

# TRANSPORT INTERMODALNY SZYNOWO - DROGOWY

Andrzej GAZDA

## 1. WSTĘP

Transport drogowy oddziałuje w negatywny sposób na środowisko naturalne człowieka. Powoduje nie tylko degradację środowiska, ale także przyczynia się do występowania wypadków oraz strat czasu, wynikających z zatłoczenia na drogach i w miastach. Są to tak zwane koszty zewnętrzne. Powinno się więc preferować gałęzie transportu bardziej przyjazne środowisku, takie jak transport kolejowy, żeglugę śródlądową i przybrzeżną.

Koncepcją, dzięki której można zmniejszyć koszty zewnętrzne, jest w transporcie ładunków transport intermodalny, czyli inaczej kombinowany. Polega on na połączeniu przewozów kolejowych z drogowymi i morskimi, usprawniając przewozy towarów oraz odciążając nadmiernie zatłoczone drogi. Istotnym problemem jest wybór odpowiedniej techniki przewozów szynowo – drogowych i taboru służącego takim przewozom.

## 2. KOSZTY ZEWNĘTRZNE TRANSPORTU

Znaczny udział w kosztach logistycznych mają koszty transportu, związane z dostarczaniem materiałów do produkcji od dostawców i dostarczaniem wyrobów gotowych do odbiorców. Na koszty transportu, w zależności od sposobu organizacji działalności transportowej, składają się koszty własnej obsługi transportowej i koszty usług transportowo – spedycyjnych świadczonych z zewnątrz.

Organizacja własnej obsługi transportowej wiąże się z ponoszeniem następujących kosztów [3]:

- koszty zakupu środków transportu;
- koszty kapitałowe;
- koszty zużycia taboru;
- koszty ubezpieczenia środków transportowych i opłaty rejestracyjne;
- koszty utrzymania własnego zaplecza technicznego transportu;
- bezpośrednie koszty eksploatacyjne, między innymi koszty osobowe i materialne (paliwo, konserwacje, remonty);
- koszty zarządzania transportem (utrzymanie nadzoru, administracji, planowanie tras przewozowych).

Analizując faktyczne kształtowanie się wymienionych kosztów można stwierdzić, że przeważają koszty stałe, nie związane z wielkością i częstotliwością przewożonych ładunków. Natomiast koszty eksploatacyjne (zmienne) na jednostkę ładunku są stosunkowo niskie.

Koszty usług transportowo – spedycyjnych świadczonych z zewnątrz zależą od [3]:

- odległości i czasu przewozu,
- rodzaju przewożonego ładunku,
- wielkości jednorazowej partii dostawy,
- rodzaju środka transportu i stopnia jego wykorzystania,
- wykonywanych prac manipulacyjnych i czynności spedycyjnych.

Do pełnego rachunku kosztów obsługi klienta należy jeszcze dodać utracone przychody z tytułu wyczerpania zapasu oraz straty z tytułu niesprawności i pomyłek w obsłudze.

Wyczerpanie zapasów powoduje powstanie kosztów związanych z [3]:

- utratą potencjalnych przychodów ze sprzedaży bieżącej z powodu braku produktów, opóźnień w dostawach, zapasów nieodpowiedniej jakości, wycofania zamówień;
- zmniejszenia możliwości realizacji określonych przychodów ze sprzedaży w przyszłości z powodu utraty zaufania nabywców i pogorszenia reputacji przedsiębiorstwa.

Natomiast straty z tytułu niesprawności i pomyłek w obsłudze są najczęściej spowodowane:

- nietrafną lokalizacją składów, nieracjonalnym wykorzystaniem środków transportu, kosztami dostaw awaryjnych, opóźnionych;
- niewykorzystaniem możliwości czerpania korzyści z tytułu innych lokat kapitału niż w zapasy trudno zbywalne, nieprawidłowe wyposażenie techniczne magazynów, niepotrzebne punkty sprzedaży, niewykorzystane środki transportu.

Koszty jednostkowe transportu oblicza się jako koszty jednego pasażerokilometra oraz jednego tonokilometra. Oznacza to przeciętne koszty przewozu jednego pasażera lub jednej tony ładunku na odległość jednego kilometra. Ze względu na to, że udział kosztów stałych w kosztach ogółem jest wysoki, koszty jednostkowe maleją w miarę wzrostu wielkości produkcji.

Część kosztów w transporcie ma charakter stały względem odległości przewozu, natomiast część względem wielkości przedmiotu przewozu. Wobec tego mają miejsce dwa zjawiska [4]:

- degresja odległościowa kosztów jednostkowych,
- degresja kosztów jednostkowych związanych z wielkością przedmiotu przewozu.

Ma to swoje odzwierciedlenie w wysokości stawek taryfowych za usługi transportowe. Występują dwa rodzaje cen: za usługi przewozowe i za korzystanie z infrastruktury transportowej. Ceny za usługi przewozowe płać użytkownicy transportu, a drugi rodzaj cen dotyczy zarówno indywidualnych użytkowników dróg, jak i firm eksploatujących pojazdy. Ceny za korzystanie z infrastruktury transportowej to:

- bezpośrednie opłaty nakładane na użytkowników infrastruktury,
- podatki pośrednie nakładane na paliwo, energię, opony itd.,
- inne podatki, opłaty i cła nakładane na użytkowników infrastruktury.

Za usługi przewozowe mogą być ustalone ceny umowne lub taryfowe. Ceny umowne powstają w wyniku negocjacji między przewoźnikiem a klientem. Stosuje się je dla przewozów nietypowych oraz na rynkach sezonowych i zmiennych. Natomiast ceny taryfowe są zatwierdzane lub ustalane przez organa państwowe, samorządowe, albo zrzeczenia przewoźników i ogłaszane publicznie.

W wielu taryfach wartościowych stosuje się klasyfikację ładunków, zaliczając poszczególne ładunki do klas w zależności od wartości i ustala się dla każdej z tych klas różne stawki. Opłaty przewozowe są także uzależnione od odległości przewozu oraz wielkości przesyłki. Przy wzroście odległości i wielkości przesyłki opłata jednostkowa maleje. Jest to degresja odległościowa taryf i degresja związana z wielkością przesyłki.

Oprócz omówionych wyżej kosztów występują jeszcze, często do tej pory pomijane, koszty zewnętrzne. Są to koszty związane z degradacją środowiska naturalnego i wypadków oraz straty czasu, spowodowane zatłoczeniem na drogach i w miastach [5].

Oszacowane je w 1995 roku w siedemnastu krajach Europy Zachodniej. Wówczas koszty zewnętrzne transportu bez kosztów zatłoczenia wyniosły 530 mld euro, czyli równowartość 7,8 procent całkowitego PKB tych krajów. W 1991 roku koszty te szacowano na 272 mld euro, więc wzrosły one dwukrotnie w ciągu czterech lat. Najbardziej zwiększyły się koszty zanieczyszczenia powietrza i zmian klimatycznych (48 procent całkowitych kosztów zewnętrznych). Istotną kategorią tych kosztów są koszty wypadków (29 procent) oraz koszty degradacji krajobrazu i nadmiernej urbanizacji (5 procent).

Biorąc pod uwagę poszczególne rodzaje transportu, największa część kosztów zewnętrznych przypada na transport samochodowy: 485 mld euro (91,5 procent). Udział lotnictwa to 32,3 mld euro (6,1 procent), kolei 10,3 mld euro (1,9 procent), a transportu wodnego 2,4 mld euro (0,5 procent).

Wiele krajów wyciąga konkretne wnioski z tych danych. Na przykład nie stosuje się regresji opłat. Wysokość opłaty drogowej jest proporcjonalna do długości przebytej drogi, ciężaru ładunku oraz do wielkości emisji zanieczyszczeń. Zamierza się także wliczać do tej opłaty koszty budowy, eksploatacji i utrzymania infrastruktury oraz dającą się zmierzyć część kosztów zewnętrznych związanych z wypadkami, zanieczyszczeniem powietrza i hałasem.

Wszystkie przedstawione argumenty przemawiają za rozwojem transportu kolejowego, między innymi również transportu kombinowanego, który nie tylko usprawnia przewozy towarów, ale także odciąża nadmiernie zatłoczone drogi.

### 3. PRZEWOZY KONTENEROWE

Przedsiębiorstwa starają się zrealizować zamówienia klientów często i szybko, wykorzystując przede wszystkim transport drogowy. W krajach europejskich udział transportu drogowego w łącznych przewozach towarowych wynosi 76,9%. Natomiast udział przewozów kolejowych to tylko 17,6% [2].

Efektom stosowania takich rozwiązań jest w krótkiej perspektywie poprawa realizowanych procesów i zwiększenie zadowolenia klienta, ale w dłuższej perspektywie może wystąpić pogorszenie działania firmy. Dzieje się tak dlatego, że częste i szybkie dostawy wymagają zaangażowania większej ilości środków transportu, a to przyczynia się do zwiększenia kongestii ruchu i pogorszenia bezpieczeństwa na drogach. Zwiększona kongestia powoduje spadek średniej prędkości pojazdów, a więc wydłużenie czasu dostawy i wzrost niezadowolenia klientów, a nawet utratę zamówień.

Alternatywą może być wykorzystanie innych gałęzi transportu, szczególnie przewozów kolejowych. Niestety przedsiębiorcy często nie są zainteresowani realizacją przewozów za pomocą alternatywnych dla przewozów drogowych gałęzi transportu.

Przewozy kombinowane lub inaczej przewozy intermodalne są realizowane za pomocą co najmniej dwóch gałęzi transportu na podstawie jednej umowy o przewóz i przy istnieniu tylko jednego wykonawcy odpowiedzialnego za całość transportu. Mogą to być przewozy kontenerowe, przewozy szynowo – drogowe, albo przewozy przy użyciu nadwozi wymiennych [4].

Kontener jest urządzeniem transportowym o następującej charakterystyce:

- trwale o wytrzymałości pozwalającej na jego wielokrotne wykorzystanie,
- zaprojektowane w sposób umożliwiający przewóz towarów jednym lub wieloma środkami transportu bez przeładowywania towarów,
- wyposażone w urządzenia do manipulacji, w tym do przeładunku z jednego środka transportu na drugi,
- łatwe do napełniania i opróżniania,
- o pojemności większej niż 1 m<sup>3</sup>.

Kontenery możemy klasyfikować biorąc pod uwagę różne kryteria [6]:

1. Maksymalna masa brutto:

- małe (do 5t brutto),
- średnie (do 10t brutto),
- wielkie (powyżej 10t brutto).

2. Funkcjonalność:

- uniwersalne,
- specjalizowane,
- specjalne.

### 3. Konstrukcja:

- skrzyniowe (zamknięte, otwarte),
- specjalizowane (uniwersalne z dodatkowym wyposażeniem),
- specjalne (zbiornikowe bezciśnieniowe i ciśnieniowe, płytowe, typu płytowego, inne),
- specjalnego przeznaczenia (np. warsztaty, mieszkalne, kontenerowe oczyszczalnie ścieków itp.),
- elastyczne (do ładunków sypkich luzem).

### 4. Normalizacja:

- standardowe (np. według wymagań ISO),
- znormalizowane (np. kontenery znormalizowane do transportu lądowego),
- nietypowe.

Stosowane są także tak zwane eurokontenery o wymiarach 6058mm x 2500mm x 2600mm, o ładowności brutto 24 tony.

Kontenery specjalizowane mogą być używane w wersji z otwartym dachem, jako zamknięte z wentylacją, jako płytowe i jako kontenery o podstawie płytowej. Do kontenerów specjalnych zlicza się kontenery chłodnicze i chłodzone, kontenery ogrzewane i izotermiczne, zbiornikowe, do przewozu ładunków sypkich i inne. Kontenery przeznaczone są do przewozu pojazdami wszystkich gałęzi transportu, z wyjątkiem transportu lotniczego. W tej gałęzi transportu używa się innych, specjalnych kontenerów, kontenerów lotniczych [4].

Niezbędnym elementem w tworzeniu i funkcjonowaniu transportu kombinowanego jest budowa, modernizacja i rozbudowa terminali kontenerowych. Budowa centrów logistycznych, których częścią jest terminal kontenerowy, może być inicjowana przez przewoźników kolejowych. Przedsiębiorstwo PKP CARGO S.A. wytypowało sześć lokalizacji dla centrów logistycznych. Jedną z nich są Małaszewicze.

Terminal kontenerowy, funkcjonujący w ramach tego Centrum Logistycznego składa się z następujących części [8]:

- układ torowy obejmujący: 2 tory szerokie o długości 669 m i 2 tory europejskie o długości 778 m,
- plac kontenerowy o powierzchni 4 650 m<sup>2</sup> i betonowej nawierzchni z odprowadzaniem wód opadowych do studzienek zbiorczych, na którym w dwuwarstwowo można składować kontenery w ilości około 350 jednostek UTI,
- 3 suwnice kontenerowe o zróżnicowanym udźwigu 37,5 t/40,5 t/45 ton, w zależności od oprzyrządowania
- budynek administracyjny dwukondygnacyjny.

Dobór urządzeń i rozmieszczenie tych urządzeń na terminalu kontenerowym został dokonany na podstawie przyjętego tam systemu dowozu i odwozu kontenerów. Kontenery przywożone są ze Wschodu na wagonach rosyjskich, a po przeładunku są odwożone w kierunku zachodnim na wagonach europejskich lub za pomocą samochodów.

Terminal kontenerowy w Małaszewiczach jest rozbudowywany i dostosowywany do pełnej obsługi transportu samochodowego od stycznia 2009 roku. Prace obejmują roboty torowe, drogi kołowe i place, roboty ogólnobudowlane, instalacje sanitarne, urządzenia telekomunikacyjne oraz sieci elektroenergetyczne. Docelowo terminal będzie się składał z trzech placów przeładunkowo – składowych, których łączna powierzchnia będzie wynosiła ponad 122 tys. m<sup>2</sup>. Inwestycja jest realizowana przy pomocy budżetu państwa oraz środków pomocowych [8].

#### 4. TRANSPORT SZYNOWO – DROGOWY

Drugi rodzaj przewozów intermodalnych to przewozy szynowo – drogowe, w których stosuje się dwie techniki:

- przewóz samochodów ciężarowych lub zestawów na wagonach,
- przewóz naczep siodłowych na wagonach.

Transport odbywa się w wagonach niskopodwoziowych ze względu na konieczność utrzymania dopuszczalnej przepisami wysokości wagonu lub ładunku na wagonie. Znajduje tutaj zastosowanie system „Rollende Landstrasse”. Pociąg składa się z wagonów niskopodwoziowych do przewozu samochodów i wagonów pasażerskich dla kierowców. Natomiast do przewozu naczep stosuje się platformy lub wagony kieszeniowe, w których część podłogi przeznaczona do umieszczenia osi naczepy i kół jest obniżona w stosunku do poziomu podłogi, na której stoi naczepa.

Nadwozia wymienne, czyli samochodowe skrzynie ładunkowe bez podwozia, są odłączane od pojazdu drogowego i mogą być przewożone na wagonach kolejowych. Podobnie jak kontenery podlegają standaryzacji. Zaletą tego systemu jest możliwość szybkiego załadunku bez specjalnych inwestycji terminalowych i stosunkowo niski koszt zakupu wagonów. Jednak wysokie są w tym systemie koszty eksploatacji wagonów ponieważ wymagane są częste przeglądy, a także występuje szybsze zużycie obręczy zestawów kołowych [7].

Opracowywane są w różnych krajach nowe konstrukcje wagonowe oraz nowe technologie dla przewozów szynowo – drogowych. Firma Modalohr z Francji przygotowała rozwiązanie transportu kombinowanego „szyna – droga”, oparte na specjalistycznym wagonie przegubowym z obniżoną wysuwaną na bok platformą, która umożliwi samodzielne załadowanie naczep lub samochodów ciężarowych z zabudowanych przy torze bocznych ramp. Podstawową zaletą tej technologii są niższe niż w innych rozwiązaniach nakłady finansowe na dostosowanie infrastruktury torowej ze względu na klasyczną średnicę kół. Natomiast kosztowny jest terminal oraz zakup specjalistycznych wagonów [7].

Interesujące rozwiązania pojawiają się również w Polsce. Przykładem jest firma Tabor Szynowy Opole S.A., która zbudowała prototyp wagonu 602S. Jest to niskopodłogowy wagon z przejezdnią powierzchnią ładunkową, przeznaczony do przewozu samochodów ciężarowych z naczepami lub kontenerów na trasach nizinnych w dalekobieżnym i tranzytowym ruchu samochodowym. Skrajne wagony zestawionego pociągu są wyposażone w odchylne czołownice. Wjazd na wagony i wyjazd samochodów z wagonów odbywa się za pomocą ruchomych ramp. Długość wagonu łącznie z czołownicami odchylno – odejmowanymi wynosi 20 400 mm, a długość ładunkowa to 18 260 mm. Wysokość powierzchni ładunkowej od główki szyny wynosi 600 mm. Wagon waży 20,4 tony i może przewozić ładunek 44 tony. Według zapewnień producenta będzie to najtańszy model z wszystkich dostępnych na rynku tego typu wagonów [7].

W Polsce przewozy kombinowane stanowią tylko 0,2 procent przewozów ogółem, podczas gdy w krajach Unii Europejskiej od 5 do 15 procent i ponad 1 procent przewozów kolejowych (w UE od 15 do 25 procent). 95 procent tych przewozów to transport kontenerów [1].

Perspektywy rozwoju transportu intermodalnego są więc w Polsce bardzo dobre. Dotyczy to zarówno przewozów wewnętrznych, jak i szczególnie tranzytowych oraz przejęcie dotychczasowego transportu morskiego na trasie Azja – Rosja – Europa Zachodnia. Przedsięwzięcia te wymagają jednak znacznych nakładów inwestycyjnych na budowę tras samochodowych, infrastrukturę kolejową oraz centra logistyczne.

## 5. ZAKOŃCZENIE

Podstawą organizacji i realizacji transportu intermodalnego są przede wszystkim względy ekologiczne. W transporcie szynowo – drogowym szczególnie istotny jest rozwój terminali kontenerowych. Zwiększenie możliwości przeładunkowych terminali przyczyni się do wzrostu ilości towarów przewożonych koleją, co wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń generowanych przez transport drogowy.

Drugim istotnym elementem, który ma wpływ na rozwój transportu intermodalnego jest odpowiedni tabor kolejowy i związana z tym infrastruktura. Zauważalny jest w tym zakresie postęp. Powstają nowe konstrukcje wagonowe oraz nowe technologie dla przewozów szynowo – drogowych.

Mimo, że transport intermodalny nie jest jeszcze zbyt dobrze rozwinięty, to biorąc pod uwagę rozwój infrastruktury kolejowej i drogowej oraz powstawanie nowych centrów logistycznych i terminali kontenerowych, a także wzrost świadomości ekologicznej, perspektywy rozwoju tego rodzaju transportu są dobre.

## LITERATURA

- [1] Bosakowska J., *Na początek jeden procent*, Logistyka, „Gazeta Wyborcza”, 30.09.2003.
- [2] Hajdul M., *Komodalność, czyli efektywna organizacja procesów transportowych*, „Logistyka”, 2/2009.
- [3] Kempny D., *Logistyczna obsługa klienta*, PWE, Warszawa 2001.
- [4] *Kompendium wiedzy o logistyce*, red. E. Gołemska, PWN, Warszawa 1999.
- [5] Trzaskowski S., *Renesans kolei*, „Nowe Życie Gospodarcze”, 2003, nr 18.
- [6] [www.s.logistyka.w.interia.pl](http://www.s.logistyka.w.interia.pl).
- [7] Zielaskiewicz H., Nowak I., *Czym wozić TIR-y po torach*. „Flota. Transport. Logistyka”. 25 listopada 2009.
- [8] Zielaskiewicz H., Nowak I., *Możliwości wykorzystania istniejącej infrastruktury PKP S.A. przy tworzeniu centrów logistycznych*, „Logistyka”, 5/2009.