

ELŻBIETA GOŁEMBSKA

## PRZESTRZENNE UWARUNKOWANIA SYSTEMU LOGISTYCZNEGO

Przestrzenne uwarunkowania systemu logistycznego sprowadzają się do określenia rodzaju i struktury powiązań pomiędzy poziomem zagospodarowania przestrzennego regionów a lokalizacją produkcji, transportu i magazynowania. System logistyczny natomiast to celowo zorganizowany i zintegrowany w obrębie danego systemu gospodarczego przepływ fizyczny i pieniężny produktów oraz informacji związanych z tym przepływem.

Waga problemów wiążących się ze współczesną logistyką wynika ze znaczenia, jakie przypisuje się logistyce w procesach samorozwoju systemu, którego warunkiem koniecznym jest równowaga między informacjami utrwalonymi w systemie a informacjami nowymi, pobieranymi z otoczenia. Taką wymianę rzeczowo-energetyczną i informacyjną z otoczeniem zapewniają systemom ekonomicznym wysoko sprawne, stale doskonalone i globalizujące się systemy logistyczne<sup>1</sup>.

Celem niniejszych rozważań jest określenie związku pomiędzy metodami rozmieszczenia punktów nadań i odbioru produktów a wykształceniem się aktualnych form przestrzennych punktów węzłowych sieci logistycznej w Polsce.

### I. WAŻNIEJSZE PROBLEMY KONFIGURACJI SIECI W PLANOWANIU ROZMIESZCZENIA PRODUKCJI, TRANSPORTU I MAGAZYNOWANIA

Konfiguracja sieci to taka struktura punktów i dróg, przez którą produkty logistyczne<sup>2</sup> przepływają od źródeł wydobycia surowców do miejsc podaży tych Produktów. Wymaga to określenia, ile wystąpi tych punktów i dróg, gdzie będą zlokalizowane, jaki rodzaj transportu będzie użyty, jakie magazyny oraz które produkty będą przemieszczane. Oznacza to, iż ze względu na charakterystykę produktów logistycznych mogą wystąpić różne konfiguracje sieci, nawet w odniesieniu tylko do jednego producenta różnych produktów.

Problem konfiguracji sieci zawiera w sobie zarówno aspekt przestrzenny, związany z geografiami miejsc lokalizacji fabryk czy magazynów, jak i czasowy, wynikający z możliwości transportu towarów do odbiorcy. Celami konfiguracji sieci są m.in.:

<sup>1</sup> D. Kempny, *Paradygmat samorozwoju w naukach ekonomicznych*, Ekonomista 1993, nr 4, s. 507.

<sup>2</sup> Produkt logistyczny to towar będący przedmiotem przepływu w kanale logistycznym w fizycznej i ekonomicznej postaci.

- minimalizacja wszystkich kosztów logistycznych związanych z przymusem usług logistycznych<sup>3</sup>, tzn. z sytuacją, w której usługi te świadczone są w oparciu o tradycję określonego regionu, albo są nierozwojowe w wyniku znaczącej konkurencji na rynku. W systemie logistycznym ten poziom usług, zwany przymusem usług, związany jest z minimalizacją kosztów ich świadczenia;
- maksymalizacja poziomu obsługi klientów produktu, w przypadku gdy bierze się pod uwagę całkowite koszty logistyczne, a nie jego poszczególnych składniki;
- maksymalizacja zysku przy maksymalizowaniu rozpiętości pomiędzy dochodami generowanymi przez świadczenie usług logistycznych a kosztami świadczenia tych usług.

Modele planowania najlepszej konfiguracji sieci tworzonej dla systemu logistycznego, to zarówno określanie miejsc lokalizacji punktów węzłowych tej sieci (fabryki, porty, centra usług), jak i wyznaczanie w praktyce wielkości produkcji fabryk, pojemności magazynów oraz warunków świadczenia usług logistycznych.

Jednym z możliwych rozwiązań w początkowej fazie modelowania konfiguracji sieci jest wyznaczenie - w pierwszym rzędzie - rejonu ciężenia obszaru obsługi potencjalnego punktu węzłowego sieci logistycznej. Określenie takiego rejonu może być następnie podstawą do zastosowania reguły centrum obszaru ciężenia, służącej obliczaniu odległości pomiędzy punktami węzłowymi sieci. Istota tych obliczeń sprowadza się do tego, aby oznaczyć wielkość obszaru obsługiwanego przez potencjalny punkt węzłowy sieci, przy przyjęciu określonych miar<sup>4</sup> wyznaczających warunki funkcjonowania tego obszaru.

W celu obliczenia średniego promienia obszaru ciężenia dla punktów zaopatrzenia i usług przyjmuje się:

- powierzchnię modelową miasta, gminy, regionu,
- liczbę rzeczywistych punktów detalicznych i usługowych obsługiwanych w obrębie miasta, gminy, regionu.

Wobec tego:

$$\frac{A_m}{P_r} = \lambda_m^P,$$

gdzie:  $\lambda_m^P$  — powierzchnia miasta, gminy, regionu obsługiwana przez jeden punkt usługowy.

Promień powierzchni modelowej obsługiwanej przez jeden punkt usługowy obliczamy według wzoru:

<sup>3</sup> Usługa logistyczna to usługa transportu i magazynowania świadczona łącznie z łańcuchem logistycznym od producenta do odbiorcy.

<sup>4</sup> Ważniejszymi miarami prostymi służącymi do wyznaczania warunków funkcjonowania danego obszaru (np. miasta, gminy, regionu) są:

- wielkość sprzedaży z 1 m<sup>2</sup> sieci detalicznej,
- liczba punktów sprzedaży na 100 km<sup>2</sup>,
- liczba mieszkańców na 1 sklep i 1 punkt usługowy,
- wielkość i struktura usług transportowych.

$$r_m^P = \sqrt{\frac{\lambda_m^P}{\Pi}}$$

Odległość między punktami obsługiwanymi w układzie modelowym wynosi:

$$\alpha_m^P = 2 r m^P .$$

Jeżeli gęstość sieci obsługi na 100 km<sup>2</sup> oznaczymy jako  $G_m^P$ , to wzór na obliczenie rejonów ciężenia  $R_o$  obszarów obsługi przedstawia się następująco<sup>5</sup>:

$$R_o = \sqrt{\frac{\lambda_m^P \cdot G_m^P}{\Pi}}$$

Oznaczenie rejonów ciężenia obszarów obsługi pozwala na wstępne oszacowanie odległości pomiędzy siecią detaliczną oraz punktami usług transportowych a potencjalnym miejscem lokalizacji magazynów. Natomiast w określaniu miejsc lokalizacji pojedynczych punktów węzłowych sieci logistycznej, takich jak magazyny czy fabryki, głównym czynnikiem lokalizacji są koszty transportu. Minimalizujemy zatem koszt transportu:

$$TC = \sum_i V_i S_i d_i$$

gdzie:  $TC$  — całkowity koszt transportu,

$V_i$  — masa ładunku w punkcie węzłowym  $i$ ,

$S_i$  — stawka przewozowa do punktu węzłowego  $i$ ,

$d_i$  — odległość do punktu  $i$  z potencjalnego miejsca lokalizacji punktu sieci logistycznej.

Poszukiwaną lokalizację znajdujemy przez rozwiązanie dwóch równań dla współrzędnych lokalizacji:

$$X = \frac{\sum_i V_i S_i X_i / d_i}{\sum_i V_i S_i / d_i}$$

$$Y = \frac{\sum_i V_i S_i Y_i / d_i}{\sum_i V_i S_i / d_i}$$

gdzie:  $X, Y$  — współrzędne punktów poszukiwanej lokalizacji,

<sup>5</sup> E. Gołębska, *Lokalny rynek zaopatrzenia i usług, w: Rozwój gospodarki lokalnej w teorii i praktyce*, Poznań-Warszawa 1990, s. 234."

$X_i$   $Y_i$  — współrzędne punktów występowania miejsc popytowych.

Odległość  $d_i$  obliczamy:

$$d_i = W \sqrt{[(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2]},$$

przy czym:  $W$  — współczynnik wydłużenia drogi.

Ciekawą metodę obliczania odległości pomiędzy punktami sieci zastosował w systemie logistycznym R. Love<sup>6</sup>. W opracowanej przez niego formule użyto szerokości i długości geograficznej, która może być zastosowana nie tylko w odniesieniu do odległości pomiędzy punktami A i B, wyznaczonej na podstawie mapy, ale także uwzględnia krzywiznę Ziemi. Metoda ta może być wykorzystywana przy użyciu wszystkich dostępnych źródeł informacji bez ograniczeń. Autor określił ten wzór jako formułę wielkiego koła i zastosował w układaniu programów komputerowych w logistycznym planowaniu.

Jednym z najważniejszych problemów konfiguracji sieci jest uwzględnienie w niej dynamiki zmian w lokalizacji punktów węzłowych. Wiąże się to przede wszystkim z uchwyceniem kosztu zmiany jednej konfiguracji sieci w drugą. Proces przejścia dokonujący się w czasie, związany ze zmianami liczby, wielkości punktów węzłowych (fabryk, magazynów), a w związku z tym także z kosztami, winien być uwarunkowany określeniem: kiedy nastąpią zmiany<sup>7</sup> i jakich zmian należy oczekiwać. Jeżeli więc dochody uzyskiwane z tytułu korzystania z nowej konfiguracji w porównaniu z dotychczasową są wyższe niż koszty tych zmian, to przejście do nowej konfiguracji sieci logistycznej jest ekonomicznie uzasadnione.

Stosuje się zasadniczo cztery rodzaje modelowania konfiguracji sieci logistycznej: metody symulacyjne, metody heurystyczne, metody optymalizacyjne i metody ekspertyzy systemu. Na szczególną uwagę zasługują dwie metody konstruowania modeli symulacyjnych<sup>8</sup> w planowaniu konfiguracji sieci systemu logistycznego. W pierwszej z nich (PIPELINE-MANAGER<sup>9</sup>) zastosowano analizę przepływu produktów pomiędzy różnymi punktami sieci z jednoczesną próbą określenia poziomu zapasów, czasu przepływu produktów oraz wyboru kanałów dystrybucji. Druga metoda (LSD), opracowana przez D. Ronana<sup>10</sup>, uwzględnia lokalizację magazynów zarówno w odniesieniu do miejsc produkcji, jak i miejsc konsumpcji.

Procedurę heurystyczną wykorzystał z kolei R. H. Ballou<sup>11</sup> przy opracowaniu modelu DISPLAN, którego celem jest utworzenie konfiguracji "maga-

<sup>6</sup> R. Love, *Faculty of Business McMaster University*, Business Logistics Management, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey 1992, s. 287.

<sup>7</sup> Tzn. w którym roku po uruchomieniu produkcji.

<sup>8</sup> Wszystkie modele symulacyjne zostały opracowane z wykorzystaniem takich języków komputerowych, jak SIMSCRIPT, GPSS, SIMULA, SLAM, zawierających graficzny obraz przepływu produktów od producenta do odbiorcy.

<sup>9</sup> A. Andersen, *A simulator of logistic channel product flows*, Division of A. Anderson Company, Chicago 1990.

<sup>10</sup> D. Roman, *LSD - Logistic System Design Simulation Model*, Transportation and Logistics Educators Conference, Boston 1988, s. 35 - 47.

<sup>11</sup> R. H. Ballou, *DISPLAN: A multiproduct PLANT/ Warehouse Location Model*, Journal of Operations Management 1984, nr 5, s. 75 - 80.

zyny-fabryki", powstałej w wyniku minimalizowania kosztów produktu dostarczanego do odbiorcy. Zastosowanie modelu DISPLAN, przy uwzględnieniu od dwóch do czterech iteracji w programowaniu liniowym, pozwala na:

- wyznaczenie liczby, lokalizacji i wielkości punktów magazynowych sieci logistycznej,
- określenie wpływu nowych miejsc produkcji na wielkość obrotu składowego w istniejących magazynach,
- określenie skutków zmian pojemności magazynów, stawek przewozu, wielkości podaży i ilości zapasów na koszty logistyczne i zyski.

Stosowane w systemie logistycznym metody optymalizacyjne opracowane są na podstawie ścisłej procedury matematycznej, która zapewnia optymalne rozwiązanie.

Najnowszą metodą planowania konfiguracji sieci systemu logistycznego jest jednak system polegający na użyciu programu komputerowego ze sztuczną inteligencją, co umożliwi rozwiązanie problemu na poziomie ekspertyzy. System ten jest jeszcze w fazie rozwoju zastosowań, ale Mary K. Allen dokonała już próby wykorzystania go w logistyce<sup>12</sup> do rozmieszczania zapasów przy zróżnicowanej pojemności magazynów oraz potrzebie realizacji określonej wielkości zamówień. System ekspertowy bazuje z jednej strony na wykorzystaniu przedstawionych wyżej metod (symulacyjnych, heurystycznych i optymalizacyjnych), z drugiej zaś pozwala na rozwiązywanie zadań o najwyższym stopniu trudności, toteż w nim właśnie należy szukać w przyszłości rozwiązań problemów konfiguracji sieci logistycznej.

## II. AKTUALNE FORMY PRZESTRZENNE PUNKTÓW WĘZŁOWYCH SIECI LOGISTYCZNEJ W POLSCE

Przyjmujemy, iż forma przestrzenna sieci logistycznej to skoncentrowany lub zdekoncentrowany przestrzennie układ miejsc zatrzymywania się produktów przemieszczanych w obrębie miasta, regionu czy kraju. Aktualne zróżnicowanie stopnia koncentracji lub dekoncentracji owych punktów węzłowych sieci logistycznej pozwala na wyróżnienie następujących form przestrzennych sieci:

- 1) miejska sieć baz magazynowych i punktów transportowych
  - a) zlokalizowanych w jednym miejscu, np. na terenie jednej posesji w zabudowie zwartej,
  - b) rozproszonych na terenie całej aglomeracji miejskiej;
- 2) regionalna sieć baz magazynowych i punktów transportowych<sup>13</sup>
  - a) skoncentrowanych przestrzennie wokół miasta-centrum regionu (do 50 km),
  - b) rozproszonych na terenie całego regionu;

<sup>12</sup> M. K. Allen, *The development of an artificial intelligence system for inventory management council of logistics management*, University of Barkeley 1986.

<sup>13</sup> Szerokość strefy koncentracji baz magazynowych, wokół miast określono na podstawie badań empirycznych; por. E. Gołemska, *Konsekwencje transportowe rozmieszczenia organizacji i funkcjonowania gospodarki magazynowej*, Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu 1991, nr 104

- 3) ponadregionalna sieć baz magazynowych i punktów transportowych  
 a) skupionych wokół dużych okręgów przemysłowych,  
 b) rozproszonych na terenie całego kraju.

Dokonane porównanie intensywności rozmieszczenia baz magazynowych i punktów transportowych w odniesieniu do miejsc produkcji i miejsc konsumpcji pozwoliło na stwierdzenie zależności wprost proporcjonalnej do lokalizacji miejsc produkcji oraz odwrotnie proporcjonalnej do miejsc zamieszkania ludności.

Z definicji czynników lokalizacji produkcji wynika, że transport jest jednym z najważniejszych czynników, stanowiąc pierwsze ogniwo łańcucha logistycznego. Poziom zagospodarowania transportowego regionu określamy obliczając gęstość sieci transportowej jako iloczyn łącznej długości dróg na 100 km<sup>2</sup> i wyposażenia tej sieci w infrastrukturę punktową mierzonego liczbą punktów i węzłów transportowych na 100 km<sup>2</sup>. Poziom zagospodarowania magazynowego regionu określamy natomiast liczbą m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej magazynów na 100 km<sup>2</sup>. Przeciętny poziom zagospodarowania magazynowego regionu wyrażamy wskaźnikiem:

$$M_{pu} = \sum_{i=0}^n \frac{P_m}{U_B},$$

gdzie:  $M_{pu}$  — powierzchnia użytkowa magazynów (w m<sup>2</sup>) na 100 km<sup>2</sup> regionu w  $n$  latach,

$P_m$  — roczna wielkość powierzchni użytkowej magazynów (w m<sup>2</sup>),

$U_B$  — roczna wielkość ubytków baz magazynowych (w m<sup>2</sup>).

Im większa wartość współczynnika  $M_{pu}$  tym wyższy poziom zagospodarowania magazynowego.

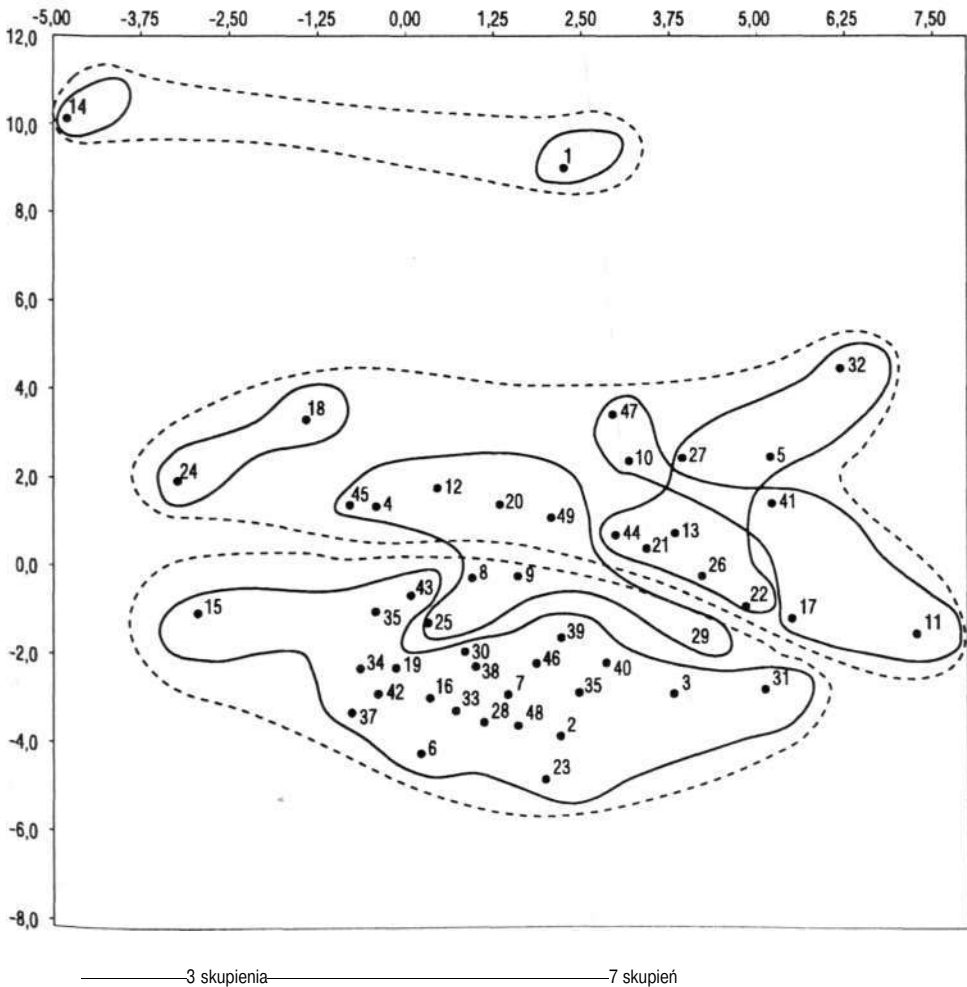
W skali makroregionu lub całego kraju można określić pełen obraz uwarunkowań przestrzenno-funkcjonalnej struktury bazy magazynowej w zależności od wielkości produkcji, sprzedaży detalicznej na 1 mieszkańca, gęstości sieci transportowej, ilości i pojemności magazynów w m<sup>3</sup> oraz powierzchni użytkowej w m<sup>2</sup>.

W badaniach nad występowaniem aktualnych form przestrzennych baz magazynowych i punktów transportowych zastosowano niehierarchiczną analizę skupień<sup>14</sup>. Zaleca się stosowanie tej metody jako wielozmiennej analizy statystycznej w przypadku identyfikacji rzeczywistej struktury takich zbiorów, których elementy nie dają się opisać pojedynczymi prostymi cechami. Jako jednostki podstawowe przyjęto 49 województw, które opisano 21 zmiennymi odzwierciedlającymi uwarunkowania rozmieszczenia i funkcjonowania baz magazynowych w Polsce. Warto podkreślić, iż zdaniem R. Domańskiego<sup>15</sup> identyfikację czynników wyjaśniających, niezbędnych do opracowania zmiennych objaśniających jednostki podstawowe, opieramy na

<sup>14</sup> Ibidem, s. 90.

<sup>15</sup> R. Domański, *Teoretyczne podstawy geografii ekonomicznej*, Warszawa 1982, s. 83.

wcześniej wiedzy o czynnikach lokalizacyjnych, jakie wchodzi w rachubę w rozpatrywanej sytuacji problemowej. Cennym uzupełnieniem tej wiedzy są wyniki obserwacji terenowej prowadzonej w związku z przeprowadzonymi badaniami. Układ punktów odpowiadających poszczególnym jednostkom w zredukowanej przestrzeni dwuwymiarowej przedstawiono na rysunku. Wykres ten pozwala na znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy w danym zbiorze występują skupienia i w jakiej liczbie? W wyniku obliczeń okazało się, iż w Polsce istnieje 7 skupień baz magazynowych o bardzo zróżnicowanym poziomie zagospodarowania i wykorzystania powierzchni użytkowej.



Układ jednostek w zredukowanej przestrzeni dwuwymiarowej

źródło: E. Gołomska, *Konsekwencje transportowe*, s. 91.

Metodę niehierarchicznej analizy skupień wykorzystuje się także do oceny rozmieszczenia punktów transportowych lub tzw. skupień popytotwórczych. Pełen obraz dostępności transportowej do magazynów uzyskuje się

poprzez odniesienie gęstości sieci transportowej do wielkości powierzchni magazynowej (w m<sup>2</sup>) na 100 km<sup>2</sup> w danym regionie oraz odniesienie liczby punktów transportowych do powierzchni magazynowej. Ze względu na różnice czasowe użytkowania infrastruktury transportowej, waga zmienności wymienionych zależności jest istotna dla systemu logistycznego.

W świetle dotychczasowych rozważań konfiguracja sieci logistycznej w planowaniu rozmieszczenia miejsc produkcji, punktów transportowych i baz magazynowych ma dla systemu logistycznego podstawowe znaczenie. Powszechne wprowadzenie tego systemu w Polsce jest bowiem uzależnione — podobnie jak w innych krajach — zarówno od możliwości wykorzystania istniejących baz magazynowych i punktów transportowych, jak i zgodnego z uwarunkowaniami przestrzennymi doboru metod lokalizowania punktów, węzłowych sieci logistycznej. Warto zaznaczyć, że reorientacja form przestrzennych sieci baz magazynowych i punktów transportowych w państwach europejskich dokonana została drogą weryfikacji i adaptowania dla systemu logistycznego tych punktów węzłowych, które znajdowały się w rejonie największego popytu.

W latach osiemdziesiątych wykształciła się wyraźna tendencja występowania głównie dwóch spośród trzech prezentowanych form przestrzennych sieci baz magazynowych, a mianowicie miejskiej i regionalnej - szczególnie w północnych, środkowych i południowo-zachodnich województwach Polski. Dominacja tych form organizacji przestrzeni baz magazynowych jest z punktu widzenia wprowadzania logistyki niezwykle korzystna, zwłaszcza w sytuacji, gdy w formie ponadregionalnej aż 70% baz magazynowych jest obsługiwanych metodami niezmechanizowanymi<sup>16</sup>.

W miejskiej i regionalnej formie przestrzennej skupione są głównie magazyny o powierzchni od 2000 do 12 000 m<sup>2</sup>, w których przechowuje się najwięcej, bo ok. 6000 asortymentów produktów. Bazy magazynowe w tych formach przestrzennych charakteryzują się ponadto najwyższym, bo 61,1% działem zmechanizowania prac magazynowych.

Możliwości adaptowania bazy magazynowej do potrzeb systemu logistycznego sprowadzają się więc w naszym kraju do trzech zasadniczych zasad:

- 1) występowanie regionalnych form przestrzennych punktów węzłowych baz magazynowych zarówno w obrocie środkami produkcji, jak i w obrocie środkami konsumpcji;
- 2) użytkowanie w 60% w obrocie środkami produkcji składowisk otwartych (co umożliwi szybką zmianę lokalizacji tych baz) oraz systematyczne zmniejszanie powierzchni użytkowej w handlu i transporcie, co umożliwi tworzenie nowych baz magazynowych z szansą ich rozmieszczenia zgodnie z wymogami systemu logistycznego;
- 3) wykorzystanie wyników badań marketingowych prowadzonych w latach dziewięćdziesiątych, a dotyczących przestrzennego zróżnicowania popytu na usługi logistyczne.

Bazy magazynowe, skupione w regionalnej formie przestrzennej winny być połączone pasmami infrastruktury technicznej transportu o charakterze

<sup>16</sup> Dolną granicą opłacalności wprowadzania mechanizacji i automatyzacji jest 2000 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej magazynu.

substytucyjnym. Pozwoli to na znaczne ograniczenie liczby punktów przeładunkowych, lepsze wykorzystanie ładowności środków transportu oraz technicznej i praktycznej wydajności sprzętu przeładunkowego.

Zamiast w małe i średnie, w znacznym stopniu zdekapitalizowane budynki magazynowe, należy inwestować w większe budowle lub tworzyć dzielnice magazynowe, zwane także zintegrowanymi zespołami magazynowymi, tj. wyodrębnione urbanistycznie zgrupowania funkcjonalnie budowli magazynowych zintegrowanych na wydzielonym obszarze. Zespół magazynowy powinien zaspokoić potrzeby magazynowe regionu<sup>17</sup>.

Z punktu widzenia systemu logistycznego, zasadniczy wpływ na powstawanie zintegrowanej sieci magazynowej (dzielnic magazynowych) zasadniczy wpływ mają układy transportowo-komunikacyjne i w związku z tym w programowaniu takiej sieci występują dwa podstawowe modele: koncentryczny i satelitarny. W modelu koncentrycznym wybrany zintegrowany zespół magazynów pełni w stosunku do pozostałych rolę wiodącą, natomiast w modelu satelitarnym zintegrowane zespoły rozmieszczane są na obrzeżu obsługiwanej przez nie aglomeracji. Badania nad aktualnymi formami przestrzennymi punktów węzłowych sieci logistycznej pozwoliły na znalezienie istotnej współzależności pomiędzy wielkością i rozmieszczeniem baz magazynowych a transportochłonnością tych magazynów<sup>18</sup>. Okazało się, iż:

- bazy magazynowe zdekoncentrowane przestrzennie cechują się większą transportochłonnością niż bazy zlokalizowane na terenie jednej budowli magazynowej,
- liczba magazynów znajdująca się na terenie jednej budowli magazynowej jest znacznie wyżej skorelowana z poziomem transportochłonności niż wielkość obrotu magazynowego (mierzona w tomach),
- bazy magazynowe powyżej 6000 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej są mniej transportochłonne od pozostałych.

Istotnym czynnikiem determinującym funkcjonowanie baz magazynowych jest dostępność baz magazynowych do punktów przeładunkowych transportu. Miarą tej dostępności są wyznaczone strefy odległości pomiędzy bazą a najbliższym punktem przeładunkowym, określone przedziałami: do 5 km, 6 - 10 km, powyżej 10 km. Z badań wynika, iż 66,1% baz magazynowych położonych jest w odległości do 5 km od punktu przeładunkowego, 16,9% - w odległości 6 - 10 km, zaś 17% - w odległości powyżej 10 km. Znaczna część produktów musi być w drodze od producenta do konsumenta przynajmniej dwukrotnie przeładowana.

Najdogodniejszą formą wykorzystania baz magazynowych i punktów transportowych jest wprowadzany obecnie w krajach zachodnich system tworzenia centrów usług logistycznych<sup>19</sup>. Są to regionalne ośrodki zajmujące się koordynacją logistycznych usług transportu na krótkich i dalekich trasach (np. transport kontenerowy, samochodowo-kolejowy, wodny, drogo-

<sup>17</sup> Z obliczeń wynika, iż najbardziej efektywnym rozwiązaniem jest zbudowanie zintegrowanego zespołu magazynów (dzielnic) o powierzchni od 20.000 do 100.000 m<sup>2</sup>.

<sup>18</sup> E. Gołemska, *Spatial conditions distribution logistic*, Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu 1989, nr 182, s. 66.

<sup>19</sup> F. J. Dauber, *Centra usług logistycznych*, Problemy Magazynowania i Transportu - Zeszyt Specjalny, 1992, s. 40.

wy). Zintegrowane połączenia transportowe polegają na koordynowaniu wszystkich gałęzi transportu z punktu widzenia przewozów od producenta do konsumenta. Warto podkreślić, że centra logistyczne to niezależne przedsiębiorstwa działające w obrębie danego regionu ekonomicznego.

Istnieje możliwość tworzenia dwojakiego rodzaju centrów logistycznych. Pierwsze z nich, zgodnie z tendencjami wykształcania się lokalnych rynków transportowych<sup>20</sup>, obejmowałyby regiony ekonomiczne o obszarze zbliżonym do powiatów, drugie zaś - grupy województw (odpowiadałoby to podziałowi kraju na 17 województw). Pozwoliłoby to na skonsolidowanie działań w ramach różnych form usługowych oraz na ekonomiczną eksploatację istniejących urządzeń technicznych, a także ułatwiłoby szeroką informatyzację i wykorzystanie komputerów w przepływie informacji. Szczególnie preferowanymi miejscami lokalizacji centrów usług logistycznych są porty morskie i śródlądowe, lotniska i węzły kolejowe.

W niniejszych rozważaniach ukazano przede wszystkim wagę i złożoność problemów związanych z przestrzennymi uwarunkowaniami systemu logistycznego. Określenie związku pomiędzy metodami rozmieszczania punktów węzłowych sieci logistycznej a wykształcaniem aktualnych form przestrzennych tych punktów pozwoliło jednocześnie na charakterystykę najistotniejszych przesłanek planowania konfiguracji sieci. Dalsze badania w tym zakresie winny dotyczyć usystematyzowania ważniejszych ekonomicznych i pozaekonomicznych kryteriów stosowania metod planowania konfiguracji sieci, wspomagających procesy samorozwoju systemu ekonomicznego.

## SPATIAL CONDITIONS OF LOGISTIC SYSTEMS

### S u m m a r y

The article shows the weight and complexity of problems related to spatial conditions of distribution networks. A relationship is identified between the methods of situating junctions of a logistic network and the spatial shape of such junctions. This constitutes a premise for planning the configuration of a network.