

Stanisław KWAŚNIEWSKI<sup>1</sup>  
Mateusz ZAJĄC  
Paweł ZAJĄC

### **„RUCHOMA DROGA” W OBLICZU KOMODALNOŚCI**

*Referat stanowi dyskusję na temat opłacalności uruchomienia przewozów intermodalnych w systemie ruchomej drogi w obliczu komodalności transportu. Obecnie tylko w nielicznych krajach Europy organizowane są takie przewozy, mimo że koszty ponoszone przez społeczeństwo tej formy transportowania ładunków są o wiele niższe niż tradycyjnego transportu drogowego.*

### **ROLLING HIGHWAY IN FACE OF CO-MODALITY**

*The paper represents discussion on economic side of rolling highway in face of co-modality. Actually only Switzerland and Austria launch Ro-La connections although all society pay for bad results of overlarge road transport. Can Ro-La be economically reasonable? Author try to find answer for this question.*

#### **1. WSTĘP**

Komodalność jest terminem wprowadzonym do unijnej polityki transportowej w 2006 roku dla określenia systemu działań na rzecz współistnienia i współpracy różnych gałęzi transportu, w celu uzyskania optymalnego wykorzystania istniejących zasobów infrastrukturalnych i wszystkich pozostałych zasobów całego systemu transportowego globalizującej się Europy. Oznacza to jednocześnie porzucenie, w dotychczasowej polityce transportowej Unii Europejskiej, nakreślonego w Białej Księdze z 2001 roku, dążenia do zrównoważonego rozwoju transportu poprzez lansowanie tak zwanego *modal shift policy*, a więc tak naprawdę poprzez przeciwstawianie transportowi drogowemu wszystkich pozostałych gałęzi transportu. Dziś celem nadrzędnym jest poszukiwanie optimum w całej sferze funkcjonowania wszystkich gałęzi transportu, w tym również w przewozach wielogałęziowych.

Jednak celem polityki komodalności nie jest zaprzeczanie wszystkich idei związanych z transportem intermodalny. Być może dopiero dziś, kiedy o komodalność stała się sprawą aktualną połączenia typu Ro-La wraz z przewozami drogowymi nabierają nowego sensu - nie na zasadzie konkurencji i wyrugowania którejś z form transportu, ale uzupełnienia i współpracy.

---

<sup>1</sup>Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Zakład Logistyki i Systemów Transportowych; 50-371 Wrocław; ul. Łukaszczyka 7/9.  
Tel. +48 71 320 27 33, Stanislaw.Kwasniowski@pwr.wroc.pl, Mateusz.Zajac@pwr.wroc.pl,  
Pawel.Zajac@pwr.wroc.pl

Wielokrotnie, na różnego rodzaju konferencjach, sympozjach i spotkaniach branżowych autorzy niniejszej publikacji słyszeli głos, że transport intermodalny realizowany w technologii „ruchomej drogi” (Rola) jest całkowicie nieopłacalny. Najczęściej miarą „komodalności” staje się opłacalność przedsięwzięcia. Ale należy zwrócić uwagę, że istnieje cały szereg różnego rodzaju wskaźników określających efektywność przewozów. Są to wskaźniki zarówno ekonomiczne, bardzo istotne w istocie prowadzenia działalności gospodarczej, ale również wskaźniki techniczne – nie mniej ważne, warunkujące prawidłowe funkcjonowanie systemów przewozowych.

Niniejszy artykuł stanowi rozważanie na temat opłacalności przedsięwzięcia i porównaniu kosztów oraz czasu transportowania ładunku transportem samochodowym i w systemie Ro-La na kierunku wschód – zachód w transzycie przez Polskę.

## 2. ANALIZA WYMIANY HANDLOWEJ POMIĘDZY KRAJAMI: NIEMCY – LITWA, NIEMCY – ROSJA ORAZ NIEMCY – UKRAINA

Polska jest krajem tranzytowym, leży w centrum Europy na przecięciu najważniejszych szlaków transportowych. Jest to niewątpliwie duża zaleta, która sprawia, że kraj może zarabiać na dogodnym położeniu i rozwijać się dzięki temu.

Przewozy towarowe z udziałem Polski w roku 2004 kształtowały się następująco [6]:

- w transzycie z Niemiec do Rosji jest to 700 000 ton/rok,
- w transzycie z Rosji do Niemiec 200 000 ton/rok.

Przyjmując, że jeden samochód ciężarowy przewozi jednorazowo 25 ton ładunku, to rocznie w transzycie przez Polskę z Niemiec do Rosji przejeżdża 28 000 ciężarówek.

W tabeli 1 umieszczono ilość przewożonych ładunków między niektórymi krajami. Analogicznie jak w przewozach tranzytowych przez Polskę, Niemcy – Rosja, liczbę TIR-ów/rok obliczono przy założeniu przewozu jednorazowo 25 ton ładunku samochodem ciężarowym. Przyjęto także, że na skład pociągu składa się 25 wagonów platformowych, które przewiozą tyle samo pojazdów ciężarowych. W obliczeniach przyjęto 252 dni roboczych w roku.

Tab 1. Przewozy towarowe z udziałem Polski w 2004 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8].

z	do	ton/rok	TIR-ów/rok	składów/rok	składów/dzień
Niemcy	Polska	2 000 000	80 000	3 200	13
Polska	Niemcy	10 000 000	400 000	16 000	63
Rosja	Polska	4 700 000	188 000	7 520	30
Polska	Rosja	400 000	16 000	640	3
Polska	Białoruś	300 000	12 000	480	2
Białoruś	Polska	2 500 000	100 000	4 000	16

### 3. OBLICZENIA I ANALIZA RUCHU CIĘŻARÓWEK W TRANZYCIE PRZEZ POLSKĘ

Aby porównać dwie metody przewozu ładunków w pracy zostało przyjęte, że droga pokonywana jest albo za pomocą samochodu ciężarowego, albo specjalnego wagonu kolejowego przeznaczonego do poruszania się w systemie „ruchoma droga”. Poniżej przedstawiono kierunki ruchu, którymi ma odbywać się transport. Zarówno przy przejazdach drogowych jak również drogowo – kolejowych rozpatrzono trasy z zachodu na wschód. Wyodrębniono trzy główne połączenia przebiegające przez Polskę:

- północne: Hamburg (Niemcy) – Ryga (Łotwa),
- centralne: Zagłębie Ruhry (Niemcy) – Moskwa (Rosja),
- południowe: Stuttgart (Niemcy) – Kijów (Ukraina).

Z uwagi na różne koszty opłat drogowych na terenie Europy przyjęto, że do transportu drogowego wykorzystywany jest ciągnik siodłowy z 2006r spełniający normy emisji spalin EURO 5 z naczepą uniwersalną. Do obliczeń przyjęto, że spala on średnio 30l/100km oleju napędowego, którego cena wynosi ON 3,60zł/l oraz 40l AdBlue na 1200 litrów ON, cena AdBlue-2zł/litr. Założono, że zestaw ten porusza się ze średnią prędkością 80km/h na autostradzie oraz drodze ekspresowej, 65km/h na drogach lokalnych oraz 55km/h na drogach lokalnych o gorszym stanie nawierzchni.

Jeśli chodzi o czas pracy kierowców, to w Polsce obowiązuje rozporządzenie 561/2006, natomiast od granicy wschodniej Polski na wschód obowiązuje konwencja AETR. Odległości pomiędzy poszczególnymi punktami tras podane są na podstawie programu Mapa Europy, program komputerowy Sony Route Planner, 1999. Zbiorczo zamieszczono je w tabeli 2.

Można zauważyć, iż najdłuższą trasą jest centralna – z Zagłębia Ruhry (Dortmundu) do Moskwy. Jest ona także najdroższa. Najszybciej, bo w 44 godziny 42 minuty, można dostać się z Hamburga do Rygi. Ta trasa jest również najtańsza. Koszt przejechania jej transportem drogowym wynosi 1 902,04zł.

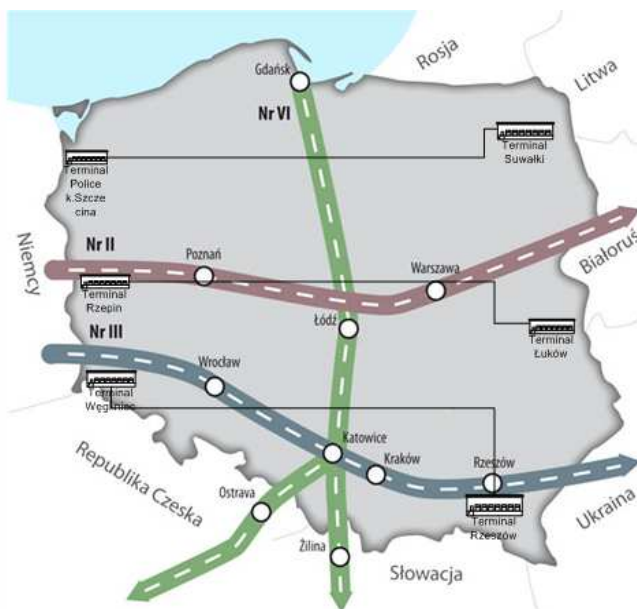
Tab. 2. Tabela zbiorcza podsumowująca najważniejsze parametry określające trasy w ruchu drogowym. Opracowanie własne.

trasa	pokonane kilometry [km]	czas przejazdu	koszt przejazdu [zł]
PÓŁNOCNA	1 435,9	44h 42min	1 902,04
CENTRALNA	2 296,5	67h 29min	3 224,46
PÓŁUDNIOWA	1 922 8	49h 29min	2 727,09

### 4. OBLICZENIA CZASU PRZEJAZDU POCIĄGÓW RO – LA

System Ro-La funkcjonuje w taki sposób, że połączenie pomiędzy początkiem trasy a najbliższym terminalem odbywa się za pomocą transportu drogowego, później z jednego terminala do drugiego wykorzystujemy system „ruchoma droga”. Z drugiego terminala do punktu docelowego znów wykorzystuje transport drogowy.

Poniższa mapa (rysunek 1) przedstawia propozycję umiejscowienia terminali typu „ruchoma droga” na terenie Polski.



Rys 1. Propozycja umiejscowienia terminali „ruchoma droga” na terenie Polski. Opracowanie własne.

Punkty terminalowe w rejonie zachodnim:

- Police k. Szczecina,
- Rzepin,
- Węgliniec.

Wybrane punkty terminalowe w rejonie wschodni:

- Suwałki,
- Łuków,
- Rzeszów.

Ideą funkcjonowania systemu Ro-La są regularne połączenia, które są zawsze korzystniejsze od transportu samochodowego dla obu stron – zarówno zleceniodawcy, jak również zleceniobiorcy. Pierwszy z partnerów handlowych może negocjować ceny przewozu, ponieważ zakłada, że będzie z nich korzystał przez dłuższy okres czasu, natomiast zleceniobiorca ma zapewnione zlecenie, a co się z tym wiąże stałe dochody przez okres czasu zawarty w umowie.

Podsumowanie czasów oraz kosztów przejazdu w systemie „ruchoma droga” z wliczonymi przejazdami kolejowymi w systemie rozproszonym przedstawia tabela 3.

Tab. 3. Zestawienie czasów oraz kosztów przejazdu w systemie „ruchoma droga”.  
Opracowanie własne.

trasa	czas przejazdu	koszt przejazdu [zł]
północna	37h 45min	10 238,17
centralna	50h 44min	9 395,66
południowa	35h 56min	9 377,19

Reasumując powyższe obliczenia związane z pokonaniem trzech tras za pomocą systemu „ruchoma droga” można stwierdzić, że najdroższą trasą jest północna: Hamburg – Ryga, a najwięcej czasu zajmuje przejazd z Zagłębia Ruhry do Moskwy. Natomiast najtańszą i zarazem najkrótszą trasą jest południowa: Stuttgart – Kijów wykorzystującej połączenie Rzepin – Łuków. Poniżej przedstawiono w tabeli 4 zestawienie zależności czasów przejazdów oraz kosztów w zależności od sposobu przejazdu.

Tab. 4. Zestawienie zależności czasów przejazdów oraz kosztów na jeden samochód ciężarowy w zależności od sposobu przejazdu. Opracowanie własne.

	TRASA	CZAS	KOSZT [zł]
Hamburg - Ryga	"ruchoma droga"	37 h 45 min	10 238,17*
	transport drogowy	44 h 42 min	1 902,04
Zagłębie Ruhry - Moskwa	"ruchoma droga"	50 h 44 min	9 395,66*
	transport drogowy	67 h 29 min	3 224,46
Stuttgart - Kijów	"ruchoma droga"	35 h 56 min	9 377,19*
	transport drogowy	49 h 29 min	2 727,09

\*- wagony kolejowe w ruchu rozproszonym, zgodnie z [3]

Jak widać, przy wykorzystaniu wagonów kolejowych w ruchu rozproszonym „ruchoma droga” jest średnio 3,7 razy droższa od standardowego transportu drogowego. Jednak transport intermodalny zaoszczędza sporo czasu. Największa różnica w czasie przejazdu jest widoczna przy przejeździe ze Stuttgartu do Kijowa. W tym przypadku można zaobserwować, że przedsiębiorca korzystający z Ro – La zaoszczędza na jednym przejeździe aż 13,5 godziny. Jest to czas, który można wykorzystać na załadunek i rozpoczęcie drogi powrotnej. Przy trasie północnej oraz centralnej różnica w czasie przejazdu także wypada z korzyścią dla „ruchomej drogi” i wynosi około 7 godzin.

## 5. ZESTAWIENIE POTRZEB ZWIĄZANYCH Z URUCHOMIENIEM RO – LA.

Uruchomienie systemu „ruchoma droga” w Polsce jak każde przedsięwzięcie wiąże się z kosztami. Aby system Ro - La mógł działać potrzebne są terminale, specjalistyczny sprzęt oraz ludzie, którzy będą go obsługiwać i kontrolować działanie. W związku z powstaniem

sześciu terminali przeładunkowych inwestor musi zagospodarować spory teren. Każdy punkt przeładunkowy ma mieć bowiem powierzchnię przynajmniej 6ha [1]. Aby terminal mógł być uruchomiony potrzebne są następujące inwestycje, m.in.:

- kupno oraz przekwalifikowanie gruntu,
- budowa terminalu,
- budowa dróg dojazdowych.

W różnych źródłach można znaleźć informacje na temat kosztów związanych z powstaniem i funkcjonowaniem terminali. We wrześniu 1999 roku powstał wstępny projekt budowy terminali przeładunkowych transportu intermodalnego w Węglińcu oraz Medyce związany z uruchomieniem trasy na linii kolejowej E-30 Zgorzelec – Medyka. Można przyliczyć elementy składowe przygotowujące miejsca pod terminale [1]:

- roboty ziemne,
- odwodnienie,
- budowa ogrodzenia (ekranu),
- instalacja oświetleniowa i zasilająca,
- zabezpieczenie ruchu kolejowego,
- sprzężone powietrze,
- chodniki.

Prace na jednym terminalu wyceniono na 2 183 000 zł [1].

Kolejnym etapem budowy terminali jest powstanie infrastruktury. W skład tego przedsięwzięcia wchodzi:

- budowa torów,
- wbudowanie rozjazdów,
- postawienie rampy czołowej,
- budowa zaplecza socjalno – biurowego,
- postawienie wagi samochodowej,
- budowa parkingu samochodowego.

Inwestycja ta została wyceniona na 2 356 000 zł dla jednego terminala [1]. Zatem koszt przygotowania terenu oraz budowy infrastruktury jednego terminalu został wyceniony łącznie na 4 539 000 zł. Koszty nieprzewidziane szacuje się na 10% wartości inwestycji, stąd koszt budowy terminala daje ostateczny koszt 4 992 900zł [1].

Do wszystkich terminali mają prowadzić drogi dojazdowe również wykonane na koszt inwestora, których łączna długość wynosi 30 km. W projekcie budowy drogi ekspresowej S8 na odcinku Augustów – Suwałki wyceniono 50 km dróg dojazdowych na 944 000 zł [4]. W związku z tym w obliczeniach również zostało przyjęte, iż 1km takiej drogi kosztuje 18 880zł, zatem 30 km będzie kosztować 566 400 zł. Tabela 5 przedstawia koszty budowy terminali na wykupionych kawałkach ziemi łącznie z drogami dojazdowymi.

Jak wynika z powyższych obliczeń zawartych w tabeli (Tabela 15), koszt budowy jednego terminala łącznie z drogami dojazdowymi na wykupionym gruncie wynosi 5 687 300zł, a sześciu terminali 34 123 800zł.

Tab. 1. Koszt budowy terminali Ro-La. Opracowanie własne na podstawie [1], [4].

rodzaj inwestycji	jednostka	cena jednostki [zł]	ilość jednostek	koszt jednego terminala [zł]	koszt sześciu terminali [zł]
grunt	1ha	100 000	6	600 000	3 600 000
terminal	1szt.	-	6	4 992 900	29 957 400
drogi dojazdowe	1km	18 880	30	94 400	566 400
SUMA	-	-	-	5 687 300	34 123 800

Kolejnymi etapami są kupno lub wynajęcie wagonów i lokomotyw oraz zatrudnienie ludzi do obsługi oraz maszynistów, co ściśle jest związane z liczbą uruchamianych składów kolejowych. Ilość przewożonych ładunków przez Polskę została już wcześniej opisana. Do obliczeń wzięto dane z 2004 roku dotyczące przewozów tranzytowych przez Polskę z Niemiec do Rosji.

Z Niemiec do Rosji w tranzycie przewozi się rocznie 700 000 ton ładunków [6]. Samochód ciężarowy przewozi jednorazowo 25 ton. Zakładając, że jeden skład kolejowy zawiera 25 wagonów, więc pomieści 25 samochodów ciężarowych. Zakładając taki ruch należałoby uruchomić 4 składy na każdej z tras każdego dnia. Zatem w dalszych obliczeniach założono ruch 4 składów w każdą stronę. Ze względu na czasy przejazdów koleją do pokonania w obie strony tras północnej i południowej potrzebne jest po 8 składów, natomiast trasy centralnej 6 składów, ponieważ jest najkrótsza. Łączna ilość składów obsługujących wszystkie 6 połączeń, aby system mógł poprawnie funkcjonować i przewozić ładunki wynosi 22 pociągi. W skład maszyn wchodzi 6 lokomotyw manewrowych-spalinowych, 22 elektryczne, 22 wagony kuszetkowe dla kierowców oraz 550 wagonów platformowych (22 składy po 25 wagonów) do przewozu samochodów ciężarowych. W tabeli 6 przedstawiono długości tras oraz ilość składów potrzebnych do ich obsługi.

Uruchomienie regularnych połączeń można potraktować jako zupełnie nową inwestycję, w której przedsiębiorstwo ponosi wszystkie koszty uruchomienia inwestycji, w tym koszt:

- zakupu terenu pod budowę,
- budowy terminali oraz dróg dojazdowych
- zakupu wagonów,
- kosztu utrzymania 30 pracowników terminali oraz 40 maszynistów,
- opłat za dostęp do infrastruktury,
- promocji.

Według wcześniejszych obliczeń wybudowanie jednego terminala z drogami dojazdowymi kosztuje 5 687 300zł. Projekt zakłada budowę sześciu terminali. Mnożąc

zatem tę kwotę przez sześć i doliczając do tego 57 302zł kosztów promocji otrzymano 34 181 102zł.

*Tabela 6. Tabela przedstawiająca długości tras i wykorzystywanych składów.  
Opracowanie własne.*

trasa	długość odcinka [km]	długość pełnej trasy [km]	długość pełnych trzech tras [km]	liczba składów na trasie	całkowita liczba składów
północna	759,37	1518,74	3822,02	8	22
centralna	557,18	1114,36		6	
południowa	594,46	1188,92		8	

Składy kolejowe muszą się poruszać po torach kolejowych należących do PKP PLK, co wiąże się z koniecznością uwzględnienia opłaty za dostęp do infrastruktury, który przedstawiony został w tabeli 7.

*Tabela 7. Tabela przedstawiająca koszty związane z opłatami za korzystanie z infrastruktury kolejowej. Opracowanie własne.*

długość pełnych trzech tras [km]	stawka za 1 pkm [zł]	pkm [zł] / dzień	liczba dni roboczych w miesiącu	pkm [zł] / miesiąc
3822,02	5,57	21 288,65	21	447 061,68

Ta wersja kosztorysu zakłada, że wszystkie lokomotywy oraz wagony zostaną zakupione. W tabeli 8 przedstawiono koszt zakupu lokomotyw oraz wagonów potrzebnych do uruchomienia sześciu terminali w pełnym wymiarze pracy. Tabela 8 zawiera także koszt związany z zatrudnieniem 30 pracowników terminalowych oraz 40 maszynistów. Zatrudnione osoby dostaną wynagrodzenie w wysokości 3 200zł (pensja średnia krajowa brutto) każda za miesiąc pracy.

Całkowity koszt uruchomienia sześciu własnych terminali obejmuje:

- budowę terminali wraz z drogami dojazdowymi – 34 123 800 zł
- zakup lokomotyw i wagonów – 559 500 000 zł
- promocję sześciu terminali – 57 302 zł za każdy miesiąc,
- utrzymanie pracowników i maszynistów – 224 000 zł za każdy miesiąc,
- opłatę za dostęp do infrastruktury kolejowej – 447 061 zł za każdy miesiąc.



Tabela 8. Koszty realizacji projektu w wersji 1.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie [1], [5].

	ilość jednostek	koszt jednostkowy [zł]	koszt zbiorczy [zł]
lokomotywy manewrowe	6	8 000 000,00	48 000 000,00
lokomotywy elektryczne	22	12 000 000,00	264 000 000,00
wagony kuszetkowe	22	500 000,00	11 000 000,00
wagony platformowe	550	430 000,00	236 500 000,00
pracownicy terminala	30	3 200,00	96 000,00
maszyniści	40	3 200,00	128 000,00
Razem		559 724 000zł	

Reasumując kosztów stałych jest 593 623 800 zł, pozostałych 728 363 zł. Dalsze obliczenia prowadzą do ceny za przejazd systemem Ro - La jednego samochodu ciężarowego przy założeniu, że czas amortyzacji przedsięwzięcia wynosi 10 lat. Kwoty zestawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Koszt przewiezienia samochodu ciężarowego w systemie RoLa – wariant 1.  
Opracowanie własne.

koszt budowy terminali i zakupu wagonów [zł]	czas amortyzacji [lat]	amortyzacja / miesiąc [zł]	ilość dni roboczych w miesiącu	ilość składów	ilość samochodów ciężarowych / skład	Koszt stały / samochód ciężarowy [zł]
593 623 800,00	10	4 946 865,00	21	22	25	428,3

Podstawiając powyższe dane do równania i dzieląc przez 12 miesięcy w roku otrzymano koszt amortyzacji miesięcznej, który wynosi 4 946 865zł, a koszt stały w przeliczeniu na jeden pojazd ciężarowy to tylko 428 zł. Trudno jednak sobie wyobrazić by znalazł się inwestor skory do wyłożenia prawie 600 mln zł. W praktyce nieco inaczej przedstawia się sposób opłat i taryfikacji w przewozach kolejowych.

## 6. KOSZT URUCHOMIENIA SYSTEMU ”RUCHOMA DROGA” – WERSJA 2.

Dla porównania poniżej został przygotowany inny kosztorys. W tym przypadku inwestor ponosi koszt z tytułu:

- zakupu terenu pod budowę,
- budowę terminali oraz dróg dojazdowych,
- wynajmu wagonów razem z maszynistami,

- kosztu utrzymania 30 pracowników terminali,
- opłaty za dostęp do infrastruktury,
- opłaty za „fracht”,
- kosztów promocji.

W porównaniu z poprzednim zestawieniem wszystkie lokomotywy jak również wagony nie są kupowane. Nie płaci się również za tradycyjny wynajem – płaci się za tzw. „fracht” oraz dostęp do infrastruktury kolejowej. Koszt ten wynosi wg przedstawiciela jednego z przewoźników kolejowych to ok. 12 euro za każdy przejechany kilometr. Opłata ta zawiera opłatę za korzystanie z infrastruktury kolejowej, która kształtuje się na poziomie 4 euro za każdy przejechany kilometr.

W związku z tym koszty jakie są ponoszone na każdej z tras wynoszą odpowiednio:

- trasa północna ma długość 759,37km, mnożąc tę wartość przez 12euro otrzymano 9112,44 euro, (1 euro = 4,54zł wg przelicznika walut z dnia 07.06.2009r), stąd koszt „frachtu” oraz dostępu do infrastruktury na trasie północnej wynosi 41 370,48zł.
- trasa centralna ma długość 557,18km i została policzona analogicznie - otrzymano wartość 30 355,17zł,
- trasa południowa ma długość 594,46km, więc kosztuje 32 386,18zł.

Każda z obliczonych wyżej wartości odnosi się do jednego pełnego składu. Każdego przedsiębiorcę interesuje koszt jaki ma ponieść za przewieziony 1 samochód ciężarowy. Koszt ten jest sumą „frachtu”, opłaty infrastrukturalnej i kosztu stałego. Koszt stały wynosi 24,73zł. Obliczono go poprzez zsumowanie wszystkich kosztów stałych inwestycji – 34 277 102zł i podzieleniu kolejno przez następujące wartości:

- 10 – czas amortyzacji w latach,
- 12 – ilość miesięcy w każdym roku amortyzacji,
- 21 – ilość dni roboczych w miesiącu,
- 22 – ilość składów uruchamianych każdego dnia,
- 25 – ilość przewiezionych samochodów ciężarowych w jednym składzie.

Kwoty te zestawiono w tabeli 10.

Przedsiębiorca posiadający terminale musi tak samo jak w wersji pierwszej zatrudnić 30 osób do obsługi punktów przeładunkowych, jednak nie ponosi kosztów związanych z maszynistami, ponieważ są oni związani z lokomotywami i opłaceni razem z „frachtem”. Dodatkowym kosztem, który pojawił się także w poprzednim wyliczeniu jest koszt promocji wynoszący 57 302zł za sześć terminali. Wymienione koszty przedstawiono w tabeli 11 z zastrzeżeniem do opłaty pod numerem 4. Opłata tu uwzględniona odnosi się do sumy kilometrów każdej z tras tylko w kierunku zachód – wschód.

Tabela 20. Koszt opłaty za „fracht” oraz dostęp do infrastruktury kolejowej na poszczególnych trasach. Opracowanie własne.

trasa	koszt „frachtu” i dostępu do infrastruktury za 1 skład [zł]	koszt stały doliczony do każdego przewiezonego pojazdu [zł]	koszt przewiezienia 1 pojazdu „systemem Ro -La [zł]
północna	41 370,48	24,73	1 679,55
centralna	30 355,17	24,73	1 238,94
południowa	32 386,18	24,73	1 320,18

Obliczony powyżej koszt na jeden samochód ciężarowy dotyczy tylko przejazdu koleją przez Polskę od terminala zachodniego do wschodniego na każdej z tras. Należy do tej kwoty dodać jeszcze koszt przejechania odcinków drogowych. Koszty te zestawiono w poniższych tabelach (tabela 12, 13, 14) dla kolejnych tras. W tabeli 15 porównano koszty związane z przejazdem drogą i transportem intermodalnym.

Tabela 11. Koszt powstania oraz funkcjonowania sześciu terminali w Polsce w wersji 2. Opracowanie własne.

l.p.	działanie	ilość jednostek	wartość i	koszt jednostkowy [zł]	koszt zbiorczy [zł]
1	Zakup terenu pod terminale	6	6ha	600 000,00	3 600 000,00
2	budowa terminali	6	-	4 992 900,00	29 957 400,00
3	budowa dróg dojazdowych	6	5km	18 880,00	566 400,00
4	„fracht” oraz dostęp do infrastruktury	1 911,01	km	12euro/1km	104 111,83
5	pracownicy terminala	30	-	3 200,00	96 000,00
6	promocja	-	różne	-	57 302,00
	SUMA	34 381 213,83			

Tabela 13. Zestawienie kosztów przejazdu transportem intermodalnym z Hamburga do Rygi. Opracowanie własne.

odcinek trasy	koszt przejechania trasy [zł]
drogowy zachodni	799,56
kolejowy	1 679,55
drogowy wschodni	454,61
suma	2 933,72

Tabela 13. Zestawienie kosztów przejazdu transportem intermodalnym z Dortmundu do Moskwy.

odcinek trasy	koszt przejechania trasy [zł]
drogowy zachodni	1 159,03
kolejowy	1 238,94
drogowy wschodni	1 343,83
suma	3 741,80

Tabela 14. Zestawienie kosztów przejazdu transportem intermodalnym ze Stuttgartu do Kijowa.

odcinek trasy	koszt przejechania trasy [zł]
drogowy zachodni	1 112,90
kolejowy	1 320,18
drogowy wschodni	944,29
suma	3 377,37

Tabela 15. Porównanie kosztów przejazdu jednego pojazdu ciężarowego drogą i systemem „ruchoma droga”. Opracowanie własne.

trasa	koszt przejazdu transportem drogowym [zł]	koszt przejazdu systemem „ruchoma droga” [zł]
północna	1 902,04	2 933,72
centralna	3 224,46	3 741,80
południowa	2 727,09	3 377,37

Porównując te dwa sposoby przewozu ładunków można zauważyć, iż system Ro – La jest droższy ale jednocześnie szybszy. Trasa centralna na całym odcinku z Zagłębia Ruhry do Moskwy daje różnicę najmniejszą, około 500 zł, jednak wciąż na niekorzyść transportu intermodalnego. Różnica w cenie wynosi średnio 730zł na korzyść transportu samochodowego.

## 7. WNIOSKI

Referat miał na celu pokazanie zarówno różnic jak również cech wspólnych przewozów: drogowego i drogowo – kolejowego. W kontekście komodalności transportu można zauważyć, że Ro-La nie jest w tym przypadku konkurencją dla transportu drogowego, a jego uzupełnieniem. Gdyby jednak przeciwstawiać sobie transport drogowy i

kolejowo-drogowy okazuje się, że pomimo wielu wad związanych z zanieczyszczeniem środowiska oraz generowaniem dużej ilości wypadków i hałasu korzystniej prezentuje się transport drogowy. Transport kolejowy (Ro-La) pomimo bardziej ekologicznego oraz szybszego transportowania ładunków jest znacznie droższy.

Podjęcie decyzji o uruchomieniu proponowanych połączeń powinno być poprzedzone analizą ekonomiczną. Szacunkowe obliczenia zawarte w pracy jednoznacznie sugerują, że w obecnej sytuacji system Ro – La w Polsce nie ma uzasadnienia. Porównując przejazd z Hamburga do Rygi transport drogowy jest tańszy od „ruchomej drogi” aż o ok. 1000zł. W przypadku dwóch pozostałych tras – z Rzepina do Łukowa oraz Węglińca do Rzeszowa różnica w cenie jest mniejsza i wynosi średnio 583zł. Koniecznym warunkiem uruchomienia takich połączeń jest duże dofinansowanie ze strony Państwa oraz Unii Europejskiej.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- [1] Analiza programowa transportu intermodalnego na linii kolejowej E – 30 (Węglińiec – Medyka) oraz budowy terminali w Węglińcu oraz Medyce, 1999.
- [2] Niedźwiedz K.: Projekt systemu sieci terminali typu „ruchoma droga” na terenie Polski. Praca magisterska, Politechnika Wrocławska, 2009
- [3] Taryfa Towarowa PKP Cargo S.A.
- [4] <http://www.gddkia.gov.pl>, stan na dzień 17.03.2009
- [5] [http://www.intercity.pl/pubfile/taryfa%20/23\\_03\\_2009/wykaz\\_innych\\_doplat\\_dodatki.pdf](http://www.intercity.pl/pubfile/taryfa%20/23_03_2009/wykaz_innych_doplat_dodatki.pdf), stan na dzień 17.03.2009).
- [6] <http://www.spedycje.pl>, stan na dzień 17.06.2009.
- [7] <http://www.tur-info.pl>, stan na dzień 06.06.2009.
- [8] <http://www.wnp.pl>, stan na dzień 16.03.2009.