

STOKŁOSA Józef¹
CISOWSKI Tadeusz²
ERD Andrzej³

Terminale przeładunkowe jako elementy infrastruktury sprzyjające rozwojowi łańcuchów transportu intermodalnego

WSTĘP

Sieć systemu transportu intermodalnego oparta jest na węzłach stanowiących punkty styku różnych gałęzi transportu uczestniczących w połączeniach transportowo-logistycznych oraz infrastrukturze liniowej - liniach kolejowych magistralnych i dróg kołowych. Im większa liczba węzłów - terminali intermodalnych lądowych i lądowo-morskich - tym łatwiejszy jest dostęp do sieci połączeń kolejowych umożliwiając lepsze wykorzystanie możliwości transportu kolejowego.

Według definicji przyjętej przez Europejską Komisję Gospodarczą Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNECE), Europejską Konferencję Ministrów Transportu (ECMT) oraz Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) terminem tym określa się miejsce przeznaczone do składowania intermodalnych jednostek ładunkowych wyposażone w urządzenia przeładunkowe [18].

W szerszym znaczeniu terminal intermodalny jest miejscem przeładunku jednostek ładunkowych pomiędzy środkami transportowymi różnych gałęzi transportu, zajmujący duży obszar terenu, o niskich kosztach dostępu dla wszystkich użytkowników i negatywnie oddziałujący na lokalne środowisko przede wszystkim z powodu wzrostu obciążenia ruchem drogowym oraz hałasem generowanym przez ciężkie pojazdy drogowe [12].

Jednym z ważniejszych kierunków badań jest problematyka lokalizacji terminali przeładunkowych, ich wielkości oraz funkcji, jakie powinny spełniać w sieci połączeń intermodalnych.

1. CHARAKTERYSTYKA TERMINALI INTERMODALNYCH

Z powodu rosnącego negatywnego wpływu towarowego drogowego transportu na środowisko, wzrost kongestii, przy niewystarczającym wykorzystaniu istniejących możliwości innych gałęzi transportu, zwłaszcza transportu kolejowego, poszukuje się alternatywnych rozwiązań godnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jednym ze sposobów jest transfer ładunków z transportu drogowego na bardziej przyjazne środowisku gałęzi transportu. Transport intermodalny jest jednym z alternatywnych rozwiązań w tworzeniu nowoczesnych łańcuchów transportowo-logistycznych łączących dwie lub więcej gałęzi transportu w jeden system. Transport intermodalny od lat budzi ogromne zainteresowanie w środowiskach akademickich, biznesowych, stanowi tematy w rozważaniach publicznych, a w środowisku polityków pojawia się okazjonalnie.

Równoległe z poprawą efektywności w zarządzaniu rozbudowanymi łańcuchami logistycznymi [10], [11], wzrostem rynku usług w tym obszarze, problematyka dalszego rozwoju transportu intermodalnego coraz częściej koncentruje się na rozwoju intermodalnych terminali lądowych (określanych często terminem terminali kontenerowych z racji dominującej jednostki intermodalnej w strumieniu ładunków przepływających przez terminal).

Transport ma bezpośredni wpływ na funkcjonowanie poszczególnych obiektów sieci logistycznej. Jakość usługi transportowej bezpośrednio oddziałuje na ponoszone w nich koszty utrzymywania i wyczerpania zapasów, a także na koszty ich funkcjonowania.

¹ Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji, Wydział Transportu i Informatyki, 20-209 Lublin, ul. Projektowa 4, e-mail: jozef.stoklosa@wsei.lublin.pl

² Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych w Dęblinie, Wydział Bezpieczeństwa Narodowego i Logistyki, Katedra Logistyki, e-mail : t.cisowski@wsosp.pl

³ Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29. Tel: + 48 48 361-77-05, 361-77-07, Fax: + 48 48 361-77-42, andrzej.erd@uthrad.pl

W łańcuchach logistycznych, prostych i rozbudowanych, może występować przewóz ładunków przy wykorzystaniu jednej gałęzi transportu, najczęściej transportu drogowego, z racji jego prawie nieograniczonej dostępności. W wielu przypadkach obniżenie kosztów transportu w łańcuchu logistycznym można osiągnąć przy wykorzystaniu kombinacji różnych gałęzi transportu dobranych najkorzystniej ekonomicznie i technicznie w danym ogniwie łańcucha logistycznego.

Zapotrzebowanie na usługi przewozowe, a w szerszym kontekście i logistyczne, jest najważniejszym czynnikiem decydującym o możliwościach rozwoju sieci terminali intermodalnych. Rozwój sieci terminali intermodalnych kolejowo-drogowych powinien się opierać na oszacowaniu i analizie potencjalnego rynku usług transportowo-logistycznych obecnie oraz w przyszłości. Potencjał rynku usług przewozowych determinuje lokalizację i wielkość terminali.

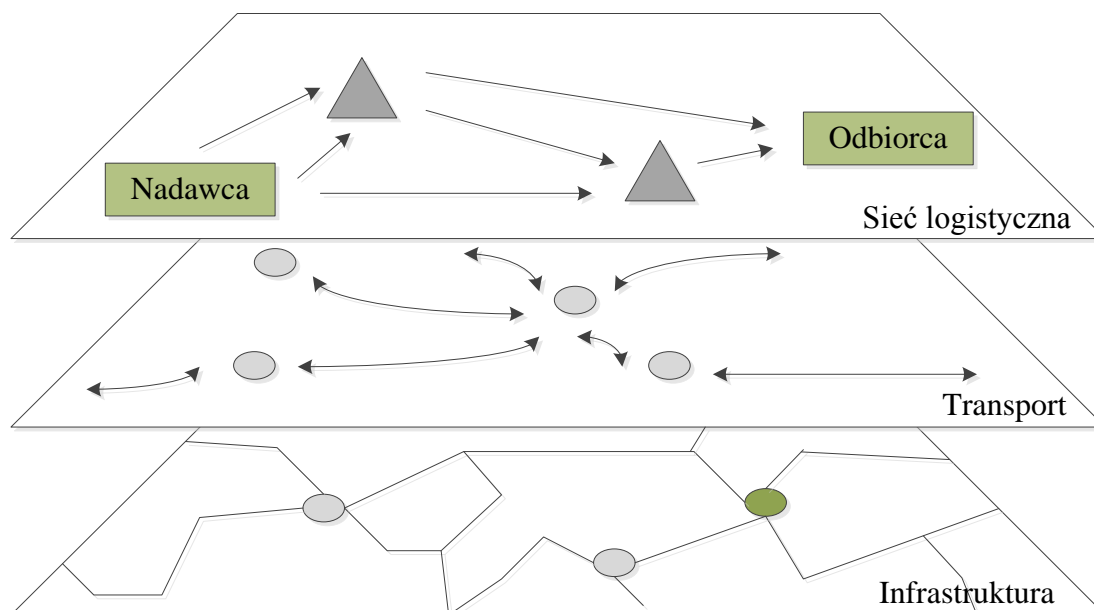
Rozwój międzygałęziowych systemów transportowych wymaga przeanalizowania szeregu problemów [16], [17]:

- zdefiniowanie uczestników biorących udział w operacjach terminalowych,
- określenie czynników wpływających na procesy decyzyjne związane z lokalizacją terminali,
- określenie oddziaływań środowiska zewnętrznego w jakim funkcjonuje terminal.

Jednym z ważniejszych kierunków badań jest problematyka lokalizacji terminali przeładunkowych, ich wielkości oraz funkcji, jakie powinny spełniać w sieci połączeń intermodalnych.

Do prawidłowego i efektywnego rozwoju łańcuchów logistycznych niezbędna jest infrastruktura transportowa, liniowa i punktowa.

Transport intermodalny stanowi sieć połączeń kolejowych, drogowych, wodnych, z węzłami przeładunkowymi – terminalami (rys.1)



Rys.1. Schemat sieci połączeń transportu intermodalnego [13]

Nowoczesny terminal transportu intermodalnego jest więcej niż prostym punktem przeładunkowym i rozwija się w kierunku tworzenia centrów obsługi przewozu ładunków o szerokim zakresie oferowanych usług. W takich centrach funkcjonują firmy o różnych profilach (operatorzy transportowi, spedytorzy, przedsiębiorstwa magazynowe) oraz służby administracyjne (np. celne, weterynaryjne, kontrolne itp.).

Lokalizacja terminali jest jednym z podstawowych czynników decydujących o sprawnym i efektywnym funkcjonowaniu intermodalnych przewozów towarowych.

W sieci połączeń transportu intermodalnego występują terminale o zróżnicowanej pojemności, spełniające różne funkcje i zadania w łańcuchach transportu intermodalnego.

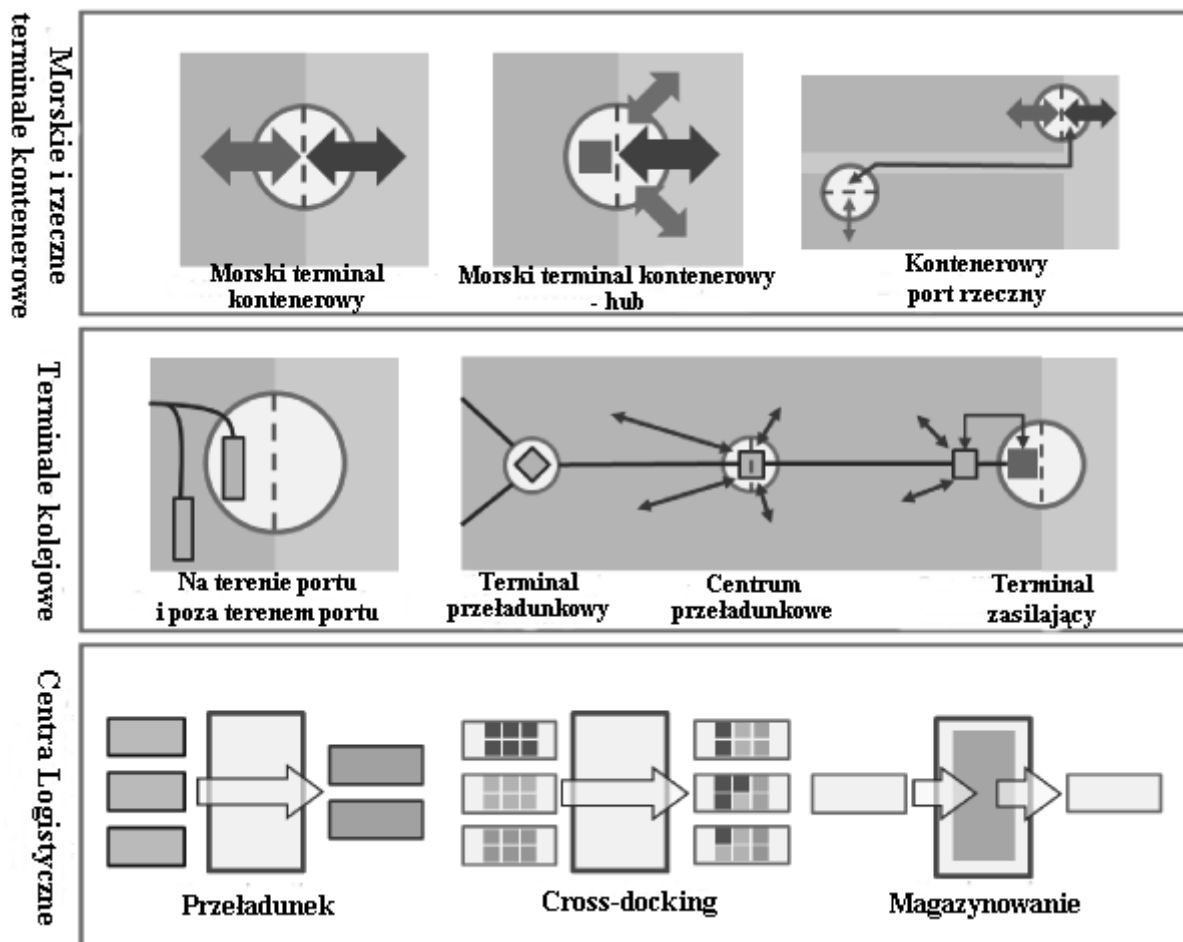
Można je klasyfikować według różnych kryteriów. W tabeli 1 przedstawiono klasyfikację terminali według miejsca, jakie zajmują w łańcuchu intermodalnym, według rozmiaru oraz według sposobu zarządzania.

Tab. 1. Klasyfikacja terminali intermodalnych [15].

Kryterium	Typ	Uwagi
Miejsce w łańcuchu dostaw	Terminal na terenie portu morskiego Terminal na terenie portu rzeczno- Terminal na terenie portu lotniczego Terminal kolejowo-drogowy	
Rozmiar	Mały Średni Duży Bardzo duży	Do 5000 TEU 5000 do 20000 TEU 20000 do 40000 TEU Ponad 40000 TEU
Sposób zarządzania	Terminal dedykowany dla jednego klienta Jeden operator zarządzający terminalem Niezależny operator logistyczny (3PL) Terminal na terenie Centrum Logistycznego	

Biorąc pod uwagę miejsce w łańcuchu dostaw można mówić o trzech głównych typach terminali, które różnią się między sobą lokalizacją w łańcuchu dostaw oraz różnorodnością urządzeń przeładunkowych [14]. Są to (rys.2):

- terminale portowe - usytuowane na granicy dwóch odmiennych środowisk naturalnych (morskiego i lądowego), w których następuje zatrzymanie procesu transportowego i zmiana środka transportu. Wydłużenie morskich połączeń doprowadziło do powstania dużych, węzłowych terminali kontenerowych, (*ang.hub*), w których następuje przeładunek kontenerów w relacji statek-statek. Z wielkich transkontenerowców o ładowności 12000 – 14000 TEU kontenery są przeładowywane na statki typu feeder dowożące ładunki do mniejszych portów. Terminale portowe usytuowane u ujścia dużych rzek zasilane są ładunkami kontenerowymi dostarczonymi m.in. z kontenerowych portów rzecznych.
- terminale kolejowe – powstały w głównej mierze do zasilania strumieniem kontenerów portów morskich oraz do rozprowadzenia kontenerów dostarczanych drogą morską. Z czasem ich funkcje wzrosły. W terminalach kolejowych przeładowywane są i składowane, oprócz kontenerów wielkich, nadwozia wymienne, naczepy, pojemniki wymienne. Rodrigues [14] klasyfikuje terminale kolejowe na usytuowane na terenie portowego terminala kontenerowego (*ang. on-dock*), w których przeładunek kontenerów na wagony odbywa się bezpośrednio ze statków lub z pól odstawczych przy wykorzystaniu terminalowych urządzeń przeładunkowych, oraz terminale kolejowe rozmieszczone poza portem (*ang. near-dock*), do których ładunki dostarczane są transportem drogowym. Dodatkowa różnica pomiędzy tymi dwoma typami terminali kolejowych zaznacza się również i w tym, że terminale kolejowe rozmieszczone na terenie portu, przystosowane są do przeładunku tylko kontenerów ISO, natomiast pozostałe przyjmują również inne intermodalne jednostki ładunkowe.
- terminale intermodalne usytuowane na terenie centrum logistycznego - pełnią funkcje typowego terminala kolejowo-drogowego, lub kolejowo-drogowo-rzeczno- W zależności od wielkości wyposażone są w wysokowydajne suwnice bramowe szynowe lub wozy podnośnikowe. Obsługują przede wszystkim strumień ładunków skonteneryzowanych dostarczanych do i z centrum logistycznego. Relacje przeładunkowe realizowane w takich terminalach: wagon – plac, wagon – wagon, barka – wagon, barka – plac (rys.2).



Rys. 2. Typy terminali intermodalnych [14]

2. CHARAKTERYSTYKA CZYNNIKÓW WYBORU LOKALIZACJI TERMINALI

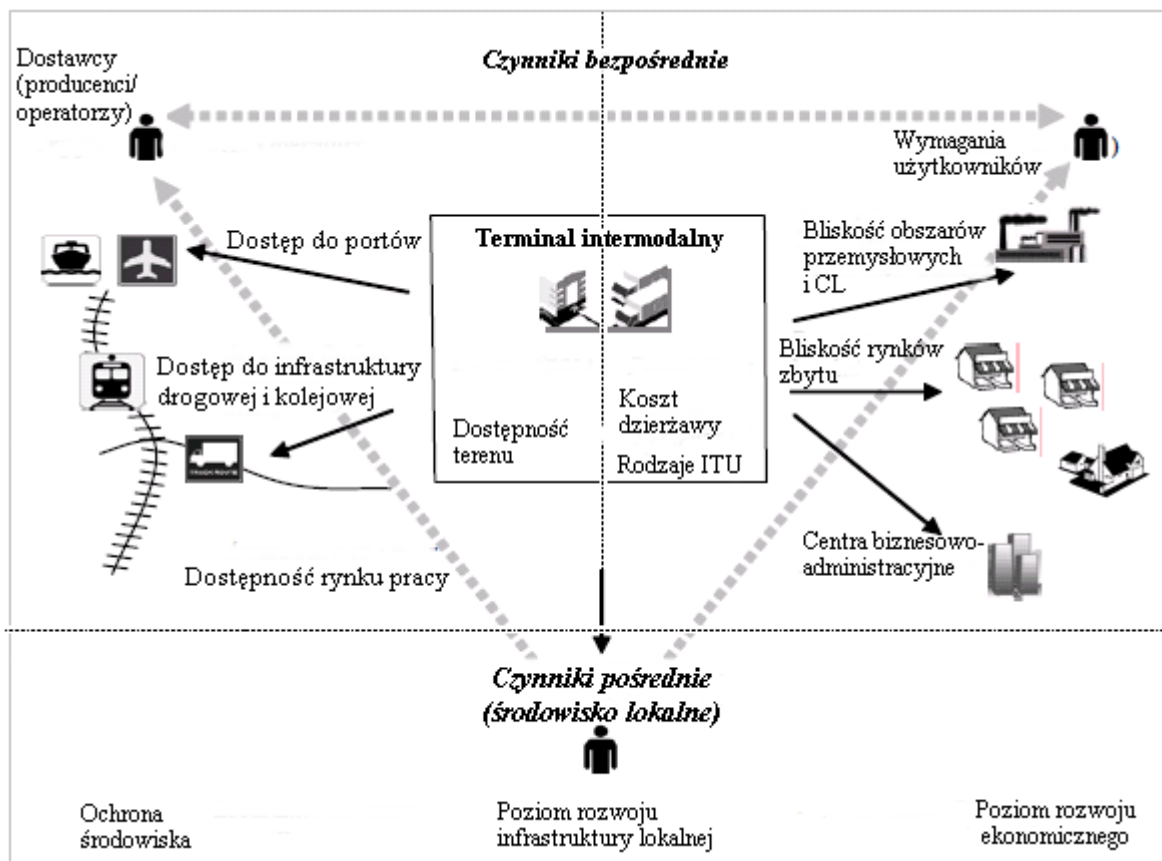
Zapotrzebowanie na usługi przewozowe, a w szerszym kontekście i logistyczne, jest najważniejszym czynnikiem decydującym o możliwościach rozwoju sieci terminali intermodalnych. Rozwój sieci terminali intermodalnych kolejowo-drogowych powinien się opierać na oszacowaniu i analizie potencjalnego rynku usług transportowo-logistycznych obecnie oraz w przyszłości. Potencjał rynku usług przewozowych determinuje lokalizację i wielkość terminali.

Jednocześnie terminale intermodalne wywierają istotny wpływ na możliwości rozwoju regionu, w którym zostały zlokalizowane [12].

Czynników decydujących o wyborze lokalizacji można podzielić na czynniki bezpośrednie i pośrednie oraz rozpatrywać z różnych punktów widzenia, jak przedstawiono to na rys. 3 [15].

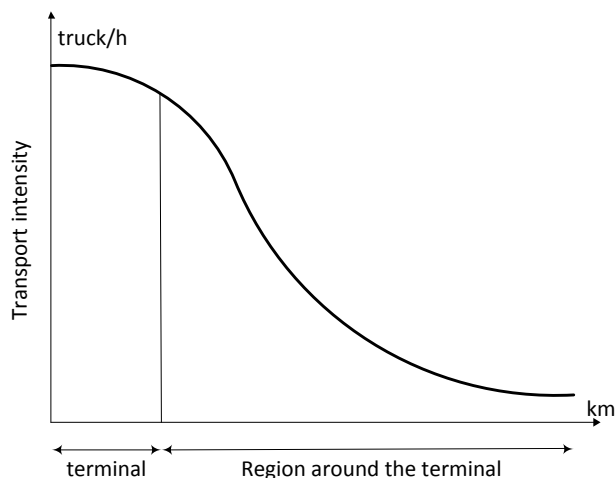
Z punktu widzenia potencjalnych użytkowników terminala najistotniejsze czynniki (determinanty) to przede wszystkim bliskość stref przemysłowych, bliskość rynków zbytu, obecność centrów biznesowo-administracyjnych, stawki opłat za korzystanie z usług terminalowych (koszty składowania, koszty przeładunku itp.), rodzaje jednostek ładunkowych obsługiwane na terenie terminala.

Z pozycji właściciela (operatora) terminala ważne są takie czynniki jak wielkość i pojemność terminala, długość i liczba torów przeładunkowych (długość nabrzeża), rodzaj urządzeń manipulacyjnych, dostęp do infrastruktury drogowej, kolejowej [1],[4],[19] (rys.4).

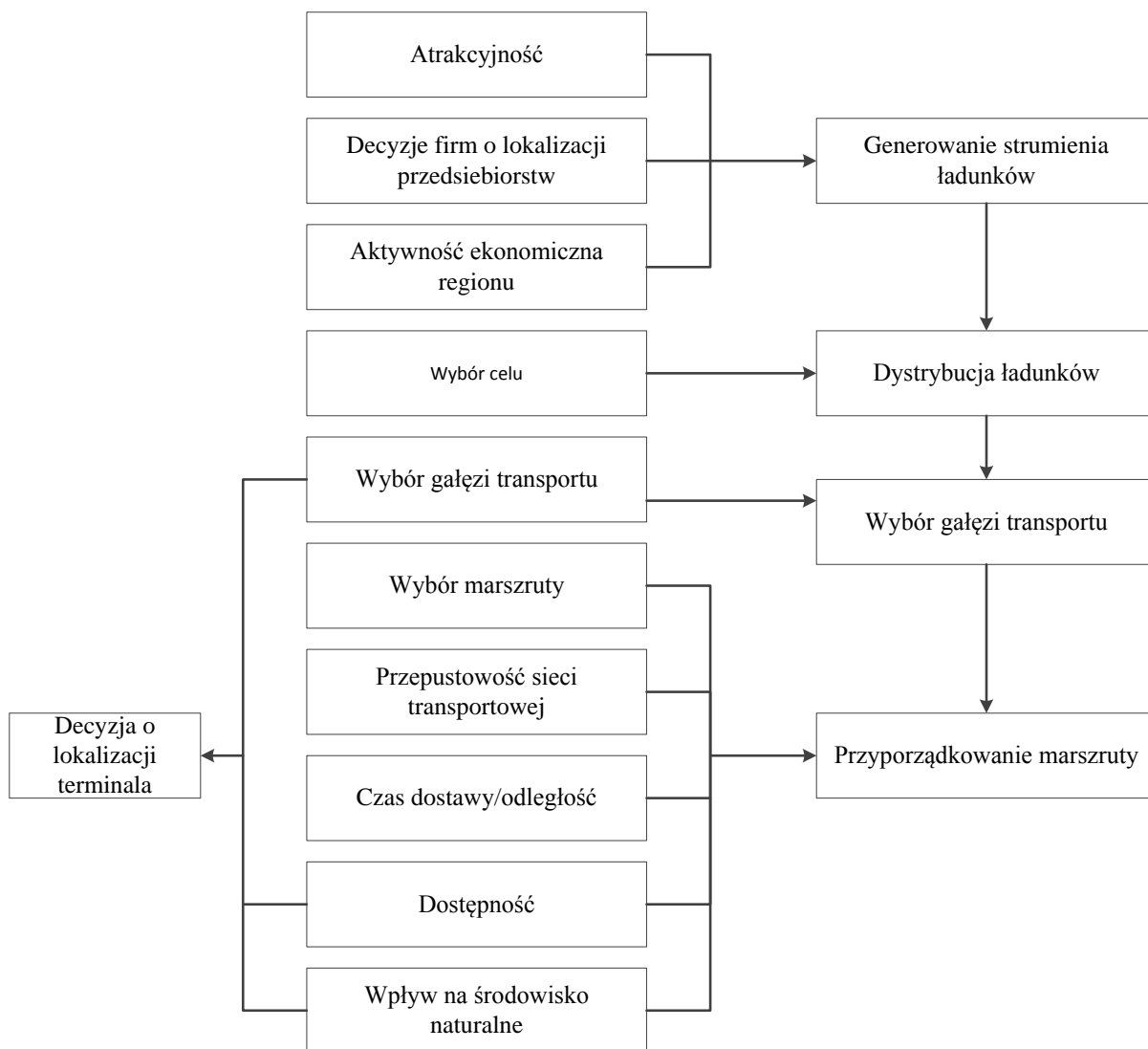


Rys.3. Czynniki bezpośrednie i pośrednie wpływające na decyzje o lokalizacji terminali intermodalnych [15].

Obecność terminala korzystnie wpływa na rozwój regionu. Firmy i przedsiębiorstwa zlokalizowane na obszarze oddziaływania terminala mają możliwość łatwego i szybkiego wyekspediowania swoich towarów. Pośrednie czynniki to również czynniki negatywne. Należy tu w pierwszej kolejności wymienić wzrost ruchu ciężkich pojazdów samochodowych dowożących i odwożących ładunki. Największe natężenie ruchu pojazdów występuje w bezpośredniej bliskości terminala (rys.4). Związany z tym jest również wzrost hałasu. Nieuwzględnienie w planach lokalizacji terminala stanu i przepustowości dróg dojazdowych może w przyszłości skutkować konfliktami z lokalną społecznością.



Rys. 4. Intensywność ruchu ciężkich pojazdów przewożących jednostki ładunkowe (najczęściej kontenery) do/z terminala w bezpośrednim sąsiedztwie terminali [6]

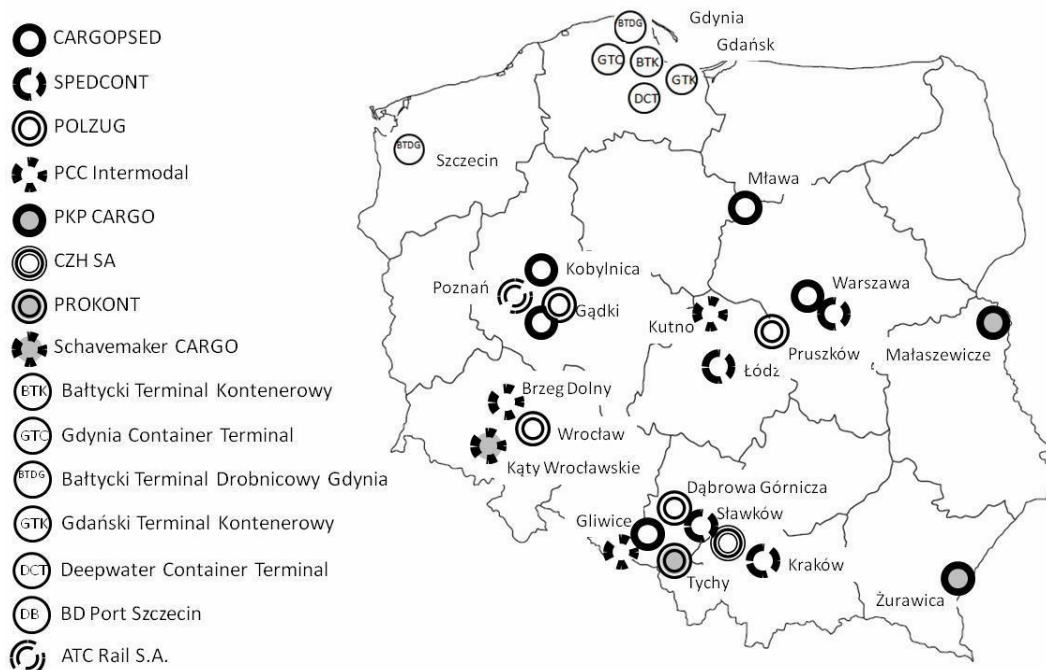


Rys.5. Czynniki decydujące o wyborze lokalizacji terminala intermodalnego

Przystępując do projektowania terminala intermodalnego należy mieć na uwadze trzy podstawowe kryteria:

- ekonomiczne - koszty przeładunku i składowania jednostek ładunkowych,
- stopień wykorzystania urządzeń zainstalowanych urządzeń ładunkowych (suwnice kontenerowe - urządzenia o bardzo dużej wydajności, ekonomicznie uzasadnione w dużych terminalach, charakteryzują się wysokimi kosztami zakupu), wozy podnośnikowe czołowe - stosowane najczęściej w mniejszych terminalach kontenerowych (niższe koszty zakupu w porównaniu z suwnicami, mniejsza wydajność, mogą się przemieszczać po i przenosić ładunki w obrębie całego terminala),
- długość torów przeładunkowych (krótsze niż 650 m wymagają dzielenie składu na bloki (wydłużenie czasu operacji przeładunkowych)

Na rys. 6 przedstawiono terminale transportu intermodalnego (w zasadzie terminale kontenerowe) utworzone i zarządzane w większości przez operatorów kolejowych (wyjątek stanowią terminale lądowo-morskie). Na uwagę zasługuje lokalizacja terminali wokół dużych ośrodków miejskich i przemysłowych takich jak Poznań, Wrocław, Warszawa, rejon Górnego Śląska. W rejonie Poznania terminale kontenerowe rozmieszczone są w bliskim sąsiedztwie jeden od drugiego utworzone i obsługiwane przez operatorów kolejowych. Niektóre występują „gromadnie”, jak te w okolicach Poznania (Garbary, Kobylnica, Kórnik, Poznań-Franowo), Wrocławia (Brzeg Dolny, Kąty Wrocławskie, Wrocław) czy Łodzi (Kutno, Łódź, Piotrków Trybunalski). Podobnie jest na Mazowszu i Śląsku.



Rys. 5. Lokalizacja terminali intermodalnych w Polsce [6]

Oprócz nich na rynku działają firmy wyspecjalizowane tylko w tego typu aktywności. W przeważającej części terminale świadczą również usługi spedycyjne. Na terenie Polski zlokalizowane są 24 lądowe terminale kontenerowe zarządzane przez siedem przedsiębiorstw, w których obsługuje się jednostki transportu intermodalnego. Przeważają terminale tymczasowe (place przeładunkowe z mobilnymi urządzeniami przeładunkowymi), a nie te stałe, ze stacjonarnymi suwnicami, bocznicami kolejowymi o długości całego pociągu (ok. 600 m) i magazynami. Mimo istnienia działających już terminali przewoźnicy kolejowi tworzą w ich pobliżu kolejne terminale. Większość z nich powstała w celu obsługiwanego potoków kontenerów z portów zachodnich takich jak Rotterdam, Hamburg, Bremerhaven. Infrastruktura drogowa wokół terminali nie jest dostosowana do ruchu ciężkich pojazdów drogowym (jedno jezdniowe drogi znaczenia lokalnego). Działalność terminali utrudnia normalne funkcjonowanie lokalnej społeczności. W wielu przypadkach wybrana lokalizacja uniemożliwia ich dalszą rozbudowę.

WNIOSKI

W sieci transportu intermodalnego terminale przeładunkowe, stanowiące punkty styku gałęzi transportu uczestniczących w realizacji procesów przewozowych spełniają kluczową rolę. Wybór właściwej lokalizacji powinien uwzględniać z jednej strony potrzeby i korzyści potencjalnych użytkowników łańcuchów transportu intermodalnego, w pierwszej kolejności dostępność do sieci transportu intermodalnego, z drugiej zaś strony przy wyborze miejsca lokalizacji należy mieć na uwadze negatywne oddziaływanie obecności terminala na lokalne środowisko, przede wszystkim z powodu wzrostu intensywności ruchu ciężkich pojazdów drogowych i generowanego przez nie hałasu.

Streszczenie

Jednym z podstawowych czynników decydujących o efektywnym funkcjonowaniu intermodalnych łańcuchów transportowych jest właściwa lokalizacja terminali przeładunkowych. W artykule przedstawiono czynniki lokalizacji terminali intermodalnych istotne zarówno z punktu widzenia potencjalnych użytkowników tych terminali jak również lokalnego środowiska, na które oddziałuje obecność terminali.

Intermodal terminals - as elements encourage development of intermodal transport chains

Abstract

One of the main factors affecting the efficient operation of intermodal transport chains is the correct location of the transshipment terminals. In the article shows the factors of the intermodal terminals location essential both from the point of view of the potential users of such terminals as well as the local environment, on which affects the presence of terminals.

BIBLIOGRAFIA

1. Ballis A., Golias J. Comparative evaluation of existing and innovative rail-road freight terminals. *Transportations Research Part A* 36 (2002) p.593-611
2. Bergqvist R. Rail-road intermodal terminals (dry ports) and necessary market conditions. *TransBaltic, Towards on integrated transport system in the Baltic Sea Region*, September 2011
3. Bergqvist, R. Woxenius, J. The development of hinterland transport by rail – the story of Scandinavia and the Port of Gothenburg, *Journal of Interdisciplinary Economics*, Vol. 23, No. 2, pp. 161–177 [Cisowski] Cisowski T., Stokłosa J. *Intermodal Transport For Short And Medium Distance. Eksploatacja i niezawodność, Maintenance and Reliability* 3(39)/2008,
4. Bontekoning Y.M Hub exchange operations in intermodal hub-and-spoke networks. Comparison of the performances of four types of rail-rail exchange facilities. PhD Thesis, Delft University of Technology, February 2006
5. EU, 2001, COM(2001) 370: White Paper - European transport policy for 2010, Commission of the European Communities, European Union, Brussels
6. Fechner I. Transport intermodalny w Polsce – najnowsze trendy. *Seminarium : Transport intermodalny – szanse i wyzwania* 5 czerwca 2012 Katowice
7. [Jonas] Floden J. *Modelling Intermodal Freight Transport*. BAS Publishing School of Business, Economics and Law, Göteborg University 2007
8. Konings J.W. Integrates centres for transshipments, storage, collection and distribution of goods. *Transport policy* vol. 3 nr ½ 1996
9. Janic M., Reggiani A. Integrated transport systems in the European Union: an overview of some recent development. *Transport Reviews*, 2001, vol. 21, No. 4, 469-497
10. Kowalska- Naporá E., *Wpływ infrastruktury logistycznej na rozwiązania zarządcze w klastrach przemysłowych*, [w:] J. Bakonyi, J. Dzieńdziora, O. Grabiec, M. Smolarek, *Zarządzanie w innowacyjnej gospodarce*, Humanitas, Sosnowiec 2011,
11. Kowalska- Naporá E., *Projektowanie procesów transportowych*, Eurologistics, sierpień-wrzesień, nr 4/2010 (59),
12. McCalla, R., Slack, B., and Comtois, C. (2001). *Intermodal Freight Terminals: Locality and Industrial Linkages*. *Canadian Geographer*; Fall 2001; 45, 3, 404;
13. Rodrigue J-P. *The geography of transport system*. <http://people.hofstra.edu/geotrans/eng>, 2006.
14. Sirikijpanichkul, A. Ferreira, L. *Multi-Objective Evaluation of Intermodal Freight Terminal Location Decisions*. [in] *Proceedings of the 27th Conference of Australian Institute of Transport Research (CAITR)*, Queensland University of Technology, 7-9 December 2005.
15. Stokłosa J., Cisowski T. *Terminale przeładunkowe w sieci połączeń transportu intermodalnego. Międzynarodowa Konferencja „Transport 2007”*, 20-21.11.2007 Ostrava, Republika Czeska,
16. Stokłosa J. *Intermodal Transport from the point of view of the actors transport chain. Železničná doprava a logistika* nr 1/2013. *elektronický odborný časopis o železničnej doprave, preprave, logistike a manažmente* Vydáva: Katedra železničnej dopravy, Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinskej univerzity v Žiline
17. *Terminology On Combined Transport*. Prepared by the UNECE, the European Conference of Ministers of Transport (ECMT) and the European Commission (EC). United Nations New York

and Geneva, 2001 [Woxenius] Woxenius J. Hinterland Connectivity. The RoRo 2008 Conference, Göteborg, 22 May 2008

18. West, N. Kawamura, K. Location, Design and Operation of Future Intermodal Rail Yards: a Survey. Transport Research Board. 2005.