

BOGUSZ WIŚNICKI

Akademia Morska w Szczecinie

ANALIZA LOKALIZACJI CENTRÓW LOGISTYCZNO-DYSTRYBUCYJNYCH ZAKŁADÓW CHEMICZNYCH POLICE

Abstract: Analysis of Localisation of Police Chemical Plant's Distribution-Logistics Centres. Spatial Analysis Utility and other advanced software were used for analysis of distribution process of fertilizers produced by Police Chemical Plant. Considering many criteria of choice and other limitations, three locations of Fertilizers' Distribution-Logistics Centres were chosen. This study results allowed wider analysis of localisation conditions of Logistics Centres. The conclusions were included concerning national programme of building Network of Regional Logistics Centres in Poland.

Wstęp

Podstawową funkcją centrów logistycznych, krajowych czy regionalnych, jest funkcja dystrybucyjna. Miejsca te spełniają zadanie platformy przeładunkowej między środkami transportu realizujących przewozy na duże odległości, a środkami transportu spełniającymi rolę dowozowo-odwozową, w obrębie określonego obszaru. W przypadku centrów krajowych jest to obszar kraju, w przypadku centrów regionalnych – regionu. Istotne jest przy tym to, że środki transportu dalekiego powinny być ekologiczne i mieć zdolność do jednorazowego załadunku dużej masy ładunkowej. W warunkach europejskich wymagania te spełnia transport morski, rzeczny i kolejowy. Transport dowozowo-odwozowy jest realizowany standardowo transportem drogowym. Tego typu połączenia są określane jako multimodalne, a terminale przeładunkowe stanowiące element infrastruktury centrów logistycznych – terminalami transportu multimodalnego.

Polityka transportowa Unii Europejskiej sprzyja rozwojowi transportu multimodalnego. Podstawowym narzędziem wsparcia jest Program Marco Polo, który pozwala na finansowanie przedsięwzięć, których efektem jest zmniejszenie przewozów realizowanych transportem drogowym na korzyść bardziej ekologicznych gałęzi transportu. Program ten pozwala na budowę infrastruktury liniowej i punktowej transportu multimodalnego i dofinansowanie połączeń multimodalnych w ich początkowej fazie.

Polska jest w fazie budowy infrastruktury transportowej dostosowanej do standardów europejskich. Obok olbrzymiej inwestycji, jaką jest program budowy autostrad trwają prace modernizacyjne w zakresie istniejącej infrastruktury transportu kolejowego. Ta gałąź transportu powinna przejąć przewozy na dalsze odległości w większości relacji krajowych i międzynarodowych. Rozwój kolejowo-drogowych przewozów multimodalnych jest priorytetem polityki naszego państwa. Dokument pt. *Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025* zawiera plan stworzenia korzystnych warunków technicznych, prawnych, organizacyjnych i ekonomiczno-finansowych do rozwoju transportu multimodalnego¹. Wśród nich planuje się identyfikację i realizację priorytetowych przedsięwzięć rozwoju infrastruktury dla transportu multimodalnego w dłuższym okresie, łącznie ze stworzeniem sieci terminali. We współpracy z samorządami lokalnymi mają powstać regionalne centra logistyczne z terminalami multimodalnymi, jako kluczowe węzły planowanej sieci połączeń drogowych i kolejowych. Wsparcie państwa będzie także dotyczyło współfinansowania (np. przez pokrycie różnicy między kosztami i wpływami w początkowej fazie eksploatacji) projektów realizowanych przez operatorów transportu multimodalnego, w zakresie uruchamiania połączeń uznanych za strategiczne dla funkcjonowania systemu transportowego.

Czas pokaże, jak będzie przebiegać realizacja programu rządowego. Zakładając jego powodzenie, warto przeanalizować efektywność planowanej infrastruktury transportowej od strony potencjalnych użytkowników. Jednym z nich powinny być w przyszłości duże zakłady przemysłowe prowadzące dystrybucję swoich produktów w skali krajowej i za granicą. Przykładem takiego przedsiębiorstwa są Zakłady Chemiczne Police (Z.Ch. Police). Jest to jeden z największych w kraju producentów nawozów sztucznych. Poniższa analiza ma na celu określenie optymalnych lokalizacji centrów logistyczno-dystrybucyjnych z punktu widzenia Z.Ch. Police i porównanie ich z narodowym planem rozwoju infrastruktury transportowej w tym zakresie.

1. Plan rozwoju centrów logistycznych w Polsce

Na początku 2006 r. nie możemy jeszcze mówić o działających centrach logistycznych, lecz o inicjatywach ich powstania i wydzielonych elementach infrastruktury stanowiących początkowy etap ich budowy. Podmioty inicjujące te przedsięwzięcia borykają się z wieloma problemami natury prawno-organizacyjnej i finansowej. Należą do nich²:

1. Śląskie Centrum Logistyki w Gliwicach,
2. Centrum Logistyczne Poznań-Franowo,

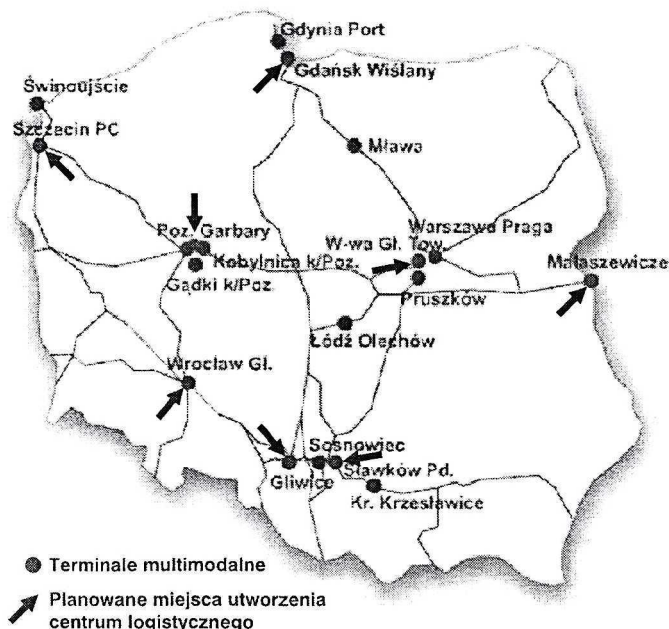
¹ *Polityka...* 2005.

² Fechner (2004).

3. Wielkopolskie Centrum Logistyczne w Koninie,
4. Wrocławskie Zintegrowane Centrum Logistyczne.

Obok tych inicjatyw istnieje sieć kilkunastu terminali multimodalnych zlokalizowanych przede wszystkim w węzłowych stacjach kolejowych. Są to wyłącznie terminale przeładunkowo-składowe obsługujące połączenia kolejowo-drogowe. Zdecydowaną większość obsługiwanych jednostek ładunkowych stanowią kontenery. Właścicielami terminali jest kilka podmiotów, które wykorzystują je głównie na własne potrzeby, czyli do obsługi własnych połączeń multimodalnych³. Rzadko z terminali korzystają inni użytkownicy. Lokalizacja terminali tylko częściowo pokrywa się z wymienionymi wcześniej lokalizacjami centrów logistycznych.

Ryc. 1 przedstawia położenie wszystkich terminali multimodalnych i wskazuje wśród nich potencjalne lokalizacje centrów logistycznych. Choć lokalizacje te zostały wyznaczone przez strategów narodowego przewoźnika kolejowego



Ryc. 1. Lokalizacja terminali multimodalnych i centrów logistycznych

Źródło: Materiały wewnętrzne PKP-Cargo S.A.

³ Właścicielami terminali są spółki: PKP Cargo S.A., Spedcont Spedycja Polska sp. z o.o., Polzug sp. z o.o. i spółki portowe w Gdyni, Gdańsku, Świnoujściu i Szczecinie.

– spółkę PKP Cargo S.A. nie sposób się z nimi nie zgodzić. Centra logistyczne w Szczecinie, Gdańsku, Poznaniu, Warszawie, Wrocławiu i w Gliwicach będą obsługiwać najważniejsze regiony gospodarcze Polski. Będą odgrywać rolę regionalnych centrów dystrybucji. Uzupełnieniem tych lokalizacji są centra logistyczne w Sławkowie, w miejscu, w którym kończy się szerokotorowa linia kolejowa ze wschodu, oraz w Małaszewiczach na granicy polsko-białoruskiej. Te dwa ostatnie centra logistyczne będą przede wszystkim pełnić funkcję przeładunkowo-składową w przewozach międzynarodowych.

2. Dystrybucja nawozów Z.Ch. Police

W ofercie Z.Ch. Police znajduje się ponad 20 gatunków wieloskładnikowych nawozów mineralnych oraz nawóz azotowy – mocznik. Odbiorcy krajowi są zaopatrywani przez bezpośrednie przesyłki samochodowe oraz za pośrednictwem dużych hurtowni, do których kierowane są dostawy kolejowe. W 2004 r. przewieziono ogółem 652 tys. ton nawozów, z czego 311 tys. transportem samochodowym i 341 tys. transportem kolejowym⁴. Samochodami są przewożone przede wszystkim ładunki workowane oraz w pojemnikach elastycznych tzw. *big-bagach*. Przewozy nawozów luzem stanowią ok. 7% wszystkich przewozów drogowych. W transporcie kolejowym dominują przewozy całopociągowe nawozów luzem, realizowane z użyciem wagonów samowyładowczych krytych. Około 25% przewozów kolejowych ma charakter przesyłek wagonowych. Tylko ok. 11% nawozów jest przewożonych koleją w postaci workowanej.

Powyższe dane świadczą o dużym udziale transportu drogowego w przewozach i niskim udziale ładunków zjednostkowanych. Są to rozwiązania niekorzystne z punktu widzenia nowoczesnych rozwiązań logistycznych w dystrybucji towarów. Transport samochodowy, choć bardziej elastyczny, jest większym obciążeniem dla środowiska w porównaniu z transportem kolejowym. Nawozy luzem muszą być zjednostkowane w hurtowniach, gdyż zdecydowana większość klientów preferuje zakup nawozów w takiej postaci. Różne technologie i jakość prac ładunkowych w hurtowniach, wiążą się z dodatkowymi stratami i brakiem jednakowego standardu jednostki opakowaniowej nawozów w skali całego kraju.

Można przewidzieć, że w przyszłości duża część nawozów będzie obsługiwana połączeniami multimodalnymi kolejowo-drogowymi, z wykorzystaniem wybranych centrów logistyczno-dystrybucyjnych rozproszonych na terytorium Polski. Już dziś zatem warto się zastanowić gdzie powinny być położone regionalne centra logistyczne, a w planowaniu ich lokalizacji mogą być pomocne specjalistyczne narzędzia informatyczne.

⁴ Dane pochodzą z Działu Logistyki Z.Ch. Police.

3. Odwzorowanie graficzne odbiorców

Wyjściową informacją niezbędną do planowania lokalizacji centrów dystrybucyjnych jest baza danych sklepów i hurtowni odbierających nawozy z Polic. Baza powinna zawierać dla każdego odbiorcy nazwę miejscowości, najlepiej z kodem pocztowym w celu rozróżnienia powtarzających się nazw miejscowości, oraz masę ładunkową wysyłaną rocznie do tego odbiorcy. Dobrą praktyką jest uśrednianie masy ładunkowej wysyłanej do każdego z odbiorców biorąc pod uwagę ostatnie trzy lata. W latach 2002-2004 Z.Ch. Police współpracowały ze 135 odbiorcami nawozów, rozrzuconymi równomiernie po całej Polsce. Istniała przy tym bardzo duża dysproporcja wysyłanej masy ładunkowej do poszczególnych odbiorców⁵. Całość przewozów nawozów była realizowana transportem kolejowym i drogowym.

Aby było możliwe znalezienie środków ciężenia dla wybranej liczby odbiorców nawozów, niezbędne jest graficzne przedstawienie położenia odbiorców. W przypadku tak dużego obszaru, jakim jest Polska należy zastosować odwzorowanie kartograficzne, przekształcając współrzędne geograficzne każdej miejscowości na wartości x i y określające położenie na układzie współrzędnych. Jednym z prostszych odwzorowań jest odwzorowanie walcowe równoodległościowe. Charakteryzuje się tym, że punkty o równej odległości od równika na kuli ziemskiej są w równej odległości od równika na mapie. Zależnie od wybranych proporcji minimalizuje się deformacje odwzorowania dla określonej szerokości geograficznej. Dla Polski szerokością geograficzną odniesienia powinna być szerokość 52^0 . Wartości współrzędnych x i y , w odwzorowaniu walcowym równoodległościowym obszaru Polski, obliczamy za pomocą poniższych wzorów.

$$x = a \times \cos 52^\circ \times (\lambda - 19^\circ)$$
$$y = a \times \phi$$

gdzie:

a – stała skalowania mapy (przyjęto $a = 10$)

λ – długość geograficzna

ϕ – szerokość geograficzna

W efekcie przyporządkowania każdej z miejscowości, która znajduje się w bazie danych odbiorców nawozów, wartości x i y oraz wagi w , równej masie ładunkowej, która jest dowożona do tej miejscowości, otrzymujemy trzykolumnowe zestawienie tabelaryczne. Ponieważ w kilku miejscowościach znajduje się dwóch odbiorców, waga każdej z tych miejscowości powinna być sumą wag obu odbiorców (tab. 1).

⁵ Dane pochodzą z Działu Logistyki Z.Ch. Police.

Zestawienie tabelaryczne odbiorców nawozów

Miejscowość	x	y	w
Banie	-26,7078346	530,983	1 222
Bartoszyce gmina	11,1509427	542,550	1 156
Będzino	-18,5633550	542,075	837
Białobrzegi	12,0147698	516,480	1 128
Bielsk	4,9428396	526,722	456
Bierutów	-8,9842944	511,289	1 281
Bierutów	-8,9842944	511,289	11 785
Biłgoraj miasto	22,9520646	505,397	2 556
Brodnica miasto	2,4800396	532,600	1 165
Brześć Kujawski	-0,6261669	526,064	1 697
...	...	...	...

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione w tab. 1 zestawienie numeryczne jest zrozumiałe przez języki programowania programów graficznych wykorzystujących odwzorowanie wektorowe. Jednym z tego typu specjalistycznych programów jest SAU (Spatial Analysis Utilities), który powstał na Uniwersytecie w Sienie i był tam wykorzystywany do badań archeologicznych⁶. Graficznym odzwierciedleniem zestawienia numerycznego jest zbiór punktów umieszczonych w dwuwymiarowym układzie współrzędnych, z których każdy ma przypisaną określoną wagę w .

4. Wyznaczanie optymalnych lokalizacji centrów dystrybucyjnych

Program SAU oferuje szereg modułów służących analizie przestrzennej zbioru punktów, który uzyskaliśmy przez odwzorowanie graficzne odbiorców nawozów. Modułem, który pozwoli na podział zbioru na kilka mniejszych, jest moduł o nazwie „najbliższy sąsiad”⁷. Pozwala on na przyporządkowanie każdemu z punktów drugiego punktu położonego najbliżej w stosunku do niego. Każda para tak dobranych punktów może być połączona odcinkiem. Dodatkowo możliwe jest przyporządkowanie dla każdego punktu drugiego i trzeciego, w kolejności najbliższego sąsiada, oraz zobrazowanie odcinkami połączeń między nimi.

Analiza wzajemnego położenia punktów za pomocą omawianego modułu daje możliwość wyznaczenia linii podziału między podzbiórami, powstałymi z podziału wyjściowego dużego zbioru punktów odzwierciedlającego wszystkich odbiorców nawozu. Przyjęto założenie, że należy wyznaczyć maksymalnie

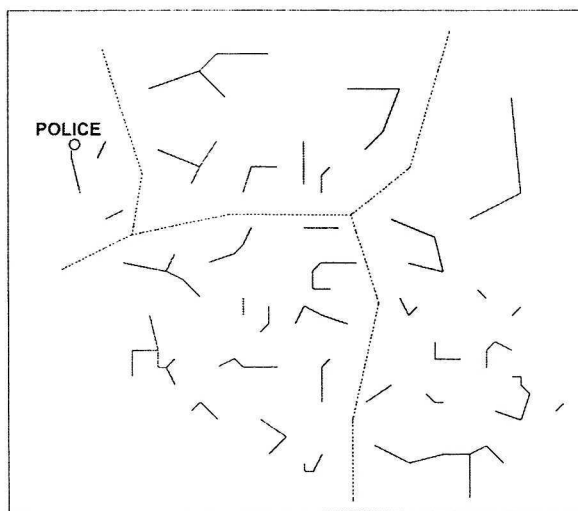
⁶ Program jest darmowy i dostępny na stronie www.WydzialuArcheologii.iHistoriiSztuki.Uniwersytetu.wSienie/www.archeogr.unisi.it/infapp/sau.

⁷ Ponieważ program SAU nie ma wersji polskojęzycznej nazwy modułów są tłumaczeniami autora z języka angielskiego.

cztery podzbiory, z których jeden będzie stanowił obszar wokół Polic o promieniu maksymalnie 150 km. Założenie takie, wynika z tego, że odbiorcy położeni w pobliżu Z.Ch. Police będą w całości obsługiwani za pomocą dowozów samochodowych. W polityce transportowej Unii Europejskiej odległość 150 km jest uznawana za maksymalną odległość dowozowo-odwozową dla transportu samochodowego w przewozach multimodalnych. Wyznaczenie maksymalnej liczby trzech pozostałych podzbiorów, wynika z tego, że dzielenie masy ładunkowej równej ok. 640 tys. ton na więcej niż cztery masy składowe generuje zbyt małą ilość z punktu widzenia opłacalności dystrybucji. Należy również dążyć, aby pozostałe trzy podzbiory, poza polickim, pozwalały na dowozy i odwozy od swoich środków ciężenia na maksymalne odległości mniejsze od 150 km.

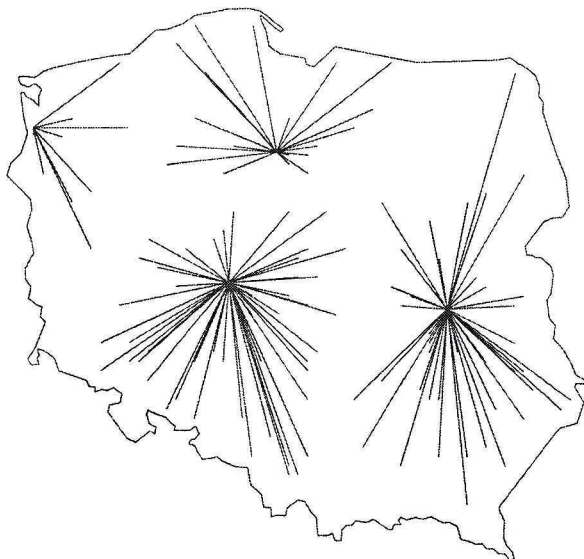
Efekt analizy układu punktów z użyciem modułu „najbliższy sąsiad” pozwolił na wyznaczenie czterech podzbiorów spełniających przyjęte założenia. Na ryc. 2 są widoczne linie podziału między tymi podzbiarami będącymi obszarami ciężenia odbiorców nawozów.

Znając granice podzbiorów można przystąpić do wyznaczenia ich środków ciężenia. Użyteczny w tym względzie jest moduł „środek ciężkości” programu SAU, który wyznacza średnie ważone wartości x i y z określonego podzbioru punktów oraz pozwala na ich dalszą przestrzenną analizę. Dla trzech obszarów ciężenia: północnego, wschodniego i centralnego, wyznaczono ich



Ryc. 2. Wyznaczanie linii podziału między obszarami ciężenia

Źródło: Opracowanie własne (ryc. 2-4).



Ryc. 3. Obszary ciężenia wpisane w granice kraju

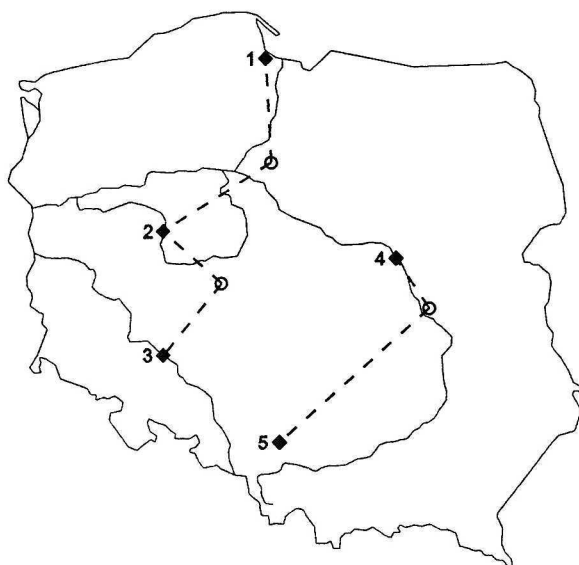
środki ciężkości (ryc. 3). Punkty stanowią optymalne lokalizacje centrów logistyczno-dystrybucyjnych dla odbiorców nawozów. Obliczenia z użyciem modułu „środek ciężkości” pokazują, że średnia odległość dowozu nawozów z wyznaczonych punktów wynosi dla obszaru północnego 82 km, wschodniego 107 km i centralnego 106 km. Niekorzystne jest to, że istnieją odbiorcy, do których odległość dowozu przekracza 150 km, w skrajnym przypadku dla obszaru wschodniego jest ona równa nawet 270 km, lecz stanowią oni margines wszystkich odbiorców nawozów.

5. Wyznaczanie centrów logistyczno-dystrybucyjnych

Określenie lokalizacji centrów logistyczno-dystrybucyjnych nawozów wymaga porównania odległości trzech wyznaczonych wcześniej środków ciężenia do najbliższych regionalnych centrów logistycznych. Najlepszym narzędziem do tego celu może być dowolny program graficzny typu CAD. Na obraz wektorowy odzwierciedlający granice Polski naniesiono pozycje trzech środków ciężenia (ryc. 4). Następnie naniesiono pozycje pięciu projektowanych centrów logistycznych znajdujących się najbliżej środków ciężenia. Poniżej przedstawiono poszerzoną analizę wyznaczonych punktów.

W przypadku obszaru północnego, najbliższe projektowane centra logistyczne znajdują się w Gdańsku i Poznaniu. Bliżej położony jest Gdańsk, choć odległość od tego miasta jest ciągle duża i wynosi ok. 130 km. Tak duża odległość między pozycjami środka ciężkości i projektowanego centrum skutkuje dużą różnicą w średniej odległości dowozu nawozów do klientów na niekorzyść lokalizacji w Gdańsku. Lepszym rozwiązaniem wydaje się wybór bliższej położonego istniejącego terminalu multimodalnego w Mławie. Terminal ten jest oddalony o ok. 70 km od środka ciężkości. Najlepszym rozwiązaniem jest budowa takiego terminalu w Toruniu lub Bydgoszczy, które znajdują się odpowiednio 15 km i 40 km od środka ciężkości.

Analizując obszar centralny nie można jednoznacznie wyznaczyć lokalizacji najbliższego, a przez to najkorzystniejszego regionalnego centrum logistycznego. Środek ciężkości jest usytuowany w pobliżu Kalisza w prawie równej odległości od Poznania i Wrocławia. Odległość ta wynosi ok. 95 km. Szukając alternatywnej lokalizacji można jeszcze rozpatrywać istniejący terminal multimodalny w Łodzi, który jest położony w odległości ok. 100 km. Wszystkie trzy lokalizacje są odległe, a więcej argumentów przemawia za Wrocławiem. Wro-



Ryc. 4. Odległości środków ciężkości obszarów ciężkości od najbliższych centrów logistycznych

Regionalne centra logistyczne:

1 - Gdańsk, 2 - Poznań, 3 - Wrocław, 4 - Warszawa, 5 - Gliwice

śląskie centrum logistyczno-dystrybucyjne jest położone dalej niż Poznań od środka ciężenia obszaru północnego. W przypadku tej lokalizacji zachodzi zatem mniejsze prawdopodobieństwo nakładania się stref wpływu między oboma obszarami dystrybucji. Centrum w Poznaniu byłoby oddalone zaledwie o 105-125 km od potencjalnego centrum dystrybucyjno-logistycznego w Bydgoszczy czy Toruniu. Drugi perspektywiczny argument przemawiający za Wrocławiem jest taki, że jest to jednocześnie ważny port rzeczny i istnieje potencjalna możliwość dostarczania nawozów do wrocławskiego centrum drogami wodnymi.

Centrum ciężenia obszaru wschodniego jest położone w pobliżu Dębli-
na. Najbliższe regionalne centrum logistyczne jest planowane w Warszawie
w odległości ok. 85 km. Niestety w pobliżu nie przebiega żadna linia kolejowa
o znaczeniu międzynarodowym i nie przewiduje się budowy bliżej położonych
terminali multimodalnych⁸. Dlatego lokalizacja centrum logistyczno-dystrybu-
cyjnego pod Warszawą wydaje się jedynym możliwym rozwiązaniem

Podsumowanie

W wyniku analizy z użyciem narzędzi informatycznych wyznaczono trzy lokalizacje centrów logistyczno-dystrybucyjnych nawozów pracujących na potrzeby Z.Ch. Police. Centra powinny być zlokalizowane w Bydgoszczy lub Toruniu – centrum północne, Wrocławiu – centrum centralne i Warszawie – centrum wschodnie. Wszystkie te lokalizacje spełniają niezbędne wymagania techniczne: leżą na głównych liniach kolejowych i mają dobre połączenia drogowe z regionem, który będą obsługiwać.

Powinna ulec zmianie technologia prac ładunkowych stosowana podczas dystrybucji nawozów. Efektywniejszym od dotychczas stosowanego rozwiązaniem jest workowanie wszystkich nawozów już na terenie Z.Ch. Police. Worki mogą być następnie ładowane do zbiorczych jednostek ładunkowych, jakimi są *big-bagi* i palety. Tego typu jednostki pozwalają na szybki załadunek i rozładunek przy przewozie koleją czy barką. W centrach dystrybucyjnych jednostki zbiorcze mogłyby być rozformowywane, a sklepy i hurtownie mogłyby zaopatrywać się w mniejsze ilości nawozów pakowanych w pojedyncze worki. Takie rozwiązanie wyeliminowałoby konieczność wyposażania centrów dystrybucyjnych w kosztowne urządzenia do workowania nawozów.

Przeprowadzona analiza pozwala na sformułowanie ogólniejszych wniosków odnoszących się do narodowego programu budowy sieci regionalnych centrów logistycznych w Polsce.

⁸ Umowy AGC i AGTC wyznaczają linie kolejowe o znaczeniu międzynarodowym, których parametry będą dostosowane do potrzeb wzmożonego ruchu w transporcie multimodalnym.

1. Budowa sieci centrów logistycznych jest koniecznością. Dzięki nim zmiana systemu dystrybucji towarów dużych producentów krajowych i zagranicznych odbędzie się w sposób ujednolicony i zharmonizowany. Konsolidacja pojedynczych przesyłek pochodzących od wielu producentów w duże przepływy ładunkowe między centrami logistycznymi, pozwoli na efektywne wykorzystanie środków transportu. Potrzeba zmian jest dostrzegana przez przedsiębiorstwa i w sytuacji, gdy planowana sieć centrów logistycznych nie powstanie, budują one własne centra dystrybucyjne o charakterze zakładowym lub branżowym. Tak tworzona infrastruktura przeładunkowo-składowa ma charakter trwały i bardzo trudne jest jej przekształcenie w bardziej efektywne, z punktu widzenia całego kraju, systemy logistyczne.
2. Planowana lokalizacja regionalnych centrów logistycznych w Szczecinie, Gdańsku, Poznaniu, Warszawie, Wrocławiu, Gliwicach jest bezdyskusyjna. Powinna być uzupełniona centrami o charakterze lokalnym współdziałającymi z centrami regionalnymi. Centra te powinny powstać w odległości nie mniejszej niż 100 km od centrów regionalnych w pobliżu większych ośrodków gospodarczych lub węzłów transportowych. Do takich miejsc m.in. należą Koszalin, Bydgoszcz lub Lublin.
3. Centra logistyczne muszą być dostosowane do pełnienia funkcji dystrybucyjnej. W tym celu niezbędne jest wykorzystanie terminalu transportu multimodalnego, który powinien znajdować się na terenie centrum lub być z nim połączony za pomocą dedykowanego korytarza transportowego⁹. Przykładem złego rozwiązania w tym względzie jest obecnie budowane centrum logistyczne w Koninie. Centrum to nie ma żadnego połączenia kolejowego i będzie się ograniczać tylko do obsługi potoków ładunkowych przewożonych transportem drogowym.

Literatura

- Fechner I., 2004, *Centra logistyczne. Cel-realizacja-przyszłość*. Biblioteka Logistyki, Poznań.
- Polityka transportowa państwa na lata 2006-2025*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa, czerwiec 2005.
- <http://www.archeogr.unisi.it/infapp/sau>
- <http://www.pilot.pl>
- <http://www.pkp-cargo.pl>

⁹ Doświadczenia europejskie wskazują na możliwość wykorzystania kolejowych połączeń wahadłowych do/z terminalu.