

Jarosław Korzeb¹, Arkadiusz Kostrzewski²
Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej

Ocena i rola technologicznych aspektów przeładunku samobieżnych zestawów drogowych w transporcie intermodalnym

1. WPROWADZENIE

Transport intermodalny odgrywa w ostatnich latach coraz większą rolę zarówno na światowym jak i europejskim rynku przewozowym ładunków. Jego niewątpliwą zaletą jest proekologiczna forma w stosunku do transportu drogowego. Wśród najbardziej rozpowszechnionych i najczęściej przewożonych jednostek transportu intermodalnego znajduje się grupa kontenerów wielkich³, nadwozi wymiennych⁴ oraz samobieżnych zestawów drogowych⁵. Pomimo rozwoju i coraz większej dostępności nowych technologii przeładunkowych, ostatnie stanowią jednak nadal marginalną część przewozów realizowanych przy wykorzystaniu transportu intermodalnego. Jedną z podstawowych barier są wysokie koszty budowy wagonów, dostosowania terminali przeładunkowych oraz mniejsza konkurencyjność w stosunku do towarowego transportu drogowego. Na krajowym rynku przewozów, transport zestawów drogowych przy wykorzystaniu wagonów kolejowych praktycznie nie istnieje. Próby uruchomienia eksperymentalnego połączenia Suwałki – Rzepin (694 [km]) oraz Małaszewicze – Rzepin (672 [km]) zakończyły się niepowodzeniem. Na rynku europejskim transport pojazdów drogowych członowych⁶ za pomocą wagonów kolejowych realizowany jest w kilku krajach, m.in.: Szwajcarii, Austrii, Niemczech, Włoszech, Francji [4,9].

Przedmiotem niniejszego artykułu jest przedstawienie oraz poddanie ocenie trzech technologii przeładunku samobieżnych zestawów drogowych w systemie poziomym Ro-Ro⁷, który jest jednym z najbardziej powszechnych w Europie i zaawansowanych technicznie systemów używanych w transporcie członowych pojazdów drogowych kolejją. Do wymienionej grupy należą następujące systemy:

- system „ruchoma droga” – w skrócie Ro-La (*niem. Rollende Landstrasse*),
- system Modalohr,
- system Flexiwaggon.

Ideą budowy systemów z poziomym przeładunkiem są regularne połączenia wykorzystujące sieć kolejową, korzystniejsze od transportu samochodowego, zarówno dla zleceniodawcy jak i zleceniobiorcy. Przy deklaracji przez zleceniodawcę wykorzystywania tej formy transportu przez dłuższy czas, negocjacje mogą dotyczyć ceny przewozu, natomiast zleceniobiorca otrzymuje z tego tytułu stałe dochody przez czas zapisany w umowie [5].

Jednym z problemów generujących ograniczenia przy stosowaniu wyżej wymienionych technologii jest konieczność zachowania skrajni kolejowej. Wysokość pojazdu szynowego wraz z przewożonym zestawem drogowym nie może przekroczyć 4,65 [m], szerokość - 2,55[m] (w przypadku pojazdów chłodniczych -

¹ korzeb@it.pw.edu.pl

² a.kostrzewski@poczta.fm

³ **Kontener** – def. „specjalnie wyposażona znormalizowana i przystosowana do piętrzenia jednostka ładunkowa bez nóg podporowych, przeznaczona do przewozu ładunków, która może być przeładowywana zarówno poziomo jak i pionowo” [3].

⁴ **Nadwozie wymienne** – def. „pojemnik z nogami podporowymi nie przystosowany do piętrzenia, przeznaczony do przewozu ładunków w transporcie kombinowanym kolejowo – drogowym, który może być wykonany specjalnie jako zdejmowane nadwozie ciężarowego pojazdu drogowego i transportowane jako jednostka ładunkowa” [3].

⁵ **Zestaw drogowy** – def. „samochód ciężarowy lub ciągnik balastowy sprzęgnięty z przyczepą (zespół złożony z pojazdu silnikowego i przyczepy)” [3].

⁶ **Pojazd drogowy członowy** – def. „ciągnik siodłowy sprzęgnięty z naczepą siodłową” [3].

⁷ **Ro-Ro** (roll-on-roll-off) – def. „technika przeładunku poziomego, podczas którego pojazd drogowy wykorzystuje własne koła do przemieszczania się z drogi na statek (kolej) i odwrotnie” [3].

2,6[m]), natomiast długość 18,85[m] [4]. Biorąc pod uwagę wymiary zestawu drogowego powstaje konieczność obniżenia poziomu podłogi wagonu, stąd konieczność wykorzystywania wagonów niskopodwoziowych.

2. ZALETY I WADY TECHNOLOGII PRZEŁADUNKOWYCH SAMOBIEŻNYCH ZESTAWÓW DROGOWYCH

Przewóz samobieżnych zestawów drogowych przy wykorzystaniu wagonów kolejowych niesie ze sobą szereg wad i zalet. Najważniejsze cechy każdej z grup przedstawiono poniżej.

Zalety przewozu samobieżnych zestawów drogowych z wykorzystaniem wagonów kolejowych [4,10,14]:

- załadunek i wyładunek odbywa się bezpośrednio pod siecią trakcyjną, co eliminuje konieczność zmiany lokomotyw z elektrycznej na manewrową spalinową podczas czynności ładunkowych;
- ciągnik transportowany jest razem z naczepą, dzięki czemu istnieje możliwość jazdy po dokonaniu czynności rozładunkowych (bez oczekiwania na ciągnik na stacji docelowej) – w przypadku systemów Ro-La i Flexiwaggon;
- system może być wykorzystywany w transporcie samochodów ciężarowych przez wymiarowo przygotowane tunele (tunel pod kanałem La Manche – system Ro-La);
- istnieje możliwość załadunku i rozładunku dowolnego wagonu w składzie bez konieczności przemieszczenia innych transportowanych na nim pojazdów i pozostałych wagonów (Modalohr, Flexiwaggon);
- redukcja zużycia paliwa i eksploatacji pojazdu drogowego pojazdu członowego;
- omijanie ograniczeń prędkości, zakazów jazdy i zatorów na trasie przejazdu, istotnych z punktu widzenia transportu drogowego;
- znaczące zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska;
- rośnie prestiż firmy w prezentacji publicznej;
- czas przejazd Ro-La zaliczany jako przerwa w kierowaniu pojazdem i wiąże się z odpoczynkiem kierowcy (zasada obowiązująca obecnie w Austrii, powinna być potencjalną sugestią planów zmian przepisów obowiązujących w Polsce).

Wady przewozu samobieżnych zestawów drogowych z wykorzystaniem wagonów kolejowych[4,9]:

- duże koszty budowy wagonów i wyposażenia infrastrukturalnego terminali przeładunkowych;
- szybsze zużycie kół o małej średnicy w systemie Ro-La;
- obniżenie prędkości dopuszczalnej i poziomu bezpieczeństwa w stosunku do kół o średnicy 0,92[m];
- w przypadku systemów Ro-La - konieczność stosowania systemu załadunku FIFO (ang. *first in first out*), tj. pierwszy wjeżdża, pierwszy wyjeżdża, co uniemożliwia załadunek i rozładunek wagonów każdo z osobna;
- konieczność zabezpieczenia parkingu dla zestawów oczekujących na pociąg.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I ZASADA DZIAŁANIA TECHNOLOGII PRZEŁADUNKU W SYSTEMIE POZIOMYM

System wagonów rynowych Ro-La („Rollende Landstrasse”)

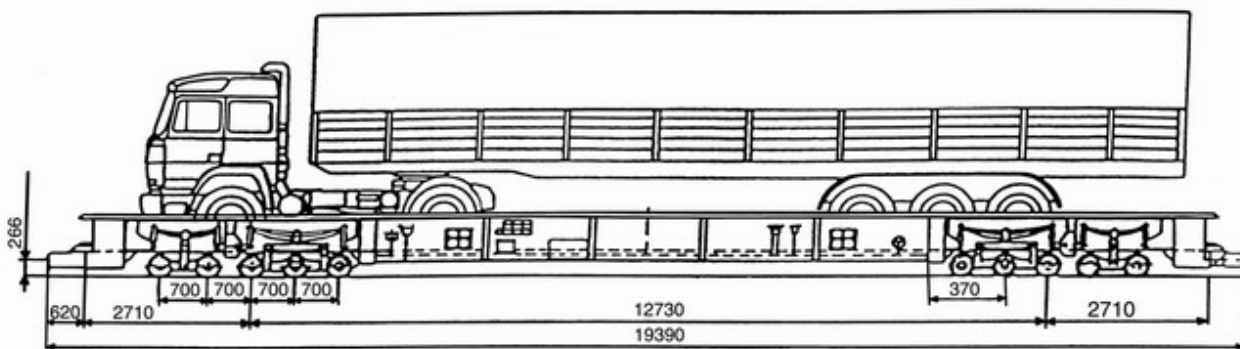
W systemie Ro-La pociąg złożony jest z wagonów niskopodłogowych, umożliwiających przejazd zestawu drogowego wzdłuż całego składu wagonowego. Wjazd ciągnika siodłowego wraz z naczepą na platformę wagonu odbywa się po dostawnej rampie najazdowej, która umieszczana jest przed ostatnim wagonem. Czynność przeładunkowa pojazdów drogowych odbywa się według strategii FIFO, tj. pierwszy z zestawów drogowych dojeżdża do pierwszego wagonu umieszczonego tuż za lokomotywą, a następnie po jej odłączeniu i dostawieniu na terminalu docelowym rampy najazdowej, zjeżdża z wagonu w pierwszej kolejności [4].

Czynności technologiczne związane z załadunkiem i wyładunkiem[4,14]:

- przyjazd pociągu pod terminal;
- dostawienie rampy najazdowej od czoła końcowego wagonu;
- najazd zgodnie z kolejnością pojazdów ciężarowych z naczepami po dostawnej rampie na ostatni wagon i przemieszczanie się ich wzdłuż składu wagonowego, aż do osiągnięcia wyznaczonych miejsc na wagonach („ruchoma droga”);
- unieruchomienie i zabezpieczenie zestawów drogowych na wagonach, po osiągnięciu przez nich żądanego położenia;
- zakończenie operacji po wjechaniu i zamocowaniu ostatniego zestawu drogowego na wagon i odsunięciu rampy najazdowej.
- wyładunek pojazdów odbywa się w przeciwną stronę, według strategii kolejkowej FIFO, po odpięciu lokomotywy i dostawieniu rampy najazdowej w odwrotnej kolejności.

System Ro-La umożliwia załadunek zestawów drogowych bezpośrednio pod siecią trakcyjną. Nie ma również żadnych specjalnych wymagań odnośnie przystosowania terminala przeładunkowego, który musi być wyposażony jedynie w przesuwaną rampę najazdową na wagon kolejowy. Dzięki temu załadunek i wyładunek pojazdów może odbywać się praktycznie na każdym froncie ładunkowym, z wyrównaną i płaską nawierzchnią. Dzięki transportowi ciągnika wraz z naczepą możliwa jest kontynuacja podróży bez strat czasu na oczekiwanie na podstawienie ciągnika w miejscu wyładunku. Wadą systemu jest brak możliwości rozładunku w dowolnym miejscu trasy wybranego zestawu drogowego, gdyż konieczny byłby zjazd ciągników zajmujących wcześniejsze pozycje na „ruchomej drodze”, biorąc również pod uwagę konieczność podstawienia rampy dostawnej [4].

W wagonach niskopodłogowych wykorzystywanych w systemie Ro-La stosuje się wózki jezdne o małych średnicach kół (0,36[m] – w przypadku wagonów „do ruchu po trasach alpejskich”). Zastosowanie tak małej średnicy niestety powoduje szybsze zużycie powierzchni tocznych oraz stwarza większe zagrożenie wykolejenia się składu. Wiąże się to również z mniejszym dopuszczalnym naciskiem na oś, który w tym przypadku wynosi 75 [kN]. Przy nominalnej średnicy kół równej 0,92 [m] nacisk ten wynosi 200 [kN]. Zachodzi więc konieczność zastosowania większej liczby osi (minimum 8), aby możliwe było przetransportowanie 40 tonowego zestawu drogowego wraz z masą własną wagonu. Przy cięższych zestawach drogowych stosuje się minimum 10 zestawów kołowych (rys. 1) [4,14].



Rys.1 Szkic wagonu 10 osiowego Saadkms typu Ro-La, z ciągnikiem siodłowym i naczepą.

Źródło: [11].

Ze względu na małą średnicę kół dopuszczalna prędkość dla pociągów w systemie Ro-La wynosi maksymalnie 100 [km/h]. Ponadto konieczne jest prowadzenie przewodów hamulcowych w burtach wagonu, ponieważ nisko zawieszona podłoga pojazdu nie pozwala na umieszczenie elementów układu hamulcowego pod nią [4, 14].

Zastosowana w systemach typu „ruchoma droga” strategia FIFO doskonale spełnia się w takich miejscach jak tunele, stąd liczne zastosowania jej w Szwajcarii i w Austrii. W ten sam sposób transportowane są pojazdy drogowe przez tunel pod kanałem La Manche, jednak w tym przypadku stosowane są wagony z normalną średnicą kół, co wynika z odpowiedniego przystosowania tunelu tak, że

wymogi skrajni kolejowej mogły być przekroczone. Umożliwia to zwiększenie prędkości składu pociągowego i poprawia bezpieczeństwo [4].

W tabeli 1 zestawione zostały czasy czynności ładunkowych pociągu składającego się z 28 wagonów. W analizie założono że infrastruktura terminala oraz obsada personalna nie stwarza ograniczeń technicznych. Założono również ciągły potok pojazdów. W rzeczywistości jednak napotyka się na różne zdarzenia z losowym charakterem czasu realizacji poszczególnych operacji oraz zakłóceniami.

Tablica 1. Karta technologiczna przeładunku dla systemu przewozów Ro-La.

Karta technologiczna przeładunku		
System „ruchoma droga”		
Lp.	Spis czynności	Czas operacji [min]
1.	Podstawienie i ustawienie pociągu na terminalu w wymaganym miejscu	2
2.	Ustawienie i zaryglowanie rampy najazdowej	5
3.	Podjazd samochodu ciężarowego nr 1	0,5
4.	Przyjęcie dokumentów	1
5.	Sprawdzenie plomb i stanu technicznego zestawu drogowego	2
6.	Wjazd pojazdu na ruchomą drogę przy prędkości około 3 -5 [km/h] do miejsca postoju 1 wagonu (dł. ruchomej drogi wynosi ok. 560 [m])	7-11
7.	Założenie klinów i zabezpieczenie samochodu	2
8.	Podjazd samochodu nr 2	0,5
n.	Odryglowanie i zdjęcie rampy najazdowej	5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [4].

W rozpatrywanym przypadku założono, że odprawa odbywa się tuż przed załadunkiem, a zestawy drogowe podjeżdżają pod rampę załadowniczą bez zakłóceń [4].

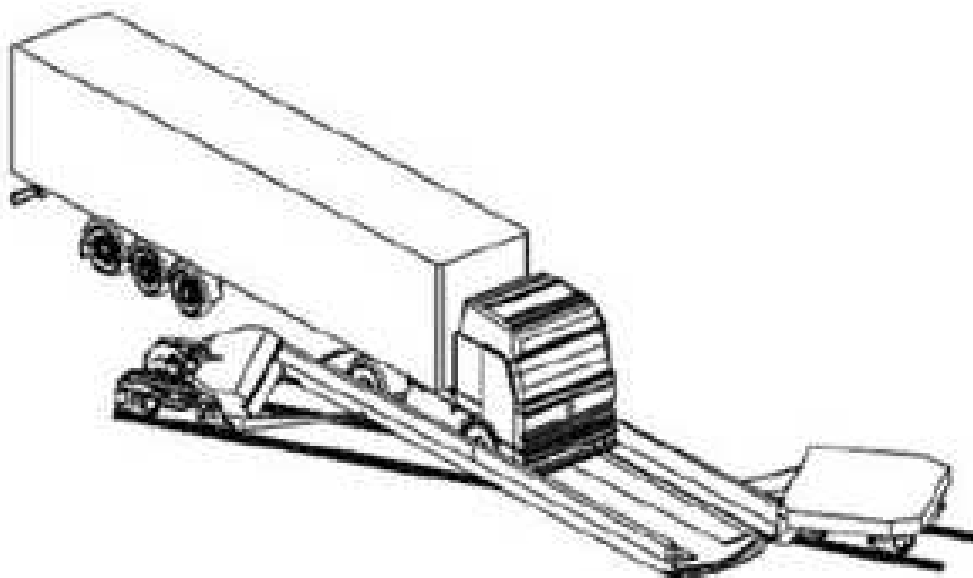
Załadunek w systemie Ro-La odbywa się w ruchu ciągłym, bez konieczności czekania na zakończenie operacji ładunkowych związanych z każdym kolejnym zestawem drogowym. Należy zachować odpowiedni czas następstw przejazdu kolejnych pojazdów drogowych oraz czynności zabezpieczających osadzenia członowego pojazdu drogowego na wagonie.

Ogólna charakterystyka systemu Modalohr

W systemie Modalohr czynności ładunkowe prowadzone są przy pomocy napędu własnego pojazdu ciężarowego, jednak po wjeździe naczepy na platformę wagonu, ciągnik siodłowy jest odczepiany. System ten służy do transportu jedynie naczep i przyczep ciężarowych o wysokości do 4[m]. Dzięki zastosowaniu ruchomej platformy w płaszczyźnie poziomej, możliwe jest wykonywanie operacji wjazdu i zjazdu zestawu drogowego indywidualnie dla każdego z wagonów. Wózki wagonów dla systemu Modalohr wyposażone są w standardowe koła o średnicach: 0,92[m] na tylnym końcu platformy oraz 0,84[m] pod czopem skrętnym. Prędkość maksymalna z jaką może poruszać się wagon to 120 [km/h], a nośność wynosi 38,5[t/wagon]. Sterowanie siłownikiem platformy wagonu odbywa się przy stanowisku ładunkowym. Rozwiązanie systemu Modalohr jest dość kosztowne, ponieważ wymaga zastosowania na stacji przeładunkowej specjalistycznych urządzeń podnośnikowych zabudowanych w torze ładunkowym. Załadunek naczepy na wagon przedstawiono na rys. 2. Rozwiązanie systemu Modalohr funkcjonuje przede wszystkim we Francji. Pierwsze połączenie zostało uruchomione w 2003 roku pomiędzy Aiton (Francja) a Turynem (Włochy). Następnie w roku 2006 pomiędzy Perpignan (Francja) i Luksemburgiem oraz z Triestu (Włochy) do Lille (Francja) w 2009 roku [4,7,13].

Czynności załadunkowe w systemie Modalohr [7,13]:

1. wjazd pociągu oraz precyzyjne ustawienie wagonów w ustalonym położeniu na torach kolejowych, nad siłownikiem podtorowym;
2. podniesienie i obrócenie osiowe platformy o kąt 30-40 stopni za pomocą podnośników hydraulicznych zainstalowanych w podłożu torów kolejowych, w celu przygotowania do załadunku;
3. wjazd ciągnika siodłowego wraz z naczepą wykorzystując najazdy na odwróconą platformę;
4. odczepienie ciągnika od naczepy;
5. zjazd samego ciągnika po rampie najazdowej;



Rys. 2. Załadunek naczepy na wagon w systemie Modalohr

Źródło: [8].

6. obrót platformy do pozycji wyjściowej;
7. sformowanie składu i odjazd pociągu.

Ogólna charakterystyka systemu Flexiwaggon

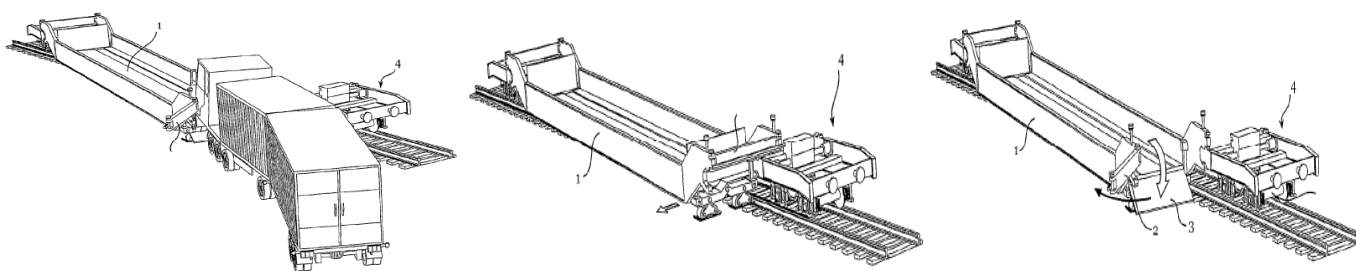
System opracowany w 2007 roku przez szwedzkich inżynierów, zbliżony jest koncepcyjnie do systemu Modalohr. Jego koncepcja opiera się na przeładunku poziomym Ro-Ro zestawów drogowych. Umożliwia przewóz pojazdów o długości całkowitej do 18,75[m]. Wagon do przewozu zestawów drogowych wyposażony jest w obrotową platformę znajdującą się pomiędzy wózkami o standardowych zestawach kołowych o średnicy 0,92[m]. Ponadto na wyposażenie wagonu składa się system podpór ruchomych i siłowników przemieszczających rampę najazdową wagonu oraz podpory stabilizujące wykorzystywane podczas prac załadunkowych. Dzięki umieszczeniu wszystkich mechanizmów obrotu platformy na wagonie, zbędne jest wyspecjalizowane wyposażenie terminalu przeładunkowego. Ze względu na normalną średnicę kół wózków jezdnych (0,92 [m]) - wagony w systemie Flexiwaggon przystosowane są do prędkości 120[km/h]. Obrócenie platformy do czynności załadunkowej, wjazd bądź zjazd pojazdu oraz obrócenie platformy do czynności transportowej zajmuje od 10 – 15 minut [4,9].

Najważniejsze cechy systemu Flexiwaggon to [4,9,12]:

- załadunek i rozładunek dowolnego wagonu w składzie;
- załadunek i rozładunek może odbywać się pod przewodem trakcyjnym;
- kierowca sam może dokonywać operacji załadunku i wyładunku;
- do załadunku i wyładunku wystarczy bocznica z utwardzonym wzdłuż toru pasem o szerokości 8 [m];
- platforma może być obracana w obydwie strony toru, co pozwala na załadunek i rozładunek w zależności od dostępności miejsca na przejazd pojazdów.

Kolejność czynności przy załadunku wagonu platformy [9,12]:

- opuszczenie podpór podtrzymujących obrotową platformę;
- uruchomienie mechanizmu obrotu platformy umieszczonego nad zestawem drogowym;
- opuszczenie pomostu najazdowego;
- oparcie na nogach podporowych obróconej platformy, zapewniających jej stabilną pozycję podczas wjazdu samochodu;
- wjazd pojazdu na platformę;
- obrót platformy wraz z zestawem drogowym do pozycji transportowej, zaryglowanie i uniesienie nóg podporowych.



Rys. 2. Kolejne fazy załadunku pojazdu

Źródło: [9].

Oznaczenia na rysunku: 1 – obrotowa platforma do przewozu pojazdów, 2 – belka poprzeczna usztywniająca konstrukcję wagonu, 3 – odchylony pomost najazdowy, 4 – wózek jezdny.

4. PORÓWNANIE SYSTEMÓW RO-LA, MODALOHR ORAZ FLEXIWAGGON

Najważniejsze parametry techniczne wybranych technologii załadunku poziomego przedstawiono w tabeli 3.

Tablica 3. Porównanie systemów intermodalnych z poziomym przeładunkiem Ro-Ro.

Cecha systemu	System		
	Ro-La	Modalohr	Flexiwaggon
Załadunek	Wjazd przez rampę dostawną na ostatni wagon i przejazd przez wszystkie wagony aż do czołowej części składu wagonowego	Oddzielnie dla każdego wagonu	Oddzielnie dla każdego wagonu
Rozładunek	Zjazd przez rampę dostawną w kolejności od czołowej części składu wagonów, po odłączeniu lokomotywy	Oddzielnie dla każdego wagonu	Oddzielnie dla każdego wagonu
Mechanizm obrotu platformy	Brak	Zbudowany w torze terminala pod każdym wagonem	Zbudowany na wagonie
Rodzaj przewożonych pojazdów	Ciągniki siodłowe z naczepami lub pojazdy ciężarowe z przyczepami	Naczepy i ciągniki siodłowe oddzielnie po ich odłączeniu lub tylko naczepy	Ciągniki siodłowe z naczepami, pojazdy ciężarowe z przyczepami lub autokary
Koszty budowy /dostosowania terminala	Niewielkie; Zakup najazdowej rampy dostawnej	Wysokie; Na każdy z wagonów przypada jedno urządzenie wbudowane w tor, sterujące czynnościami ładunkowymi	Niewielkie; zakup wagonów
Koszty budowy /dostosowania wagonów	Wysokie; Konieczność zakupu drogich wagonów na specjalistycznych wózkach jezdnych	Niewielkie; Zakup wagonów z typowymi wózkami jezdnych	Wysokie; Zakup stosunkowo drogich wagonów z wbudowanym mechanizmem ładunkowym, wagony z typowymi wózkami jezdnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [9].

Rozładunek każdego z wagonów z osobna pozwala na stworzenie bardziej elastycznego systemu ładunkowego w terminalach pośrednich między stacją nadania i przybycia składu intermodalnego (może być początkową i końcową, lub docelową). Taki tryb pracy pozwala na bardziej sprawne dokonanie operacji załadunku i wyładunku, co stwarza możliwość wykorzystania tylko części długości trasy po której kursują pociągi intermodalne. Dzięki zastosowaniu ruchomych platform na wagonach niskopodłogowych, istnieje również możliwość włączenia jednego lub kilku wagonów do składu towarowego, a nie tylko formowanie

składów intermodalnych. W przypadku technologii Modalohr konieczność oddzielenia naczepy od ciągnika i ponownego jej przyłączenia w terminalu końcowym wydłuża czas operacji ładunkowych. Ponadto długość wagonów w systemie Modalohr eliminuje możliwość przewozu samochodów ciężarowych z przyczepami [4,9].

Wyposażenie terminala w systemach Ro-La oraz Flexiwaggon sprowadza się jedynie do budowy utwardzonego placu o szerokości kilku metrów wzdłuż bocznic kolejowej.

W technologii Modalohr istnieje konieczność wbudowania w tor przeładunkowy mechanizmów sterujących obrotem platformy załadowniczej, co sprowadza się do wysokiego kosztu budowy terminala [4, 9].

5. KRAJOWE UWARUNKOWANIA DO ROZWOJU PRZEWOZÓW INTERMODALNYCH

Założeniem polskiej polityki transportowej w zakresie transportu intermodalnego jest dostosowanie infrastruktury liniowej i punktowej do wymagań technologii intermodalnych i promocja tego typu usług przewozowych. Ma to szczególne znaczenie w relacjach północ – południe (obsługa portów morskich niemieckich, holenderskich i belgijskich) oraz wschód – zachód (tranzyt w korytarzu Berlin – Moskwa). Zarówno w krajowych jak i międzynarodowych przewozach największą rolę odgrywa transport kontenerów, niewielki udział mają nadwozia wymienne, natomiast naczepy siodłowe i zestawy drogowe stanowią marginalną część wszystkich przewozów w transporcie intermodalnym w Polsce. W 2010 roku przewieziono jedynie 7 sztuk natomiast rok wcześniej tylko 2 sztuki. Podobnie jest z transportem samych naczep ciężarowych koleją, odpowiednio 30 sztuk w 2010 roku (w tym dwie próżne) i tylko 1 naczepa w 2009 r. Głównym powodem jest nieatrakcyjność kosztów tego typu transportu, jak również fakt że tylko kilka procent naczep poruszających się po polskich drogach posiada odpowiednio wzmocnioną konstrukcję oraz wgłębienia dla uchwyty kleszczowych, co świadczy o przystosowaniu do przeładunku w technologii Ro-La. Rozwiązanie technicznego problemu może stanowić promowanie technologii poziomego przeładunku zestawów drogowych z wykorzystaniem jednej z trzech przedstawionych technologii. By tak się stało konieczna jest wdrożenie odpowiednich narzędzi promujących przewozy pojazdów drogowych kolejową oraz poprawę stanu infrastruktury kolejowej w Polsce [1, 7].

Liczba ciągników drogowych przeznaczonych do transportu opisanymi systemami przewozowymi wzrosła z 126 604 do 214 581 w latach 2005 - 2010 (o ok. 70%). Prognoza średniego wskaźnika przyrostu samochodów ciężarowych z naczepą w Polsce w latach 2005 – 2020 wynosi 2,32 (w odniesieniu do roku bazowego 2005). Podane parametry liczbowe mogą stanowić pewną przesłankę w promowaniu wprowadzenia systemów przewozowych dla samobieżnych zestawów drogowych [2, 6].

6. PODSUMOWANIE

Pomimo szerokiej dostępności technologii przeładunku poziomego samobieżnych zestawów drogowych, przewozy pojazdów ciężarowych wraz z naczepami lub przyczepami na wagonach kolejowych nadal nie cieszą się zbyt dużym powodzeniem. Głównym z kilku powodów jest większa konkurencyjność cenowa transportu drogowego.

Kolejną z barier występujących podczas wdrażania na szeroką skalę opisywanych w artykule technologii są wysokie koszty zakupu wagonów, tak jak przypadku systemów Ro-La i Flexiwaggon, lub znaczne nakłady finansowe niezbędne do odpowiedniego wyposażenia infrastruktury terminala przeładunkowego – w systemie Modalohr.

Polska dzięki położeniu geograficznemu może stworzyć most transportowy pomiędzy krajami Europy Wschodniej i Zachodniej, na międzynarodowych korytarzach transportowych wschód – zachód oraz północ – południe. Stanowi to przesłankę do promowania transportu intermodalnego niosącego ze sobą wiele niekwestionowanych zalet. Do najważniejszych z nich należą ochrona środowiska naturalnego, mniejsze obciążenie infrastruktury drogowej ruchem pojazdów ciężkich, a co za tym idzie zmniejszenie siły niszczącej nawierzchnię dróg oraz spadek liczby wypadków.

W przyszłości powinny pojawić się inne rozwiązania zarówno techniczne, jak i organizacyjne dla tego typu przewozów, które z ekonomicznego punktu widzenia zachęcą - a docelowo skłonią przewoźników drogowych do korzystania na większą skalę z transportu intermodalnego.

Streszczenie

W pracy dokonano oceny istniejących technologii poziomego przeładunku samobieżnych zestawów drogowych oraz roli jaką pełnią w transporcie intermodalnym. Przedstawiono krótką charakterystykę istniejących technologii oraz dokonano porównania systemów przeładunkowych Flexiwaggon, Modalohr, a także Systemu Wagonów Rynnowych - Ro-La. Uzasadniono ponadto potrzebę stosowania tego typu rozwiązań oraz konieczność ich rozwoju, poprzez wskazanie towarzyszących im zalet, z uwzględnieniem wyeliminowania energochłonnego przeładunku pionowego przy użyciu kosztownych urządzeń dźwigowych. Opiszano również wpływ sposobu przeładunku poziomego samobieżnych zestawów drogowych na rozwój transportu intermodalnego, a tym samym na zmniejszenie roli transportu drogowego. Sporządzono wnioski wynikające z zestawienia opisanych rozwiązań technologicznych.

Słowa kluczowe: transport intermodalny, przeładunek poziomy, samobieżne zestawy drogowe.

Evaluation and the role of technological aspects of mobile truck loading combinations in intermodal transport

Abstract

The evaluation of existing technologies for reloading mobile horizontal truck combinations and the role in intermodal transport were presented. This work also presents a brief description and comparison of existing technologies for Flexiwaggon, MODALOHR, The Wagon Gutter-Ro-La reloading types. Also justified the need for this solutions types and the need for their development, by identifying the associated benefits, with particular emphasis on the elimination of vertical reloading inefficient energy using expensive lifting equipment. It also describes the method of reloading influence of self-propelled horizontal truck combinations on the development of intermodal transport, thereby reducing the role of road transport and reduce costs. Conclusions drawn from a comparison of different technical solutions.

Keywords: vertical reloading, intermodal transport, self – propelled vehicle truck.

LITERATURA

- [1] GUS: „Transport – wyniki działalności w 2010 r.”, Warszawa, 2011.
- [2] GUS: „Transport drogowy w Polsce w latach 2005 – 2009”, Warszawa, 2011.
- [3] Jakubowski L.: „Technologia prac ładunkowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003.
- [4] Kwaśniewski S., Nowakowski T., Zajac M.: „Transport intermodalny w sieciach logistycznych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008.
- [5] Kwaśniewski S., Zajac M., Zajac P.: „„Ruchoma droga” w obliczu ko modalności”, Logitrans – VII Konferencja Naukowo – Techniczna, Szczecin, 2010.
- [6] Ministerstwo Infrastruktury: „Master Plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku”, Warszawa, 2008.
- [7] Mleczo T., Wiśnicki B.: „Koncepcja nowoczesnego połączenia szynowo – drogowego Gdańsk-Medyka”, Logistyka nr 3/2010.
- [8] Pietrzak P., Zięba M.: „Technologie transportu intermodalnego. Analiza techniczno-ekonomiczna”, TransLogistics 2011.
- [9] Stokłosa J.: „Systemy przewozu pojazdów transportem intermodalnym z poziomym przeładunkiem – porównanie”, Logistyka nr 2/2010.
- [10] Zajac M.: „Projekt koncepcyjny połączeń typu Ro-La w centralnej Europie”, Logistyka nr 6/2011.
- [11] <http://www.cfrmarfa.cfr.ro>, dostęp do materiałów 31.03.2012.
- [12] <http://www.flexiwaggon.se>, dostęp do materiałów 31.03.2012.
- [13] <http://www.modalohr.com/pl.htm>, dostęp do materiałów 30.03.2012.
- [14] <http://www.oekombi.at>, dostęp do materiałów 03.04.2012.