

Jarosław Brach  
Akademia Ekonomiczna Wrocław

## Modularyzacja w transporcie - rozwiązania na przyszłość

Transport jest jednym z najistotniejszych elementów warunkujących sprawne funkcjonowanie gospodarki i tworzących ją podmiotów na wszystkich rozpatrywanych poziomach: od mikro, mezo, makro poprzez regionalny – kontynentalny, aż po ogólnosiwiatowy – gospodarkę światową jako całość. Jego znaczenie wzrosło szczególnie w ciągu ostatnich 15-20 lat. Z jednej strony powyższe wynikało z realnie malejących kosztów przemieszczania ludzi i towarów, będących następstwem głównie postępu technicznego (o czym poniżej), z drugiej postępującej liberalizacji w gospodarce światowej. Z całą pewnością te dwa czynniki w największym stopniu wpłynęły na zmianę strategii firm w obszarze systemów zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Przy malejącymi wydatkami na przewóz oraz znikaniu różnorodnych barier w wymianie (taryfowe – cła, para- i pozataryfowe), skutkujących coraz łatwiejszym i tańszym przepływem dóbr, wiele podmiotów gospodarujących zaczęło po prostu zmieniać swe metody i systemy wytwórcze. Rozpoczął się proces przenoszenia wytwarzania czy zmiany profilu w dotąd istniejących fabrykach, budowy nowych oddziałów. W efekcie tego na miejsce zakładów zintegrowanych pionowo zaczęły powstawać wytwórnie dalece wyspecjalizowane (proces specjalizacji), odpowiadające wyłącznie za wybrany etap czy parę etapów w łańcuchu tworzenia wartości dodanej. Co istotne, wytwórnie te mające nieraz dość wąsko zdefiniowany zakres odpowiedzialności i produkujące pewne komponenty jako jedyne lub jedne z dwóch na rzecz całego przedsiębiorstwa, zaczęto lokować nie tylko w różnych miejscach w jednym kraju, ale i w różnych krajach nawet na kilku kontynentach. Czynnikiem przesądającym o wyborze konkretnego miejsca są zazwyczaj panujące tam, sprzyjające dla danego podmiotu warunki lokalizacyjne. Takie rozczłonkowanie zaś, przy ciągle pogłębiającej się specjalizacji, powoduje wzrost zapotrzebowania

i wymagań wobec transportu. Spoczywa na nim bowiem konieczność sprawnego przemieszczania ciągle rosnącej liczby komponentów i podzespołów wykorzystywanych w kolejnych fazach procesu wytwórczego, a potem, po jego zakończeniu, równie sprawnego dostarczania finalnych dóbr do konsumentów.

Nie trzeba w tym miejscu dodawać, iż prawidłowo działający transport, szczególnie z kosztowego oraz organizacyjnego punktu widzenia, przyczynia się do obniżki kosztów i poprawy funkcjonowania gospodarki jako całości. W krótkim okresie staje się to możliwe wskutek wprowadzania drobnych usprawnień czy wykorzystania efektów uczenia się. W długim okresie mamy już natomiast do czynienia z dość istotnymi zmianami techniczno-technologiczno-organizacyjnymi, czyli postępowaniem w kierunku nowych rozwiązań konstrukcyjnych wprowadzanych do środków transportu. Trzeba jednak w tym miejscu pamiętać, że zastosowanie nowych technologii generalnie przyczynia się do wzrostu masy, ewentualnie pozostawieniu jej na nie zmienionym poziomie, oraz ceny zakupionych aut czy wagonów... Niemniej, z drugiej strony skutkuje też wydłużeniem ich życia i względną obniżką kosztów eksploatacji oraz skróceniem czasu przemieszczania dobra z miejsca nadania do miejsca odbioru.

Postęp techniczny w transporcie zachodzi de facto od zarania dziejów. Znaczne jego przyspieszenie nastąpiło jednak dopiero w XIX wieku. Wtedy właśnie skomercjalizowano wynalazki, które bardzo poprawiły i potaniły przewozy. W pierwszym rzędzie należy tu wymienić: kolej, statki parowe oraz – w końcu tegoż stulecia – silniki spalinowe. Początkowo te ostatnie służyły do napędu pojazdów kołowych, dając początek samochodom i tym samym burzliwemu od początku wieku XX rozwojowi motoryzacji. Potem trafiły do samolotów, statków, lokomotyw...

Rozpatrując kwestię podnoszenia

efektywności przewozów od strony wprowadzania znormalizowanych jednostek ładunkowych, co stanowi temat tego artykułu, należy stwierdzić, iż znaczący przełom w tej dziedzinie dokonał się tak naprawdę dopiero podczas II Wojny Światowej i w latach następnych. Najpierw na w miarę masową skalę upowszechniły się zasobniki lotnicze. Później, co wiąże się z już prawdziwym przełomem w modularyzacji, wprowadzono kontenery. Są to zazwyczaj zamknięte jednostki ładunkowe, choć zdarzają się i z odkrytym dachem (o czym poniżej), dające sposobność przewozu znajdujących się w nich ładunków bez konieczności rozładowywania tychże ładunków przy zmianie środka transportu w ramach jednej gałęzi ewentualnie zmiany gałęzi z jednej na drugą. Mimo swych niepodważalnych zalet, w tym głównie zwiększenia elastyczności i niejednokrotnie przyspieszenia wykonywania usług transportowych, kontenery nie są pozbawione wad. Do najpoważniejszych z nich zalicza się konieczność zastosowania urządzeń przeładunkowych w postaci suwnic, żurawi, wózków widłowych, tzw. kalmarów ewentualnie montażu na pojazdach, co negatywnie wpływa na ich ładowność, hakowych bądź bramowych urządzeń załadunkowych względnie żurawi.

Pewne wady kontenerów w zakresie łatwości załadunku/rozładunku wyeliminowały nadwozia wymienne, zwane *swap bodies*. Wyposaża się je w składane nogi podporowe, w rezultacie czego nie wymagają użycia zewnętrznych urządzeń załadunkowych czy zainstalowanych na samochodach „haków”, „bram” i żurawi. Aczkolwiek z drugiej strony przy ich obsłudze najlepsze są auta i przyczepy z pełnym zawieszeniem pneumatycznym (przy mieszanym zawieszeniu mechaniczno-pneumatycznym, pełnym mechanicznym albo niewystarczającym skoku zawieszenia pneumatycznego trzeba zastosować rozwiązania z podnośnikami pneumatycznymi, zastępującymi czy uzupełnia-

jącymi, gdy istnieje takowa potrzeba, zawieszenie pneumatyczne pojazdu).

Nadwozia wymienne wykorzystywane są w głównej mierze w transporcie samochodowym i samochodowo-kolejowym, podczas gdy kontenery w przewozach morsko-kolejowych/samochodowych oraz kolejowo-samochodowych i samochodowych (pominięto tu kontenery lotnicze).

Trzecim najpopularniejszym rodzajem jednostek ładunkowych nie połączonych na stałe z pojazdami kołowymi są palety. W odróżnieniu od dwóch omówionych wyżej typów przy przewozach wymagają one jednak zastosowania innej, większej jednostki ładunkowej, w której są następnie umieszczane.

Kolejną, osobną grupę jednostek ładunkowych tworzą zabudowy na samochodach oraz naczepy i przyczepy.

Celem zagwarantowania maksymalnie efektywnego obrotu i obsługi wymienionymi wyżej jednostkami transportowymi konieczne jest ich wystandaryzowanie. Ma ono na celu stworzenie z tych jednostek elastycznie wymiennalnych w określonych granicach modułów transportowych, zgodnie z zasadami tzw. polityki modularyzacji. Poprzez politykę modularyzacji w transporcie rozumie się użycie do przemieszczania ładunków modułów transportowych. Są nimi znormalizowane, wystandaryzowane jednostki ładunkowe zestawiane w taki sposób, aby zoptymalizować – jak najefektywniej w określonej sytuacji (przy określonej potrzebie decydenta) wykorzystać ich możliwości przewozowe i jednocześnie pozostawać w zgodzie z obowiązującymi przepisami odnośnie mas oraz wymiarów.

W dalszej części opracowania omówione zostanie zagadnienie modularyzacji dotyczące przede wszystkim gałęzi transportu, z którą większość z nas styka się najczęściej, tzn. transportu samochodowego. Aktualnie w roli modułów transportowych w Europie stosuje się w nim następujące znormalizowane, wymienione wyżej jednostki ładunkowe – jednostki transportowe<sup>1</sup> (wszystkie podane wymiary są zewnętrzne):

- kontenery wielkie uniwersalne i specjalistyczne o długościach zazwyczaj 20" (6058 mm) oraz 40" (12192 mm), choć zdarzają się i 45-calowe czy 10-

calowe, i wysokości przeważnie 8" (2438 mm). Głównie są to kontenery typu zamkniętego (np. izotermiczne, chłodnicze, cysterny) lub z otwartym dachem. Przy przewozach statkami i składowaniu na placach terminali szczególnie istotna jest też pewna zaleta kontenerów morskich, jaka wynika z ich konstrukcji, a jakiej nie posiadają nadwozia wymienne, tzn. sposobność piętrzenia nawet do 9 warstw

- nadwozia wymienne najczęściej w odmianach C715, C745, C765 i C782 (wg normy DIN EN 284) oraz rzadziej dłuższe 40-stopowe (12192 mm)
- naczepy, w tym głównie najpopularniejsze, 3-osiowe o długości maksymalnej 13620 mm, szerokości do 2600 mm i wysokości (w większości krajów Starego Kontynentu) do 4000 mm (pomijamy wszelkie naczepy specjalistyczne, przykładowo niskopodwoziowe służące do przemieszczania ładunków ponadgabarytowych, gdzie masa i wymiary mogą przekraczać dozwolone limity)
- przyczepy, generalnie 2-, 3-osiowe o długości do 7820 mm, szerokości do 2600 mm i wysokości (w większości krajów Starego Kontynentu) do 4000 mm (jak przy naczepach pomijamy wszelkie warianty specjalistyczne, przykładowo ponownie niskopodwoziowe służące do przemieszczania ładunków ponadgabarytowych)
- palety. Przeważnie wykorzystuje się następujące rodzaje palet: płaskie o wymiarach 1000x1200 mm (ISO Genewa) względnie 800x1200 mm (CEN Bruksela) oraz skrzyniowe 800x1200x790 mm. Największą popularność spośród nich zyskała paleta 800x1200 mm, zwana europaletą, płaska, czterowieściowa, o wysokości 144 mm i nośności 1000 kg, przy spiętrzaniu wzrastającej do 4400 kg.

Palety wykorzystuje się do „zjednostkowania ładunku”. Ma to na celu łatwiejsze dokonywanie operacji magazynowych czy umieszczanie w innej, większej jednostce ładunkowej w postaci kontenera, nadwozia wymiennego albo naczepy, przyczepy, z którą razem będą podlegały przewozowi i wszelkim czynnościom manipulacyjno-przeładunkowym, występującym przy możliwej zmianie gałęzi transportu. W ten sposób, poza po-

prawą efektywności, ograniczona zostaje sposobność powstawania uszkodzeń przemieszczanego towaru.

Rozpatrując podniesienie efektywności procesu transportowego jedynie w zakresie modularyzacji jednostek ładunkowych, a zatem bez wnikania w kwestie efektywności wykorzystania taboru, użytkowanych systemów monitorowania i przekazywania informacji (systemy teleinformatyczne), stanu infrastruktury, optymalizacji tras, itd., da się wyróżnić trzy podstawowe obszary ewentualnych usprawnień:

- wprowadzenie nowych, znormalizowanych modułów – jednostek ładunkowych
- wprowadzenie istotnych udoskonaleń w dotąd stosowanych modułach – jednostkach, jednak bez zmian w obowiązujących je aktualnie ograniczeniach wymiarowych i masowych
- wykorzystanie już istniejących modułów, aczkolwiek ich zestawianie w inny niż stosowany aktualnie powszechnie sposób.

We wszystkich tych trzech obszarach proponuje się nowe, czasami zasługujące na miano przełomowych, rozwiązania.

Generalnie należy zaznaczyć, iż stosowane obecnie jednostki ładunkowe w miarę dobrze spełniają swoją rolę, w szczególności jeśli kwestia dotyczy przewozów pomiędzy dużymi terminalami, centrami logistycznymi, magazynami dużych sklepów/hurtowni, czyli wtedy, gdy de facto ma się do czynienia z przewozami całopojazdowymi, a podstawowymi modułami służącymi do transportu towarów od punktu ostatecznego nadania do punktu ostatecznego odbioru są: kontener, nadwozie wymienne, naczepa, przyczepa. Największe straty czasu powstają natomiast, kiedy przesyłkę trzeba przepakowywać między punktami ostatecznego nadania i odbioru. Sytuacja taka występuje, gdy przewóz całopojazdowy trzeba najpierw sformować z mniejszych modułów, później zaś, przed przekazaniem odbiorcy, na te mniejsze moduły podzielić. Za najmniejszy moduł przyjmuje się tu paletę (choć mogą być i inne, przykładowo pudełka stosowane przez pocztę czy kurierów). Zazwyczaj takie małe moduły są odbierane/dostarczane w ramach przewozów na krótkich dystansach – dystrybucji lekkimi samochodami dostawczymi o dmc do 6 ton.

<sup>1</sup> Porównaj: „Logistyka w Polsce. Raport 2003” – praca zbiorowa pod redakcją I. Fechnera i G. Szyszki, IliM, Poznań 2004, str. 59-61

Pewną dość ciekawą propozycję usprawnienia obrotu najmniejszymi jednostkami ładunkowymi przedstawił w swych pracach koncepcyjno-analityczno-studialnych przedstawiciel koncernu DAF<sup>2</sup>. Zaproponował on mianowicie wprowadzenie wystandaryzowanego kontenera dystrybucyjnego, zwanego również kontenerem miejskim, nieco przypominającego kontener lotniczy. Kontener taki, zdaniem autora, opierać by się mógł na europalecie, czyli jego zewnętrzne szerokość i długość wynosiłyby odpowiednio 800 i 1200 mm. Miałby on naturalnie także wystandaryzowaną wysokość, przy czym jej jednoznaczne zdefiniowanie następcza określone problemy. Wynikają one głównie z kwestii potrzeby sprecyzowania, w ładowniach jakich aut dostawczych omawiany kontener dystrybucyjny winien się mieścić. W grę wchodzi bowiem trzy wysokości wynikające z odmiennych przeciętnych wysokości wewnętrznych przestrzeni ładunkowych dostawczaków różnych klas:

- około 1,2-1,3 m przy furgonetkach powstałych na bazie samochodów osobowych
- około 1,5-1,7 m przy autach dostawczych z niskim dachem
- od około 1,9 do 2,2-2,3 m przy autach dostawczych z dachem wysokim.

Najwłaściwszym wobec tego rozwiązaniem wydaje się wprowadzenie konstrukcji o wysokości zewnętrznej maksymalnie 1,15 m (wysokość wewnętrzna około 90-95 cm), przygotowanej do ewentualnego podniesienia dachu zewnętrznie do 1,6 m. Dach ten w pozycji opuszczonej przygotowany byłby do obciążenia ładunkiem o masie rzędu maksymalnie 300-400 kg. Jednocześnie na wszystkich rogach umieszczono by specjalne zaczepy – punkty mocujące, tak że takie kontenery można by było spiętrzać do dwóch warstw. Kontener z góry byłby po prostu przymocowany, za pomocą wspomnianych zaczepów, do kontenera z dołu i nawet mógłby mieć podniesiony dach, zwiększający tym samym swą objętość ładunkową. Spiętrzanie stosowano by w magazynach bądź w trakcie przewozu w ładowniach naczep, przyczep, kontenerów czy nadwozi wymiennych. W ten sposób zresztą wyeliminowano by

w pewnych granicach konieczność stosowania w nich drugiego poziomu podłogi. Rozładunek zachodziłby w specjalnych centrach, zwanych przez DAF punktami transferu, zbiorczymi lub dystrybucyjnymi, a cały system nosiłby nazwę dynamicznego transferu ładunków.

W przytoczonych wyżej centrach kontenery miejskie ze środków transportu dalekodystansowego klasy ciężkiej przeładowywano by do lekkich samochodów dostawczych albo furgonetek. Docelowo postuluje się wprowadzenie tutaj tzw. w pełni inteligentnych rozwiązań. Otóż cała operacja przeładunkowa odbywałaby się praktycznie bez ingerencji człowieka. Powyższe stanie się możliwym, gdy każdy kontener, co już dziś się stosuje, będzie miał swój kod identyfikacyjny, a cały system będzie w pełni zautomatyzowany. W momencie samoczynnego wyładunku z dużej jednostki ładunkowej (kontener, nadwozie wymienne, naczepa przyczepa), najlepiej z ruchomą podłogą, kontener po przejściu przez czytnik skierowany byłby na odpowiednią drogę rolkową, przy pomocy której dojeżdżałby na skład ewentualnie pod ładownię pojazdu dostawczego. Tu specjalna automatyczna suwnica bądź człowiek z wózkiem widłowym by go w niej umieszczały. Operację można by oczywiście przeprowadzać w przeciwną stronę. W przypadku, gdyby omawiane kontenery miano przepakowywać z ciężarówką do przewozów dalekodystansowych na ciężarówkę do dystrybucji średniej lub ciężkiej (auta o dmc powyżej 10 ton), zaopatrzoną w ruchomą podłogę, przeładunek mógłby się dokonywać w dowolnym punkcie, bez konieczności przyjazdu do specjalnych centrów. Jedynym warunkiem, poza ruchomą podłogą, takiego bezpośredniego transferu jest bowiem wymóg połączenia obu pojazdów specjalną rampą z rolkami, niwelującą możliwe różnice w wysokościach podłóg ich ładowni.

Jak się uważa, komercjalizacja miejskich kontenerów dystrybucyjnych, stosowanych obok europalet a nie zamiast nich, co należy z całą stanowczością podkreślić, zdecydowanie usprawniła by operacje przeładunkowe i obrót wieloma przesyłkami o wymiarach europalety. Niezaprzeczalnie możliwym stało-

by się wtedy potaniecie, nawet wliczając nakłady konieczne na wzniesienie niezbędnej infrastruktury oraz znaczne przyspieszenie dostaw.

Po opisanu udoskonaleń w najmniejszych jednostkach transportowych warto przejść do większych. Aktualnie maksymalna wysokość całkowita, długość oraz szerokość zewnętrzna naczep, przyczep i nadwozi wymiennych ściśle wynika bezpośrednio z przepisów prawa i użytkowane współcześnie konstrukcje „doszły” do wymiarów dopuszczalnych. Jedynymi obszarami, w których można znaleźć rezerwy, są jeszcze zwiększanie wysokości przestrzeni ładunkowej i/bądź zagospodarowanie przestrzeni dotąd niewykorzystanej, naturalnie w obu przypadkach w granicach technicznie osiągalnych.

Zwiększanie wysokości ładunkowej zabudów, naczep, przyczep, nadwozi wymiennych staje się możliwe w rezultacie zakładania na kołach pojazdów ogumienia niskoprofilowego. Stąd nawet przy dozwolonych 4 m całkowitej wysokości zewnętrznej blisko 3 m wysokości ładunkowej są osiągalne.

Co się natomiast tyczy niewykorzystanej dotychczas przestrzeni w naczepach ewentualnie przyczepach. Obecnie użytkowane standardowe 3-osiowe, 13,6-metrowe naczepy mieszczą na jednym poziomie 33/34 europalety. Wydawało się, że bez zwiększania długości naczep wartości tej nie da się poprawić. A jednak. Podczas ostatniego salonu RAI w Amsterdamie w październiku 2003 roku ciekawą propozycję zwiększenia objętości przestrzeni ładunkowej bez konieczności wykraczania poza określone dziś limity wymiarowe zaprezentowała mało znana w Polsce firma Somi<sup>3</sup>. Pod hasłem „Same Outside More Inside” – „Taka Sama Zewnątrz Więcej Wewnątrz” – reklamowała ona swą opatentowaną, rewolucyjną naczepę. Idea zaproponowanego wręcz genialnego rozwiązania jest dziecinnie prosta i polega na zagospodarowaniu przestrzeni pomiędzy osiami a sworzniem, która teraz pozostaje de facto nie wykorzystana, gdyż umieszcza się tam koła zapasowe albo instaluje kosz na palety. Załadunek naczepy Somi wygląda następująco. Najpierw na przód ładuje się 3 rzędy palet (9 sztuk). Następnie, na specjalnym fragmencie pod-

<sup>2</sup> Hans Staals „The role of the truck in the future of road transport” – opracowanie wewnętrzne koncernu DAF

<sup>3</sup> Materiały prasowe Somi

łogi opuszczanym hydraulicznie, ładuje się kolejny rząd (2 sztuki). Rząd ten zostaje następnie opuszczony w dodatkową przestrzeń. Opuszczać można 3 rzędy (8 sztuk), nad którymi spocząć mogą na specjalnych wspornikach kolejne palety (9 sztuk). Ogółem, dzięki dwóm poziomom załadunku, naczepa jest w stanie pomieścić do 40 palet, co oznacza wzrost o 6 palet standardu UK względnie 8 europalet, czyli odpowiednio o 23 i 25 proc. w porównaniu z naczepami zwykle stosowanymi. Aktualnie Somi oferuje swój naczepowy wynalazek jako furgon (kontener) oraz chłodnię, w obu przypadkach wysokości 4 m i długości 13,6 m. Zdaniem firmy zastosowanie jej propozycji powinno przyczynić się do: względnych oszczędności paliwa oraz zmniejszenia liczby kierowców, kosztów administracyjnych, niezbędnej powierzchni parkingowej (4 zestawy zamiast 5), liczby stanowisk odpraw w centrach logistycznych koniecznych do obsłużenia tej samej masy towarowej i skrócenia czasu załadunku.

Inny z ciekawych projektów ukierunkowanych na podniesienie efektywności przewozów, ale tym razem praktycznie tylko dalekobieżnych, z wykorzystaniem już istniejących standardowych modułów – jednostek ładunkowych, polega na wydłużeniu zestawów do 25,25 m oraz zwiększeniu ich masy całkowitej do 60 ton. Sam pomysł nie należy do nowych, gdyż przykładowo Volvo Truck Corporation (VTC)<sup>4</sup> od 1996 roku testuje dwie takie propozycje składające się z użytkowanych obecnie komponentów. Pierwsza z nich obejmuje sprzęgnięte razem: 2-osiowy ciągnik siodłowy, 3-osiową naczepę długości 13,6 m oraz 2-osiową przyczepę długości 7,82 m. W skład drugiej kombinacji wchodzi: 3-osiowe podwozie z nadwoziem skrzyniowym o długości 7,82 m i ponownie 3-osiowa, 13,6-metrowa naczepa, połączona z ciężarówką za pomocą specjalnego, 2-osiowego wózka, tzw. dolly.

Przyjmując, iż 100 obecnie używanych zestawów jest w stanie przewieźć 3500 palet i zajmuje łącznie dystans 8800 m, to w roku 2010-2012, przy prognozowanym 38-proc. wzroście za-

potrzebowania na transport drogowy, do przemieszczenia 4830 palet (+38 proc.) potrzeba by 138 zestawów, zajmujących łącznie 12200 m. Tymczasem stosując opisane wyżej wydłużone zestawy 60-tonowe do przemieszczenia 4830 palet konieczne byłyby zaledwie 93 kombinacje ciężarówek z naczepami i przyczepami (93 zestawy), w takim razie o 1/3 mniej. Zajęłyby one w sumie zaledwie 8850 m, czyli praktycznie tyle samo, ile 100 dzisiaj wykorzystywanych kombinacji/zestawów. Ponadto, poza zwiększeniem zdolności przewozowych, o 1/3 zmniejszyłaby się liczba kierowców (93 zamiast 138) oraz o około 17-20 proc. spadłoby przeciętne zużycie paliwa (na 1 tkm), zatem znacznej obniżce uległyby przeciętne koszty świadczonej usługi i zanieczyszczenie środowiska.

Wyniki w takim razie są bardzo obiecujące. Niestety, mimo tego, na użytkowanie długich modułowych zestawów w Europie zezwoliły nieliczne kraje, w tym nordyckie (Szwecja, Finlandia oraz w nieco węższym zakresie Norwegia i Dania), a ponadto Holandia. Trzeba również pamiętać, iż występuje pewne ograniczenie w ich stosowaniu, wynikające z długości i związanych z tym kłopotów z manewrowaniem czy wyprzedzaniem przez innych użytkowników dróg. Stąd można nimi jeździć jedynie po drogach wielopasmowych z wielopoziomymi, bezkolizyjnymi skrzyżowaniami.

Chociaż aktualnie nawet 25,25-metrowe, 60-tonowe zestawy nie są jeszcze popularne, myśli się o dalszym wydłużaniu i zwiększaniu masy całkowitej „pociągów drogowych”. Nie ma mianowicie żadnych przeszkód natury technicznej, by zaproponować kombinację składającą się ze standardowych modułów w postaci: 2-osiowego ciągnika siodłowego sprzęgniętego z 3-osiową naczepą 13,6 m, połączoną następnie za pomocą specjalnego 2-osiowego wózka – tzw. dolly<sup>5</sup> z kolejną 3-osiową naczepą 13,6 m. Długość całkowita wzrasta wtedy do ponad 31 m, natomiast dopuszczalna masa całkowita do około 70-74 ton. Do napędu w zupełności wystarczą najmocniejsze montowane teraz silniki, czyli o mocach maksymal-

nych powyżej 500 KM, co zresztą pozwoliliby w stopniu większym niż dotychczas wykorzystać ich potencjał. Mimo, iż ta koncepcja stanowi raczej melodię dalekiej przyszłości, analizował ją przykładowo DAF<sup>6</sup>.

Modularyzacja w transporcie jest procesem ciągłym, aczkolwiek zachodzącym bardzo powoli. Poszczególne skomercjalizowane rozwiązania są używane przez wiele lat, gdyż powszechność zastosowania, będąca warunkiem opłacalności ekonomicznej, może jawić się barierą przy wprowadzeniu daleko idących zmian. Zmiany, jeśli zachodzą, stanowią wypadkową postępu technicznego, potrzeb oraz obowiązujących przepisów prawa. Generalnie na obecnym etapie, przy narzuconych ograniczeniach co do mas i wymiarów, możliwości daleko idących usprawnień w modułach, mające na celu poprawę efektywności, nie należą do dużych. Ograniczone są bowiem niewykorzystana dotąd przestrzeń czy sposobność dalszego obniżania poziomu podłogi. Dlatego myśli się przykładowo o usprawnieniach w postaci wystandaryzowanego tzw. miejskiego kontenera dystrybucyjnego, uzupełniającego europaletę. Inne propozycje, polegające na zwiększeniu masy i długości zestawów w oparciu o istniejące już moduły, natrafiają niestety na rozliczne bariery, utrudniające ich upowszechnienie. Niemniej, przy obecnym zatłoczeniu dróg, prognozowanemu znacznemu wzrostowi zapotrzebowania na transport w najbliższej przyszłości oraz ze zrozumiałych względów chęci do zachowania w znacznym zakresie współczesnych wystandaryzowanych komponentów, innego sensownego wyjścia nie widać. Po prostu, by przewozy od strony wykorzystywanych jednostek ładunkowych uczynić bardziej efektywnymi, wobec tego tańszymi, szybszymi w ogólnym rozrachunku i mniej zanieczyszczającymi środowisko na każdy tkm przemieszczanego ładunku, należy wdrażać nowe koncepcje. Najlepiej, kiedy będą one oparte o do tej pory istniejące jednostki transportowe bądź o jednostki w niewielkim stopniu zmodyfikowane, gdyż jest to najtańsze i najprostsze do implementacji.

<sup>4</sup> Materiały wewnętrzne koncernu, w tym m.in. przemówienie jego Prezesa – J. Halonena „Looking back from the future: A ten-year retrospective”, 14 maj 2002

<sup>5</sup> Szerzej na ten temat – m.in. J. Brach, „Nowoczesne rozwiązania w transporcie lądowym jako element usprawniający przepływ dóbr w układzie międzynarodowym” w PN AE Wrocław nr 801 pod redakcją J. Rymarczyka i J. Bracha, AE Wrocław 1998,

<sup>6</sup> Hans Staals, opracowanie cytowane