywałaby aż o 17 % paliwa mniej, średnio niespełna 27 l/100 km wobec często powyżej 32 l/100 km, gdyby nie musiały spełniać normy Euro 5⁹.

W żadnej innej gałęzi transportu nie odnotowano aż tak znacznego zmniejszenia przeciętnego zużycia paliwa oraz tak pokażnej redukcji negatywnego wpływu na sro-

dowisko. Te zauważalne spadki odnotowano przy wzroście ładowności zestawu oraz wyraźnej poprawie komfortu dla prowadzących i bezpieczeństwa, zarówno czynnego, jak i biernego.

O postępie, jaki dokonał się w przemyśle motoryzacyjnym i tym samym przełożył się na zdecydowaną poprawę parametrów taboru stosowanego w ruchu dalekodystansowym, świadczą wyniki bardzo ciekawego testu porównawczego, przeprowadzonego przez koncern Daimler–Mercedes na liczącej 1160 km i prowadzącej przez tereny górskie trasie ze Stuttgartu do Mediolanu i z powrotem, w marcu 2010 r.¹⁰ Do tego sprawdzianu wytypowano dwie ciężarówki – model LP1620 z roku 1964 i współczesnego Actrosa III generacji – typ 1844. Pojazdy te wybrano, gdyż oba są w pełni porównywalne, ponieważ w okresach, w których je sprzedawano, były najbardziej reprezentatywne dla swojej kategorii, tzn. w grupie aut klasy ciężkiej do transportu na duże odległości nabywało je najwięcej odbiorców. Wyniki tego testu zaprezentowano w tabeli 1.

TABELA 1. Wyniki testu porównawczego Mercedesów LP1620 i Actros III 1844

Parametr	Typ	
	LP1620	Actros III 1844
Maksymalna moc silnika	200 KM	440 KM
Zużycie paliwa w litrach na tkm	2,34	1,27
Zużycie paliwa przeciętne	—	–20 %
Emisja sadzy i tlenków azotu	—	–98 %
Czas przejazdu	20 h	15 h
Średnia prędkość	58 km/h	76 km/h
Masa ładunku na naczepie	16 ton	25 ton
Prędkość podjazdu na przełęczy San Bernardino	29 km/h	45 km/h
Droga hamowania z prędkości 80 km/h	56 m	38,5 m
Poziom hałasu przy prędkości 80 km/h	72 dB	63 dB
Komfort jazdy oceniany z obecnej perspektywy (wrażenia subiektywne)	Niski ogólny poziom komfortu, wysoki poziom hałasu, mało komfortowe fotele, „surowo” urządzona tablica rozdzielcza, mała ilość miejsca wewnątrz	Wysoki poziom komfortu, powodujący małe zmęczenie kierowcy, pozwalające mu utrzymać wysoką koncentrację nawet po długiej jeździe

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Mercedes, informacja prasowa „Od LP1620 do Actrosa 1844”, marzec 2010.

Dokonując postępu, przemysł motoryzacyjny chce ten postęp odpowiednio ukierunkowywać. Producenci samochodów i zabudów oraz różnego rodzaju stowarzyszenia skupiające przedstawicieli środowiska transportowo-logistycznego jako jedni z pierwszych w Europie dostrzegli konieczność znacznego zwiększenia efektywności przewozów już wiele lat temu. Dlatego stosowne prace prowadzone są od dawna. Natomiast wsparcie dla proponowanych koncepcji ze strony decydentów – polityków różnie prezentuje się w różnych krajach.

Nowe rozwiązania

Obecnie wytwórcy pojazdów użytkowych mogą zaoferować wiele propozycji, które przez zastosowanie w nich rozwiązania:

- wykazują się większą efektywnością w wybranych obszarach niż tradycyjne zestawy dotychczas stosowane;
- niejednokrotnie wyróżniają się optymalizacją pod kątem wykonywania przewozów określonego rodzaju, w tym przewozów określonych ładunków;
- dzięki swoim zaletom mają wpływ na poprawę konkurencyjności w łańcuchach dostaw, w których są wykorzystywane.

Proekologiczne zestawy naczepowe. Pierwszym z nowych rozwiązań, o rewolucyjnym charakterze dla dostawców taboru, a ewolucyjnym dla użytkowników, są tzw. proekologiczne naczepowe zestawy oszczędnościowe. Spełniają one ustawowe limity co do długości – 16,5 m, wysokości – 4 m oraz dopuszczalnej masy całkowitej – przy 5 osiach ważą maksymalnie 40 ton. Główna różnica między nimi a zestawami tradycyjnymi polega na instalacji szerokiego pakietu elementów dodatkowych, ukierunkowanych na zmniejszenie oporu powietrza i w efekcie redukcję zużycia paliwa. Elementami tymi w przypadku ciągnika siodłowego są przeważnie dodatkowe dolne spojler, specjalnie ukształtowane spojler dachowe, wydłużone boczne osłony zakabinowe, w pełni zabudowany pokład za kabiną, boczne osłony między osiami oraz tylny deflektor. Do tego nieraz dochodzą opony o zmniejszonym oporze toczenia. W przypadku naczep montowane są zaś zazwyczaj: pełen pakiet dolnych osłon aerodynamicznych z przodu, boków i z tyłu, dyfuzor (spojler) na tylnej krawędzi dachu naczepy (w przypadku naczepy kurtynowej Krone ProfiLiner taki dyfuzor pozwala na redukcję zużycia paliwa o około 2 %¹¹), zoptymalizowane pod względem kształtu pokrywa i zamki schowka oraz w naczepach kurtynowych specjalne systemy naciągania plandeki. Ponadto od 2009 r. wielu producentów promuje ciągniki siodłowe w tzw. kompletacji „Eco”¹², pozwalającej na zaoszczędzenie od 3 do nawet 6–8 % paliwa. Wadą takich proekologicznych ciągników i naczep jest ich wysoka cena, w zależności od liczby zastosowanych usprawnień i elementów dodatkowych, w przypadku ciągników wyższa o ok. 3000–4000 EUR, a w przypadku naczep o ok. 2000–5000 EUR niż dla

standardowej kompletacji. W efekcie taki proekologiczny zestaw może kosztować nawet o 8000–9000 EUR więcej, czyli o 10 %, niż zestaw tradycyjny, bez prośrodowiskowych dodatków. Zaletą jest jednak znaczna redukcja zużycia paliwa (w zależności od wyboru ciągnika i naczepy) dla zestawu równa nawet 10–15 %. Przyjmując jako wartość w znacznym stopniu realną i uśrednioną 10 %, średnią cenę paliwa netto na poziomie 1,10 EUR za litr, średnie zużycie paliwa przez taki proekologiczny zestaw na poziomie 26 l/100 km, to całkowita oszczędność na wydatkach netto na paliwo niezbędne do przejechania 100 km wynosić będzie niespełna 2,9 EUR. W warunkach zachodnioeuropejskich, przy rocznych przebiegach w ruchu dalekodystansowym wynoszących 100 000–120 000 km, powyższe oznacza, że inwestycja w ekologiczny pakiet, w zależności od jego zawartości, zwróci się po około roku, maksymalnie półtora. Przyjmując następnie, iż zestaw jest wykorzystywany przez 7 lat, z kolei udział paliwa w kosztach całkowitych to przeciętnie 30–35 %, koszt świadczonej usługi transportowej, przy założeniu pozostałych kosztów na niezmiennym poziomie, może ulec ograniczeniu o 2–2,5 %. Wynikłe z tego tytułu oszczędności mogą się więc przekładać na niższe koszty funkcjonowania danego łańcucha dostaw.

Celowość i ekonomiczna opłacalność stosowania pakietu osłon aerodynamicznych oraz kompletacji „Eco” ciągnika została potwierdzona przez samych przewoźników. W latach 2008–2009¹³ niemiecki przewoźnik i spedytor Spedition Boll przez sześć miesięcy eksploatował 5 zestawów naczepowych: cztery tradycyjne oraz jeden zestaw referencyjny, tworzony przez zoptymalizowany aerodynamicznie i zaopatrzony w opony super single na osi napędowej ciągnik i wyposażoną w pełen pakiet osłon aerodynamicznych i system napinania plandeki naczepę kurtynową. Po sześciu miesiącach prób i pokonaniu przez zestawy od 37 000 do 51 000 km okazało się, że cztery klasyczne kombinacje spaliły przeciętnie po 29,2 l/100 km, natomiast zestaw referencyjny zaledwie 25,6 l/100 km, czyli o ponad 12 % mniej.

Energooszczędne zestawy naczepowe. Drugim z nowych rozwiązań, spełniającym obowiązujące limity w obszarze mas, wymiarów i nacisków, są lżejsze zestawy naczepowe, tzw. energooszczędne. Stanowią one nowość, gdyż będące ich głównym składnikiem specjalne naczepy na większą skalę zostały pokazane dopiero w 2010 r. Idea opracowania takich zestawów polega na połączeniu trzech elementów¹⁴: spadku dopuszczalnej masy całkowitej zestawu, mniejszej masy własnej naczepy oraz faktu, iż w tradycyjnym transporcie drogowym częściej niż maksymalną ładowność wykorzystuje się maksymalną objętość ładunkową. W efekcie czynnikiem kluczowym we wzroście ekonomiczności – energooszczędności przewozów nie jest brak wystarczającej ładowności lecz brak wystarczającej przestrzeni do załadunku.

Zastosowana specjalna naczepa kurtynowa ma dwie osie, ale o nośności zwiększonej do 10 ton/20 ton na tandem, specjalne ogumienie o obniżonym współczynniku tarcia i pełen pakiet aerodynamiczny, w tym specjalne, szczelnie przylegające do konstrukcji nośnej boczne kurtyny. Dodatkowo naciąganie kurtyny w pionie, dzięki innowacyjnym

systemom naciągania i blokowania, zajmuje tylko od dwóch do trzech minut, podczas gdy w przypadku konwencjonalnej plandeki nierzadko ponad dziesięć. Energooszczędna naczepa waży także o około 1 tonę mniej niż standardowa, 3-osiowa naczepa kurtynowa. Jednocześnie, ze względu na wyposażenie naczepy tylko w dwie, a nie w trzy osie, przy sprzęganiu z 2-osiowym ciągnikiem siodłowym, dopuszczalna masa całkowita zestawu spada z 40 do 38/38,6 tony. Ten spadek dopuszczalnej masy całkowitej i tym samym ładowności zestawu jest jednak w znacznym stopniu rekompensowany przez niższą masę własną naczepy. W rezultacie ładowność wynosi około 25 ton. Ponieważ celem opracowania takiego wariantu było zaproponowanie rozwiązania ukierunkowanego na zachowanie dużej objętości ładunkowej, nie zaś na zwiększanie ładowności, spadek ładowności ma w tym przypadku marginalne znaczenie. Natomiast korzyści wynikające z eksploatacji energooszczędnego zestawu drogowego mogą być znaczne. Koszty jego nabycia są w pełni porównywalne z kosztami nabycia standardowych kombinacji. Niemniej zestaw taki zużywa znacznie mniej paliwa. W tym zakresie nie są jeszcze dostępne wiarygodne dane pochodzące od użytkowników, a jedynie informacje przekazane przez same koncerny. Zgodnie z nimi oszczędności w zużyciu paliwa mogą równać się od 8 % (Schmitz¹⁵) do nawet 20 % (Krone¹⁶), przy sprzęgnięciu ekologicznie zoptymalizowanego ciągnika.

Tonażowe zestawy naczepowe. Całkowite przeciwieństwo naczepowego zestawu energooszczędnego stanowi naczepowy zestaw masowy – tonażowy. Zachowuje on standardowe wymiary, ale ma dopuszczalną masę całkowitą podniesioną o 4 tony, z 40 do 44 ton. Tym samym przekracza w tym zakresie obowiązujące limity. Zaproponowanie zestawów niewydłużonych, ale nieco cięższych, wydaje się rozwiązaniem najprostszym, gdyż opartym na aktualnie eksploatowanych środkach transportu – ciągnikach i naczepach. Ponieważ z technicznego punktu widzenia środki te są już dziś przystosowane do większych obciążeń, cały przyrost dopuszczalnej masy całkowitej zestawu może być spożytkowany na wzrost ładowności, która podniosłaby się z około 25–27 do 29–31 ton, czyli o 15 % przy wzroście masy zestawu o 10 %.

Jedne z pierwszych, opublikowanych wyników badań, dotyczących zestawów o masie podniesionej o 4 tony, do 44 ton, są bardzo zachęcające. Podczas targów IAA w Hanowerze w 2006 r. koncern IVECO pokazał *transport concept*¹⁷, czyli specjalnie przygotowany zestaw składający się z ciągnika siodłowego i naczepy. Zestaw ten cechowały: masa całkowita zwiększona do 44 ton oraz trzy inne elementy wpływające na obniżkę kosztów:

- instalacja wielu osłon w ciągniku i naczepie (m.in. wydłużony przedni zderzak, osłony z boku kabiny likwidujące przerwę między ciągnikiem a naczepą);
- optymalizacja podzespołów układu napędowego ciągnika pod względem mechanicznym na podstawie komponentów, które IVECO rozwija z myślą o normie czystości spalin Euro 6;
- użycie opon o mniejszym oporze toczenia; testy drogowe dowiodły, iż ogumienie to może zredukować zużycie paliwa nawet o 4 %.

Ciężarówkę wyróżniało także zastosowanie praktycznie wszystkich znanych dziś układów i rozwiązań podnoszących bezpieczeństwo.

Dotychczasowe testy dowiodły, że eksploatacja takiego zestawu może dać użytkownikowi wiele korzyści, w tym: zwiększenie ładowności o 15 %, zwiększenie liczby zabieranych europalet o 9 %, wzrost zysków o 15–20 %, a przychodu o 9 %, zmniejszenie floty niezbędnej do przewiezienia tej samej masy towarowej o 13 %, redukcję zużycia paliwa o 24 % (litry na tonę ładowności) oraz redukcję emisji CO₂ o 25 %.

Mimo swoich zalet omawiana kombinacja obarczona jest dwoma wadami¹⁸. Pierwszą są zwiększone o około 1 tonę naciski na osie. Druga polega na tym, że zestaw sprawdza się wtedy, gdy trzeba przewieźć ładunki ciężkie, a nie objętościowe, czyli gdy wykorzystuje się dopuszczalną ładowność zestawu a nie maksymalną objętość jego przestrzeni ładunkowej. Zwiększanie ładowności zestawu w wyniku podniesienia jego masy całkowitej nie jest zatem wyjściem uniwersalnym.

Zestawy objętościowe. Podobnie jak zestawy tonażowe – masowe kolejne propozycje nie są zgodne z obecnie obowiązującymi w większości krajów limitami wymiarów, mas bądź i mas, i wymiarów. Propozycje takie są trzy:

- 1) zestawy objętościowe, oparte na niestandardowych naczepach;
- 2) zestawy objętościowe oparte na standardowych podwoziach, naczepach i przyczepach;
- 3) zestawy objętościowe o wysokości przestrzeni ładunkowej wyższej niż 3 m.

Pierwsza z nowych koncepcji jest o tyle istotna, iż wydłużone naczepy są już dopuszczone do ruchu, choć jeszcze na ograniczoną skalę. Naczepy te mają długość powiększoną o 1,3 m, do 14,9 m, co skutkuje (dane dla naczepy niemieckiego producenta – koncernu Kögel – typ Eurotrailer BigMega Maxx¹⁹) zwiększeniem przestrzeni ładunkowej o 10 m³, do 111 m³ oraz pozwala na zabranie na jednym poziomie o 4 europalety więcej, dzięki czemu ich liczba na jednym poziomie wzrasta z 33 do 37, czyli o ponad 10 %. Wprowadzenie takich dłuższych naczep wiąże się oczywiście z wydłużeniem zestawu z 16,5 do 17,8 m, czyli do długości o prawie 1 m mniejszej niż maksymalna długość zestawu przyczepowego, określona na 18,75 m. Zaletą jest też duża dostępność odmian, ponieważ pierwotnie naczepa Kögla była oferowana w kilku wykonaniach, jako: kurtynowa, chłodnia, platforma do przewozu stalowych zbrojeń i model podkontenerowy, służący do zabrania dwóch nadwozi wymiennych o długości 7450 mm (C745) każde.

Pomysłodawcą opracowania wydłużonych naczep była właśnie firma Kögel²⁰. Skłoniły ją do tego wyniki badań dotyczące wykorzystania pojazdów w europejskim transporcie lokalnym i międzynarodowym. Zgodnie z nimi, około 70 % naczep było niedociążonych, co oznaczało, iż wykorzystywano w pełni ich przestrzeń ładunkową, a nie wykorzystywano w pełni ładowności. Dało to asumpt do zaprojektowania naczepy dłuższej, o niezmienionej dopuszczalnej masie całkowitej. W Niemczech realizacja projektu rozpoczęła się w grudniu 2005 r. Wydane tam zezwolenie na dopuszczenie do ruchu 300 sztuk wydłużonych naczep stanowiło podstawę do rozszerzenia przedsięwzię-

cia, noszącego nazwę „Eurotrailer”, na trzy następne państwa Unii Europejskiej, w celu przeprowadzenia kolejnego etapu testów. W gronie krajów wybranych do drugiej fazy prób, oprócz Francji i Włoch, znalazła się Polska. W połowie 2009 r. Kögel oraz rodzimy wytwórca naczepek, przyczep i zabudów – wieluński Wielton wraz z Instytutem Transportu Samochodowego oraz pod patronatem Ministerstwa Infrastruktury wdrożyły projekt badawczy „oddziaływanie zestawu ciągnik siodłowy – naczepa o zwiększonej o 1,3 m długości na infrastrukturę drogową, środowisko oraz system bezpieczeństwa”. W jego ramach, po przeprowadzeniu badań homologacyjnych, Ministerstwo Infrastruktury wydało Decyzję Zwalniającą z Uzyskania Świadczenia Homologacji na 300 egzemplarzy, po połowie pochodzących od Kögla i Wieltonu. Na tej podstawie pojazdy te są dopuszczane do ruchu po drogach publicznych oraz mają wydawane normalne dowody rejestracyjne, co pozwala w przyszłości na swobodny obrót nimi na rynku wtórnym. Jednak, ze względu na przekroczenie długości, wydłużone naczepy nie mogą się poruszać swobodnie po terenie całej Unii Europejskiej, gdyż nie są traktowane jako warianty standardowe lecz specjalne, co w niektórych państwach może wiązać się z koniecznością pozyskania płatnych zezwoleń. W efekcie nowe rozwiązanie nie cieszy się wśród polskich przewoźników zbyt dużym zainteresowaniem. Do początku 2011 r. w naszym kraju zostało zakupionych zaledwie 7 wydłużonych naczepek, z czego Wielton sprzedał 6, Kögel tylko 1. Spowodowało to włączenie do projektu trzeciego dostawcy – koncernu Schmitz²¹.

Drugi rodzaj zestawu objętościowego to zestaw naczepowo-przyczepowy o dopuszczalnej masie całkowitej podniesionej o 20 %, z 40 do 48 ton, i o długości zwiększonej z 16,5/18,75 m do 25,25 m. Jest on promowany w Niemczech i zgodnie z niemieckim stanowiskiem w optymalnym układzie powinien być tworzony przez: 2-osiowy ciągnik siodłowy, 3-osiową naczepę, najlepiej z trzecią osią kierowaną w celu zmniejszenia promienia skrętu oraz tandemową, centralnoosiową przyczepę. Kombinacja taka w porównaniu z tradycyjną, 40-tonową, 16,5-metrową, cechuje się do 50 % większą przestrzenią do załadunku i zaledwie o 10 % większą ładownością. Tak mały przyrost użytecznej ładowności wynika z faktu, że znaczna część przyrostu dopuszczalnej masy zestawu jest „przejęta” przez masę własną dodatkowej przyczepy, ważącej przeciętnie 5–6 ton. W efekcie objętościowe zestawy mogą się sprawdzić jedynie tam, gdzie liczy się większa przestrzeń do załadunku, a nie duża ładowność. Nie oznacza to, że w przyszłości ta grupa zestawów nie będzie się cieszyć dużą popularnością, gdyż transportowcy częściej wykorzystują dopuszczalną objętość skrzyń ładunkowych niż ładowność. Niemniej, te 48-tonowe zestawy wydłużone, podobnie jak omówione wcześniej niewydłużone kombinacje 44-tonowe, swoją przydatność wykażą wyłącznie w przypadku określonych rodzajów przewozów.

Oprócz zwiększania masy i długości zestawów dąży się do zwiększenia ich wysokości²². Nie ma to być przyrost duży, bo zaledwie o 10 cm (z 4 do 4,1 m), przy pozostawieniu innych ograniczeń co do mas i wymiarów na niezmiennym poziomie. Jak się okazuje, ta niewielka zwyczajka może przynieść dość znaczny, bo aż 50-procentowy

wzrost efektywności przewozów. Powyższe wynika z faktu, że przy limitowanej przepisami wysokości zestawu do 4 m, maksymalna wysokość powierzchni do załadunku dochodzi do 3 m. Dochodzi lecz przeważnie nie równa się 3 m. W rezultacie, chcąc załadować standardowo używane w systemach logistycznych palety o wysokości 1 bądź 1,5 m, nigdy nie uda się pojazdu zapełnić w całości. Nie daje się załadować trzech warstw palet 1-metrowych bądź dwóch warstw palet 1,5-metrowych. Przeważnie brakuje kilku centymetrów. Przy dwóch warstwach palet 1-metrowych lub jednej warstwie 1,5-metrowych zostaje niewykorzystana znaczna przestrzeń ładunkowa – 33 % w przypadku dwóch warstw o wysokości 1 m każda i aż 50 % dla jednej warstwy o wysokości 1,5 m. Tę niewykorzystaną przestrzeń można maksymalnie zmniejszyć do 17 %, ładując po jednej warstwie palet 1,5- i 1-metrowych. W momencie podniesienia wysokości zestawu o 10 cm przestrzeń do załadunku dałoby się wykorzystać niemal w 100 %. W efekcie osiągnięto by wiele korzyści ekonomicznych i ekologicznych, tylko w przypadku samych Niemiec uzyskując rocznie: zmniejszenie przebiegów ciężarówek o 220 mln km oraz ograniczenie emisji CO₂ o 91 000 ton.

Jedyna niedogodność dla wyższych kombinacji może się wiązać z przejazdem pod niektórymi wiadukdami czy wjazdem w bramy o niskiej wysokości. Przy czym, ponieważ te 4,1 m wysokości wybrano właśnie i z tego powodu, by przeszkód w poruszaniu się było jak najmniej, nie ma obecnie, prócz prawnych, barier natury technicznej i organizacyjnej, by wyższe kombinacje wprowadzić na drogi. Tym bardziej, iż będą one przeważnie jeździć po głównych szlakach komunikacyjnych.

Zestawy tonażowo-objętościowe. Ostatnią z propozycji, o najbardziej uniwersalnym zastosowaniu, ewolucyjną dla dostawców taboru, rewolucyjną dla użytkowników i jednocześnie najdłużej stosowaną w normalnym ruchu drogowym oraz najszerzej przebadaną pod kątem efektywności użytkowania, są zestawy tonażowo-objętościowe, o masie całkowitej podniesionej do 60 ton i długości do 25,25 m. Takie długie i cięższe zestawy często określane są jako Europejski System Modułowy (European Modular System – EMS), choć zdarzają się i inne nazwy. W literaturze niemieckiej można przykładowo spotkać się z określeniami EuroCombi, Megaliner czy Gialiner. W dalszej części używana będzie jednak pierwsza z przedstawionych nazw, czyli EMS.

Idea EMS nie należy do nowych²³. Pierwsze próby i wdrażanie tego systemu przeprowadzono ponad 15 lat temu (1995 rok), a do gorących jego propagatorów od samego początku zaliczał się szwedzki koncern Volvo Truck Corporation²⁴. Przed wszystkim zwracał on i wciąż zwraca dużą uwagę na liczne korzyści płynące z tej propozycji. W pierwszym rzędzie opiera się ona na aktualnie wykorzystywanych w Europie standardowych jednostkach transportowych w postaci: podwozi 4×2, 6×2, 6×4 lub rzadziej 8×2/8×4, 3-osiowych naczep o długości 13,6 m oraz 2-, 3-osiowych, centralnoosiowych przyczep o długości do 7,82 m. Do tego dochodzą dwa elementy niestandardowe: 2-osiowy wózek – tzw. *dolly* i specjalna, 3-osiowa naczepa, z przodu mieszcząca kontener/nadwozie wymienne o długości 7,82 m, natomiast z tyłu zaopatrzona w siódło do

podłączenia kolejnej naczepy. Z tych jednostek transportowych, niczym z uniwersalnych modułów (stąd m.in. nazwa systemu EMS), można zbudować aż 5 konfiguracji pociągów drogowych, w większości ważących maksymalnie 60 ton i mierzących 25,25 m długości:

- konfiguracja A: 2-, 3-osiowy ciągnik siodłowy sprzęgnięty z 3-osiową naczepą o długości 13,6 m, połączoną następnie z przyczepą centralnoosiową o długości do 7,82 m,
- konfiguracja B: 2-, 3-osiowy ciągnik siodłowy połączony ze specjalną naczepą, którą następnie sprzęga się ze standardową naczepą o długości 13,6 m,
- konfiguracja C: 4-osiowe podwozie 8×2/8×4 połączone z 3-osiową przyczepą,
- konfiguracja D: 3-osiowe podwozie 6×2/6×4 sprzęgnięte z *dolly* i 3-osiową naczepą o długości 13,6 m;
- konfiguracja E: 2-osiowe podwozie połączone z dwoma centralnoosiowymi przyczepami o długości do 7,82 m każda.

Stosowanie w EMS standardowych modułów wynika z przepisów prawa. W Dyrektywie 96/53EC Unia Europejska zastrzegła bowiem, iż w celu niedyskryminowania żadnego z krajów w systemie modułowym muszą być wykorzystane standardowe jednostki transportowe. Ich użycie automatycznie oznacza dużą uniwersalność systemu, gdyż każdy w prosty sposób może zestawić EMS z na co dzień użytkowanych pojazdów. Natomiast długość 25,25 m i masa 60 ton stanowią następstwo zestawienia ze sobą w taki, a nie inny sposób standardowo eksploatowanych samochodów, naczep oraz przyczep i nie wynikają z przepisów unijnych. Tu każdemu krajowi członkowskiemu pozostawiono swobodę, przy zastrzeżeniu jedynie konieczności oparcia dozwolonych rozwiązań na standardowych modułach. Testy i dopuszczenia do ruchu EMS możliwe są po poinformowaniu Komisji Europejskiej przez zainteresowane państwo.

W porównaniu ze standardowymi zestawami 16,5/18,35/18,75 m, zestawy EMS wyróżniają się wieloma zaletami. Najważniejszymi z nich są²⁵:

- redukcja kosztów na skutek eliminacji 1/3 samochodów i kierowców niezbędnych do wykonania tej samej pracy przewozowej;
- zwiększenie do 50 % przestrzeni do ładowania i masy ładunku;
- obniżenie o 33 % emisji substancji szkodliwych (przykładowo emisja związków azotu spada o 15 %);
- obniżenie o 10–15 % zużycia paliwa w przeliczeniu na tkm przy założeniu, że standardowa kombinacja spala przeciętnie 32–33 l/100 km, EMS 42 l/100 km; zgodnie z danymi przedstawionymi przez VDA dla samych tylko Niemiec, po upowszechnieniu się w nich tego rodzaju kombinacji, Komisja Europejska przewiduje zaoszczędzenie 2,2 mln ton paliwa rocznie oraz zmniejszenie emisji gazu cieplarnianego CO₂ o 7 mln ton²⁶;
- mniejsze naciski na oś, przeciętnie równe około 7,5 tony, czyli mniejsze nawet niż w standardowych zestawach;

- zmniejszenie zatłoczenia na drogach; jeśli do przewiezienia 3300 palet trzeba dziś użyć 100 standardowych, 16,5-metrowych zestawów naczepowych, to w roku 2020, przy planowanym 50–55 % zwiększeniu zapotrzebowania na przewozy, liczba zestawów powinna wzrosnąć do 155 (5115 palet); te 155 zestawów zajęłoby pas drogi o długości minimum 10,3 km, wliczając 50-metrowe odstępy, gdy tymczasem w momencie zastosowania EMS potrzeba tylko 99 zestawów, zajmujących pas drogi równy 7,4 km, a zatem jedynie o 12 % dłuższy niż dziś potrzebuje 100 standardowych konfiguracji. Niestety, użytkowanie wydłużonych zestawów może wiązać się z problemami z²⁷:
 - manewrowaniem; problem ten stanowi pochodną dużej długości zestawu oraz ograniczonej widoczności przez kierowcę, szczególnie przy skręcaniu w prawą stronę;
 - wyprzedzaniem przez innych uczestników ruchu; przykładowo droga potrzebna do wyprzedzenia 25,25-metrowego zestawu przez auto osobowe jest o około 30 m dłuższa, niż gdyby auto to wyprzedzało zestawy o obecnie maksymalnie dopuszczonych długościach, czyli 16,5 bądź 18,35/18,75 m;
 - parkowaniem; 25,25-metrowy zestaw potrzebuje więcej miejsca do postoju i zawracania czy skręcania na parkingu;
 - przejazdami przez niektóre mosty; chociaż 60-tonowa kombinacja ma mniejsze jednostkowe naciski na poszczególne osie niż zestaw 40-tonowy (7,5 wobec 8 ton), niezależnie od tego w danym momencie na moście znajduje się 60, nie 40 ton; pewne mosty, w pierwszym rzędzie te starsze czy na drogach lokalnych, mogą takich obciążeń w dłuższym czasie nie wytrzymać.

W wielu przypadkach wymienione wyżej niedogodności da się jednak w dość prosty sposób wyeliminować²⁸. EMS nie służą do obsługi ruchu lokalnego, regionalnego, ale powstały do realizacji przewozów między dużymi centrami dystrybucyjnymi, logistycznymi. Takie przewozy wykonuje się generalnie wyłącznie po głównych arteriach komunikacyjnych – autostradach, drogach wielopasmowych, z dopuszczeniem tylko parokilometrowych zjazdów do punktów przeładunku czy rozformowania. W takim przypadku w znacznej mierze odpadają problemy z manewrowaniem, bo na tych głównych szlakach pojazdy nie muszą często skręcać czy zawracać. Przy dwóch, trzech pasach w jednym kierunku z wyprzedzaniem przez inne auta – głównie osobowe i dostawcze – nie powinno być również kłopotu. Poza tym na głównych szlakach mosty i wiadukty dysponują zazwyczaj znacznym zapasem nośności, wobec czego pojawienie się 60-tonowych drogowych kolosów nie będzie wpływać na ich przyspieszoną degradację fizyczną. W kwestii parkingów ograniczenia też wydają się być łatwe do przewyciężenia. Wystarczy tylko, w pierwszym rzędzie na dużych parkingach, tzw. truck stopach, wyznaczyć specjalne place dla EMS, z inaczej zaznaczonymi – namalowanymi długimi miejscami postoju oraz nieco szerszymi drogami dojazdowymi.

Obecnie w Europie największe doświadczenie w eksploatacji dłuższych zestawów mają Finlandia i Szwecja²⁹ oraz Holandia. W Szwecji 25,25-metrowe, 60-tonowe zestawy mogą się poruszać bez żadnych przeszkód od 1995 r. i nawet kierowcy do ich prowadze-

nia nie potrzebują specjalnych zezwoleń. Jak wykazały też badania, zestawy te pozwoliły na zwiększenie przewozów o 30 % i jednocześnie na redukcję zużycia paliwa o 15 %. Lecz trzeba pamiętać, że Szwecja, ze względu na wcześniejsze dopuszczenie do ruchu dłuższych kombinacji, nie stanowi najlepszego punktu odniesienia. Zdecydowanie bardziej miarodajne wydają się być w takim razie wyniki osiągnięte w trakcie testów w Holandii³⁰.

Holandię do prac nad EMS zachęciły: szybko rosnące zatłoczenie na drogach, spodziewany wzrost przewozów towarów samochodami, wysoka gęstość zaludnienia, rosnące potrzeby obsłużenia masy towarowej przemieszczanej z i do portów, lokalne problemy z czystością powietrza (wysokie zanieczyszczenie CO₂) oraz realnie niewielka ilość narzędzi pozwalająca wpłynąć na skutki tego przyszłego, antycypowanego wzrostu przewozów. Równocześnie trzeba zaznaczyć, iż Holandia ma bardzo dobrze rozwiniętą infrastrukturę drogową, w tym sieć autostrad, i niekiedy dość specyficzne przepisy, pozwalające na dopuszczenie do ruchu bez zezwoleń zestawów o długości do 22 m i masie do 50 ton. W przypadku niektórych rodzajów pojazdów o długości ponad 12 m, jak większe żurawie samojezdne, dopuszczalna masa całkowita może wynosić nawet 60 ton, a nacisk na oś dochodzić do 12 ton. W efekcie z technicznego punktu widzenia drogi są przygotowane do dużych nacisków i długich zestawów. Wprowadzenie na nie zestawów EMS nie stanowi zatem problemu, skoro zestawy te wyróżniają się choćby niskimi naciskami jednostkowymi, w przeliczeniu na oś niższymi niż dla dwóch w pełni załadowanych śmieciarek, a ich manewrowość jest nawet lepsza niż 22-metrowej kombinacji.

Pierwsze próby, przeprowadzone w latach 1999–2003, zakończyły się sukcesem. Cięższe zestawy okazały się bardziej efektywne niż wydłużone, chociaż 60-tonowe pociągi drogowo o długości zaledwie 16,5 m powodowały wiele problemów z infrastrukturą (zbyt duże naciski na oś, ograniczenia z przejazdem przez mosty). Oprócz tego modułowe kombinacje zapewniły użytkującym je podmiotom określone korzyści ekonomiczne i nie przyczyniły się do powstawania wielu utrudnień, szczególnie gdy były eksploatowane na wyznaczonej sieci dróg.

Na podstawie tych pierwszych, pozytywnych doświadczeń w Holandii przeprowadzono drugą serię testów. Ukierunkowano ją m.in. na zbadanie: wpływu na środowisko i korzyści ekonomiczne, reakcji społeczeństwa, bezpieczeństwa ruchu drogowego, kwestii związanych z eksploatacją oraz konsekwencji dla transportu intermodalnego i infrastruktury. Jednocześnie testy te obłożono dość poważnymi ograniczeniami. Zestawy musiały mieć specjalne zezwolenia na poruszanie się po Holandii i zostały podzielone na dwie kategorie (dłuższe 25,25 m, ale ważące do 50 ton, oraz dłuższe i cięższe – 25,25 m i 60 ton). Maksymalnie w badaniach uczestniczyło 100 operatorów, z których każdy mógł mieć do 10 zestawów, a maksymalna liczba wszystkich sprawdzanych zestawów wynosiła 300. Poza tym: każdy zestaw miał ustalone maksymalnie 10 punktów zjazdowych i musiał spełniać wiele wymagań technicznych, odbywał się monitoring odbioru społecznego, bezpieczeństwa przewozów i wpływu na inne gałęzie transportu. Kierowcy musieli posiadać dodatkowe certyfikaty, ruch powinien się odbywać co najmniej po

drogach kategorii 4+ (po dwa pasma w każdą stronę), z dopuszczeniem maksymalnie 20-kilometrowych zjazdów, z kolei przy drogach lokalnych musiały się znajdować oddzielne pasma dla pieszych i rowerzystów, przy czym dopuszczono tu 5-kilometrowe wyjątki. Dodatkowo zakazano: przewozu ciecży, kontenerów-cystern, materiałów niebezpiecznych, 45-stopowych kontenerów, wjazdów do centrów i na tereny dla pieszych, przejazdów przez linie kolejowe, jeśli pociągi mogły się poruszać z prędkością powyżej 40 km/h.

W połowie 2006 r. holenderscy przewoźnicy testowali 139 zestawów EMS, spośród których największą popularnością cieszyły się kombinacje A (łącznie 37 zestawów) i D (łącznie 74 zestawy). Na podstawie zebranych doświadczeń i spływających raportów (każdy przewoźnik raz w miesiącu przez tydzień w okresie 6 miesięcy musiał sporządzać sprawozdanie) należy stwierdzić, iż wydłużone i cięższe pociągi drogowe ponownie potwierdziły swoje zalety. Zdobycie na nie zezwoleń i uprawnień przez kierowców (95 % zdaje za pierwszym razem) nie stanowi problemu. Nie powodują one większych zagrożeń (nie było poważniejszych wypadków) i utrudnień w ruchu. Nie są też często widziane na drogach, w następstwie czego wielu prowadzących nawet nie zwróciło na nie uwagi podczas, przykładowo, wyprzedzania. Z wprowadzeniem omawianych zestawów wiąże się natomiast wiele korzyści, w tym (dane zebrane na podstawie 3 testów sprawdzających): zmniejszenie o 1/7 przez pojazdy użytkowane w transporcie miejsca zajmowanego na drodze (o 1 km mniejsza długość na każde 7 km), zmniejszenie zużycia paliwa o 10–49 % (przeciętnie o 33 %), redukcja emisji NO_x od 2 do 4 % przez cały transport krajowy, redukcja emisji CO₂ od 3 do 5 %, redukcja liczby użytkowanych zestawów globalnie o 2–3 %, redukcja kosztów na jednostkę transportową o maksymalnie 25 %, zmniejszenie społecznych kosztów transportu o przeciętnie 200–400 mln EUR rocznie oraz lekki spadek liczby ofiar wypadków (o 4–7 mniej zabitych, o 13–25 mniej rannych). Równocześnie okazało się, że EMS wymaga zmian w infrastrukturze (parkingi, miejsca załadunku/rozładunku itd.), negatywnie wpływa na inne gałęzie transportu, powodując zmniejszenie o 0,2–0,3 % żeglugi śródlądowej i 1,4–2,7 % przewozów koleją, oraz że głównie przemieszcza się nim kontenery i lekkie towary (przeciętna masa ładunku wynosiła 16 ton).

Podsumowanie

Przemysł motoryzacyjny już obecnie jest w stanie zaproponować wiele rozwiązań zwiększających efektywność przewozów i tym samym wpływających na obniżenie kosztów oraz podniesienie konkurencyjności łańcuchów dostaw. Część z tych nowych propozycji, jak naczepowe zestawy energooszczędne i oszczędnościowe, bez jakichkolwiek problemów może być wdrożona do codziennej eksploatacji. Inne koncepcje, jak wydłużone 14,9-metrowe naczepy, uzyskały warunkowe zezwolenia w niektórych krajach,

kolejne, jak EMS, w jednych państwach (Szwecja, Finlandia) mogą być stosowane bez ograniczeń, w innych (Holandia, Niemcy) na ograniczoną skalę. Komercjalizacja jeszcze innych rozwiązań, jak zestawy tonażowe czy zabudowy o wysokości powierzchni do ładunku powyżej 3 m, co powoduje wzrost wysokości pojazdu o 0,1 m, do 4,1 m, obecnie nie jest dozwolona. Przyjmując, iż brany pod uwagę jest wyłącznie sprzęt transportowy, który może być stosowany na terytorium wydzielonej części danego kraju, bądź na terenie całego kraju czy grupy krajów, to wyłącznie od użytkowników taboru – przewoźników – zależy, jaki rodzaj pojazdów zostanie zakupiony. Rodzaj ten powinien zaś zależeć od rodzaju przewożonych ładunków, czyli od pozyskiwania konkretnych zleceń, które z kolei są przekazywane przez konkretnych zlecających działających w ramach danych łańcuchów dostaw. W efekcie, rozpatrując zagadnienie od strony przewoźnika i taboru eksploatowanego przez niego w ruchu dalekodystansowym, optymalizacja w funkcjonowaniu łańcuchów dostaw, zmierzająca do obniżki kosztów – wydatków ponoszonych na transport, sprowadza się do optymalizacji w zakresie doboru pojazdów możliwych do wykorzystania w konkretnych łańcuchach dostaw. Ta optymalizacja w porównaniu z dotychczas stosowanymi standardowymi 5-osioowymi kombinacjami naczepowymi i przyczepowymi oznacza że:

- ładunki objętościowe lżejsze powinny być przewożone zestawami objętościowymi, tak by objętość ich przestrzeni ładunkowej w maksymalnym stopniu była wykorzystana;
- ładunki o dużej masie powinny być przewożone zestawami, w których dojdzie do pełnego wykorzystania ładowności;
- jeżeli ładunki są podzielne i dają się umieścić w standardowych, dozwolonych przepisami jednostkach ładunkowych, i jednocześnie są to ładunki o dużej masie bądź objętości lub i dużej masie, i dużej objętości, to należy dobrać jeden z wielu dostępnych typów zestawów masowo-objętościowych EMS, aby w maksymalnym stopniu doszło do wykorzystania, w zależności od rodzaju ładunku, objętości, ładowności albo równocześnie ładowności i objętości.

Optymalizacja zmierza zatem do tego, by zastosować sprzęt transportowy najbardziej odpowiedni ze względu na rodzaj przewożonego ładunku. Taka optymalizacja może się odbyć, gdy dojdzie do zacieśnienia współpracy na linii przewoźnik – organizator łańcucha dostaw. Wyłącznie wtedy, gdy organizator łańcucha dostaw zadba o dobór optymalnego środka transportu, co objawia się wybraniem do dokonania przemieszczania przewoźnika dysponującego takim środkiem transportu, istnieje możliwość uzyskania oszczędności z tytułu doboru tego właściwego środka transportu. Przy czym czynnikiem ograniczającym podaż takich środków może być istnienie popytu uzasadniającego celowość inwestycji w takie środki. Trzeba tu jednak zaznaczyć, że wszystkie przybliżone w tym artykule propozycje mają wybitnie uniwersalny charakter. Wobec tego mogą być używane w różnych przewozach, nawet takich, w których nie będą mogły w części czy w całości wykazać swoich określonych zalet.

W następstwie powyższego należy stwierdzić, iż rozpatrując zagadnienie z punktu widzenia przewoźników i eksploatowanych przez nich pojazdów, by dany łańcuch dostaw mógł zachować konkurencyjność w sferze przewozów, jego organizatorzy muszą przekazać przewoźnikom dane umożliwiające zastosowanie środków transportu w maksymalnym stopniu nadających się do wykorzystania przy danym rodzaju ładunku. Tylko wtedy, po doborze zoptymalizowanego środka transportu w zakresie objętości, ładowności, czy ładowności i objętości, istnieje realna możliwość oszczędzenia wydatków na transport, rzędu od kilku (2–3 %) do nawet kilkudziesięciu procent (20–30 % w momencie zastosowania zestawów EMS). Ta redukcja jest w pierwszym rzędzie możliwa w następstwie ograniczenia wydatków na paliwo oraz, w przypadku EMS, na części kierujących i pojazdów (płace, podatki, ubezpieczenia, przeglądy, naprawy). Dodatkową korzyścią, wynikającą z lepszego wykorzystania możliwości przewozowych i prowadzącą do redukcji zużycia paliwa w ujęciu bezwzględnym lub względnym – w przeliczeniu na tkm wykonanej pracy przewozowej, jest ograniczenie emisji substancji szkodliwych. Ponadto użycie optymalnych, z punktu widzenia przewożonego ładunku, pojazdów jest opłacalne w trakcie wzrostu cen paliwa. Podwyżka może zostać bowiem w pewnym zakresie „zamortyzowana” przez oszczędności w zużyciu. Dzięki temu, od strony transportowej, dany łańcuch dostaw może nadal zachować konkurencyjność, szczególnie wtedy, gdy na skutek wzrostu cen paliw, wzrosną koszty funkcjonowania innych łańcuchów dostaw, które wykorzystują warianty w pełni uniwersalne, a nie w określonym zakresie zoptymalizowane pod kątem przewożenia ładunków danego typu.

Przypisy

¹ M. Mindur, Efektywny transport czynnikiem wzrostu konkurencyjności gospodarki narodowej, [w:] Efektywny transport – konkurencyjna gospodarka, red. M. Michałowska, AE Katowice, Katowice 2009, s. 37.

² E.M. Porter, Strategia konkurencji, PWE, Warszawa, 1994, s. 281–282.

³ Biznes międzynarodowy – obszary decyzji strategicznych, red. M.K. Nowakowski, Key Text, Warszawa 2000, s. 173.

⁴ Por. G.S. Yip, Strategia globalna. Światowa przewaga konkurencyjna, PWE, Warszawa 1996, s. 34–37.

⁵ J. Brach, Strategia taborowa polskich przedsiębiorstw międzynarodowego drogowego transportu ładunków, UE we Wrocławiu, w druku.

⁶ VDA, Annual Report, 2006.

⁷ H. Staals, The past, today and future of the commercial vehicle oraz The role of the truck in the future of road transport, DAF, 2003

⁸ EU Commissions, 2008, za: This is the IRU 2010, 2010, s. 27, www.iru.org.

- ⁹ Commercial vehicles – efficient, flexible, future-proof, VDA, Berlin 2010, s. 15.
- ¹⁰ Mercedes, informacja prasowa „Od LP1620 do Actrosa 1844”, marzec 2010.
- ¹¹ Krone, materiały prasowe, IAA Hanower, 2010.
- ¹² Materiały promocyjne dotyczące poszczególnych modeli.
- ¹³ T. Rosenberger, Warto stawiać na aerodynamikę, „Ciężarówki i Autobusy” 2010, nr 12, s. 44–45.
- ¹⁴ Krone, materiały prasowe, IAA Hanower, 2010; J. Brach, Nowości i ciekawostki Krone, „Ciężarówki i Autobusy” 2011, nr 4, s. 30–31.
- ¹⁵ Schmitz Cargobull, konferencja prasowa dla polskich dziennikarzy, 9–10 marca 2011 r., Altenberge.
- ¹⁶ Krone, materiały prasowe, IAA Hanower 2010.
- ¹⁷ Informacja prasowa IVECO, IAA Hanower, wrzesień 2006.
- ¹⁸ J. Brach, Dłuższe, cięższe i wyższe zestawy szansą dla europejskiego transportu drogowego, [w:] Regionalizacja a globalizacja we współczesnym świecie, materiały konferencyjne pod red. J. Rymarczyka, B. Drelich-Skulskiej i W. Michalczyka, tom 1, AE we Wrocławiu, Wrocław 2007, s. 125–139.
- ¹⁹ Kögel, materiał informacyjny, 2009.
- ²⁰ Por. T. Bartoszewicz, Naczepy Long Max: przyszłość transportu?, „Transport Technika Motoryzacyjna” 2010, nr 2, s. 36–37.
- ²¹ Schmitz Cargobull, konferencja prasowa dla polskich dziennikarzy, 9–10 marca 2011 r., Altenberge.
- ²² Commercial vehicles: on the move for everyone, VDA, Berlin 2010.
- ²³ Por. J. Brach, Nowoczesne rozwiązania w transporcie lądowym jako element usprawniający przepływ dóbr w układzie międzynarodowym, „Prace Naukowe AE we Wrocławiu” 1998, nr 801.
- ²⁴ Volvo Truck Corporation – materiały wewnętrzne i prezentacje poświęcone EMS z lat 1996–2010.
- ²⁵ Por. J. Halonen, Looking back from the future: A ten-year retrospective, przemówienie, 14 maja 2002 r., www.volvo.com.
- ²⁶ Commercial vehicles – efficient, flexible, future-proof, VDA, Berlin 2010, s. 24.
- ²⁷ J. Brach, Strategia taborowa polskich przedsiębiorstw międzynarodowego drogowego transportu ładunków, UE we Wrocławiu, w druku.
- ²⁸ Ibidem.
- ²⁹ A. Lundqvist, Państwowa Administracja Drogowa – wystąpienie podczas „European Modular System Seminar”, 26 wrzesień 2006, Warszawa.
- ³⁰ Ch. Kampfraath, EMS = Eternal Moving Solution? – wystąpienie podczas „European Modular System Seminar”, 26 września 2006, Warszawa.

Bibliografia

- Biznes międzynarodowy – obszary decyzji strategicznych, red. M.K. Nowakowski, Key Text, Warszawa 2000
- Bartoszewicz T., Naczepy Long Max: przyszłość transportu?, „Transport Technika Motoryzacyjna” 2010, nr 2
- Brach J., Nowoczesne rozwiązania w transporcie lądowym jako element usprawniający przepływ dóbr w układzie międzynarodowym, „Prace Naukowe AE we Wrocławiu” 1998, nr 801
- Brach J., Dłuższe, cięższe i wyższe zestawy szansą dla europejskiego transportu drogowego, [w:] Regionalizacja a globalizacja we współczesnym świecie, materiały konferencyjne pod red. J. Rymarczyka, B. Drelich-Skulskiej i W. Michalczyka, tom 1, AE we Wrocławiu, Wrocław 2007

- Brach J., Nowości i ciekawostki Krone, „Ciężarówki i Autobusy” 2011, nr 4
- Brach J., Strategia taborowa polskich przedsiębiorstw międzynarodowego drogowego transportu ładunków, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, w druku
- Commercial vehicles – efficient, flexible, future-proof, VDA, Berlin 2010
- IVECO Informacja prasowa, IAA Hanower, wrzesień 2006
- Halonen J., Looking back from the future: A ten-year retrospective, przemówienie z 14 maja 2002 r.
- Mercedes, informacja prasowa: Od LP1620 do Actrosa 1844, marzec 2010
- Kampfraath Ch., EMS = Eternal Moving Solution? – wystąpienie podczas „European Modular System Seminar” 26 września 2006 r., Warszawa
- Krone, materiały prasowe, IAA Hanower 2010
- Lundqvist A., Państwowa Administracja Drogowa – wystąpienie podczas „European Modular System Seminar” 26 września 2006, Warszawa
- Mindur M., Efektywny transport czynnikiem wzrostu konkurencyjności gospodarki narodowej, [w:] Efektywny transport – konkurencyjna gospodarka, red. M. Michałowska, AE w Katowicach, Katowice 2009
- Porter E.M., Strategia konkurencji, PWE, Warszawa 1994
- Przybylski R., Bez Niemców ani rusz, „Logistyka-Transport-Spedycja” 2010, nr 3 (dodatek do „Rzeczpospolitej”, 30 września 2010)
- Rosenberger T., Warto stawiać na aerodynamikę, „Ciężarówki i Autobusy” 2010, nr 12
- Schadewald H., Megaauta w ofensywie, „Polski Traker” 2007, nr 1
- Schmitz Cargobull, konferencja prasowa dla polskich dziennikarzy, 9–10 marca 2011 r., Altenberge
- Staals H., The past, today and future of the commercial vehicle oraz The role of the truck in the future of road transport, wewnętrzne opracowania koncernu DAF, 2003
- Volvo Truck Corporation – materiały wewnętrzne i prezentacje poświęcone EMS z lat 1996–2010
- VDA, Annual Report, 2006
- Yip G.S., Strategia globalna. Światowa przewaga konkurencyjna, PWE, Warszawa 1996
- www.iru.org.
- www.volvo.com.

New technologies in the long-distance road freight transport and their influence on the competitiveness of the supply chains

Summary

The article presents the basic knowledge concerning the innovative commercial vehicle concepts and their influence on the competitiveness of supply chains. The following new concepts are described: volume-bulk combinations, heavy-combinations, different types of “eco” combinations and the most popular among the new concepts – heavy and long vehicle combinations, which gross train weight is increased to 60 tons and the length to 25,25 m.