



POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

KWARTALNIK WYDZIAŁU ZARZĄDZANIA



**EKONOMIA I ZARZĄDZANIE**

Tom 3 Nr 4

**ECONOMY AND MANAGEMENT**

Quarterly Journal of the Faculty of Management

Volume 3 No. 4

Białystok 2011

## Kolegium Redakcyjne

**Redaktor naczelny:** Marcin Smoleński (redaktor działu organizacja i zarządzanie turystyką)

**Zastępca redaktora naczelnego:** Wiesław Matwiejczuk (redaktor działu zarządzanie organizacjami)

**Sekretarze naukowci:** Janusz Leszek Sokół (zarządzanie produkcją); Zofia Tomczonek (ekonomia społeczna i polityka); Tadeusz Popławski (marketing w zarządzaniu); Danuta Tarka (zarządzanie logistyczne)

**Sekretarz techniczny:** Krzysztof Stepaniuk

## Rada Naukowa

**Przewodniczący:** prof. dr hab. Joanicjusz Nazarko (Politechnika Białostocka)

**Członkowie:** dr hab. Włodzimierz Deluga (Politechnika Koszalińska); prof. dr hab. Adam Dobroński (Uniwersytet w Białymstoku); prof. dr hab. Mirosław Karwat (Uniwersytet Warszawski); dr inż. Maciej Dobrzyński (Politechnika Białostocka); prof. dr hab. Anatoli Gurinowicz (Białoruski Narodowy Uniwersytet Techniczny w Mińsku); prof. dr hab. Andrzej Jasiński (Uniwersytet Warszawski); prof. dr hab. Jerzy Łunarski (Politechnika Rzeszowska); dr hab. Aleksander Panasiuk (Uniwersytet Szczeciński); dr hab. Krzysztof Piliński (Politechnika Białostocka); prof. dr hab. Henryk Sasinowski (Politechnika Białostocka); dr hab. Swietłana Selwerstowa (Uniwersytet w Grodnie); prof. dr hab. Jan Sikora (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu); prof. dr Mirosław Skibniewski (University of Maryland); prof. dr hab. Remigiusz Sosnowski (Politechnika Śląska); dr hab. Andrzej Wasiak (Politechnika Białostocka), Victor Voronov (Daugavpils University Łotwa)

## Adres Redakcji

Ekonomia i Zarządzanie  
Wydział Zarządzania Politechniki Białostockiej  
ul. Ojca S. Tarasiuka 2; 16-001 Kleosin-Białystok  
tel. 085 746 98 52; e-mail: zneiz @ pb.edu.pl  
<http://www.zneiz.pb.edu.pl>

Kwartalnik Ekonomia i Zarządzanie jest kontynuacją Zeszytów Naukowych Ekonomia i Zarządzanie Wydziału Zarządzania Politechniki Białostockiej

© Copyright by Politechnika Białostocka 2011

ISSN 2080-9646

Publikacja nie może być powielana i rozpowszechniana, w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

Projekt okładki: Tomasz Trochimczuk, Krzysztof Połubiński, fot. V. Pakhnyushyy/123RF, Archiwum WZ

Korekta językowa streszczeń: Edyta Jasińska

Redakcja techniczna i skład: Krzysztof Stepaniuk

Druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej

Nakład: 160 egz.

# SPIS TREŚCI

## EKONOMIA SPOŁECZNA I POLITYKA

<b>Katarzyna Dębowska, Wojciech Zalewski</b> .....	7
Wielowymiarowa analiza poziomu ubóstwa powiatów województwa podlaskiego Multivariate Analysis of the Poverty of the Podlaskie Province Districts	
<b>Danuta Tarka</b> .....	17
Zmiany w sektorowej strukturze pracujących w województwie podlaskim 2002-2009 Structural Changes in Sectoral Employment in the Podlaskie Province in 2002-2009	

## ZARZĄDZANIE LOGISTYCZNE

<b>Ewa Dobrzyńska</b> .....	37
Europejskie klastry logistyczne European logistics clusters	
<b>Maciej Dariusz Dobrzyński</b> .....	50
Wirtualizacja łańcuchów dostaw Virtualization of supply chains	
<b>Katarzyna Halicka, Paula Wappa</b> .....	63
Znaczenie i źródło kongestii transportowej na przykładzie białostockiej aglomeracji miejskiej Importance and Source of Transport Congestion on the Example of the Urban Area of Białystok	
<b>Katarzyna Halicka, Barbara Milenkiewicz</b> .....	76
Badanie jakości usług w transporcie zbiorowym na przykładzie Białostockiej Komunikacji Miejskiej Assessment of Quality of Service in Public Transport on the Example of the Białystok Public Transport	
<b>Tomasz Kanicki</b> .....	87
Systemy informatyczne w logistyce Computer systems in logistics	
<b>Dorota Leończuk</b> .....	98
Transport drogowy towarów w Polsce Road Freight Transport in Poland	
<b>Paula Wappa</b> .....	109
Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w logistyce Using of Artificial Intelligence Methods in Logistics	

## ZARZĄDZANIE ORGANIZACJAMI

<b>Krzysztof Dziekoński</b> .....	125
Projekty w innowacyjnych małych i średnich przedsiębiorstwach Projects in Innovative Small and Medium Enterprises	
<b>Anna Gryko-Nikitin</b> .....	135
Konfigurator produktu/sprzedaży jako narzędzie wspomagające Masową Indywidualizację Sales and Product Configurator – Software Tool for Mass Customization	
<b>Arkadiusz Jurczuk</b> .....	144
Diagnoza wybranych podlaskich inicjatyw klastrowych Study of Chosen Cluster’s Initiatives in the Podlaskie Province	
<b>Anna M. Olszewska, Alicja E. Gudanowska</b> .....	159
Zarządzanie wiedzą a innowacyjność Knowledge Management and Innovation	
<b>Anas Sawaf, Mirosław Skibniewski</b> .....	169
Concepts for Next Generation Smart Real Estate and Living Communities	

## ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ

<b>Wojciech Zalewski</b> .....	181
Analiza systemów informatycznych wspomagających zarządzanie produkcją w wybranych przedsiębiorstwach Analysis of Computer Systems Supporting Production Management in Selected Companies	

## EKONOMETRIA

<b>Wojciech Zalewski</b> .....	195
Wpływ czynników atmosferycznych na zmienność zużycia energii elektrycznej Influence of Weather on the Variability of the Electricity Consumption	

# EKONOMIA SPOŁECZNA I POLITYKA

# Wielowymiarowa analiza poziomu ubóstwa powiatów województwa podlaskiego

## Multivariate Analysis of the Poverty of the Podlaskie Province Districts

Katarzyna Dębowska, Wojciech Zalewski

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

The purpose of this article is to examine the level of poverty in the districts of the Podlaskie Province using multivariate statistical methods, or linear and nonlinear methods. The results confirm that the proposed methods can be successfully used to study the phenomenon of poverty. As a result, the author presents the ranking showing the risk of poverty of particular districts. Moreover, the districts with similar poverty risks were grouped. The paper proposes a different approach to the classification of objects, and in particular looking for similar objects.

**Keywords:** methods of linear organizing, methods of nonlinear organizing, the level of poverty

### Wstęp

Problematyka ubóstwa jest dość często podejmowana przez różne instytucje i organizacje związane z pomocą społeczną działające na terenie naszego kraju. W województwie podlaskim, w ramach prac Obserwatorium Integracji Społecznej (OIS) działającym przy Regionalnym Ośrodku Polityki Społecznej w Białymstoku dokonano analizy poziomu ubóstwa i porównano poszczególne jednostki terytorialne (powiaty oraz gminy) pod względem stopnia zagrożenia ubóstwem. Podjęta tematyka była wynikiem przeprowadzonego wcześniej przez OIS badania potrzeb informacyjnych z obszaru polityki społecznej wśród podlaskich instytucji i organizacji zajmujących się polityką społeczną. Z badań tych, bezpośrednio wynikała po-

trzeba głębszego rozpoznania problemu ubóstwa oraz identyfikacji jego przyczyn. Jednocześnie, badani respondenci zakwalifikowali ubóstwo jako jeden z problemów społecznych województwa podlaskiego, wymagający najpilniejszego rozpoznania (Zeliaś 2000). Autorzy artykułu brali udział, zarówno w badaniu dotyczącym identyfikacji potrzeb informacyjnych z obszaru polityki społecznej, jak i w analizie poziomu ubóstwa jednostek terytorialnych województwa podlaskiego, bowiem współpracowali z OIS jako doradcy. Wyniki tej współpracy zaowocowały m.in. prezentowanym artykułem.

## 1. Cel pracy, metodologia i dane

Celem artykułu jest zmierzenie i porównanie poziomu ubóstwa jednostek terytorialnych za pomocą metod statystyki wielowymiarowej. Zaproponowane rozwiązanie zostało przedstawione dla powiatów województwa podlaskiego, jednakże z powodzeniem może być wykorzystane do badania poziomu ubóstwa innych jednostek terytorialnych w innych województwach.

Z uwagi na wielokryterialny charakter badań poziomu ubóstwa, do analizy wyników wykorzystano metody wielowymiarowej analizy porównawczej, w tym wybrane metody porządkowania liniowego oraz nieliniowego. To wszechstronne podejście pozwoliło na ustalenie hierarchii powiatów ze względu na poziom ubóstwa oraz na wskazanie powiatów podobnych ze względu na poziom analizowanego zjawiska społecznego. Metody porządkowania zbioru obiektów można podzielić na metody porządkowania liniowego oraz metody porządkowania nieliniowego. Obie grupy metod mogą stanowić punkt wyjścia do grupowania obiektów (Panek 2009).

Ubóstwo, jako zjawisko złożone, generowane jest przez liczne zmienne, które zależne są od metodologii prowadzonych badań. W niniejszym opracowaniu wykorzystane zostały wskaźniki związane z dwoma czynnikami: społeczno-ekonomicznym i społeczno-demograficznym. Pierwsze z nich, określają człowieka w kontekście posiadania przez niego pracy i funkcjonowania w środowisku rodzinnym. Natomiast czynnik społeczno-demograficzny uwidacznia wewnętrzną strukturę ludności, zwracając uwagę na zagrożenie ubóstwem w kontekście stanu i struktury rodziny.

Jako zmienne diagnostyczne analizy poziomu ubóstwa powiatów województwa podlaskiego przyjęto:

$X_1$  – dochody budżetów gmin ogółem na 1 mieszkańca w złotych;

$X_2$  – liczba osób w rodzinach objętych pomocą społeczną z powodu ubóstwa

na 1000 mieszkańców;

$X_3$  – liczba osób w rodzinach niepełnych objętych pomocą społeczną na 1000 mieszkańców;

$X_4$  – liczba osób w rodzinach wielodzietnych objętych pomocą społeczną na 1000 mieszkańców;

$X_5$  – udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym (w %);

$X_6$  – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w zł;

$X_7$  – liczba udzielonych dodatków mieszkaniowych na 1000 mieszkańców;

$X_8$  – liczba mieszkań oddanych do użytkowania na 1000 mieszkańców.

Wartości zmiennych  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  zostały udostępnione przez Regionalny Ośrodek Polityki Społecznej w Białymstoku, są to bowiem dane gromadzone przez Powiatowe Ośrodki Pomocy Społecznej i przekazywane do ośrodka regionalnego. Wartości pozostałych zmiennych zaczerpnięto z Banku Danych Regionalnych GUS. Badaniu zostały poddane wszystkie powiaty województwa podlaskiego w latach 2007-2009.

## 2. Wyniki badań i analiz

W pierwszym etapie badania wykorzystano metody porządkowania liniowego, oparte na zmiennych syntetycznych. Posłużono się metodą wzorca wykorzystującą miarę Hellwiga. Podstawą do wyznaczenia syntetycznego miernika rozwoju (SMR) była normalizacja zmiennych diagnostycznych, która polegała na standaryzacji zmiennych. W celu uporządkowania powiatów od najmniej do najbardziej zagrożonych, pod względem ubóstwa, wyznaczono odległość obiektu od wzorca oraz wyznaczono wartość SMR dla poszczególnych powiatów w latach 2007-2009. W efekcie, uzyskano uporządkowanie powiatów, pod względem zagrożenia ubóstwa w kolejnych latach (por. tab. 1) Wyższy poziom liczbowy miary syntetycznej oznacza wyższe miejsce w rankingu, czyli mniejsze zagrożenie ubóstwem.

Wyniki rankingu, uzyskane na podstawie poziomu SMR w kolejnych latach, świadczą o dość silnym zróżnicowaniu powiatów ze względu na poziom ubóstwa w latach 2007-2009. Do takich powiatów niewątpliwie należy powiat augustowski, który pozycję 10-tą w 2007 r. zmienił na pozycję 2-gą w 2009 r. Oznacza to, że w powiecie tym zmniejszył się znacznie poziom zagrożenia ubóstwem. Odwrotną sytuację można zaobserwować w mieście Suwałki (miasto na prawach powiatu), gdzie zwiększył się stopień zagrożenia ubóstwem. Z wysokiej, trzeciej pozycji w rankingu w 2007 r. miasto to spadło na pozycję 13-tą w 2009 r. Warto też odno-



tować, że cztery powiaty nie zmieniły swoich miejsc w rankingu w latach 2007-2009. Pierwsze miejsce w kolejnych latach zajmuje miasto Białystok. Tu poziom zagrożenia ubóstwem jest najmniejszy. Powiat wysokomazowiecki jest w rankingach zawsze na miejscu 6-tym. Dwa powiaty: suwalski i kolneński zajmują zaś ostatnie pozycje w ranking (miejsce 15-te i 16-te) w całym badanym okresie. Można zatem uznać, że powiaty te są najbardziej zagrożone ubóstwem w całym badanym okresie.

**Tabela 1.** Wartość syntetycznego miernika rozwoju poziomu ubóstwa oraz miejsce w rankingu dla powiatów województwa podlaskiego w latach 2007-2009

LP.	POWIATY	2007		2008		2009	
		Wartość miary	Pozycja w rankingu	Wartość miary	Pozycja w rankingu	Wartość miary	Pozycja w rankingu
1	AUGUSTOWSKI	0,239	10	0,245	9	0,428	2
2	BIAŁOSTOCKI	0,378	2	0,367	5	0,317	7
3	BIAŁYSTOK m.	0,688	1	0,590	1	0,620	1
4	BIELSKI	0,318	7	0,369	4	0,347	5
5	GRAJEWSKI	0,214	12	0,193	11	0,212	12
6	HAJNOWSKI	0,263	8	0,267	7	0,223	11
7	KOLNEŃSKI	0,099	16	0,123	16	0,100	16
8	ŁOMŻA m.	0,365	4	0,419	3	0,419	3
9	ŁOMŻYŃSKI	0,365	5	0,462	2	0,411	4
10	MONIECKI	0,252	9	0,239	10	0,296	9
11	SEJNEŃSKI	0,227	11	0,147	14	0,037	17
12	SIEMIATYCKI	0,212	13	0,181	13	0,273	10
13	SOKÓLSKI	0,080	17	0,084	17	0,308	8
14	SUWALSKI	0,146	15	0,139	15	0,140	15
15	SUWAŁKI m.	0,377	3	0,264	8	0,211	13

cd. Tabeli 1.

16	WYSOKOMAZOW.	0,338	6	0,350	6	0,326	6
17	ZAMBROWSKI	0,209	14	0,192	12	0,156	14

Źródło: opracowanie własne.

Do oceny podobieństwa wyników porządkowania liniowego powiatów w okresie 2007-2009, wykorzystano współczynnik korelacji tau Kendalla. Współczynnik ten pozwala mierzyć stopień podobieństwa dwóch uporządkowań obiektów. Wskazuje więc na stopień przemieszczania się w hierarchii obiektów, w miarę upływu czasu (Gatnar, Walesiak 2004). Poziome liczbowe współczynniki tau Kendalla dla porządkowania powiatów, pod względem zagrożenia ubóstwem w latach 2007-2009, przedstawiono w tabeli 2. Rezultaty grupowania w 2008 r. nieco odbiegają od rezultatów z 2007 r. (współczynnik równy 0,779), jednakże to grupowanie na tle pozostałych wykazuje najwięcej zbieżności. Wyniki porządkowania powiatów w 2008 r. i 2009 r. charakteryzują się umiarkowanym podobieństwem (współczynnik korelacji wynosi 0,603). Natomiast grupowanie w skrajnych latach badanego okresu, daje znaczne różnice (współczynnik korelacji wynosi 0,441). Taka sytuacja świadczy o tym, że stopień zagrożenia ubóstwem w powiatach województwa podlaskiego, jest zjawiskiem zmieniającym się na przestrzeni lat, wymagającym monitorowania w dłuższym okresie czasu.

**Tabela 2.** Wartości współczynnika korelacji tau Kendalla

Lata	2007	2008	2009
2007	1,000	0,779	0,441
2008	0,779	1,000	0,603
2009	0,441	0,603	1,000

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym etapem badania było grupowanie obiektów (powiatów) przy zmieniającym się co roku obiekcie wzorcowym. W tym celu wykorzystano podstawowe parametry miernika syntetycznego (średnia arytmetyczną oraz odchylenie standardowe), stosując następujące wzory (Zeliaś 2000):

$$\text{Grupa I: } z_i \in (\bar{z} + S_z; \max\{z_i\}) \quad (1)$$

$$\text{Grupa II: } z_i \in (\bar{z}; \bar{z} + S_z) \quad (2)$$

$$\text{Grupa III: } z_i \in (\bar{z} - S_z; \bar{z}) \quad (3)$$

$$\text{Grupa IV: } z_i \in (\min\{z_i\}; \bar{z} - S_z) \quad (4)$$

Wyniki klasyfikacji na cztery grupy powiatów przedstawiono w tabeli 3. Poszczególne powiaty zostały zakwalifikowane do grup o bardzo niskim, niskim, wysokim lub bardzo wysokim stopniu zagrożenia ubóstwem.

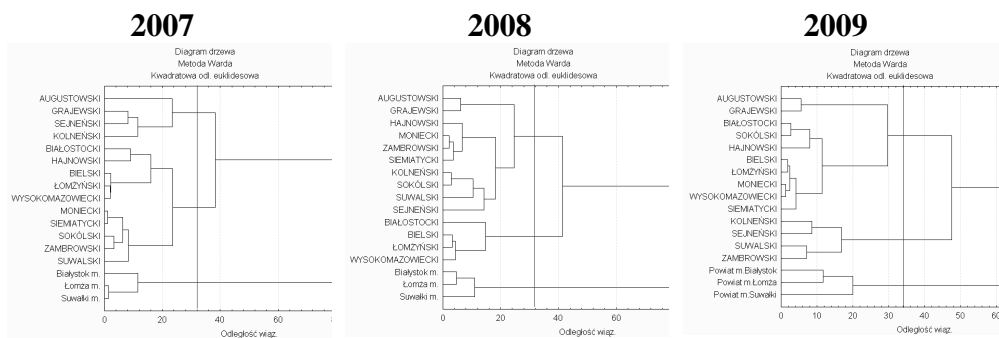
**Tabela 3.** Grupowanie powiatów pod względem poziomu ubóstwa z wykorzystaniem czterech klas zmiennej syntetycznej

Grupa	2007	2008	2009
I Bardzo niski stopień zagrożenia ubóstwem	Białystok m.	Białystok m., łomżyński, łomża m.	augustowski, Białystok m.
II Niski stopień zagrożenia ubóstwem	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, łomża m., Suwałki m.	białostocki, bielski, wysokomazowiecki	białostocki, bielski, łomżyński, łomża m., moniecki, sokólski, wysokomazowiecki
III Wysoki stopień zagrożenia ubóstwem	augustowski, grajewski, hajnowski, moniecki, sejneński, siemiatycki, suwalski, zambrowski	augustowski, grajewski, hajnowski, moniecki, sejneński, siemiatycki, zambrowski, suwalski, Suwałki m.	grajewski, hajnowski, Suwałki m., siemiatycki, zambrowski
IV Bardzo wysoki stopień zagrożenia ubóstwem	kolneński, sokólski	kolneński, sokólski	kolneński, sejneński, suwalski

Źródło: opracowanie własne.

Do porównania wyników porządkowania i grupowania powiatów, ze względu na stopień zagrożenia ubóstwem, wykorzystano również metody porządkowania nieliniowego, w postaci metod aglomeracyjnych. Prowadzą one do utworzenia drzewka połączeń (dendrogramu), które stanowi ilustrację graficzną sposobu i hierarchii łączenia obiektów, ze względu na zmniejszające się podobieństwo między obiektami włączonymi do drzewka w kolejnych etapach, a obiektami wcześniej włączonymi do drzewka. Grupy podobnych do siebie obiektów tworzą na tym hierarchicznym drzewku oddzielne gałęzie (Panek 2009). W badaniu wykorzystano jako metodę aglomeracyjną metodę Warda. W metodzie tej, odległości między dwiema grupami obiektów nie można przedstawić wprost za pomocą odległości, pomiędzy obiektami należącymi do tych grup. Dwie grupy obiektów przy tworze-

niu drzewka połączeń, na dowolnym etapie, są łączone w jedną grupę, tak aby zminimalizować sumę kwadratów odchyleń wszystkich obiektów z tych dwóch grup od środka ciężkości nowej grupy, która powstanie w wyniku połączeń tych dwóch grup. Wyniki zastosowania analizy skupień, za pomocą metody Warda do grupowania powiatów, pod względem zagrożenia ubóstwem w latach 2007-2009 przedstawiono na wykresach (por. rys. 1). Jako zmienne diagnostyczne, wykorzystano znormalizowane zmienne diagnostyczne ( $X_1 - X_2$ ). Z diagramów drzewa dla poszczególnych lat, każdorazowo możemy wskazać po trzy skupienia powiatów podobnych pod względem poziomu ubóstwa. Mogłoby to sugerować podział zmiennej syntetycznej na trzy, a nie na cztery klasy, tak jak to zostało przedstawione w pierwszym etapie badania (por. tab. 3).



Źródło: opracowanie własne

**Rys. 1.** Dendrogramy klasyfikacji powiatów ze względu na stopień zagrożenia ubóstwem w latach 2007-2009 r.

Dokonano zatem podziału zmiennej syntetycznej na trzy klasy wartości, wykorzystując w tym celu wzór na długość przedziału:

$$h_i = \frac{\max_i z_i - \min_i z_i}{3} \quad (5)$$

gdzie :

$\max_i z_i$  – największy poziom liczbowy zmiennej syntetycznej

$\min_i z_i$  – najmniejszy poziom liczbowy zmiennej syntetycznej

Wyniki grupowania powiatów na trzy grupy, pod względem wartości SMR w poszczególnych latach przedstawiono w tabeli 4. Grupa I, to powiaty o najniż-

szym stopniu zagrożenia ubóstwem, grupę II stanowią powiaty o umiarkowanym stopniu zagrożenia ubóstwem, zaś grupa III, to powiaty najsilniej zagrożone ubóstwem.

**Tabela 4.** Grupowanie powiatów pod względem poziomu ubóstwa z wykorzystaniem trzech klas zmiennej syntetycznej

Grupa	2007	2008	2009
I	Białystok m.	Białystok m., łomżyński, łomża m.	augustowski, Białystok m., łomża m.
II	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, łomża m., Suwałki m.	białostocki, bielski, wysokomazowiecki, augustowski, hajnowski, Suwałki m.	białostocki, bielski, łomżyński, moniecki, sokólski, wysokomazowiecki, siemiatycki
III	augustowski, grajewski, hajnowski, moniecki, sejneński, siemiatycki, suwalski, zambrowski, kolneński, sokólski	grajewski, moniecki, sejneński, siemiatycki, zambrowski, suwalski, kolneński, sokólski	grajewski, hajnowski, Suwałki m., zambrowski, kolneński, sejneński, suwalski

Źródło: opracowanie własne.

Porównanie wyników grupowania powiatów za pomocą metody Warda oraz za pomocą trzech przedziałów klasowych wyznaczonych dla miary syntetycznej przedstawiono w tabeli 5.

**Tabela 5.** Wyniki grupowania powiatów za pomocą miary syntetycznej oraz metody Warda ze względu na stopień zagrożenia ubóstwem w latach 2007- 2009

Grupa	Podziały za pomocą:		Wskaźnik zgodności grupowań
	przedziałów klasowych SMR	Metody Warda	
	2007 r.		
I	Białystok m.	Białystok m., łomża m., Suwałki m.	52,9%
II	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, łomża m., Suwałki m.	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, hajnowski, moniecki, siemiatycki, sokólski, zambrowski, suwalski	

cd. Tabeli 5.

III	augustowski, grajewski, sejneński, kolneński, sokólski, hajnowski, moniecki, siemiatycki, suwalski, zambrowski	augustowski, grajewski, sejneński, kolneński	
<b>Grupa</b>	<b>2008 r.</b>		
I	Białystok m., łomżyński, łomża m.	Białystok m., łomża m., Suwałki m.	
II	białostocki, bielski, wysokomazowiecki, augustowski, hajnowski, Suwałki m.	Białostocki, bielski, wysokomazowiecki, łomżyński, hajnowski, moniecki, zambrowski, siemiatycki	64,7 %
III	grajewski, moniecki, sejneński, siemiatycki, zambrowski, suwalski, kolneński, sokólski	grajewski, sejneński, augustowski, suwalski, kolneński, sokólski	
<b>Grupa</b>	<b>2009 r.</b>		
I	augustowski, Białystok m., łomża m.	Białystok m., łomża m., Suwałki m	
II	białostocki, bielski, łomżyński, moniecki, sokólski, wysokomazowiecki, siemiatycki	białostocki, bielski, łomżyński, moniecki, sokólski, wysokomazowiecki, siemiatycki, hajnowski	82.4%
III	Grajewski, hajnowski, Suwałki m., zambrowski, kolneński, sejneński, suwalski	Grajewski, augustowski, zambrowski, kolneński, sejneński, suwalski	

Źródło: opracowanie własne

Grupowanie powiatów ze względu na poziom ubóstwa w 2007 r., za pomocą dwóch metod, dało zróżnicowane wyniki. Na 17 powiatów 9, czyli 52,9% zostało identycznie sklasyfikowanych. Porównanie grupowania za pomocą dwóch metod dla 2008 r. dało lepsze rezultaty. Tu bowiem 11 powiatów trafiło do tych samych grup, co oznacza, że 64,7% powiatów zostało pogrupowanych do tych samych

grup. Najlepszy wynik porównania uzyskano dla roku 2009, bowiem aż 14 powiatów zostało tak samo zakwalifikowanych.

### 3. Wnioski

Metody porządkowania liniowego i nieliniowego mogą być z powodzeniem wykorzystane do badania zjawiska ubóstwa. Zastosowane metody pozwoliły na utworzenie rankingu powiatów od najmniej do najbardziej zagrożonych ubóstwem oraz na pogrupowanie powiatów na , pod względem zagrożenia ubóstwem. W pracy zaproponowano różne podejścia do klasyfikacji obiektów, w szczególności do szukania obiektów podobnych. Otrzymane poziomy liczbowe miary syntetycznej, można podzielić na taką liczbę klas, która wynika z podziału obiektów, za pomocą metod aglomeracyjnych. Jest to alternatywa do najczęściej spotykanego podziału na cztery klasy, uwzględniającego wartości średniej i odchylenia standardowego zmiennej syntetycznej.

Zaproponowana metoda mierzenia poziomu ubóstwa na terenie jednostek terytorialnych może być wykorzystywana do monitorowania poziomu tego zjawiska, przy jednoczesnym uwzględnieniu kilku zmiennych diagnostycznych dotyczących zjawiska ubóstwa. Dobór tych zmiennych jest uzależniony od dostępności danych. Adresatami takich analiz mogą być instytucje i organizacje zajmujące się polityką społeczną oraz władze terytorialne. Wyniki przeprowadzanych analiz można brać pod uwagę w planowaniu działań mających na celu pomoc jednostkom terytorialnym najbardziej zagrożonym ubóstwem.

### Piśmiennictwo

1. *Identyfikacja potrzeb informacyjnych z obszaru polityki społecznej w województwie podlaskim*, Obserwatorium Integracji Społecznej, Białystok 2009.
2. Gatnar E., Walesiak M. (red.), 2004. *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*. Wrocław.
3. Panek T., 2009. *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*. SGH, Warszawa.
4. Stanisław A., 2007. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 3. Analizy wielowymiarowe*. StatSoft, Kraków.
5. Zeliaś A., 2000. *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*. Akademia Ekonomiczna, Kraków.

# Zmiany w sektorowej strukturze pracujących w województwie podlaskim 2002-2009

## Structural Changes in Sectoral Employment in the Podlaskie Province in 2002-2009

**Danuta Tarka**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

According to the three-sector model, the sectoral structure of employment is a good indicator of the economic level of the development of the regions. This paper aims to analyse the sectoral structure of employment in the Podlaskie Province and compare this structure to the Polish level in the years of 2002-2009. The hypothesis is that the Podlaskie Province is still an undeveloped region, even in Poland. The analysis was based on measuring structure consistency and structural dynamics.

**Keywords:** Dynamics of sectoral structure of employment, measurement of structural changes, measurement of structure consistence

### Wstęp

W pierwszej połowie XX w. A. Fisher, C. Clark oraz J. Fourastie, niezależnie od siebie, przedstawili, w oparciu o badania empiryczne, teorię trzech sektorów. Zgodnie z tą teorią, w procesie rozwoju gospodarczego mają miejsce zmiany w strukturze gospodarczej. Zmiany te przebiegają według pewnego schematu związanego z wykrytą zależnością, pomiędzy stopniem rozwoju gospodarczego mierzonego wielkością dochodu narodowego *per capita* a strukturą zatrudnienia w gospodarce. W ogólnym zarysie można powiedzieć, że w miarę wzrostu dochodu narodowego, następują przesunięcia w sektorowej strukturze zatrudnienia, polegające na przesuwaniu się zasobów siły roboczej z rolnictwa (sektor I), przede



wszystkim, do sektora przemysłowego (II sektor) i sektora usług (III sektor). Na następnym, postindustrialnym, etapie rozwoju, udział sektora przemysłu w zatrudnieniu maleje lub stabilizuje się, rośnie zaś (kosztem zatrudnienia w sektorze I i II) zatrudnienie w sektorze III. Sektor III wykazuje stałą tendencję wzrostową w miarę rozwoju gospodarczego, a co za tym idzie, wzrostu poziomu dochodu narodowego na mieszkańca. Absorbuje on siłę roboczą z pozostałych dwóch sektorów, pierwszego i drugiego.

Jak piszą Lisikiewicz i Olejnikow (1990), "Sprostanie wyzwaniom współczesności, tj. konieczności zdecydowanej poprawy jakości życia społeczeństw, dzięki m.in. postępowi technicznemu, staje się centralną ideą strategii rozwojowej na przełomie XX i XXI w. Integralnym zaś i wiodącym elementem tej strategii rozwoju powinna być właściwa polityka strukturalna." Słowa te, pisane dwadzieścia lat temu, nie straciły na aktualności do dziś. Aby jednak móc prowadzić taką politykę w sposób spójny i prowadzący do celu, jakim jest pożądana (nowoczesna) struktura gospodarcza w kraju, niezbędne jest monitorowanie na bieżąco zmian w tejże strukturze. Istotnym jest także, prowadzenie tej polityki tak, by unowocześniając gospodarkę całego kraju, nie pogłębić dysproporcji pomiędzy jego poszczególnymi regionami.

Sektorowa struktura zatrudnienia (podobnie jak struktura produkcji) jest uważana za syntetyczną ilustrację stanu rozwoju gospodarczego. Na jej podstawie, można ocenić poziom nowoczesności gospodarki oraz śledzić dynamikę zmian strukturalnych.

Jak pokazywały badania z wielu lat, struktura gospodarcza PRL była zacofana nie tylko w stosunku do gospodarek europejskich<sup>1</sup>. Transformacja ustrojowa miała m.in. na celu unowocześnienie polskiej gospodarki, zaś wejście do Unii Europejskiej miało te zmiany wspomóc i przyspieszyć. Jak pokazały badania przedstawione w pracy pod redakcją Maliny (2008) i obejmujące okres do 2004 roku, sektorowa struktura zatrudnienia zmieniła się w Polsce znacząco przez 14 lat transformacji. Jednak wzrost zatrudnienia w sektorze usług tylko częściowo nastąpił kosztem rolnictwa. W latach 1990-2004 miał miejsce także spadek zatrudnienia w przemyśle i tylko częściowo wynikało to z jego unowocześniania, a więc wprowadzania postępu technicznego. Nadal też Polska odstaje ze swoją strukturą zatrudnienia od średniej w UE, a zwłaszcza od UE-15. Dotyczy to, przede wszystkim, sektora rolniczego. Jak stwierdzają autorzy „Z przeprowadzonej analizy widać wyraźnie, że udział pracujących w sektorze I w Polsce jest najwyższy wśród wszystkich krajów Unii Europejskiej, (...), w usługach na poziomie zbliżonym do średniej w pań-

<sup>1</sup> Patrząc na badania przedstawione np. w pracach Sarapuk, Szafranec (1973), Strihafka (1988), Kańtoch (1988), Goryl, Walkosz (1996).

stwach „dziesiątki” (ok. 52%), natomiast w sektorze przemysłu - niższy o ok. 7 punktów procentowych od średniej dla krajów UE-10” [Malina 2008, s. 70 i nast.]. Rozwój poszczególnych regionów w Polsce nie następował jednakowo. Interesującym jest przeanalizowanie, jak w trakcie zmian transformacyjnych w Polsce przekształcały się struktury gospodarcze w poszczególnych regionach. W niniejszej pracy interesuje nas, jak zmieniała się sektorowa struktura zatrudnienia (mierzona kategorią pracujący) w województwie podlaskim należącym do najslabiej rozwiniętego obszaru „ściany wschodniej”. Jak już było wspomniane, sektorowa struktura zatrudnienia jest dobrą miarą oceny stopnia rozwoju (nowoczesności) danej gospodarki. Stąd będziemy starali się tu odpowiedzieć na pytanie: na ile gospodarka województwa podlaskiego jest zbliżona w swym rozwoju do poziomu dla całego kraju. Biorąc pod uwagę, że województwo podlaskie należało i należy do najslabiej rozwiniętych obszarów można postawić tezę, że sektorowa struktura zatrudnienia w województwie podlaskim odbiega in minus od struktury w całej Polsce.

Celem niniejszej pracy jest prześledzenie, jak przebiegały zmiany w sektorowej strukturze pracujących województwa podlaskiego oraz porównanie tej struktury ze strukturą w całej gospodarce polskiej.

## 1. Dane statystyczne

Pierwotnie, całe badanie miało objąć lata 1999-2009. Rok 1999 to pierwszy rok, w którym miała miejsce rejestracja danych, w pełni, w nowym układzie administracyjnym. Rok 2009 to ostatnie dostępne dane. Wystąpiły jednak duże problemy z ich porównywalnością. Dane dotyczące pracujących i zatrudnionych są opracowywane na podstawie sprawozdań oraz szacunków (zwłaszcza dotyczy to rolnictwa indywidualnego). W okresach pomiędzy spisami dane są szacowane w oparciu o ostatni spis, zaś po kolejnym spisie następuje korekta danych wstecz. W efekcie, występują różnice, zarówno w liczbie pracujących ogółem, jak i w podziale na sektory, dotyczy to przede wszystkim pracujących w rolnictwie. W roku 2002 miały miejsce Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań (NSP LiM) oraz Powszechny Spis Rolny (PSR). Na podstawie tych spisów skorygowano dane dotyczące pracujących i zatrudnionych w latach wcześniejszych. Do 2001 roku dane dotyczące pracujących w rolnictwie indywidualnym szacowano w oparciu o PSR 1996. Dane od 2002 r. są podawane w oparciu o wyniki PSR 2002 i NSP LiM 2002. Różnice pomiędzy starymi szacunkami a nowymi są, w liczbach bezwzględnych bardzo istotne, przede wszystkim w sektorze rolnictwa. Liczba pracujących

ogółem w województwie podlaskim w 2002r. wynosiła wg PSR96 483,5 tys. osób zaś wg nowych szacunków PSR2002 tylko 393,6 tys. osób. Różnica wynosi około 90 tys. osób, a więc jest znacząca (w przybliżeniu 19% starego oszacowania). Podobnie duża różnica wystąpiła w skali całego kraju – oszacowania różnią się o 14,4%. Uniemożliwia to, praktycznie rzecz biorąc, jakiegokolwiek analizy porównawcze z okresem sprzed 2002 roku, przynajmniej w liczbach bezwzględnych.

Drugim problemem w analizie czasowej, są zmiany w klasyfikacji działalności gospodarczej, co powoduje pewną nieciągłość danych w ujęciu sektorowym. Do 2004 roku obowiązywała klasyfikacja PKD z 1997, od 2004 roku do 2007 r. obowiązywała klasyfikacja PKD z 2004, od 2007 roku obowiązuje klasyfikacja PKD z 2007. GUS podaje dane wg PKD 2004 do roku 2008 włącznie, ale duża zgodność (problem usług) jest tylko w bardzo ogólnym podziale na trzy „standardowe” sektory ekonomiczne: sektor I - rolnictwo (oraz leśnictwo i rybołówstwo), sektor II - przemysł (i budownictwo), sektor III - usługi. Dane dla roku 2009 są podane tylko wg klasyfikacji PKD 2007. Jeśli chodzi o zmiany w klasyfikacji sektorowej, to występuje duża zgodność danych, co widać z porównania dostępnych danych wg PKD 2004 i PKD 2007. Dla lat 2005-2008 dostępne są dane, zarówno wg klasyfikacji z 2004, jak i 2007 roku. Z porównania różnic względnych<sup>2</sup> pomiędzy nimi wynika, że nie są one istotne, dlatego też do badania przyjęto dane dotyczące rynku pracy w klasyfikacji PKD 2004<sup>3</sup> do 2008 roku, a dane za 2009 rok wg PKD 2007.

## 2. Wstępna analiza dynamiki pracujących

Ponieważ dla lat 2002-2003 GUS podał dane dla obu oszacowań pracujących w wariantach: A- dla oszacowań opartych o PSR 1996, B – dla oszacowań opartych o spisy z 2002 roku możliwe było w miarę poprawne obliczenie dynamiki szeregu, przy czym, ponieważ rok 2002 był rokiem zmian, przyjęto go jako bazowy do obliczeń stóp wzrostu zawartych w tabeli 1.

---

<sup>2</sup> Obliczono różnice w zatrudnieniu, w poszczególnych sektorach, pomiędzy klasyfikacjami i odniesiono do PKD 2004. Różnice wynosiły mniej niż 1% pracujących poza 2007 rokiem, w którym otrzymano 1,1%.

<sup>3</sup> Dla tej klasyfikacji spójny szereg możliwy do porównań jest dłuższy.

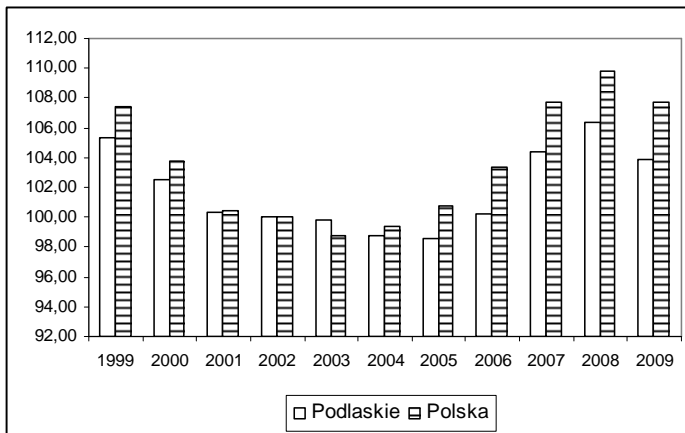
**Tabela 1.** Dynamika pracujących<sup>4</sup> w gospodarce narodowej, rok 2002=1

Podlaskie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
war.A	1,053	1,025	1,003	1,0	0,999						
war.B				1,0	0,998	0,988	0,986	1,002	1,044	1,064	1,039
Polska											
war.A	1,074	1,038	1,004	1,0	0,989						
war.B				1,0	0,988	0,994	1,007	1,034	1,078	1,098	1,077

gdzie: wariant A - dane oparte o szacunki wg Spisu Rolnego 1996; wariant B - dane oparte o szacunki wg Spisu Rolnego 2002.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Jak widać z tabeli 1, stopy wzrostu liczby pracujących w 2003 roku w obu wariantach, zarówno dla województwa podlaskiego, jak i dla Polski, są zbliżone. Można więc domniemywać, że korekty poziomów pracujących nie spowodowały dużych zmian w ich dynamice, dlatego na wykresie 1 połączono stopy wzrostu w jedną krzywą obrazującą dynamikę zmian w liczbie pracujących w województwie podlaskim i Polsce w latach 1999-2009.



Źródło: obliczenia własne na podstawie tabeli 1.

**Rys. 1.** Stopy wzrostu liczby pracujących w województwie podlaskim i Polsce w latach 1999-2009, rok 2002=100.

<sup>4</sup> W niniejszym badaniu, jako reprezentantkę kategorii zatrudnienie, używanej we wcześniejszych badaniach, użyto szeregu dotyczącego kategorii pracujący w gospodarce narodowej jako najszerszej z dostępnych kategorii.

Jak widać z powyższego wykresu, zmiany w liczbie pracujących w Polsce i w województwie podlaskim przebiegały podobnie. Generalnie krzywa ma kształt litery U, przy czym w Polsce stopa wzrostu liczby pracujących spadała do minimalnej w roku 2003, gdy w Podlaskiem stopa osiąga minimum w 2005 roku. Przebieg zmian w liczbie pracujących w liczbach bezwzględnych miał podobny kształt. W obu przypadkach stopy wzrostu są w latach 2003-2004 dla Polski i 2003-2005 dla podlaskiego ujemne. Następnie następuje odwrócenie tendencji spadkowej do roku 2008 włącznie, choć okres wzrostu jest w województwie podlaskim krótszy. W obu też przypadkach następuje zmniejszenie stopy wzrostu w roku 2009. Generalnie należy też zauważyć, że dynamika zmian w liczbie pracujących była w Polsce wyższa niż w Podlaskiem, jedynie w 2003 r. tempo spadku było w Polsce nieco wyższe.

### 3. Pomiar podobieństwa i dynamiki struktur

Pojęcie *struktury* w badaniach społeczno-gospodarczych ma wiele znaczeń. W sensie etymologicznym jest to<sup>5</sup>: 1) układ części składowych oraz zespół związków między nimi, właściwy dla danego systemu jako całości; 2) sam sposób wzajemnego podporządkowania części składowych i połączenia ich w pewną całość.

W zależności jednak od celu i obszaru badania pojęcie struktury, rozumiane może być różnorodnie. W analizach społeczno-ekonomicznych często, a jak wręcz stwierdza Nowak (1990),(...) zawsze towarzyszy ich<sup>6</sup> porównywanie z innymi jednostkami, bez względu na to czy podmiot dokonujący oceny jest tego świadomy, czy też nie.” Można więc wyróżnić tu dwa podstawowe typy badań strukturalnych, a więc i dwa rodzaje pojęcia struktura:

- *struktura* jako układ proporcji, w jakich pozostają do siebie elementy pewnego addytywnego agregatu, dalej nazywanego cechą, zaś proporcje te są wyrażone udziałami wartości cząstkowych agregatu do wartości całości. Proporcje te nazywa się wskaźnikami struktury i określają one rolę, wagę elementu cząstkowego w tworzeniu agregatu. Z tego punktu widzenia, jest to więc struktura rozkładu elementów składowych jednej cechy mierzalnej. Jest to najstarszy i najpowszechniejszy typ analizy zjawisk społeczno-gospodarczych.
- *struktura* jako konfiguracja punktów w przestrzeni wielowymiarowej cech, dotyczy więc zbioru obiektów charakteryzowanych różnymi cechami<sup>7</sup>. Jest to

<sup>5</sup> Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://encyklopedia.pwn.pl/> z dn. 12.10.2011 r.

<sup>6</sup> badanych jednostek społeczno-gospodarczych- przyp. autorki.

<sup>7</sup> Patrz np. Strahl 1998.

najczęstszy sposób rozumienia tego pojęcia w badaniach taksonomicznych dotyczących, przede wszystkim porównań obiektów w przestrzeni administracyjnej (państwa, województwa, itp.), społeczno-gospodarczej (przedsiębiorstwa, konsumenci itp.)

W niniejszej pracy interesuje nas analiza struktury w pierwszym tego słowa znaczeniu, czyli analiza zmian struktury pracujących w poszczególnych sektorach ekonomicznych. Analizy tego typu służą, przede wszystkim do:

- określenia bieżącego stanu struktury gospodarczej,
- porównania z innymi obiektami (strukturami), najczęściej celem określenia, czy dana struktura jest „lepsz” czy „gorsza” od innych lub wzorcowej, przy założonym kryterium „dobroci”,
- określenia, czy i jakie działania należy podjąć, by tę strukturę zmienić, jeśli zostanie uznana za nieprawidłową z określonego punktu widzenia.

Z punktu widzenia czasu, analizy struktury można przeprowadzać jako:

analizy przekrojowe – służą, przede wszystkim, analizie podobieństwa obiektów (struktur), czasowe – służą analizie zmian struktury w czasie i przekrojowo-czasowe – łączą oba powyższe podejścia.

Do analizy struktury proponuje się w literaturze wiele mierników. Na ogół są to jednak miary służące do porównań podobieństwa struktur obiektów. W przypadku miar dynamiki wybór jest mniejszy.

Rutkowski (1981) zwraca uwagę, iż nie każda miara służąca porównaniu struktur w przestrzeni (badanie statyczne) nadaje się do porównań międzyokresowych. W tym ostatnim przypadku sugeruje, by używać miar mierzących zmiany strukturalne (a więc badanie jest dynamiczne). Zwraca też uwagę, iż u podłoża konstrukcji takiej miary ”(...), powinien leżeć czynnik sprawczy tych zmian w postaci nierównomiernego tempa wzrostu poszczególnych elementów składających się na strukturę” (Rutkowski 1981).

W prezentowanej pracy, do analizy natężenia zmian w sektorowej strukturze pracujących, przyjęto poniższą miarę zaproponowaną przez Rutkowskiego (1981). Jest to współczynnik zmienności indeksów wzrostu elementów badanego agregatu, a jednocześnie miara nierównomierności wzrostu składowych agregatu. Tym samym, jest to więc dobry miernik zmian strukturalnych.

$$(1) \quad V_{t,t+\tau}^i = \left[ \sum_{j=1}^k f_{j,t+\tau}^i \left( \frac{f_{j,t+\tau}^i}{f_{j,t}^i} - 1 \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Gdzie  $f_{j,t+\tau}^i, f_{j,t}^i$  wskaźniki struktury<sup>8</sup> w momentach  $t$  i  $t+\tau$ ,  $j=1,2,\dots,k$  elementy składowe agregatu strukturalnego,  $i$ - numer obiektu.

$V_{t,t+\tau}^i = 0$  oznacza brak zmian w strukturze pomiędzy porównywanymi okresami, im wartość miernika wyższa, tym większe zmiany w strukturze.

Pewna wadą tego miernika jest brak jego górnej granicy, co ogranicza jego interpretację.

Drugim etapem badania jest porównanie sektorowej struktury pracujących w województwie podlaskim z sektorową strukturą w całej Polsce. Do tego typu porównań używa się najczęściej, jak już było powiedziane, miar odległości. Przegląd najczęściej używanych miar podobieństwa obiektów wraz z omówieniem ich wad i zalet można znaleźć np. w pracach Nowaka (1990), Kukuły (1986), Strahl (1998), Malina (2004).

Jedną z bardziej popularnych miar podobieństwa<sup>9</sup> jest jednak miara niemetryczna mierzona wielkością kąta, pomiędzy dwoma wektorami struktury, mierzona pośrednio jako cosinus<sup>10</sup> tego kąta i tę miarę zastosowano niniejszej pracy.

$$(2) \quad \cos \alpha = \frac{\sum_{j=1}^k f_{j,t}^1 * f_{j,t}^2}{\sqrt{\sum_{f_{j,t}^1}^k (f_{j,t}^1)^2 * \sum_{f_{j,t}^2}^k (f_{j,t}^2)^2}}$$

Gdzie  $f_{j,t}^1, f_{j,t}^2$  - składowe wektora wskaźników struktury województwa podlaskiego i Polski, odpowiednio. Wartości tej miary są unormowane, aczkolwiek należy zwrócić uwagę, że do oceny stopnia podobieństwa struktur nie bierzemy wartości cosinusa, lecz wielkość kąta, jaki reprezentuje wyliczony cosinus. Jeżeli  $\cos \alpha=1$  oznacza to, że kąt pomiędzy wektorami  $\alpha=0^\circ$  co oznacza pokrywanie się obu wektorów i identyczność struktur. Gdy wartość cosinusa zmierza do zera, czyli kąt

<sup>8</sup> Wskaźniki w klasycznej postaci czyli  $f_j = \frac{x_j}{\sum_{j=1}^k x_j}$ , gdzie  $x_j$  wartość  $j$ -tego elementu

agregatu,  $k$  – liczba składowych struktury (cechy), przy czym zachodzi  $\sum_{j=1}^k f_j = 1$ .

<sup>9</sup> Patrz np.: Borysiuk (1973, 1977), Strihařka (1986), Gajęcki (1990),

<sup>10</sup> Lub sinus kąta jeśli określamy stopień niepodobieństwa obiektów.

dąży do  $90^\circ$ , oznacza to, że wektory te reprezentują coraz bardziej różniące się struktury<sup>11</sup>. Dlatego też, kąt dziewięćdziesięciu stopni podzielono na trzy części i przyjęto interpretacje wartości cosinusa tego kąta podane w poniższej tabeli.

**Tabela 2.** Przedziały interpretacyjne wartości miary cosinus kąta wektorów

Wartości cosinusa z przedziału	Wartości kąta z przedziału	Interpretacja wyniku
$1-\sqrt{3}/2$ (0,866)	$0^0-30^0$	Duże podobieństwo struktur
$\sqrt{3}/2 - \frac{1}{2}$	$30^0-60^0$	Umiarkowane podobieństwo
$\frac{1}{2} - 0$	$60^0-90^0$	Duża różnica w strukturach

Źródło: opracowanie własne.

#### 4. Analiza zmian sektorowej struktury pracujących w gospodarce narodowej

Do analizy zmian w strukturze pracujących przyjęto wstępnie trzy wersje szeregów:

I wersja: dane obejmują okres 1999-2009, przy czym w wariancie A dla lat 1999-2003, dla lat 2004-2009 w wariancie B.

II wersja: wariant A dla lat 1999-2001, wariant B dla lat 2002-2009.

III wersja: tylko dane dla wariantu B co skróciło szereg do lat 2002-2009.

Strukturę pracujących w układzie sektorowym w Polsce i województwie podlaskim przedstawia tabela 3. W obu wersjach I i II widać wyraźnie lata graniczne przeszacowań, czyli rok 2004 i 2002 odpowiednio, jako lata nietypowe<sup>12</sup>, w których wartości wskaźników istotnie różnią się od pozostałych lat. Wskaźnik struktury w 2002 roku dla sektora I w województwie podlaskim<sup>13</sup> w wariancie A wynosi 47,5% zaś w wariancie B – 35,5%, różnica wynosi 12 punktów procentowych, dla Polski wynosi ona 17,5 punktu. Ponieważ przyczyna tej skokowej zmiany nie jest merytoryczna, a statystyczna i uniemożliwia porównania międzyokresowe, do dalszej analizy sektorowej struktury pracujących, użyto szeregu ograniczonego do lat 2002-2009. Możliwe jednak jest pewne porównywanie struktur w układzie

<sup>11</sup> W skrajnym przypadku ortogonalności wektorów oznaczałoby to istnienie innych sektorów niż w punkcie wyjściowym, co w gospodarce jest sytuacją hipotetyczną.

<sup>12</sup> Znacznie wyraźniej widać to we wskaźnikach dynamiki wskaźników struktury, których dla wszystkich wersji, z braku miejsca tu nie pokazujemy.

<sup>13</sup> Dla sektora II różnica ta wynosiła 4,4 punktu dla Podlaskiego i 4 punkty dla Polski a dla sektora III 8,5 punktu dla Podlaskiego i 7,9 punktu procentowego dla Polski.



przestrzennym, czyli struktury województwa podlaskiego i Polski, jako że przeszacowania danych dla obu regionów dokonano w ten sam sposób i w tym samym momencie.

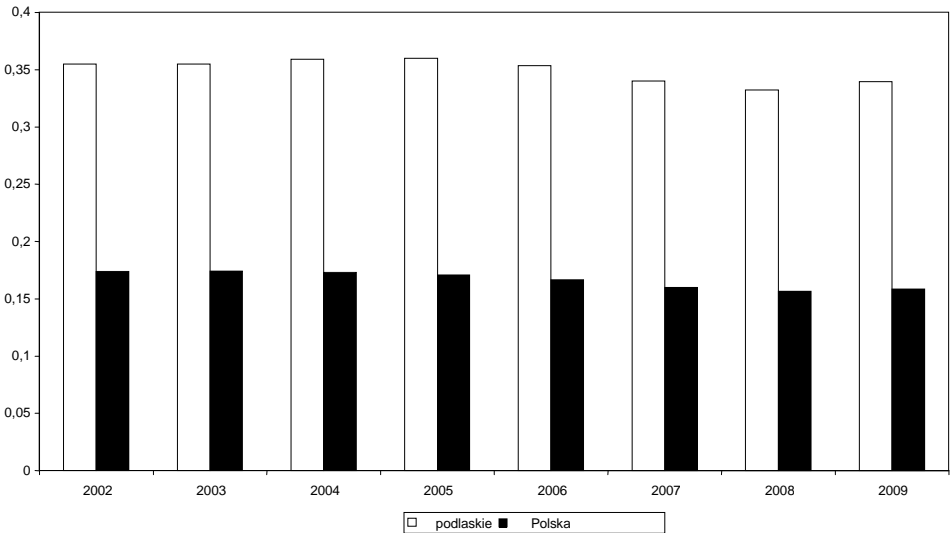
**Tabela 3.** Struktura pracujących wg sektorów ekonomicznych

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Podlaskie</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
sektor rolniczy ogółem											
- wariant A	45,2	46,5	47,3	47,5	47,5						
sektor rolniczy ogółem											
- wariant B				35,5	35,5	35,9	36,0	35,3	34,0	33,2	33,9
sektor przemysłowy ogółem											
- wariant A	18,1	16,8	15,9	15,5	15,7						
sektor przemysłowy ogółem											
- wariant B				19,1	19,3	19,1	18,5	19,3	20,3	20,3	19,8
sektor usługowy ogółem											
- wariant A	36,7	36,7	36,7	37,0	36,8						
sektor usługowy ogółem											
- wariant B				45,5	45,3	45,0	45,5	45,4	45,7	46,5	46,2
<b>Polska</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
sektor rolniczy ogółem											
- wariant A	27,6	28,5	29,3	29,4	29,5						
sektor rolniczy ogółem											
- wariant B				17,4	17,4	17,3	17,0	16,6	16,0	15,6	15,8
sektor przemysłowy ogółem											
- wariant A	27,7	26,0	25,2	24,4	24,1						
sektor przemysłowy ogółem											
- wariant B				28,5	28,3	28,3	27,9	28,5	29,0	28,7	28,1
sektor usługowy ogółem											
- wariant A	44,7	45,5	45,5	46,2	46,4						
sektor usługowy ogółem											
- wariant B				54,1	54,3	54,4	55,0	54,9	55,1	55,7	56,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównując sektorową strukturę pracujących w województwie podlaskim i Polsce w kolejnych latach, niezależnie możemy stwierdzić, że w latach 1999-

2003 udział pracujących w sektorze rolniczym niezbyt silnie, ale zwiększa się, zarówno w skali kraju, jak i w badanym województwie. Po 2003 roku w Polsce, a po 2005 w województwie widzimy, że występuje już, pożądana, tendencja spadkowa i udział sektora rolniczego maleje choć zmiana nie jest silna i w Podlaskiem. W 2009 roku znów ma miejsce pewien wzrost udziału sektora rolniczego w obu szeregach. Porównanie wskaźników struktury sektora rolniczego dla Polski i podlaskiego (patrz rys. 2) pokazuje, że województwo podlaskie ma, w stosunku do Polski, bardzo zacofaną strukturę pracujących w sektorze rolnym. Udziały rolnictwa w liczbie pracujących są dla podlaskiego około 2 razy wyższe niż w całej Polsce, w badanym okresie. Biorąc pod uwagę wyniki porównań międzynarodowych, w których Polska nie wypada dobrze pod tym względem<sup>14</sup>, możemy stwierdzić, że województwo podlaskie wypada jeszcze gorzej na tle krajów UE.

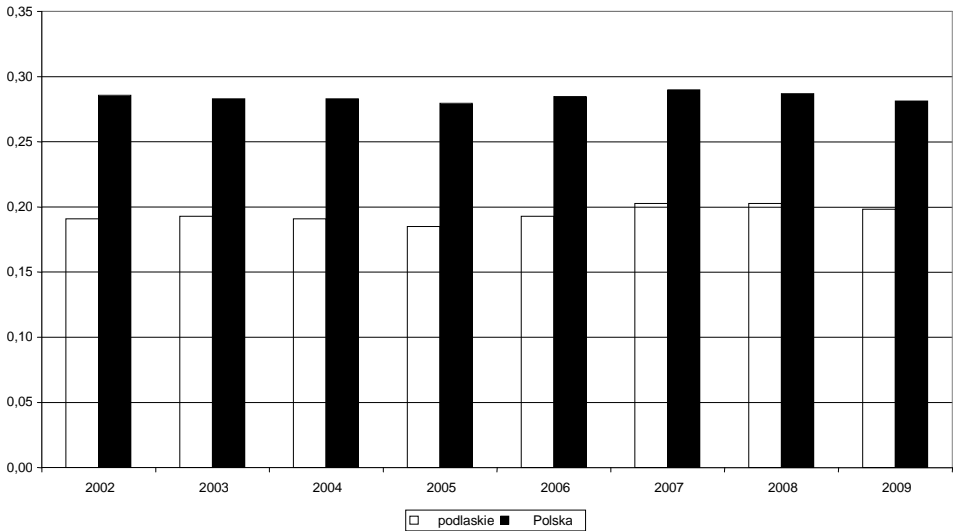


Źródło: dane z tabeli 2.

**Rys. 2.** Struktura pracujących w sektorze rolniczym w latach 2002-2009

Wskaźniki pracujących dla sektora przemysłu kształtują się podobnie, jak wskaźniki w rolnictwie, w województwie podlaskim dużo niżej niż dla całego kraju, choć tu różnica nie jest tak duża co widać na rys.3.

<sup>14</sup> Patrz wspomniane już badania prezentowane w pracy Malina (2008).



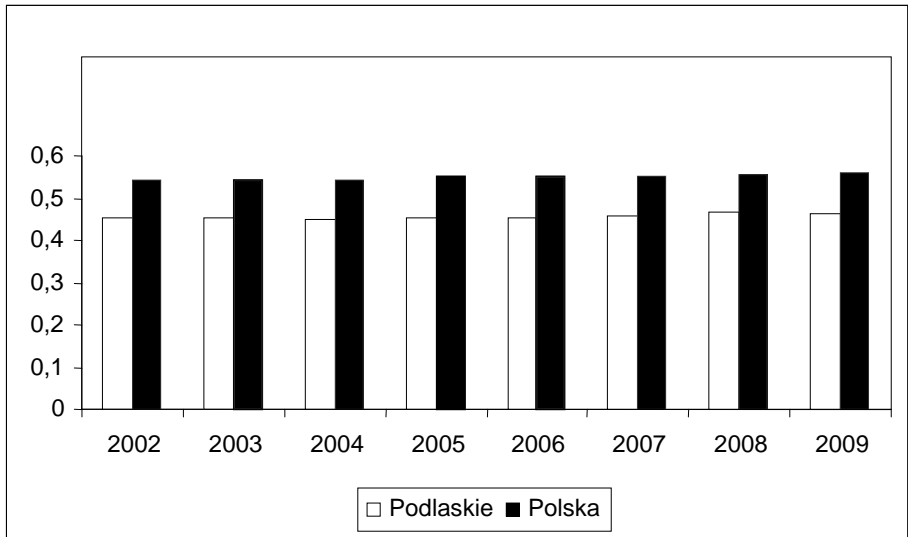
Źródło: dane z tabeli 2.

**Rys. 3.** Udział pracujących sektora przemysłowego w pracujących w gospodarce narodowej w latach 2002-2009

Relacja pomiędzy udziałami dla Polski i dla województwa oscyluje pomiędzy 0,65 a 0,7, a więc II sektor ma mniej różniącą się strukturę od gospodarki polski jako całości niż sektor I. Przy czym różnica pomiędzy sektorami podlaskiego i Polski zmniejsza się nieco z czasem w badanym okresie. Należy jednak zauważyć, że zmiany w udziałach sektora I i II były ujemnie skorelowane ze zmianami w sektorze I, w latach 2002-2003 w Polsce, a 2002-2005 w województwie podlaskim<sup>15</sup>. Można z tego wywnioskować, że zwiększenie liczby pracujących w rolnictwie odbyło się, w dużej mierze, „kosztem” pracujących w sektorze przemysłu. Odwrotna sytuacja ma miejsce od 2003 roku dla Polski i od 2005 r. dla podlaskiego. Udziały sektora II wzrastają do 2008 r., by w 2009 r. znów nieznacznie zmaleć.

Przejdźmy teraz do analizy wskaźników dla sektora usług przedstawionych także na rys. 4. Podobnie, jak w przypadku sektora przemysłu, różnica pomiędzy wskaźnikami dla Polski i podlaskiego jest mniejsza niż w przypadku sektora I. Relacja pomiędzy wskaźnikami dla podlaskiego i Polski waha się pomiędzy wartościami 0,81 (min) a 0,84 (max). Sektor III ma więc najmniej różniący się udział od wskaźnika ogólnopolskiego, ale różnica nadal jest spora.

<sup>15</sup> Ta ujemna korelacja w obu przypadkach de facto trwała od 1999 roku.



**Rys. 4.** Udział sektora usług w pracujących w gospodarce narodowej w latach 2002-2009

Jeśli chodzi o zmiany wskaźników w czasie, to można przede wszystkim powiedzieć, że nie były one silne oraz wykazywały w przypadku województwa podlaskiego zachowanie dosyć erratyczne, zaś w przypadku Polski miały lekką tendencję wzrostową.

Jak już było powiedziane wcześniej, do formalnej oceny podobieństwa struktury pracujących, pomiędzy województwem podlaskim i Polską, użyto miary kątowej. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 4.

**Tabela 4.** Wartości miary podobieństwa struktur.

Rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
cosinus	0,362	0,367	0,370	0,386	0,386	0,387	0,390	0,389	0,388	0,392	0,392

Źródło: obliczenia własne

Zgodnie z sugestią, co do interpretacji wyników, przedstawioną w tabeli 2, kąty poszczególnych wektorów mieszczą się w przedziale sześćdziesiąt - dziewięćdziesiąt stopni, co interpretujemy jako małe podobieństwo pomiędzy wektorami struktury pracujących w Polsce ogółem i w województwie podlaskim w poszczególnych latach. Pozytywne jest jednak to, że struktury te wykazują tendencję

do zbliżania się, co sugerują rosnące wartości cosinusa kąta, pomiędzy wektorami dla poszczególnych lat. Kluczowym elementem struktury jest tu zapewne sektor rolniczy, w którym występują największe różnice pomiędzy województwem a Polską.

Kolejnym etapem analizy było określenie natężenia<sup>16</sup> zmian strukturalnych w badanym okresie wg wzoru (1). Wartości użytej miary natężenia podane są w tabeli 5.

**Tabela 5.** Dynamika natężenia zmian strukturalnych pracujących wg sektorów ekonomicznych

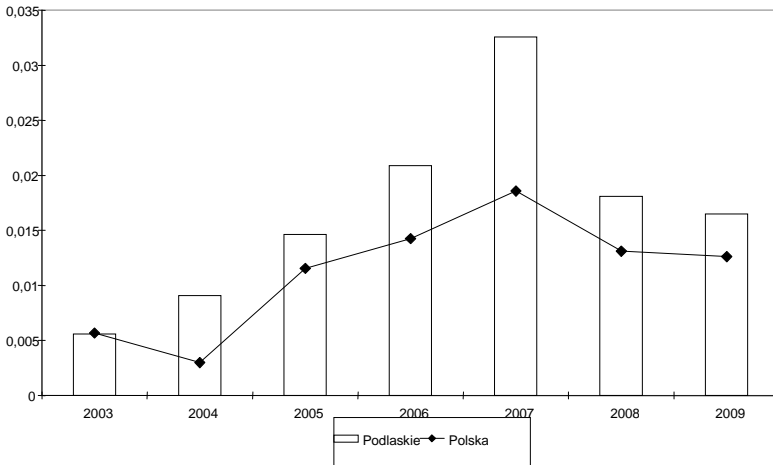
III wersja <b>2002-2009</b>	Miernik natężenia zmian w stosunku do roku poprzedniego	
	<b>Podlaskie</b>	<b>Polska</b>
2003	0,00559	0,00570
2004	0,00908	0,00300
2005	0,01461	0,01155
2006	0,02086	0,01426
2007	0,03256	0,01857
2008	0,01808	0,01312
2009	0,01647	0,01261
<b>2009:2002</b>	<b>0,03315</b>	<b>0,04486</b>

Źródło: obliczenia własne.

Oba mierniki mają wartości podobnego rzędu i dosyć niskie, co oznacza małe natężenie tempa zmian w analizowanych strukturach, aczkolwiek miary dla podlaskiego są wyższe, co sugeruje większą intensywność tych zmian w województwie niż w skali kraju. Najsilniejsze zmiany w sektorowej strukturze pracujących miały miejsce w 2007r. W ostatnim wierszu tabeli 5 podano wartość miernika policzonego dla pary lat skrajnych, czyli 2009 i 2002. Jeśli interesuje nas tylko punkt wyjściowy i końcowy w badanym okresie, a nie ścieżka zmian, możemy stwierdzić, iż natężenie zmian w strukturze pracujących było pomiędzy 2002 r. a 2009 r. w Polsce silniejsze niż w województwie podlaskim. Może to jednak być mylące o tyle, że bazujemy na dwóch skrajnych okresach, w których mogły zajść pojedyncze, nietypowe (jednorazowe) zmiany, nie odzwierciedlone w pozostałych latach bądź nastąpiło załamanie tendencji w niejednakowym czasie dla obu obiektów. Podczas wcześniejszej analizy wskaźników struktury (tabela 3) można było zauważyć, iż pewne zmiany w strukturze pracujących w województwie podlaskim

<sup>16</sup> Często używa się też w literaturze pojęcia stopnia intensywności zmian.

występowały z opóźnieniem w stosunku do całego kraju. Dobra ilustracją natężenia zmian w strukturze obu obiektów jest rys. 5.



**Rys. 5.** Dynamika natężenia zmian strukturalnych pracujących wg sektorów ekonomicznych w latach 2002-2009

Widać wyraźnie z tego rysunku, że poza rokiem 2003 natężenie zmian w Polsce było niższe niż w województwie podlaskim, zaś wyższy wskaźnik dla pary lat 2009:2002 wynika z faktu, iż wskaźnik wyjściowy 2003:2002 był wyższy dla Polski.

## Podsumowanie

Zgodnie z teorią trzech sektorów, przeanalizowano rodzaj struktury zatrudnienia siły roboczej w województwie podlaskim i porównano ją ze strukturą w całym kraju chcąc, między innymi, określić w ten sposób stopień nowoczesności gospodarki województwa. Podobieństwo struktury pracujących według sektorów gospodarczych Polski i województwa podlaskiego analizowano w latach 2002-2009. Stwierdzono, że badane struktury różnią się od siebie znacznie na niekorzyść województwa podlaskiego. Główną przyczyną jest bardzo wysoki udział sektora rolnictwa w pracujących w gospodarce narodowej w województwie. Podlaskie odbiega bardzo istotnie, pod tym względem od poziomu krajowego, biorąc zaś pod uwagę wspomniane wyniki wcześniejszych badań, w których struktura pracujących w

Polsce określona została jako zacofana w stosunku do krajów UE, możemy stwierdzić, że województwo podlaskie ma jeszcze bardziej zacofaną sektorową strukturę pracujących w stosunku do UE. W badanym okresie miały miejsce pewne zmiany w tejże strukturze, przy czym były one intensywniejsze w województwie podlaskim, ale niestety nie koniecznie można by je określić jako zdecydowanie pozytywne. Jako nieco bardziej optymistyczne, można by określić spostrzeżenie, że miara podobieństwa wykazuje pewne zmiany w kierunku upodobnienia struktur obu analizowanych obiektów, ale tempo zmian jest słabe. Oceniając natężenie zmian i podobieństwo struktur pomiędzy województwem podlaskim i Polską, z punktu widzenia rozwoju gospodarczego, niestety nie można określić jako zadowalające dla możliwości przyśpieszenia rozwoju województwa. Województwo podlaskie, choć nastąpiły w nim duże zmiany, biorąc pod uwagę okres od 1990 roku, nadal jest województwem o zacofanej sektorowej strukturze pracujących, przejawiającej się, przede wszystkim w tym, że sektor rolniczy ciągle zatrudnia ponad 30% pracujących, będąc jednocześnie najmniej efektywnym sektorem gospodarczym. Dystans województwa w stosunku do struktury w kraju nie maleje, zaś w stosunku do wyżej rozwiniętych gospodarek powiększa się. Region podlaski, nie tylko nie rozwija się pod tym względem, ale wręcz traci, można rzec, na konkurencyjności wynikającej z zatrudniania siły roboczej w sektorach o wyższej wydajności. Dogonienie choćby poziomu krajowego, pod tym względem, przede wszystkim poprzez przesunięcie siły roboczej z rolnictwa do przemysłu i/lub usług, wymaga znacznego zintensyfikowania tempa zmian, co oznacza stworzenie priorytetu w tym kierunku w strategii rozwoju regionu.

## Piśmiennictwo

1. Borysiuk W., 1973. *Próba kwantyfikacji stopnia zmian struktury produkcji polskiego przemysłu w okresie 1950-1970*. Gospodarka Planowa 5, s. 312-315.
2. Borysiuk W., 1977. *Metody badania struktury produkcji przemysłowej*. (w:) J. Listkiewicz (red.). *Struktura produkcji przemysłowej*. PWE, Warszawa.
3. Gajęcki R., 1990. *Pomiar intensywności zmian strukturalnych produkcji przemysłowej*, (w:) J. Lisikiewicz i E.A.Olejnikowa (red.). *Zmiany strukturalne w rozwoju przemysłu*. Monografie i Opracowania 302, Warszawa.
4. Goryl A., Walkosz A., 1996. *Analiza działowej struktury zatrudnienia w Europie*. Wiadomości Statystyczne 2, s. 66-76.
5. Kańtoch B., 1988. *Porównawcza analiza struktury zatrudnienia w ujęciu trójsektorowym*, Wiadomości Statystyczne 10, s. 17-18.

6. Kryńska E., Kwiatkowski E., Kucharski L. (red.), 2010. *Prognoza podaży i popytu na pracę w województwie podlaskim*. Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych w Warszawie, Białystok-Warszawa.
7. Kukuła K., 1975. *Propozycja w zakresie pewnych miar dynamiki struktury*. Przegląd Statystyczny 3, s. 453-461.
8. Kukuła K., 1986. *Przegląd wybranych miar zgodności struktur*. Przegląd Statystyczny 4, s. 384-401.
9. Malina A., 2004. *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
10. Malina A., 2008. *Analiza struktury zatrudnienia w Polsce oraz krajach Unii Europejskiej*. (w:) A. Malina (red.). *Przestrzenno-czasowa analiza rynku pracy w Polsce i krajach Unii Europejskiej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
11. Rutkowski J., 1981. *Podobieństwo struktur i zmiany strukturalne – zagadnienia kwantyfikacji*. Wiadomości Statystyczne 8, s. 20-23.
12. Sadowska-Snarska C., 1999. *Dynamika zmian sektorowej struktury zatrudnienia w regionie północno-wschodniej Polski*. (w:) A.F. Bocian (red.). *Rozwój regionalny. Problemy i ujęcia ilościowe*. Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
13. Sarapuk M., Szafraniec J., 1973. *Zmiany struktury zatrudnienia w Polsce i niektórych innych krajach*. Gospodarka Planowa 8, s. 543-546.
14. Strihafka M., 1986. *Metoda badania zmian gałęziowej struktury produkcji przemysłu na przykładzie województwa krakowskiego*. Wiadomości Statystyczne 5, s. 22-23.
15. Strihafka M., 1988. *Tendencje zmian sektorowej struktury czynnych zawodowo*. Wiadomości Statystyczne 4, s. 13-15.



# ZARZĄDZANIE LOGISTYCZNE

# Europejskie klastry logistyczne

## European logistics clusters

**Ewa Dobrzyńska**

Katedra Zarządzania Produkcją, Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka,  
ul. Tarasiuka 2, 16-001 Kleosin, email: edob@pb.edu.pl

### Abstract

Clusters as a form of organization are the subject of extensive research whose results are presented in the rich literature on the subject. A logistics cluster is one of functional forms of clusters. European practice shows the existence of logistics clusters, which are still very common. This article aims to compare the European cluster initiatives and analyze them by identifying the conditions leading to the emergence of a logistics cluster. The conclusions of the analysis are significantly practical and they can be used in the Polish business practice.

**Keywords:** european logistics cluster, logistics network, conditions for cluster initiatives

### Wstęp

Działalność firm i usługodawców logistycznych odbywa się w ramach łańcuchów dostaw, charakteryzujących się, w obecnych warunkach prowadzenia działalności gospodarczej, niezwykle złożonością i stopniem skomplikowania. Poszczególni uczestnicy łańcucha dostaw, niezależnie od poziomu ich niezależności, łączą się często w sposób spontaniczny i niesformalizowany w różne formy organizacyjne, w celu podejmowania wspólnych działań. Ten fenomen organizacyjny nosi nazwę klastra i jest szeroko analizowany w literaturze przedmiotu, w odniesieniu do regionalnych klastrów przemysłowych<sup>1</sup>. W ciągu ostatniej dekady powstało wiele

---

<sup>1</sup> liczne artykuły, jako przykładowe można wymienić: Malmberg A., Soelvell O., Zander I., 2004. *Spatial clustering, local accumulation of knowledge and firm competitiveness*. (w:) J. Cantwell, Edward Elgar (red.). *Globalization and Location of Firms*. Cheltenham, s. 155–67, Elsner W., 2005.

klastrów ukierunkowanych na działalność, w ramach łańcuchów dostaw. Studia literaturowe dowiodły, że fenomen klastrów logistycznych nie znalazł jeszcze głębokiego opracowania, zarówno na poziomie prac o charakterze badawczym, jak i opisowym. Celem autorki jest częściowe wypełnienie tej luki poznawczej poprzez opis funkcjonujących europejskich klastrów logistycznych. Wnioski płynące z analizy inicjatyw europejskich, mają charakter użyteczny i mogą być wykorzystane w polskiej praktyce organizacyjnej.

## 1. Klasy logistyczne – próba definicji

Pojęcie klastra było używane i definiowane przez wielu autorów, ale za twórcę koncepcji klastra uważany jest Michael Porter, który zauważył, że w świecie globalizacji działalności biznesowej szansę na uzyskanie przewagi konkurencyjnej mają, nie pojedyncze firmy, a ich geograficzne skupiska (grupy). Porter podał również definicję klastra, która jest powszechnie używana. Definicja klastra według Portera: „grono to znajdująca się w geograficznym sąsiedztwie grupa przedsiębiorstw i powiązanych z nimi instytucji zajmujących się określoną dziedziną, połączona podobieństwami i wzajemnie się uzupełniająca”<sup>2</sup>

Klaster logistyczny może być zdefiniowany jako grupa przedsiębiorstw, zarówno z sektora wytwórczego, jak i usługowego, których pracownicy wykonują funkcje o charakterze logistycznym. Grupa może integrować dostawców, wytwórców, firmy usługowe, zarówno prywatne, jak i publiczne, które są dostawcą usług logistycznych skupionych wokół określonej infrastruktury (np. portów)<sup>3</sup>.

Należy rozróżnić definicję klastra logistycznego i sieci logistycznej. Sieć logistyczna (logistics network) może być zdefiniowana jako element klastra logistycznego (klaster niższego poziomu), która charakteryzuje się tymczasowością istnienia (funkcjonowania). W ramach ustabilizowanego klastra logistycznego funkcjonuje zazwyczaj kilka sieci logistycznych.

Rozróżnienie pojęcia klastra logistycznego i sieci logistycznej prowadzi do poziomowego modelu klastra, w którym sieć powoduje zasilanie głównej organizacji

---

*Real-world economics today: the new complexity, co-ordination and Policy.* Review of Social Economy LXIII, s. 19–53., czy Orsenigo L., 2006. *Clusters and clustering: stylized facts, issues, and theories.* (w:) P. Braunerhjelm, I M. Feldman (red.). *Clustergenesis: technology-based industrial development.* Oxford University Press, s.195–218.

<sup>2</sup> Porter M.E., 2001. *Porter o konkurencji.* PWE, Warszawa, s. 248.

<sup>3</sup> Elsner W., 2010. *Regional service clusters and networks. Two approaches to empirical identification and development: the case of logistics in the German port city-states Hamburg and Bremen.* *International Review of Applied Economics* 24(1), s. 1–33.

i pełni funkcję operacyjną, natomiast klastry pełni funkcje o charakterze strategicznym. W ramach klastra mogą występować powiązania, zarówno o charakterze pionowym, jak i poziomym, przy czym powiązania te mają zwykle charakter funkcjonalny.

## **2. Europejskie inicjatywy klastrów logistycznych – studia przypadków**

Przedmiotem zainteresowania autorki były dwa rodzaje inicjatyw klastrowych – europejskie i polskie – ze względu na ich podobieństwo. Inicjatywy klastrowe pojawiają się również w innych częściach świata (szczególnie Stany Zjednoczone, kraje dalekowschodnie i Australia), ale cechuje je regionalna specyfika, zwłaszcza w odniesieniu do rodzajów transportu dominujących w danym regionie geograficznym (np. silna pozycja transportu kolejowego dalekobieżnego w Stanach Zjednoczonych). Dokonano wyboru kilku europejskich klastrów logistycznych, przy czym kryteriami wyboru były:

- operacyjne wdrożenie inicjatywy klastrowej – rozpatrywano tylko te klastry, które prowadziły działalność poprzez dokonywanie rzeczywistych operacji logistycznych, pominięto projekty czy inicjatywy znajdujące się w stadium projektu czy wdrożenia;
- znaczenie klastra – wybrano przypadki, w których działalność logistyczna miała ogólnoeuropejski zasięg ze względu na rozległość operacji;
- wielkość klastra – preferowano klastry, które odgrywały znaczącą rolę w gospodarkach narodowych (ze względu na ich lokalizację geograficzną).

### **Luksemburski klaster logistyczny (Cluster for Logistics – Luxembourg)**

Rozwój logistyki w Luksemburgu został uznany przez rząd (a szczególnie Ministerstwo Gospodarki) za strategiczną kwestię gospodarczą. Logistyka w Luksemburgu ma dwa wymiary:

1. na poziomie operacyjnym, operatorzy logistyczni oferują usługi w zakresie transportu i składowania pomiędzy dostawcami a odbiorcami; jest to ważny wymiar działalności centrów i hubów logistycznych w Luksemburgu;
2. na poziomie strategicznym, priorytetem jest wprowadzenie usług o wysokim poziomie innowacyjności, jak modelowanie (holonic modelling), planowanie hierarchiczne i harmonogramowanie; nacisk kładzie się na kwestie badań i wspieranie rozwoju tych usług.

Wymiar strategiczny jest wspierany poprzez utworzenie organizacji o charakterze klastra. Przesłanką powstania klastra była niepowtarzalna okazja, jaką stwarza mikrokosmos luksemburski do wykorzystania metodyki Think Tank (platformy wymiany doświadczeń) w celu identyfikacji niszy biznesowych w procesie perspektywicznej globalizacji sektora gospodarczego.

Luksemburski klastrowy logistyczny<sup>4</sup> powstał w roku 2008 jako inicjatywa siedmiu instytucjonalnych partnerów (Izby Handlowej Wielkiego Księstwa Luksemburg, Luksemburskiej Konfederacji Handlowej, Federacji Biznesu Luksemburga, Morskiego Klastra Luksemburga, Narodowej Agencji Innowacji i Badań, Publicznego Centrum Badań Henri Tudora i Uniwersytetu Luksemburskiego). Głównym celem inicjatywy jest rozszerzenie i intensyfikacja działalności logistycznej w regionie Luksemburga, nakierowane na kreowanie regionu jako ważnego węzła logistycznego, w skali europejskiej i międzykontynentalnej. Klastrowy ma charakter otwarty i jest dostępny dla wszelkich organizacji czy osób jako platforma wymiany informacji, czy dobrych praktyk. Klastrowy nie ogranicza się wyłącznie do operatorów logistycznych, ale również zaprasza ich klientów oraz inne organizacje (np. o charakterze edukacyjnym).

Misją Klastrowy Logistycznego jest zjednoczenie wszystkich podmiotów (publicznych i prywatnych), w ramach współpracy wokół tematów wspólnego zainteresowania, w celu wzmocnienia przewagi konkurencyjnej w sektorze logistyki w Luksemburgu, w porównaniu do innych centrów logistycznych.

Realizacja misji zostanie osiągnięta poprzez następujące działania:

- tworzenie platformy wymiany informacji w celu wspierania wzajemnego transferu wiedzy między członkami;
- wzmocnienie współpracy i synergii pomiędzy różnymi podmiotami gospodarczymi;
- opracowanie nowych produktów i usług;
- wspieranie badań, rozwoju i innowacji inicjatyw w sektorze logistyki;
- zwiększenie oferty i ułatwienie dostępu do edukacji i szkoleń w dziedzinie logistyki;
- generowanie wniosków dotyczących poprawy przepisów ustawowych, wykonawczych, administracyjnych i ramach infrastruktury w Luksemburgu;
- wsparcie rządu w kreowaniu (pozycjonowaniu) Luksemburga jako centrum logistycznym międzykontynentalnych.

Osiągnięcie celów, aktywizacja działań, komunikacja i wymiana informacji, jest wspomagane poprzez wydzielenie czterech zespołów (grup) roboczych: inno-

---

<sup>4</sup> Strona internetowa. Tryb dostępu: <http://www.clusterforlogistics.lu>, oraz strony i dokumenty powiązane, stan z dn. 01.09.2011 r.

wacji, infrastruktury, regulacji i szkoleń. W przyszłości, w ramach potrzeb, możliwe jest powołanie dodatkowych grup roboczych.

Głównymi celami zespołu roboczego ds. szkoleń (i edukacji) są:

- stworzenie mapy aktualnego stanu instytucji szkoleniowych, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych potrzeb przedsiębiorstw sektora logistycznego;
- inicjowanie poprzez klastry i grupę roboczą szkoleń o tematyce logistycznej;
- utworzenie platformy wymiany i współdzielenia informacji o dobrych praktykach w zakresie szkoleń dla firm;
- stworzenie sieci szkoleń logistycznych.

Realizację powyższych celów, grupa robocza zamierza osiągnąć poprzez inicjatywy na poziomie szkół średnich i Uniwersytetu Luksemburskiego, w zakresie utworzenia kursów i szkoleń z zakresu logistyki, szczególnie dla osób już posiadających wykształcenie i pragnących uzupełnić swoją wiedzę (w warunkach kształcenia ciągłego). Grupa robocza zamierza dokonać oceny oferty szkoleniowej, pod kątem ich przydatności praktycznej oraz ustalić standardy jakościowe dla kursów, łącznie z udzielaniem akredytacji Klastra.

Grupa robocza Innowacji i Rozwoju została powołana w celu realizacji następujących celów:

- rozwój portfela wartości dodanej oferowanej przez uczestników inicjatywy, a szczególnie dostawców usług logistycznych;
- zachęcanie do wspólnych projektów i promowanie równoprawnego partnerstwa;
- opracowanie działań uświadamiających istotę i cele klastra;
- promowanie możliwości i usług jego członków.

Grupa podjęła szereg działań, służących realizacji tych celów. Powstały struktury sieciowe umożliwiające dzielenie się pomysłami i doświadczeniem, a także pomagające w poszukiwaniach innowacyjnych rozwiązań. Grupa robocza doprowadziła do rozwoju współpracy pomiędzy uczestnikami, szczególnie w obszarze innowacyjnych projektów. Poprawiono transfer wiedzy pomiędzy uczestnikami. Grupa informuje uczestników o funduszach krajowych i europejskich, wspomagających różne projekty oraz wspomaga uczestników w fazie aplikacyjnej przy tworzeniu wniosków.

Grupa ds. regulacji prawnych działa w bliskiej współpracy z rządem Luksemburga i oraz organizacjami państwowymi i prywatnymi, w celu oceny istniejących ram prawnych oraz analizy potencjalnych ulepszeń w dziedzinie prawodawstwa, aby uczynić z Luksemburga konkurencyjne centrum logistyczne w Europie.

Główne cele działań grupy:

- koordynacja działań ze strony organizacji prywatnych;

- ocena norm prawnych i regulacji Luksemburga według kryterium ich konkurencyjności i atrakcyjności dla działalności logistycznej w porównaniu do innych europejskich centrów logistycznych;
- ocena terminowego wdrażania prawodawstwa europejskiego krajowego.

Grupa propaguje wiedzę o stanie obowiązujących ram prawnych i regulacji wśród uczestników klastra oraz informuje o nowych przepisach czy inicjatywach ustawodawczych. Członkowie grupy podejmują inicjatywy prawne dotyczące legislacji, zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim oraz monitoruje przebieg tych inicjatyw.

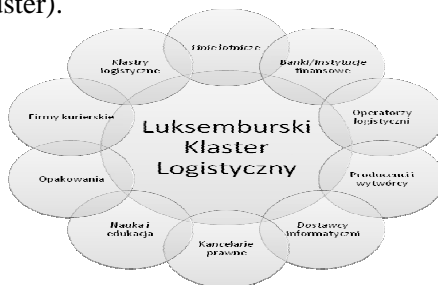
Zespół roboczy ds. infrastruktury, zasięgiem swojego działania obejmuje, nie tylko sprawy „tradycyjnej” infrastruktury (drogi, kolej, porty i lotniska), ale również zagadnienia infrastruktury informatycznej.

Głównymi celami zespołu są:

- określenie potrzeb różnych rodzajów transportu i proponowanie rozwiązań w zakresie infrastruktury drogowej, lotniczej, morskiej i rzecznej oraz informatycznej;
- inicjatywy i wnioski w sprawie aktywizacji powiązań pomiędzy różnymi rodzajami transportu (transport kombinowany);
- udział w optymalizacji centrum logistycznego w Bettembourgu.

Zespół ds. infrastruktury dokonał analizy obecnego stanu infrastruktury i zasugerował podjęcie działań naprawczych. Przedstawiono propozycje map drogowych dla działań naprawczych i modernizacyjnych. Zespół zacieśnił kontakty z administracją publiczną w celu intensyfikacji działań.

Struktura klastra została przedstawiona na rysunku 1. Klaster charakteryzuje się dużą różnorodnością uczestników ze względu na prowadzoną przez nich działalność. Specyfiką klastra jest przynależność do niego innych klastrów np. morskiego (Maritime Cluster).



Źródło: Luksemburski Klaster Logistyczny. Witryna internetowa: <http://www.clusterforlogistics.lu>, stan z dn. 01.09.2011 r.

**Rys. 1.** Struktura Luksemburskiego Klastra Logistycznego

## Waloński Klaster Logistyczny (Belgia)

Jako główną przesłankę rozwoju logistyki w Walonii, podkreśla się jej geograficzne położenie. Walonia ma rozbudowaną infrastrukturę transportową, zarówno drogową, jak i kolejową, lotniczą czy wodną śródlądową. Obszar obsługiwany z Walonii za pomocą samochodu dostawczego w czasie 8-godzinnego dnia pracy, obejmuje 60% rynku Europy Zachodniej. Walonia jest położona w centrum „europejskiego banana” – nazwa ta opisuje kształt podstawowego rynku europejskiego o znacznym skupieniu, zarówno rynków konsumenckich, jak i koncentracji przedsiębiorstw o charakterze wytwórczym.. Lokalizacja centrów logistycznych na terenie Walonii sprawia, że są one położone w pobliżu rynków konsumenckich i produkcyjnych. Walonia jest doskonałą platformą dystrybucyjną na zamożne rynki Francji i Niemiec.

Waloński Klaster Logistyczny jest jednym z 11 klastrów działających w prowincji Walonia. Polityka rządu odnosi się do całej grupy klastrów, które zostały objęte jednolitymi procedurami (w tym legislacyjnymi). Pakiet dekretów dotyczących rozwoju klastrów został przyjęty przez parlament 18 stycznia 2007 r. W celu efektywnej realizacji tych postanowień zostały one usankcjonowane przez rząd 16 maja 2007 r. Decyzje wykonawcze zostały opublikowane w monitorze rządowym w dniu 13 czerwca 2007 r. z mocą obowiązywania od 1 lipca 2007 r.<sup>5</sup>

Klaster Transportowo- Logistyczny działa w Walonii od lipca 2004 r. w celu promocji Walonii jako kraju logistycznego (w oryginale: THE land of Logistics). Klaster łączy przedsiębiorstwa z branży TSL (usługodawców, przedsiębiorstwa produkcyjne, edukacyjne i inne) i koordynuje lokalne inicjatywy ukierunkowane na rozwój sektora transportowego i logistycznego na obszarze Walonii. Liczbę partnerów szacuje się na 163, w większości z obszaru Walonii (miasto Liege). Należy odnotować 17 partnerów z Luksemburga. Partnerami są głównie małe przedsiębiorstwa miejscowe z liczbą pracowników nie przekraczającą 500.

Głównym zadaniem każdego klastra jest konfigurowanie sieci powiązań pomiędzy organizacjami biznesowymi. Z tej zasady wynika misja Walońskiego Klastra Logistycznego.

Specyfiką przemysłu wytwórczego jest dominująca integracja pionowa, która wynika z rozproszenia w każdym z sektorów (leśnym, rolniczym, drzewnym). Ta pionowa integracja jest przeszkodą w nawiązywaniu związków o charakterze partnerskim. Ze względu na znaczenie przemysłu drzewnego, działania podejmowane w ramach klastra są nakierowane na zaspokajanie potrzeb tej właśnie branży.

<sup>5</sup> Strona internetowa. Tryb dostępu: <http://www.clusters.wallonie.be> oraz strony i dokumenty powiązane, stan z dn. 01.09.2011 r.



Identyfikacja sieci powiązań, perspektyw ich rozwoju oraz ocena potrzeb utworzenia grup lub podgrup organizacji, jest podstawową misją klastra.

Osiągnięcie celów jest możliwe poprzez podjęcie działań w dwóch kierunkach zdefiniowanych podczas warsztatów zorganizowanych przez klastr transportowo-logistyczny:

1. działania w ramach lokalnych obszarów – klastr zdefiniował trzy lokalne obszary geograficzne, wokół których skupił swoje działania: obszar prowincji Liege, obszar Luksemburga (wraz z obszarami sąsiednimi - Lorraine we Francji i Saary w Niemczech) oraz obszar Hainaut, w skład którego wchodzi prowincje Namur i Brabant w Belgii oraz francuskie obszary Nord-Pas-de Calais i Ardennes;
2. otwartość na Chiny i kraje Europy Centralnej i Wschodniej – regiony te zostały zidentyfikowane jako perspektywiczne dla rozwoju transportu i logistyki; zwraca się uwagę na konieczność budowania partnerskich relacji z władzami lokalnymi, jak i z lokalnymi przedsiębiorstwami transportowymi i logistycznymi.

W celu budowy partnerskich relacji, klastr podjął dwie misje – jedną w Chinach (w roku 2004 łącznie z belgijską misją gospodarczą) i drugą w Bratysławie (Słowacja).

## **Estoński Klastr Logistyczny (BNS - Eesti Logistikaklastr)**

Projekt Estońskiego Klastra Logistycznego jest inicjatywą Ministerstwa Gospodarki i Komunikacji Estonii, współfinansowaną w 70% przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. Realizacja projektu jest przewidziana na lata 2010-2012 z przewidywanym przedłużeniem na trzy kolejne lata. Oficjalnym początkiem projektu było podpisanie dokumentu intencyjnego przez 19 organizacji-założycieli (głównie zarządzających infrastrukturą logistyczną – portami morskimi i lotniczymi, szlakami kolejowymi, centrami logistycznymi, jak również przy udziale uniwersytetów i organizacji profesjonalnych)<sup>6</sup>.

W ramach programu przewidziane są następujące grupy zadaniowe:

- wspólna polityka marketingowa, zmierzająca do wzrostu eksportu;
- program rozwoju nowych produktów i usług prowadzący do zwiększenia konkurencyjności uczestników projektu;
- wspólne działania promujące projekt;

---

<sup>6</sup> Strona internetowa. Tryb dostępu: <http://www.transit.ee/estonian-logistics-cluster> oraz strony i dokumenty powiązane, stan z dn.01.09.2011 r.

- rozwój technik informatycznych;
- działania ukierunkowane na rozwój edukacji logistycznej w celu przygotowania nowych pracowników dla sektora transportu i logistyki.

Idea estońskiego klastra logistycznego jest intensywnie propagowana wśród zagranicznych partnerów handlowych Estonii. Akcja promocyjna jest prowadzona w dwóch państwach azjatyckich: Chinach i Wietnamie, zarówno wśród organów administracji (ministerstw czy izb handlowych), jak i operatorów logistycznych. Podobne działania promocyjne są podejmowane w Rosji (Sankt Petersburg) czy Holandii (Amsterdam i Rotterdam). Działania na rynku europejskim są ukierunkowane na zarządzających portami morskimi.

### **Klaster Logistyczny Dolnej Austrii (Logistik Cluster Niederösterreich)**

Klaster Dolnej Austrii jest platformą wymiany informacji o usługach logistycznych na terenie Dolnej Austrii zmierzającą do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw regionu. Członkami klastra jest 87 przedsiębiorstw (głównie sektora MŚP) i 27 instytucji badawczo-rozwojowych. Inicjatorem i zarządzającym klastrem jest Departament Gospodarki Dolnej Austrii (dział transportu ogólnego). W Dolnej Austrii powołano kilka organizacji o strukturze klastra, są one administrowane przez holding ECOPlus. Holdingowi ECOPlus zostały zlecone badania możliwości rozwoju gospodarki opartej na klastrach.

Cechą charakterystyczną klastra jest szeroka kooperacja przedsiębiorstwa z różnych branż – nie jest on ograniczony do usługodawców logistycznych z jednej określonej branży.

Głównym celem klastra jest promocja Dolnej Austrii jako lokalizacji do prowadzenia wszelkiej działalności logistycznej. Dotyczy to nie tylko promocji landu w ramach federacji austriackiej, ale również wzrostu konkurencyjności regionu Dolnej Austrii. Szczególne miejsce w inicjatywach podejmowanych przez klaster zajmuje kwestia jakości szkoleń logistycznych, które przyczyniają się do kształtowania świadomości i pomagają w redukcji kosztów logistycznych.

Głównymi grupami zadaniowymi klastra są:

- kooperacja i innowacje, w tym działalność badawczo-rozwojowa, konsultacje i pomoc w pozyskiwaniu funduszy na działania o charakterze innowacyjnym, działalność stymulująca i pobudzająca rozwój produktu i projekty badawcze, pomoc w kontaktach z instytucjami badawczymi;
- działalność informacyjna poprzez strony internetowe oraz internetowe serwisy informacyjne, prowadzenie baz danych z informacjami kontaktowymi partne-

rów, pomoc partnerom poprzez rekomendacje techniczne i profesjonalne, działania na rzecz budowy kanałów informacyjnych, pomiędzy partnerami a klientami;

- public relation poprzez przygotowanie materiałów prasowych i prezentacji na konferencje, umożliwienie partnerom prezentacji ich przedsiębiorstw i produktów, wspólne inicjatywy w ramach targów krajowych i międzynarodowych;
- promowanie jakości poprzez specjalistyczne spotkania i konferencje oraz inicjowanie i organizowanie szkoleń z zakresu jakości usług logistycznych;
- internacjonalizacja działalności klastra poprzez pomoc partnerom w ich działalności międzynarodowej, pomoc w kontaktach z partnerami zagranicznymi, tworzenie międzynarodowych sieci kooperacji, uczestnictwo w międzynarodowych projektach<sup>7</sup>.

Przedsiębiorstwa skupione w klastrze podejmują działania zmierzające do wzmocnienia kompetencji partnerów w obszarze usług i procesów logistycznych. Aby zwiększyć świadomość przedsiębiorstw w zakresie znaczenia i potencjału logistyki, oferowane są wspólne projekty i szkolenia. Klastrer podejmuje działania na rzecz zmniejszenia pustych przebiegów i promocji transportu kombinowanego, co pozwoli znacząco zredukować ruch na drogach Dolnej Austrii i zmniejszyć koszty transportu. Podejmuje się również działania podnoszące efektywność planowania operacji transportowych, przez co podniesie się jakość życia w Dolnej Austrii.

Osiągnięcie celów z zakresu internacjonalizacji operacji jest wspomagane współpracą klastra z EEN (Enterprise Europe Network) oraz przedsiębiorstwami i organizacjami z 40 państw, w tym Rosji i USA).

## Inne inicjatywy klastrowe

Proces tworzenia klastrów logistycznych ma charakter dynamiczny, a rzeczywisty stan organizacji klastrowych nie jest częstokroć sformalizowany. Niektóre organizacje mają charakter klastrów, ale nie powstały wyodrębnione struktury (np. o charakterze administracyjnym) legitymizujące ten stan. Można wymienić kilka przykładów takich organizacji, nieraz o znacznym potencjale ekonomicznym czy koncentracji operacji logistycznych:

---

<sup>7</sup> FGM AMOR, Case study: Logistic clusters in Austria, raport z projektu WATERMODE – Transnational Network for the Promotion of the Water-Ground Multimodal Transport (SEE AF/A/308/3.3/X), 2011.

- związek sieci logistycznych (Verein Netzwerk Logistik Österreich - Austria) jest organizacją skupiającą ponad 200 przedsiębiorstw i 20 instytucji badawczych; związek określa się jako międzybranżowa platforma współpracy, jednocząca przedsiębiorstwa o profilu produkcyjnym, handlowym, edukacyjnym, badawczym oraz sektora TSL;
- Wolne Hanzeatyczne Miasto Brema (Freie Hansestadt Bremen) i Hamburg (Freie Hansestadt Hamburg) – są przykładami znacznej koncentracji podmiotów prowadzących działalność logistyczną; pomimo znacznej koncentracji usług logistycznych w regionach znanych portów morskich nie powstały struktury sformalizowane<sup>8</sup>;
- klastry o charakterze tymczasowym związane z akcjami pomocy humanitarnej – szczególnym przypadkiem klastrów są struktury o charakterze tymczasowym, powoływane doraźnie w ramach międzynarodowych akcji pomocy humanitarnej; klastry są zarządzane i koordynowane przez organizacje międzynarodowe (ONZ, UNICEF, WFP)<sup>9</sup>; celem działalności klastrów jest dostawa pomocy humanitarnej z krajów rozwiniętych (w tym krajów Unii Europejskiej) do krajów potrzebujących (np. Somalia, Haiti, Sudan, ostatnio Libia); operacje logistyczne klastra różnią się w zależności od skali przedsięwzięcia: od wymiany informacji / koordynacji (takich jak ocena infrastruktury portowej i koordynacji korytarzy dostaw, przewoźników i opłat transportowych, zwyczajów regionalnych, informacji związanych z dostawą sprzętu) do wspólnych działań o charakterze operacyjnym (wspólnych przewozów lotniczych i morskich transportu, lądowego, magazynowania itp.); koordynacja działań odbywa się poprzez wspólne spotkania uczestników klastra.

## Podsumowanie

Zaprezentowane funkcjonujące inicjatywy klastrowe charakteryzują się dużą różnorodnością. Możliwa jest ich klasyfikacja według różnych kryteriów. Podział według cyklu życia klastra wykorzystuje różne etapy rozwoju organizacji (embryonalne, wzrostowe, dojrzałe, schyłkowe). Przedstawione europejskie klastry logi-

---

<sup>8</sup> Elsner W., 2010. *Regional service clusters and networks. Two approaches to empirical identification and development: the case of logistics in the German port city-states Hamburg and Bremen*, International Review of Applied Economics 24(1), s. 1–33.

<sup>9</sup> Strona internetowa. Tryb dostępu: <http://www.logcluster.org/> oraz strony i dokumenty powiązane, stan z dn. 01.09.2011 r.

styczne znajdują się na początkowych etapach cyklu życia, charakteryzujących się początkiem współpracy pomiędzy firmami, rozwojem tych powiązań (klastry estoński, Dolnej Austrii, luksemburski). Można ocenić, że formę dojrzałą (stabilną) osiągnął klastry waloński. Odrębnym przypadkiem są nieformalne klastry powiązane z portami w Bremie i Hamburgu, które pomimo zaawansowanych i dojrzałych relacji pomiędzy uczestnikami, nie są traktowane jako klastry, gdyż nie funkcjonują jako organizacje formalne. Niektóre z klastrów logistycznych związanych z dystrybucją pomocy humanitarnej, należy uznać za schyłkowe (osiągnęły swój potencjał rozwojowy i obecnie podlegają redukcji – np. klastry logistyczny Haiti).

Przyjmując za kryterium najważniejsze osie rozwojowe, klastry dzieli się na dwie zasadnicze grupy: klastry technologiczne (tworzące łańcuch wartości dodanej, silnie powiązane z ośrodkami badawczymi) oraz klastry tradycyjne (korzystające z ugruntowanej wiedzy z ograniczonymi kontaktami z ośrodkami badawczymi). Prezentowane klastry logistyczne należy zakwalifikować do klastrów technologicznych, z wyjątkiem klastrów logistycznych „humanitarnych”, które mają cechy klastrów tradycyjnych.

Klastry logistyczne mają charakter sieciowy (używając podziału zaproponowanego przez Markusena<sup>10</sup>). Klastry sieciowe charakteryzuje sieć małych firm o podobnym profilu lub branży działalności gospodarczej, wokół których istnieje sieć dostawców i odbiorców. Klastry sieciowe charakteryzują się dużymi możliwościami adaptacyjnymi, zarówno w odniesieniu do warunków rynkowych, jak i używania nowych technologii. Wszystkie z omówionych klastrów mają cechy klastrów sieciowych.

Klastry (w tym logistyczne) należy traktować jako źródło przewagi konkurencyjnej regionu. Gospodarcza konkurencyjność regionu jest wypadkową działań podmiotów regionu, w tym również władz regionu. Większość opisanych inicjatyw klastrowych powstała przy silnym poparciu (lub została zainicjowana w sposób bezpośredni) przez władze regionu (np. parlament i rząd Walonii czy rząd Dolnej Austrii). Podobne zjawisko odnotowuje się w przypadku polskich inicjatyw klastrów logistycznych (Łódź, Gliwice). Sprawne (i innowacyjne) władze terytorialne odgrywają istotną rolę w organizowaniu konkurencyjnego otoczenia biznesowego i przestrzennego. Z doświadczeń krajów europejskich wynika, że inicjowanie i rozwój klastrów (w tym logistycznych) jest procesem powolnym, ale gwarantującym realne efekty.

---

<sup>10</sup> Markusen A., 1996. *Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts*. *Economic Geography* 72(3), s. 293-313.

## Piśmiennictwo

1. Elsner W., 2005. *Real-world economics today: the new complexity, co-ordination and Policy*. Review of Social Economy LXIII.
2. Elsner W., 2010. *Regional service clusters and networks. Two approaches to empirical identification and development: the case of logistics in the German port city-states Hamburg and Bremen*. International Review of Applied Economics 24(1).
3. FGM AMOR, *Case study: Logistic clusters in Austria*, raport z projektu WATER-MODE – Transnational Network for the Promotion of the Water-Ground Multimodal Transport (SEE AF/A/308/3.3/X), 2011.
4. Malmberg A., Soelvell O., Zander I., 2004. *Spatial clustering, local accumulation of knowledge and firm competitiveness*. (w:) J. Cantwell, Edward Elgar (red.). Globalization and Location of Firms. Cheltenham.
5. Markusen A., 1996. *Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts*. Economic Geography 72(3).
6. Orsenigo L., 2006. *Clusters and clustering: stylized facts, issues, and theories*. (w:) P. Braunerhjelm, M. Feldman (red.). Clustergenesis: technology-based industrial development. Oxford University Press, 2006.
7. Porter M.E., 2001. *Porter o konkurencji*. PWE, Warszawa.

# Wirtualizacja łańcuchów dostaw

## Virtualization of supply chains

**Maciej Dariusz Dobrzyński**

Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki, Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka, ul. Tarasiuka 2, 16-001 Kleosin, email: maciej.dobrzyński@onet.eu

### Abstract

The term "virtual organization" has emerged in practice and management theory in the early nineties of the twentieth century. This concept does not have a uniform definition. It is dominated by two main approaches: procedural and structural. The first approach refers to the operations and activities of the organization (processes), and the second focuses on the structure of the organization, its components and interconnections among these elements. A continuous evolution of this concept is also the result of the lack of a uniform definition of the organization as well as economic and business practices associated with the use of such structures. The aim of this paper is to present the author's research results in the diagnosis of the current situation and proposals to implement the concept of virtual supply chains in online stores.

**Keywords:** virtual organization, SCM virtualization, website neuroscience analysis

### Wstęp

Pojęcie „organizacji wirtualnej” pojawiło się w praktyce i teorii zarządzania na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Pojęcie to nie doczekało się jednolitej definicji. Dominują dwa główne ujęcia: procesowe i strukturalne. Pierwsze ujęcie odnosi się do czynności i działań organizacji (procesów), a drugie koncentruje się na strukturze organizacji, jej elementach składowych i wzajemnych powiązaniach pomiędzy tymi elementami. Brak jednolitej definicji organizacji świadczy również o ciągłej ewolucji tego pojęcia, jak również praktyki gospodarczej i biznesowej związanej ze stosowaniem tego rodzaju struktur.

W ostatnich latach wiodącą koncepcją logistyki wydaje się idea łańcucha dostaw. Jest ona przedmiotem niezliczonej liczby publikacji, zarówno o charakterze naukowym, jak i popularyzatorskich, co świadczy o dużym zainteresowaniu tą koncepcją, zarówno praktyków, jak i badaczy<sup>1</sup>.

Celem niniejszego opracowania jest prezentacja wyników badań autora w zakresie diagnozy stanu obecnego i postulatów wdrożenia koncepcji wirtualnych łańcuchów dostaw w sklepach internetowych.

## 1. Identyfikacja problemu i określenie pytań badawczych

Analiza praktyki gospodarczej oraz literatury naukowej pozwoliła na określenie luki poznawczej, będącej następnie przedmiotem badań autora w ramach odbywanego stażu.

Przedsiębiorstwa handlowe, realizując swoje cele marketingowe, muszą stworzyć łańcuchy dostaw, za pośrednictwem których ich produkty będą docierały do końcowych nabywców, czyli konsumentów i użytkowników. Łańcuchy dystrybucji charakteryzują dwa parametry: długość (liczba szczebli dystrybucyjnych pomiędzy producentem a końcowym nabywcą) i szerokość (gęstość struktury dystrybucji na danym jej szczeblu). Skrócenie łańcucha dystrybucji powoduje wzrost jego sprawności oraz obniżenie kosztów dystrybucji (jak i kosztów ogólnych działalności biznesowej). Skrócenie łańcucha dystrybucji może być dokonane poprzez wykorzystanie potencjału, jaki daje wdrożenie w przedsiębiorstwie nowych rozwiązań organizacyjnych z wykorzystaniem technik teleinformatycznych, a szczególnie Internetu.

Pomimo wielu lat wdrażania sklepów internetowych, zarówno w światowej, jak i polskiej praktyce gospodarczej, wciąż nierozstrzygnięte pozostają kwestie teoretycznych fundamentów koncepcji sklepu internetowego jako elementu wirtualnych łańcuchów dostaw. Praktyka gospodarcza w tej dziedzinie przeżywa bujny rozwój, a sklepy internetowe stały się narzędziem wspierającym procesy dystrybucji i sprzedaży. W literaturze przedmiotu brak jest opracowań łączących koncepcję sklepu internetowego z koncepcją wirtualnego łańcucha dostaw. Należy uznać to za lukę poznawczą i źródło potencjalnych badań i analiz, które stały się podstawą programu niniejszego stażu i jego realizacji.

Podstawowy problem poznawczy pozwolił na określenie następujących pytań badawczych:

---

<sup>1</sup> Kisperska-Moroń D. (red.), 2009. *Czynniki rozwoju wirtualnych łańcuchów dostaw*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 18.



Jaki jest stan obecny wykorzystania koncepcji wirtualnych łańcuchów dostaw w istniejących realizacjach sklepów internetowych?

Jakie są potencjalne możliwości wdrożenia koncepcji wirtualnych łańcuchów dostaw w przyszłych sklepach internetowych (produktach informatycznych)?

Sformułowane pytania badawcze wskazują na diagnostyczno-postulatywny charakter badań przeprowadzonych w ramach stażu. Analiza problemu została ograniczona do produktów informatycznych przedsiębiorstwa EPRO.

## 2. Istota funkcjonowania wirtualnych łańcuchów dostaw

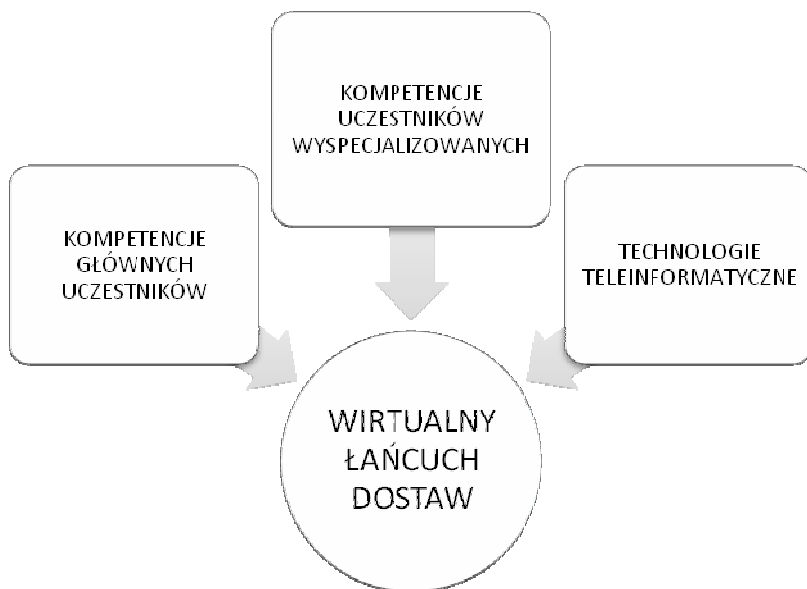
W literaturze przedmiotu można odnaleźć wielość definicji wirtualnych łańcuchów dostaw. Jedną z najbardziej ogólnych jest definicja Watsona-Manheima i innych, iż wirtualny łańcuch dostaw to sieć pojedynczych przedsiębiorstw zorganizowanych wokół danego przedsięwzięcia (projektu)<sup>2</sup>. Definicja ta łączy dwie koncepcje – organizacji wirtualnej i klasycznego łańcucha dostaw, podkreślając równocześnie sieciowy charakter powiązań pomiędzy organizacjami. Koncepcję łańcucha dostaw można więc zbudować wokół trzech wzajemnie powiązanych elementów determinujących sposób jego funkcjonowania (pamiętając o dynamice i tymczasowości tych relacji) – rysunek 1. Za podstawowy czynnik determinujący funkcjonowanie wirtualnego łańcucha dostaw należy uznać, zdaniem autora, technologie teleinformatyczne.

Integracja przedsiębiorstw w ramach wirtualnego łańcucha dostaw może być zdefiniowana jako proces, w którym dostawcy, odbiorcy i klienci w ramach rynku współdzielą planowanie, implementację (wdrożenie) i zarządzanie przepływem informacji, usług i produktów wzdłuż łańcucha dostaw<sup>3</sup>. Celem procesu integracji jest poprawa procesów biznesowych w odniesieniu do ich szybkości, kosztów i poziomu obsługi klienta.

---

<sup>2</sup> Watson-Manheim M. B., Chudoba K. M., Crowston K., 2002. *Discontinuities and continuities: a new way to understand virtual work*. Information Technology & People 15(3), s. 191-209.

<sup>3</sup> Manthou V., Vlachopoulou M., Folina D., 2004. *Virtual e-Chain (VeC) model for supply chain collaboration*. International Journal of Production Economics 87, s. 241.



Źródło: Kisperska-Moroń D. (red.), 2009. *Czynniki rozwoju wirtualnych łańcuchów dostaw*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 34.

**Rys. 1.** Wirtualny łańcuch dostaw w ujęciu funkcjonalnym

Efektywny przepływ dóbr w wirtualnym łańcuchu dostaw możliwy jest wyłącznie w warunkach istnienia sprawnych systemów komunikacyjnych, pomiędzy jego uczestnikami, przy czym warunek ten jest prawdziwy, zarówno w odniesieniu do tradycyjnych łańcuchów dostaw, jak i wirtualnych. Sprawne systemy (kanały) komunikacyjne wymagają stosowania przodujących technologii informatycznych i teleinformatycznych. Powstanie wirtualnych łańcuchów dostaw jest zatem możliwe jedynie w warunkach intensywnego wykorzystania technologii, zarówno przetwarzania danych, jak i ich transferu. Opinia ta jest podzielana przez wielu autorów jak np. Christophera i Towilla, według których czynnikiem sprawczym warunkującym powstanie łańcucha dostaw w środowisku wirtualnym jest szerokie stosowanie technologii teleinformatycznej jako podstawowego narzędzia wymiany danych pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Christopher M., Towill D. R., 2000. *Supply Chain Migration from Lean and Functional to Agile and Customized*. International Journal of Supply chain Management 5(4).

Przez długi okres nie było wspólnej platformy sieciowej pozwalającej na wymianę informacji pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw. Opracowywane systemy informatyczne nie zawierały narzędzi i mechanizmów umożliwiających bezpośrednią wymianę danych pomiędzy organizacjami. Obecnie zostały opracowane i wdrożone kluczowe technologie, wspomagające czy wręcz umożliwiające procesy integracji łańcucha dostaw w środowisku wirtualnym (tabela 1).

**Tabela 1.** Wybrane technologie informatyczne i organizacyjne wspomagające procesy integracji w ramach wirtualnych łańcuchów dostaw

<b>Technologiczne</b>	<b>Organizacyjne</b>
Internet	Globalizacja
Systemy klient-serwer	e-Biznes
Zintegrowane systemy zarządzania typu MRP, ERP, DRP	Outsourcing/3PLs
Wymiana danych EDI	Konsolidacja
Zintegrowane systemy finansowe	Łańcuchy wartości dodanej
Elementy infrastruktury teleinformatycznej	
Systemy monitorowania przesyłek	

Źródło: Manthou V., Vlachopoulou M., Folina D., 2004. *Virtual e-Chain (VeC) model for supply chain collaboration*. International Journal of Production Economics 87, s. 244, wybór i modyfikacje autora.

### 3. Charakterystyka przedsiębiorstwa EPRO i przedmiot jego działalności

Przedsiębiorstwo EPRO jest dynamicznie rozwijającą się polską firmą sektora IT. Działa na rynku informatycznym już od siedmiu lat. Przedmiotem działalności jest świadczenie zintegrowanych usług internetowych (oprogramowanie, kreacja, projektowanie dedykowanych rozwiązań biznesowych internetowych).

Klientami EPRO są firmy z różnych branż, charakteryzujące się intensywnym wykorzystaniem w swojej działalności technologii internetowych. Przedsiębiorstwa te zdecydowały się na pozyskanie nowo pojawiających się rozwiązań w dziedzinie e-biznesu.

Najbardziej znaczącym osiągnięciem przedsiębiorstwa EPRO jest opracowanie autorskiego oprogramowania eproSHOP, które zostało docenione przez wielu przedsiębiorców. Łączy ono w swej funkcjonalności cechy przyjaznego sklepu internetowego oraz nowoczesnych technik skutecznego marketingu. EproSHOP to stabilność i bezpieczeństwo pracy, efektywne zarządzanie sprzedażą oraz kontaktami z klientami.

Misją EPRO jest projektowanie najwyższej jakości dedykowanych systemów IT, które cechuje niezawodność, wysoka wydajność, ergonomia, a także intuicyjność w obsłudze i administracji. Głównym obszarem działania firmy jest projektowanie i wdrażanie dedykowanych systemów e-commerce, zapewniających bezpieczeństwo i stabilność pracy konkretnego przedsiębiorstwa.

Podstawowe obszary działalności przedsiębiorstwa:

Oprogramowanie sklepu internetowego EproSHOP to kompleksowa usługa uruchomienia aplikacji sprzedażowej, począwszy od jej opracowania graficznego, poprzez tworzenie indywidualnej funkcjonalności oprogramowania, wdrożenie na serwer www, integrację z pasażami handlowymi i elektronicznymi systemami płatności, po obsługę gwarancyjną i serwisowanie.

Oprogramowanie eproSHOP stanowi podstawę do budowy dedykowanych sklepów internetowych. Jego cechą charakterystyczną jest budowa modułowa, która umożliwia dostosowanie efektu finalnego do indywidualnych potrzeb i oczekiwań naszych Klientów. Wybrane funkcjonalności oprogramowania eproSHOP:

Witryna sklepu internetowego:

- powiązanie i porównywanie towarów,
- prosty koszyk ułatwiający dokonywanie zakupów,
- dodawanie komentarzy do zamówienia,
- schowek pozwalający na przechowywanie wybranych towarów,
- śledzenie stanu realizacji zamówień w zakładce „Moje konto”,
- zakupy bez rejestracji,
- zakupy na raty,
- płatności za towary przez Internet za pośrednictwem systemów dotpay.pl, przelewy24.pl, płatności.pl, paypal.pl i innych,
- program lojalnościowy,
- moduły „poleć sklep”, „poleć towar”, „subskrypcja” wraz z „newsletterem”,
- moduł FAQ (najczęściej zadawane pytania),
- narzędzie przyznawania rabatów,
- zaawansowane opcje wyszukiwania towarów,
- dodawanie komentarzy do towarów,
- wyświetlanie towarów zakupionych przez innych klientów z aktualnie przeglądanym.

Panel administracyjny:

- efektywne zarządzanie strukturą oferty,
- łatwe wprowadzanie nowych towarów do oferty,
- pełne formatowanie opisu towaru wraz z jego szczegółowymi danymi technicznymi,

- automat dostosowujący zdjęcia towarów do wymaganego przez system formatu,
- dodawanie dowolnej ilości zdjęć do każdego towaru,
- filtrowanie i sortowanie oferty, klientów i zamówień wedle wybranych kryteriów,
- losowe wyświetlanie obiektów graficznych w zdefiniowanych miejscach sklepu,
- zarządzanie subskrybentami wraz z wysyłaniem e-mailingu do docelowego klienta,
- zarządzanie uprawnieniami użytkowników panelu administracyjnego (kontrola dostępu do wybranych modułów i funkcji),
- zarządzanie treścią wszelkich podstron informacyjnych w sklepie, aktualnościami oraz banerami,
- definiowanie nowych podstron,
- zarządzanie zamówieniami klientów, fakturami i przesyłkami,
- przeglądanie statystyk pochodzenia klienta, zestawienia wejść i odświeżeń witryny sklepu,
- moduł sprzedaży hurtowej,
- konfiguracja ważnych zmiennych systemowych dotyczących, zarówno panelu administracyjnego, jak i witryny sklepu,
- programowe przygotowanie witryny sklepu do automatycznej indeksacji oraz do integracji z systemami zewnętrznymi.

#### Magazyn towarów:

- obsługa jednego magazynu z możliwością rozbudowy do kilku,
- wystawianie dokumentów magazynowych,
- zarządzanie dostawami.

#### Integracja z systemem aukcyjnym Allegro.pl:

- wykorzystanie mechanizmu WebAPI,
- zarządzanie transakcjami Allegro.pl,
- dodawanie nowych aukcji,
- przeglądanie aukcji aktualnie trwających i zakończonych,
- powiązanie kategorii towarów z oferty sklepu z kategoriami Allegro.pl.

#### Oprogramowanie eproSHOPoffer:

- zarządzanie ofertą off-line bez konieczności logowania się do panelu administracyjnego sklepu,
- eksport oferty do pliku xml.

#### Oprogramowanie eproSHOPbackup:

- tworzenie kopii zapasowych bazy danych sklepu internetowego,

- przywracanie bazy danych sklepu internetowego z kopii zapasowej,
- kompresja backupu do formatu .zip,
- generowanie raportu z przebiegu backupu i przywracania danych.

**Pozycjonowanie** (ang. *Search Engine Optimization* - SEO) jest usługą realizowaną przez EPRO, polegającą na stworzeniu spójnej i skutecznej strategii promocji witryny w wyszukiwarkach internetowych. Przy zastosowaniu zaawansowanych narzędzi i technik do pozycjonowania stron korporacyjnych i sklepów internetowych, możliwe jest bardziej efektywne odnajdowanie portali za pomocą popularnych wyszukiwarek internetowych np. Google.

Korzyści dla klienta ze stosowania pozycjonowania:

- Zaistnienie witryny www na czołowych pozycjach list wyników w wyszukiwarkach przynosi wiele korzyści. Rosnąca oglądalność witryny w Internecie wiąże się z szybszym pozyskaniem nowych klientów. Dzięki starannie dobranym słowom kluczowym na właściwie wypozycjonowaną witrynę trafiają użytkownicy o określonych zainteresowaniach. Szansa na to, że zostaną oni Państwa klientami jest więc bardzo duża.
- Pozycjonowanie pozwala również na wykreowanie pozytywnego wizerunku firmy skutecznie działającej w Internecie oraz ukierunkowanie się na ściśle określoną grupę odbiorców, mogących być zainteresowanymi działalnością Państwa przedsiębiorstwa.
- Usługa pozycjonowania jest tanią formą reklamy, której korzyści są relatywnie duże w stosunku do poniesionych nakładów. O sukces pozycjonowania stron www dbają specjaliści EPRO, którzy rzetelnie i indywidualnie podchodzą do każdego Klienta. Nie stosujemy nieuczciwych praktyk, które są nagminnie wykorzystywane wśród licznej grupy podmiotów świadczących usługi pozycjonowania<sup>5</sup>.

#### 4. Ocena sklepu internetowego shopEPRO

Do badania pilotażowego została wybrana grupa firm, w których wdrożono oprogramowanie shopEPRO do tworzenia i zarządzania sklepem internetowym. Wybór próby miał charakter celowy i został uzgodniony z przedsiębiorstwem EPRO. Głównym kryterium selekcji była „dojrzałość” realizacji witryny internetowej, charakteryzująca się długim okresem eksploatacji, realizacją drugiego etapu wdro-

---

<sup>5</sup> na podstawie materiałów reklamowych i informacyjnych oraz strony internetowej przedsiębiorstwa EPRO. Tryb dostępu: [www.epro.com.pl](http://www.epro.com.pl), stan z dn. 20.12.2011 r.

zenia referencyjnego według metodologii EPRO oraz wielkością obrotu. Do badań wybrano następujące sklepy internetowe:

1. AXAMI24.PL należący do przedsiębiorstwa Anna Gołębiowska, Edyta Skutnicka S. C., ul. Siedleckiego 13, 15-125 Białystok;
2. HITECH.COM.PL prowadzony przez przedsiębiorstwo M. Żwirko, F. Żwirko Sp.j., ul. Berlinga 14D, 15-814 Białystok;
3. SMACZNAHERBATA.PL należący do przedsiębiorstwa Bio-Active Dystrybucja Sp. z o.o. 03-285 Warszawa, ul. Kondratowicza 18 lok. 401
4. RESET.COM.PL prowadzony przez przedsiębiorstwo RESET 31-039 Kraków, ul. Dietla 46a
5. APTEKACOSMEDICA.PL sklep internetowy firmy Cosmedica sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie (02-798) ul. Villardczyków 1/5,
6. BUILT.PL należący do 4idea Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Madalińskiego 17/7, 30-303 Kraków
7. MPUNKT.PL prowadzony przez mPunkt Polska SA, ul. Domaniewska 37, 02-672 Warszawa
8. FITME.PL prowadzony przez przedsiębiorstwo Milestone Solutions Sp. z o.o., Królowej Aldony 5, Warszawa.

Do oceny sklepów internetowych autor zaproponował oryginalny system oceny, oparty na najnowszych osiągnięciach w dziedzinie neuromarketingu. System oceny został opracowany głównie na podstawie książki S. M. Weinschenk<sup>6</sup>.

Kryteria oparte na pragnieniu przynależności klienta do grupy (tzw. reguła społecznego dowodu słuszności):

1. elementy oceny dokonane przez innych użytkowników – prezentowane bezpośrednio na stronie produktu,
2. średnia ocena produktu,
3. liczba ocen,
4. wgląd do poszczególnych recenzji (ocen),
5. ranking najczęściej kupowanych produktów,
6. zastosowanie elementów narracji w recenzjach i opiniach,
7. możliwość identyfikacji opiniodawców (w tym wizualnej);

Kryteria oparte na uczuciu wdzięczności (wykorzystanie reguły wzajemności i wzajemnych ustępstw):

8. system bonusów i podarunków,
9. dostęp do informacji o charakterze ekskluzywnym,
10. elementy akcji charytatywnych;

---

<sup>6</sup> Weinschenk S. M., 2010. *Kliknij tu! Wykorzystaj neuromarketingu w projektowaniu WWW*, Helion.

Kryteria wykorzystujące regułę niedostępności (poczucie zwiększonej wartości produktów trudno dostępnych):

11. uruchamianie reguł niedostępności,
12. ograniczoność oferty,
13. towary niedostępne,

Kryteria wykorzystujące regułę „klęski urodzaju”:

14. natychmiastowa dostępność,
15. cenowe zróżnicowanie ofert,
16. kolejkovanie ofert;

Kryteria odwoływania się do egocentrycznego umysłu nieświadomego (egocentryczności klienta):

17. stwarzanie poczucia niepewności i zagrożenia,
18. zmienność i dynamika elementów stron,
19. odwołania o charakterze kulinarnym,
20. odniesienia o charakterze seksualnym;

Kryteria zaangażowania klienta:

21. konieczność publicznego wyrażania zaangażowania,
22. reguła narastającego zaangażowania („śnieżna kula”),
23. system ankietowania,
24. system wyrażania opinii i recenzowania;

Kryteria podobieństwa, atrakcyjnego wyglądu i skojarzeń:

25. podobieństwo docelowego klienta i strony,
26. wykorzystanie celebrytów;

Kryteria lęku przed utratą lub świadomość zysku (obniżanie ceny produktu poprzez wybór opcji):

27. lęk przed utratą prywatności,
28. lęk przed utratą bezpieczeństwa;

Kryteria wykorzystujące elementy wizualne i narracyjne jako środki docierania do podświadomości klienta:

29. elementy wizualne,
30. elementy narracyjne.

Na podstawie opracowanego autorskiego systemu oceny stron WWW w ramach stażu przeprowadzono ocenę stron sklepów internetowych, wykorzystujących produkty informatyczne firmy EPRO. Rezultaty oceny zostały przedstawione w tabeli 2.



**Tabela 2.** Ocena sklepów internetowych w oparciu o kryteria autorskiej oceny neuromarketingowej

Oceniana strona/kryterium	AX A MI 24. PL	HI TE CH .C O M. PL	S M AC ZN AH ER BA TA .PL	RE SE T.C O M. PL	AP TE KA CO S M ED IC A. PL	BU ILT .PL	M PU NK T.P L	FIT ME .PL
oceny dokonane przez innych użytkowników	-	-	+	-	+	-	-	-
średnia ocena produktu	-	-	-	-	-	-	-	-
liczba ocen	-	-	-	-	-	-	-	-
wgląd do recenzji (ocen)	-	-	+	-	-	-	-	-
ranking najczęściej kupowanych produktów	+	+	+	-	-	-	-	-
elementy narracji w recenzjach i opiniach	-	-	+	-	-	-	-	+
możliwość identyfikacji opiniodawców	-	-	-	-	-	-	-	-
system bonusów i подарunków	-	-	+	-	+	-	-	-
dostęp do informacji o charakterze ekskluzywnym	-	-	-	-	-	-	-	-
elementy akcji charytatywnych	-	-	+	-	-	-	-	-
uruchamianie reguł niedostępności	-	+	-	-	-	-	-	-
ograniczeność oferty	-	-	-	-	-	-	-	-
towary niedostępne	-	-	-	-	-	-	-	-
natychmiastowa dostępność	-	-	-	-	-	-	-	-
cenowe zróżnicowanie ofert	-	-	-	-	+	+	-	-
kolejkowanie ofert	-	-	-	-	-	-	-	-
stwarzanie poczucia niepewności i zagrożenia	-	-	-	-	-	-	-	-
zmiennosc i dynamika elementów stron	-	-	+	-	-	-	-	-
odwołania o charakterze kulinarnym	-	-	+	-	-	-	-	-
odniesienia o charakterze seksualnym	+	-	-	-	-	-	-	-
konieczność publicznego wyrażania zaangażowania	-	-	-	-	-	-	-	-
reguła narastającego zaangażowania	-	-	-	-	-	-	-	-
system ankietowania	-	-	-	-	-	-	-	-
system wyrażania opinii i recenzowania	-	-	+	-	+	-	-	-
podobienstwo docelowego klienta i strony	+	-	-	-	+	-	+	+
wykorzystanie celebrytów	-	-	+	-	-	-	-	-
obniżanie ceny produktu poprzez wybór opcji	-	-	-	-	-	-	-	-
lęk przed utratą prywatności	+	+	+	+	+	+	+	+
lęk przed utratą bezpieczeństwa	-	+	+	+	+	+	+	+
elementy wizualne	+	-	+	-	-	-	-	+
elementy narracyjne	+	-	+	-	-	-	-	-

Źródło: badania autora.

## Podsumowanie – analiza rezultatów i wnioski z badań

Zaprezentowane sklepy internetowe w niewielkim stopniu wykorzystują potencjał produktów informatycznych dostarczanych przez przedsiębiorstwo ERPO. Wykorzystanie możliwych sposobów oddziaływania na klienta jest niewielkie, zarówno w przypadku poszczególnych kategorii narzędzi, jak i w odniesieniu do wskaźników ogólnych. Zestawienie wyników przedstawione w tabeli 2 wykazuje również znaczne zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi sklepami internetowymi – najwyżej należy ocenić stronę SMACZNAHERBATA.PL, a najniżej stronę MPUNKT.PL. SMACZNAHERBATA.PL posiada rozbudowane opcje wymiany opinii pomiędzy klientami. Niektóre z tych opinii mają charakter narracyjny (opowiadania), co zwiększa oddziaływanie na potencjalnych i niezdecydowanych klientów. Duża liczba klientów zamieszczających opinie świadczy równocześnie o trafności wyboru tego narzędzia i jego popularności wśród kupujących. Strona sklepu internetowego SMACZNAHERBATA.PL charakteryzuje się obecnością elementów dynamicznych, wykorzystujących animacje i materiały audiowizualne oraz rozbudowaną warstwę tekstową. Jest równocześnie jedyną stroną spośród analizowanych, wykorzystującą oddziaływanie na klienta poprzez postępowanie się wizerunkiem celebryty (Wojciecha Cejrowskiego).

Wyniki analizy stron pozwalają sformułować szereg postulatów dotyczących dalszego rozwoju produktów informatycznych przedsiębiorstwa ERPO. Najważniejsze wnioski:

- należy zwiększyć świadomość wykorzystania narzędzi oddziaływania na klienta wśród przedsiębiorstw prowadzących sklepy internetowe poprzez transfer wiedzy z przedsiębiorstwa ERPO; wykorzystanie narzędzi dostarczanych w ramach istniejących już produktów jest niewielkie – najlepsza strona poddana ocenie wykorzystuje zaledwie 14 z wyszczególnionych przez autora 31 narzędzi; większość tych narzędzi jest dostępna w już istniejących produktach informatycznych, ale właściciele sklepów internetowych nie są często tego świadomi; dobrym mechanizmem umożliwiającym transfer wiedzy wydaje się organizacja stałych konsultacji z prowadzącymi sklepy internetowe oraz cykliczne konferencje (spotkania) umożliwiające obustronną wymianę doświadczeń w zakresie prowadzenia sklepów internetowych;
- postulat okresowej oceny stron internetowych; przedstawione badania, ich wyniki i wnioski mają charakter jednorazowego przedsięwzięcia o zawężonym znaczeniu badawczym i poznawczym (pilotażowym); strony internetowe mają charakter dynamiczny, zarówno ich ogólna koncepcja, jak i rozwiązania szczególne ulegają zmianom i modyfikacjom; okresowa ocena (przeгляд) stron

sklepów internetowych pozwoli pozyskać wiedzę dotyczącą dynamiki tych zmian;

- współpraca z ośrodkami akademickimi i jednostkami badawczo-rozwojowymi; przedsiębiorstwo EPRO powinno w większym stopniu wykorzystać potencjał naukowy ośrodka akademickiego, jakim jest aglomeracja białostocka; postuluje się szersze wykorzystanie istniejącej w regionie wiedzy, a szczególnie jej syntezę o charakterze interdyscyplinarnym; pozwoli ona wzbogacić praktykę biznesową przedsiębiorstwa, podnieść innowacyjność oferowanych produktów, a przez to zwiększyć konkurencyjność przedsiębiorstwa EPRO na rynku krajowym.

## Piśmiennictwo

1. Kisperska-Moroń D. (red.), 2009. *Czynniki rozwoju wirtualnych łańcuchów dostaw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
2. Watson-Manheim M. B., Chudoba K. M., Crowston K., 2002. *Discontinuities and continuities: a new way to understand virtual work*. *Information Technology & People* 15(3).
3. Manthou V., Vlachopoulou M., Folina D., 2004. *Virtual e-Chain (VeC) model for supply chain collaboration*, *International Journal of Production Economics* 87.
4. Christopher M., Towill D. R., 2000. *Supply Chain Migration from Lean and Functional to Agile and Customized*. *International Journal of Supply Chain Management* 5(4).
5. Weinschenk S. M., 2010. *Kliknij tu! Wykorzystaj neuromarketingu w projektowaniu WWW*. Helion.
6. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.epro.com.pl](http://www.epro.com.pl), stan z dn. 20.12.2011 r.

# Znaczenie i źródło kongestii transportowej na przykładzie białostockiej aglomeracji miejskiej

## Importance and Source of Transport Congestion on the Example of the Urban Area of Białystok

**Paula Wappa**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania

**Katarzyna Halicka**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

The development of industrialization in the 20th century that resulted in the conversion of agricultural land in the industrial societies and migration of rural population to urban areas, started the process of urbanization in the world. The changes resulted in infrastructure transformations and determined the shape and functioning of the centers of modern life. Present continually increasing urban growth, complicates the free movement of goods and cargo flows in cities. It affects their dysfunctional nature, generating phenomenon in the form of transport congestion. The aim of research is the approximation of this problem. The study will be done on the example of the transportation system condition in the urban area of Białystok.

**Keywords:** logistics, transport congestion, urban area, public transport, urban infrastructure, traffic flow

### Wstęp

Zatłoczenie w układzie komunikacyjnym dotyczy nie tylko dużych miast, czy też metropolii, ale również ma miejsce na terenie mniejszych ośrodków zurbanizowa-

nych. Drogi, które zostały wybudowane przed laty, nie zaspokajają już obecnych potrzeb przewozowych. Postęp komunikacyjny niesie za sobą konsekwencje w postaci zwiększającej się liczby pojazdów silnikowych, powstawania zatorów w sieci drogowej i zakłóceń obniżających płynność ruchu. Następstwem tych zjawisk jest kongestia transportowa w układach drogowych miast. Oznacza ona przeciążenie, zatłoczenie na szlakach komunikacyjnych, zator, nadmiarowość<sup>1</sup>. Jest ona również definiowana jako „różnica w kosztach zasobów między siecią drogową eksploatowaną (funkcjonującą) w obecnych warunkach ruchu a siecią eksploatowaną w idealnych warunkach, gdzie zostały wyeliminowane opóźnienia, ruch odbywa się z maksymalnie bezpieczną prędkością”<sup>2</sup>.

Kongestia dotyczy, przede wszystkim, dóbr publicznych i jest związana z ruchem pojazdów na terenie miasta. Ze względu na jej specyfikę trudno wskazać główną przyczynę jej powstawania<sup>3</sup>. Jest ona zjawiskiem fizycznym, które odnosi się do sposobu, w jaki pojazdy utrudniają sobie nawzajem dostęp do ograniczonej powierzchni ulicznej, uwzględniając przy tym maksymalną dopuszczalną prędkość na danym obszarze. Ponadto ma ona charakter względny, gdyż uwarunkowana jest oczekiwaniami użytkowników, odnośnie wydajności systemu transportowego<sup>4</sup>. Istnienie kongestii jest ściśle związane z pojawieniem się w tym samym czasie i miejscu dużej liczby użytkowników danej infrastruktury, co w konsekwencji jest niekorzystne. W związku z powyższym, wymagane jest powzięcie środków przez władze rządzące w celu ustalenia spójnej polityki transportowej na terenie ośrodków miejskich.

## 1. Znaczenie i skutki kongestii

Istotnym następstwem kongestii jest wydłużenie czasu jazdy, co z kolei przyczynia się do wzrostu długości trwania szczytów komunikacyjnych w miastach i ostatecznie powoduje zwiększenie kosztów wśród użytkowników infrastruktury.

W otoczeniu zewnętrznym widoczne są również destrukcyjne konsekwencje związane z kolizjami na drodze oraz zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Podczas jazdy w zatłoczeniu następuje zwiększanie emisji do atmosfery substancji

<sup>1</sup> Tundys B., 2008. *Logistyka miejska*. Wydawnictwo Difin, Warszawa, s. 128.

<sup>2</sup> Pawłowska B., 2000. *Zewnętrzne koszty transportu, problemy ekonomicznej wyceny*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 60.

<sup>3</sup> Tundys B., 2008. *Logistyka...*, op. cit., s. 128.

<sup>4</sup> *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and European Conference of Transport Ministers (ECMT)*. Managing Urban Traffic Congestion, Paris 2007, s. 10.

szkodliwych, takich jak dwutlenek siarki, tlenek azotu, tlenku węgla oraz gazów cieplarnianych.

Poza tym, na obszarach najbardziej narażonych na występowanie kongestii, obserwowany jest spadek dochodów oraz niska rentowność prowadzonej działalności. W konsekwencji, następuje transfer inwestycji na tereny mniej kapitałochłonne i lepiej dostępne. Zagrożenia te, przede wszystkim, dotyczą tych dziedzin gospodarki, których funkcjonowanie uzależnione jest od czynnika transportowego.

Istnieje szereg przesłanek, które wskazują na konieczność monitoringu skali zjawiska kongestii transportowej na danym terenie. Przykładowo, przedsiębiorstwa transportowe powinny uwzględniać występowanie takich zakłóceń, jak: wydłużony czas przejazdu przez miasto, wielokrotne okresy oczekiwania, brak możliwości postoju pojazdu, wysokie koszty przewozów na obszarach miejskich<sup>5</sup>. Brak punktualności oraz straty czasu, rzutują w perspektywie długookresowej na niższe osiągi w podstawowej sferze działalności jednostek gospodarczych. Negatywne efekty odczuwane są w procesie świadczenia usług transportowych, w trakcie technicznego zużycia pojazdów oraz podczas utrzymywania infrastruktury.

Oddziaływanie kongestii widoczne jest również w przypadku podmiotów indywidualnych, do których należą pojedyncze gospodarstwa domowe. Rodzinne budżety finansowe maleją w związku z rosnącymi kosztami podróży, a efektem tego jest spadek wydatków na pozostałe cele.

Straty ekonomiczne powstają w skali całego systemu transportowego miasta. W ekonomii można wyróżnić kategorię kosztów, które generowane są w wyniku oddziaływania kongestii. Są one wynikiem słabej wydolności infrastruktury. Definiuje się je jako „dodatkowe koszty w stosunku do tzw. swobodnego potoku”<sup>6</sup>, oznaczającego prowadzenie pojazdu bez komplikacji, powstałych w wyniku przemieszczania się pozostałych uczestników ruchu.

Mając na uwadze wszelkie aspekty definiujące kongestię transportową, należy rozpatrywać ją w szerszym kontekście dynamiki miasta, a także uwzględniać efekty jej oddziaływania w aglomeracji miejskiej. W warunkach masowego rozwoju motoryzacji indywidualnej, leży ona u podstaw współczesnych problemów komunikacyjnych ośrodków zurbanizowanych. Minimalizacja negatywnych skutków kongestii możliwa jest tylko przy dokonaniu trafnej oceny skali zjawiska, według odpowiednio dobranych narzędzi pomiarowych. Opracowanie wspólnych ram do pomiaru pośrednich wpływów kongestii, w powiązaniu z realizacją podróży miejskich, jak również skutkami przeciążenia dla podmiotów niebędących bezpośred-

---

<sup>5</sup> Tundys B., 2008. *Logistyka...*, op. cit., s. 129.

<sup>6</sup> Romański S., 2000. *Praktyczne aspekty internalizacji kosztów zewnętrznych*. Problemy Ekonomiki Transportu 4, s. 8.

nio użytkownikami dróg, powinno stanowić za punkt wyjścia do analizy zagrożeń oraz tworzenia programów działań zapobiegawczo-korygujących.

## 2. Ocena płynności systemu transportowego Białegostoku

Płynność systemu transportowego Białegostoku w dużym stopniu uzależniona jest od liczby pojazdów samochodowych zarejestrowanych na obszarze miasta. Na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, w 2009 r. liczba ta wynosiła około 118,8 tys. aut<sup>7</sup>. Na koniec 2010 r. w mieście było zarejestrowanych 142 tys. samochodów, w tym 96 tys. pojazdów osobowych. Należy zauważyć, że na przestrzeni lat liczba pojazdów silnikowych stale się zwiększa. W 2010 r. wzrost liczby pojazdów, był dwukrotnie wyższy niż łączna liczba pojazdów zarejestrowanych w latach 2008-2009<sup>8</sup>. Przedstawione dane świadczą o istnieniu zjawiska kongestii w mieście i stanowią jednocześnie podstawę do dalszych rozważań na ten temat.

Poziom zatłoczenia w układzie komunikacyjnym miasta można zidentyfikować na podstawie prędkości ruchu pojazdów, która jest odzwierciedleniem czasu trwania podróży. W tabeli 1. przedstawiono wskaźniki, dotyczące prędkości osiągniętej przez pojazdy w największych ośrodkach miejskich w kraju.

Analizując dane zgromadzone w tabeli 1., należy zauważyć, że w Białymstoku średnia prędkość jazdy poza szczytem zwiększa się zaledwie o 28% w stosunku do prędkości jazdy w okresie szczytu godzinowego. W pozostałych ośrodkach zurbanizowanych, prędkość jazdy wzrasta przeszło 2 lub 4 krotnie. Ponadto, Białystok plasuje się na przedostatniej pozycji w rankingu miast przedstawionych w tabeli, pod względem średniej prędkości jazdy poza godzinami szczytu.

---

<sup>7</sup> Na podstawie informacji umieszczonych na stronie internetowej Portalu Głównego Urzędu Statystycznego. Tryb dostępu: <http://www.stat.gov.pl>, stan z dn. 17.06.2011 r.

<sup>8</sup> Na podstawie informacji umieszczonych na stronie internetowej Portalu Miejskiego Białystok Online. Tryb dostępu: <http://www.bialystokonline.pl/po-bialymstoku-jezdzi-ponad-15-tys-pojazdow-wiecej,artykul,57548.html>, stan z dn. 17.06.2011 r.

**Tabela 1.** Prędkość jazdy w dużych miastach Polski

Miasto	Średnia prędkość jazdy w szczycie [km/h]	Średnia prędkość jazdy poza szczytem [km/h]	Krotność spowolnienia podróży w szczycie
Toruń	31,3	54	1,7
Zielona Góra	13,8	47,1	3,43
Olsztyn	15	40	2,67
Radom	25,7	45	1,75
Białystok	18,8	24	1,28
Rzeszów	5,7	19,2	3,36
Kielce	8,3	34,8	4,2
Częstochowa	12,9	30	2,33
Szczecin	31,3	41,7	1,3
Lublin	8,1	32,4	4
Łódź	13,7	40	2,92
Kraków	10,4	40	3,83
Warszawa	11,5	40,9	3,55

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Piąt B., 2008. *Kierowcy sami korkują Kraków*. Gazeta Wyborcza, 05.09.2008, s. 10-12.

Przedstawione wyniki badań dowodzą również, że w szczycie komunikacyjnym samochody w stolicy Podlasia, poruszają się wolniej niż rowerzysta, który średnio osiąga prędkość 20 km/h i niewiele szybciej niż pieszy, poruszający się z prędkością 5 km/h<sup>9</sup>. Relacje te zmieniają się nieznacznie w przypadku, gdy do porównania, wykorzystywana jest prędkość jazdy pojazdów poza godzinami szczytu. W związku z tym, zjawisko kongestii w Białymstoku, niezależne jest od pory dnia.

Kongestia transportowa w Białymstoku może być również wynikiem znacznego obciążenia ruchem pochodzącym z zewnątrz miasta. Na podstawie wyników Generalnego Pomiaru Ruchu w 2010 r., przeprowadzonego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, stwierdzono, że w ciągu każdej doby przez Białystok przemierza się około 89 tys. pojazdów samochodowych. W tabeli 2. zaprezentowano kształtowanie się średniego dobowego ruchu pojazdów w 2010 roku.

<sup>9</sup> Szołtysek J., 2008. *Koncepcja punktów mobilnościowych jako narzędzie kształtowania mobilności w mieście*. Transport miejski i regionalny 10, s. 23.



Tabela 2. Średni dobowy ruch w 2010 roku

Nazwa		Choroszcz/ Białystok	Białystok/ wlot na Obwodnicę	Białystok/ Rybniki	Wasilków/ Białystok	Białystok/ Zabłudów	Dobryńniewo/ Białystok	Białystok/ trasa na Bobrowniki
Numer drogi		8	8	8	19	19	65	65
Długość (km)		3,9	0,8	10,8	6,8	10,8	11,9	12,7
Pojazdy silnikowe ogółem		<b>21 170</b>	10 475	10 104	<b>16 526</b>	11 979	12 988	5 870
Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych	Motocykle	76	39	54	86	57	66	38
	Samochody osobowe, mikrobusy	14 840	5 876	6 847	13 155	9 398	10 804	4 723
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	1 850	1 020	696	1 270	1 098	1 231	395
	Pojazdy ciężarowe	4 170	3 527	2 389	1 709	1 185	703	648
	Autobusy	221	8	112	297	228	173	59
	Ciągniki rolnicze	13	5	6	9	13	11	7

Źródło: opracowanie własne na podstawie: wyników badania Generalnego Pomiaru Ruchu w 2010 r. przeprowadzonego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, zamieszczonych na stronie internetowej portalu DrogowyBiałystok.pl. Tryb dostępu: [http://www.drogowybialystok.pl/wp-content/uploads/downloads/2011/01/GPR\\_2010.pdf](http://www.drogowybialystok.pl/wp-content/uploads/downloads/2011/01/GPR_2010.pdf), stan z dn. 17.06.2011 r.

Zgromadzone dane są wynikiem pomiarów dokonanych w punktach, znajdujących się na głównych trasach wylotowych Białegostoku. Na podstawie przedstawionych informacji, można stwierdzić, że najwięcej pojazdów przemieszcza się po drodze od strony Warszawy. Łącznie liczba wjeżdżających na tym odcinku do miasta aut oraz z niego wyjeżdżających, sięga ponad 31,5 tys. samochodów. Nieco mniej aut porusza się po drodze krajowej nr 8 w kierunku Rybnik, położonych na trasie dojazdowej do Augustowa. Liczba pojazdów sięga w tym miejscu około 10 tys. Najmniej aut porusza się po drodze krajowej nr 65 w kierunku Bobrownik. Liczba pojazdów ogółem, przejeżdżających w ciągu doby w tym miejscu sięga niecałe 6 tys. Natomiast liczba pojazdów poruszających się w kierunku Dobryńniewa jest dwukrotnie większa. Droga krajowa nr 19 jest również znacząco obciążona ruchem pojazdów. W kierunku Wasilkowa w ciągu doby podąża około 16 tys. pojazdów, natomiast w stronę Zabłudowa niecałe 12 tys. samochodów. Z danych

zestawionych w tabeli, można również wywnioskować, że większość pojazdów, które przemieszczają się na granicach miasta, to pojazdy osobowe. Stanowią one przeszło ponad 70% wszystkich pojazdów, poruszających się na odcinkach przelotowych Białegostoku.

Na podstawie danych liczbowych przedstawionych w tabeli 2., można stwierdzić, że do dróg obciążonych nadmiernym ruchem pojazdów, należy przede wszystkim trasa wylotowa w kierunku Warszawy oraz odcinek drogi krajowej nr 19, skierowany w kierunku Wasilkowa. Liczba pojazdów w ciągu doby przekracza w tych miejscach wartość 15 tys., co świadczy o wysokim poziomie kongestii transportowej.

Poziom kongestii można również oceniać na podstawie hałasu emitowanego przez środki transportu. Na podstawie badań Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku, wykazano, że natężenie akustyczne w mieście jest niekorzystne. Komunikacja drogowa stanowi największe źródło hałasu w otoczeniu miejskim<sup>10</sup>. Na głównych arteriach ulicznych oraz trasach wylotowych, przy których znajduje się linia zabudowy mieszkaniowej, poziom hałasu osiąga wartość powyżej 70 dB. Wielkość ta, według skali opracowanej przez Państwowy Zakład Higieny, oznacza bardzo dużą uciążliwość. Dopuszczalna norma hałasu w mieście, została przekroczona na ulicach, m.in: Gen. F. Kleeberga, Gen. S. Maczka, Gen. W. Andersa, Wysockiego, Wasilkowska, W. Raginisa, Towarowa, Piastowska, Baranowicka, K. Ciołkowskiego, A. Mickiewicza, Al. J. Piłsudskiego, Al. Jana Pawła II, Konstytucji 3 Maja, Produkcyjna, Dziesięciny, Antoniuk Fabryczny, Antoniukowska, H. Dąbrowskiego, J.K. Branickiego, Al. Solidarności<sup>11</sup>.

Płynność ruchu transportowego oceniana na podstawie prędkości osiąganey przez kierowców oraz liczby aut w potokach komunikacyjnych, stanowi podstawę oceny poziomu kongestii w mieście. Zgromadzone dane kształtują ogólny obraz zjawiska kongestii w Białymstoku. Przedstawione informacje dotyczące płynności potoków komunikacyjnych, pozwalają ocenić stopień zatłoczenia na umiarkowany. Wymagany jest, natomiast stały monitoring liczby posiadaczy aut wśród mieszkańców, ze względu na tendencje wzrostowe w tym zakresie. Ponadto, należy śledzić wartości wskaźników dotyczących liczby przemieszczeń pochodzących z zewnątrz miasta. Rzetelne informacje mogą być podstawą planowania szeregu działań korygujących, mających na celu obniżenie oraz zapobieganie zwiększaniu skali zjawiska kongestii w białostockiej aglomeracji miejskiej.

---

<sup>10</sup> Na podstawie informacji umieszczonych na stronie internetowej Podlaskiego Portalu Przyrodniczo-Turystycznego Zielone Wrota. Tryb dostępu: <http://www.zielonewrota.pl/index.php?art=2763&p=20&k=64>, stan z dn. 17.06.2011 r.

<sup>11</sup> Ibidem.

### 3. Analiza infrastruktury komunikacyjnej miasta

Kongestię w środkach transportu komunikacji zbiorowej można ocenić, na podstawie analizy szeregu wielkości definiujących badany obszar. W tabeli 3. zestawiono wskaźniki charakteryzujące komunikację zbiorową w wybranych miastach Polski Wschodniej.

**Tabela 3.** Wskaźniki transportu zbiorowego w wybranych miastach Polski Wschodniej

wskaźnik	Białystok	Kielce	Lublin	Olsztyn	Rzeszów
Procentowy udział kierowców zadowolonych z dostosowania rozkładu jazdy do warunków panujących na trasie przejazdu tj. korki i inne utrudnienia w ruchu	<b>6%</b>	3%	16%	37%	38%
Procentowy udział kierowców zadowolonych z dostosowania systemu sygnalizacji świetlnej do tras przejazdu	<b>4%</b>	18%	6%	9%	32%
Procentowy udział kierowców zadowolonych z dostosowania liczby przystanków do gęstości linii	<b>25%</b>	37%	40%	44%	50%
Gęstość tras autobusowych w km/km <sup>2</sup>	<b>1,21</b>	31,43	1,32	1,81	4,47
Liczba przystanków	<b>732</b>	621	714	326	479
Przeciętne procentowe zapełnienie autobusów pasażerami w godzinach szczytu	<b>96,15%</b>	97,00%	98,08%	95,40%	84,36%
Przeciętne procentowe zapełnienie autobusów pasażerami poza godzinami szczytu	<b>54,05%</b>	55,43%	41,62%	54,20%	56,45%
Ogólna liczba kursów opóźnionych w stosunku do rozkładu jazdy	<b>64,40</b>	59,21	72,65	43,70	50,38

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ośrodek Badania Opinii Publicznej TNS OBOP Sp. z o.o. i ECORYS Polska Sp. z o.o., *Ustalenie sytuacji wyjściowej w odniesieniu do Działania III.1 PO RPW – systemu miejskiego transportu zbiorowego*, Warszawa 2009, s. 34-42.

Na podstawie danych przedstawionych w tabeli 3., można stwierdzić, że rozkłady jazdy autobusów w Białymstoku, w niewielkim stopniu uwzględniają opóźnienia pojawiające się w związku utrudnieniami na drodze, tj. korki, wypadki drogowe oraz roboty drogowe. Badania opinii kierowców białostockiej komunikacji miejskiej dowodzą, że trasy przejazdu nie są dostosowane do obowiązującego

w mieście systemu sygnalizacji świetlnej, co w dużej mierze związane jest z brakiem wykorzystania zjawiska „zielonej fali”. Ponadto gęstość tras autobusowych jest nieproporcjonalna do liczby przystanków, których jest za dużo. Z tego powodu kierowcy pojazdów autobusowych dokonują częstych zatrzymań, obniżając płynności ruchu transportowego.

Biorąc pod uwagę poziom zapełnienia pojazdów autobusowych, we wszystkich wskazanych miastach, jest on na bardzo wysokim poziomie i sięga niemalże 100%. Poza godzinami szczytu zapełnienie pojazdów przekracza nieznacznie połowę przestrzeni transportowej, co może sugerować nadmierną liczbę przebiegów lub udostępnianie pojazdów autobusowych o zbyt dużej liczbie miejsc.

W Białymstoku, komunikacja miejska, zaledwie w 30% jest wykorzystywana przez mieszkańców jako główny środek transportu, natomiast 70% ludności, przejazdy realizuje za pomocą indywidualnych środków przemieszczeń<sup>12</sup>. W ciągu dnia większość podróży odbywa się transportem prywatnym, którego poziom napełnienia jest bardzo niski. Najczęściej autem podróżuje kierowca w pojedynkę, gdyż celem jego podróży jest realizacja zadań zawodowych. W godzinach szczytu porannego i popołudniowego dostrzec można pojazdy, w których kierowca podróżuje wspólnie z dzieckiem. Poziom napełnienia aut wzrasta w okresach weekendu. Wówczas podróże odbywają się wspólnie z rodziną i realizowane są dla potrzeb spędzania wolnego czasu. Mając na względzie powyższe kwestie, dostrzec można, że we współczesnych warunkach metropolitarnych oraz przy obecnej organizacji życia społeczeństw, powstaje zjawisko pustych przejazdów, realizowanych indywidualnymi środkami przemieszczeń. W konsekwencji prowadzi to do nadmiernej ilości aut na drogach oraz pogłębiania się problemu kongestii na arteriach ulicznych miasta.

Analizując infrastrukturę komunikacyjną, należy zbadać układ komunikacyjny miasta. W Białymstoku ma on charakter promienisto-pierścieniowy. Główne ciągi uliczne stykają się w centrum miasta, a ruch okrężny zapewnia rozbudowany w niewielkim stopniu układ obwodnic. Obecną infrastrukturę liniową stanowi gęsta sieć ulic, jedno i dwujezdniowych, nieliczne wiadukty i ścieżki rowerowe. Dokonując analizy sieci komunikacyjnej, można dostrzec, że przyjęte rozwiązania niejednokrotnie powodują powstawanie wąskich gardeł systemu. Do takich miejsc należą m.in. skrzyżowanie ulic Mickiewicza ze Świętojańską, Alei Piłsudskiego oraz Sienkiewicza, a także skrzyżowanie o ruchu okrężnym zlokalizowane w miejscu drogi dojazdowej od strony Kleosina do Białegostoku. Dokonując analizy infrastruktury liniowej w mieście, należy również zwrócić uwagę na elementy w postaci szlaków oraz ścieżek rowerowych. Na podstawie opinii mieszkańców Bia-

---

<sup>12</sup> Ośrodek Badania Opinii Publicznej TNS OBOP Sp. z o.o. i ECORYS Polska Sp. z o.o., *Ustalenie sytuacji wyjściowej...*, op. cit., s. 47.

łegostoku, uzyskanych w toku konsultacji odnośnie „Strategii Rozwoju Miasta Białegostoku na lata 2011-2020 plus”, jednym z priorytetów powinna być budowa dróg rowerowych. We wskazanym raporcie zwrócono uwagę na potrzebę tworzenia ścieżek, które łączyłyby miasto z miejscowościami należącymi do strefy otaczającej. Założono również, że długość tras rowerowych powinna osiągać wielkość 40 km<sup>13</sup>. Na podstawie danych statystycznych, w Białymstoku istnieje 27,8 km dróg przeznaczonych dla ruchu rowerowego. W mieście zamontowano 140 stojaków rowerowych<sup>14</sup>. W Białymstoku nie funkcjonują natomiast rozwiązania typu: pasy dla rowerów, obszary strefy tempo 30, osobna sygnalizacja świetlna, deptaki z dostępem dla ruchu rowerowego oraz formy uspokojenia ruchu typu progi zwalniające, małe ronda i zwężenia ulic. Mimo, że na obszarze miasta występuje duża liczba dróg rowerowych, problematyczna jest ich lokalizacja. Brakuje bowiem połączenia sieci rowerowej na głównych ciągach komunikacyjnych miasta, co rzutuje na konieczność dobudowy kilkunastu kilometrów ścieżek. Opisując infrastrukturę rowerową, należy zwrócić uwagę na fakt, że w mieście funkcjonuje 7 tras rowerowych, zlokalizowanych w większym stopniu na obrzeżach Białegostoku, w okolicach osiedli i dzielnic mieszkaniowych. W centralnej części miasta, obowiązuje natomiast strefa płatnego parkowania dla pojazdów samochodowych, w której liczba miejsc postojowych jest niewielka. Ponadto, w śródmieściu istnieje zwarta zabudowa lokali usługowych, bloków mieszkalnych i obiektów oświatowych. Dystanse pokonywane przez podróżnych w centrum miasta są krótkie. Mając na uwadze powyższe kwestie, rower powinien stanowić na tym obszarze główny środek transportu. Mimo to, poza ciągiem pieszo-rowerowym zlokalizowanym przy Alei Piłsudskiego, w centrum nie funkcjonują drogi rowerowe. Wprowadzane są natomiast ograniczenia w postaci zakazów ruchu rowerowego, głównie na obszarze placu miejskiego<sup>15</sup>.

Poziom kongestii można również zbadać, uwzględniając stopień zatłoczenia infrastruktury parkingów w miejskim systemie logistycznym. Problem ten jest dostrzegany, zarówno w centrum miasta, jak również na obszarach osiedlowych. Na podstawie wyników przeprowadzonej ankiety pt. „Zmieniamy Białystok”, większość mieszkańców dostrzegła problem braku miejsc parkingowych. Z obecnej sytuacji jest niezadowolonych aż 67% mieszkańców. Według opinii ankietowanych, poza kwestią małej liczby miejsc postojowych, istnieje problem słabej infrastruktury parkingowej. W większej ilości przypadków, parkingi są zbyt wąskie

<sup>13</sup> Augustyn A., 2010. *Raport z konsultacji społecznych zorganizowanych w ramach prac nad „Strategią Rozwoju Miasta Białegostoku na lata 2011-2020 plus”*. Białystok, s. 9.

<sup>14</sup> Na podstawie informacji umieszczonych na stronie internetowej Rowerowy Białystok. Tryb dostępu: [http://www.roverowy.bialystok.pl/index.php?art=1228#pismo\\_wolak](http://www.roverowy.bialystok.pl/index.php?art=1228#pismo_wolak), stan z dn. 17.06.2011 r.

<sup>15</sup> Ibidem.

oraz tym samym niedostosowane dla większych pojazdów<sup>16</sup>. Brak dostatecznej ilości miejsc parkingowych ma miejsce również w galeriach handlowych tj. Alfa oraz Biała. W pierwszej z nich, parking jest wyłącznie podziemny, dlatego też ze względów bezpieczeństwa, nie powinny parkować na nim samochody wyposażone w instalację gazową. W centrum miasta obowiązuje strefa płatnego parkowania. Za postój 30 minutowy kierowca zobowiązany jest zapłacić kwotę w wysokości 0,6 zł. Wysokość opłaty w porównaniu z innymi miastami w kraju nie jest zbyt duża, mimo to wielu mieszkańców nie dokonuje stosownych wpłat z tytułu parkowania. Postępują oni wbrew przepisom i parkują samochody w miejscach przeznaczonych wyłącznie dla mieszkańców osiedli śródmieścia.

Podsumowując, infrastruktura komunikacyjna miasta Białegostoku wymaga podjęcia szeregu działań usprawniających. Przedsięwzięcia powinny mieć, zarówno charakter techniczny i organizacyjny. Reorganizacja wymaga przewyciężenia barier natury administracyjnej, przestrzennej oraz ekonomicznej. Pozyskanie środków pieniężnych oraz stworzenie projektu działań reorganizacyjnych, powinno być pierwszym krokiem w celu efektywnego gospodarowania infrastrukturą komunikacyjną miasta.

## **Zakończenie**

W czasach, gdy transport stał się nieodłącznym elementem funkcjonowania społeczności oraz podmiotów rynkowych, zjawisko kongestii coraz częściej dotyczy większości aglomeracji miejskich. Dlatego też, utrzymanie płynności w ruchu transportowym, stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań dla logistyki miejskiej. Rozwiązanie tego problemu wymaga zidentyfikowania skali zjawiska. Pomiar natężenia ruchu, analiza osiągniętych prędkości, poszukiwanie wąskich gardeł to jedne z ważniejszych kwestii, które pozwalają skwantyfikować badany obszar problemowy. Odpowiednia diagnoza zapewnia decydom możliwość opracowania szeregu działań korygujących. Racjonalne gospodarowanie układem komunikacyjnym ośrodka, zależy nie tylko od poziomu kwalifikacji decydentów oraz możliwości finansowych magistratu. Płynność systemu transportowego w dużej mierze uwarunkowana jest poziomem zaangażowania społeczności lokalnych.

Rozpatrując zagadnienie kongestii transportowej w Białymstoku, należy stwierdzić, że poziom i charakter zjawiska wpływają na dysfunkcyjność układu

---

<sup>16</sup> Na podstawie informacji umieszczonych na stronie internetowej [http://bialystok.gazeta.pl/bialystok/1,78942,8603210,Bialostoczanie\\_chca\\_parkingow\\_\\_\\_final\\_akcji\\_Zmieniamy.html](http://bialystok.gazeta.pl/bialystok/1,78942,8603210,Bialostoczanie_chca_parkingow___final_akcji_Zmieniamy.html), stan z dn. 17.06.2011 r.

komunikacyjnego ośrodka. Nie mniej jednak, zmienne problemowe wskazują na stabilność systemu transportowego. Niektóre wartości, tj. natężenie ruchu oraz współczynnik poziomu hałasu, przekraczają dopuszczalne normy. Obecność wąskich gardeł, duża liczba właścicieli aut oraz obciążenie szlaków transportem zewnętrznym, uniemożliwiają utrzymanie płynności ruchu na odpowiednim poziomie. Przewozy realizowane komunikacją miejską, wymagają wprowadzenia przedsięwzięć reorganizacyjnych. Brak głównych węzłów przesiadkowych zwiększa czas przejazdu oraz wywołuje trudności w utrzymaniu punktualności.

Kolejne problemy związane są z brakiem świadomości mieszkańców, odnośnie negatywnych skutków kongestii. Struktura przewozów realizowanych prywatnymi środkami transportu wskazuje na brak ekonomiki i racjonalności gospodarowania. Wskazana nieefektywność pociąga za sobą wysokie koszty finansowe oraz społeczne. W Białymstoku istnieje zatem potrzeba opracowania odpowiedniej kampanii społecznościowej, zachęcającej mieszkańców do korzystania z pojazdów komunikacji miejskiej.

Stan infrastruktury drogowej, wpływa na wysoki poziom natężenia ruchu w mieście. Słaba nawierzchnia dróg wymaga modernizacji. Rozbudowywane powinny być również drogi przeznaczone dla ruchu rowerowego oraz miejskie parkingi samochodowe. Polityka transportowa powinna zatem w przyszłości uwzględniać wszystkie wyżej wymienione zmienne problemowe. Należy zmierzać do opracowania rozwiązań, które podniosą wydajność białostockiego systemu transportowego. Zastosowanie szeregu działań usprawniających, w perspektywie długookresowej, stwarza szansę zapobiegania dalszemu rozwojowi zjawiska kongestii.

Obecne tendencje koncentrują się na poszukiwaniu powiązań, między polityką transportową miast, a organizacją przestrzeni miejskiej. Efektywna logistyka polega na wykorzystywaniu narzędzi zapewniających integrację tych obszarów oraz eliminację pojawiających się zakłóceń. Rosnące problemy transportowe wymagają poszukiwania rozwiązań umożliwiających wdrażanie inicjatyw w transporcie publicznym. Kwestia realizacji skutecznych i konkurencyjnych przewozów na terenie miasta jest kluczowym aspektem promocji wzrostu gospodarczego i podwyższania jakości życia. Spełnienie powyższych postulatów jest kluczem do efektywnego zarządzania istniejącym systemem logistycznym, a w szczególności jego podsystemem transportu.

## Piśmiennictwo

1. Augustyn A., 2010. *Raport z konsultacji społecznych zorganizowanych w ramach prac nad „Strategią Rozwoju Miasta Białegostoku na lata 2011-2020 plus”*. Białystok.
2. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and European Conference of Transport Ministers (ECMT) 2007., *Managing Urban Traffic Congestion*, Paris.
3. Ośrodek Badania Opinii Publicznej TNS OBOP Sp. z o.o. i ECORYS Polska Sp. z o.o. 2009., *Ustalenie sytuacji wyjściowej w odniesieniu do Działania III.1 PO RPW – systemy miejskiego transportu zbiorowego*, Warszawa.
4. Pawłowska B., 2000. *Zewnętrzne koszty transportu, problemy ekonomicznej wyceny*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
5. Podlaski Portal Przyrodniczo-Turystyczny Zielone Wrota. Tryb dostępu: <http://www.zielonewrota.pl/index.php?art=2763&p=20&k=64>, stan z dn. 17.06.2011 r.
6. Portal DrogowyBialystok.pl. Tryb dostępu: [http://www.drogowybialystok.pl/wp-content/uploads/downloads/2011/01/GPR\\_2010.pdf](http://www.drogowybialystok.pl/wp-content/uploads/downloads/2011/01/GPR_2010.pdf), stan z dn. 17.06.2011 r.
7. Portal Głównego Urzędu Statystycznego. Tryb dostępu: [http://www.stat.gov.pl/bdl/app/dane\\_podgrup.display?p\\_id=227396&p\\_token=0.8823141097752316](http://www.stat.gov.pl/bdl/app/dane_podgrup.display?p_id=227396&p_token=0.8823141097752316), stan z dn. 17.06.2011 r.
8. Portal Kuriera Porannego. Tryb dostępu: <http://www.poranny.pl/apps/pbcs.dll/article?AID=/20080718/BIALYSTOK/11564613>, stan z dn. 17.06.2011 r.
9. Portal Miejski Białystok Online. Tryb dostępu: <http://www.bialystokonline.pl/po-bialymstoku-jezdzi-ponad-15-tys-pojazdow-wiecej,artykul,57548.html>, stan z dn. 17.06.2011 r.
10. Portal Rowerowy Białystok. Tryb dostępu: [http://www.roverowy.bialystok.pl/index.php?art=1228#pismo\\_wolak](http://www.roverowy.bialystok.pl/index.php?art=1228#pismo_wolak), stan z dn. 17.06.2011 r.
11. Romański S., 2000. *Praktyczne aspekty internalizacji kosztów zewnętrznych*. Problemy Ekonomiki Transportu 4.
12. Serwis Gazeta.pl. Tryb dostępu: [http://bialystok.gazeta.pl/bialystok/1,78942,8603210,Bialostoczanie\\_chca\\_parkingow\\_\\_\\_final\\_akcji\\_Zmieniamy.html](http://bialystok.gazeta.pl/bialystok/1,78942,8603210,Bialostoczanie_chca_parkingow___final_akcji_Zmieniamy.html), stan z dn. 17.06.2011 r.
13. Szołtysek J., 2008. *Koncepcja punktów mobilnościowych jako narzędzie kształtowania mobilności w mieście*. Transport miejski i regionalny 10.
14. Tundys B., 2008. *Logistyka miejska*. Wydawnictwo Difin, Warszawa.



# Ocena jakości usług w transporcie zbiorowym na przykładzie Białostockiej Komunikacji Miejskiej

## Assessment of Quality of Service in Public Transport on the Example of the Białystok Public Transport

**Barbara Justyna Milenkiewicz**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania

**Katarzyna Halicka**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

In modern world the quality of services is a major determinant of competitiveness. The quality of public transport affects the demand for services and the number of customers. The concept of quality is a complex concept, encompassing all components of both services as well as the entire management process. In order to assess the quality of services, companies should carry out relevant studies. The aim of this study was to assess the satisfaction of passengers using the services of the Białystok Public Transport.

**Keywords:** quality, service, passenger, public transport

### Wstęp

Potrzeba podróżowania była obecna w życiu ludzi od samego początku istnienia cywilizacji. Ze względu na uciążliwość podróżowania pieszo, szukano rozwiązań umożliwiających podróże grupowe. Wynalezienie maszyny parowej, a także silnika spalinowego było kołem napędowym rozwoju przemysłu samochodowego. Potrzeba transportu zbiorowego została dostrzeżona, nie tylko w skali międzynarodowej i krajowej, ale także w skali regionu i miasta. To właśnie powstawanie miast

i ich dynamiczne przeistaczanie się w rozległe aglomeracje z mocno rozbudowanym przedmieściem, wymusiło szukanie najlepszych rozwiązań transportu zbiorowego ludzi.

Popyt na usługi komunikacji miejskiej jest zdecydowanie uwarunkowany atrakcyjnością oferty i nie odnosi się tylko i wyłącznie do usługi przewozowej, ale także do wielu aspektów towarzyszących wykonywanej usłudze. Dlatego przedsiębiorstwa przewozowe powinny systematycznie przeprowadzać badania satysfakcji swoich klientów, których wyniki pozwolą na stworzenie optymalnej oferty<sup>1</sup>.

## 1. Jakość usług w transporcie zbiorowym

Dokonując przeglądu literatury, można zauważyć, że jakość definiowana jest jako spełnienie lub przekroczenie oczekiwań klienta. Przykładowo O. Wyszomirski uważa, że jest to „zestaw kryteriów odpowiednich miar, za które odpowiedzialny jest dostawca usługi deklarujący zgodność z normą”<sup>2</sup>. Z kolei T. Wawak twierdzi, że „jakość należy traktować jako zakres spełniania wymogów użytkowników przez produkt, przy czym wymogi te zależą od jego możliwości ekonomicznych (szczególnie dochodów i zasobów)”<sup>3</sup>. Natomiast wg A. Rudnickiego, jakość to „całość cech i charakterystyka produktu lub usługi, które tworzą zdolność do spełnienia zakładanych lub stwierdzonych potrzeb”<sup>4</sup>. Jakość usług jest nieodłącznie związana z procesem ich świadczenia i zaangażowanymi w ten proces osobami. Zazwyczaj jakość usług ocenia się na podstawie: solidności, dostępności, dostosowania do potrzeb klientów, zrozumienia wymagań klienta, bezpieczeństwa, wygody i komfortu klienta.

Jakość usług może być inaczej odczuwana przez odbiorców, a inaczej przez dostawców. Klient wyróżnia odczuwaną jakość usług i oczekiwaną, dostawca zaś docelową i dostarczaną jakość usług.

Jakość oczekiwana jest definiowana, jako poziom usług wymagany przez klienta, natomiast jakość usługi jaką otrzymuje klient jest jakością odczuwaną.

Docelowa jakość usługi określa poziom, jaki chce osiągnąć usługodawca, faktyczny poziom świadczonej usługi, w normalnych warunkach pracy, nazywa się

<sup>1</sup> Szołtysek J., 2009. *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice, s. 25.

<sup>2</sup> Wyszomirski O., 2008. *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*. Wydawnictwo Uniwersytetu gdańskiego, Gdańsk, s.108.

<sup>3</sup> Wawak T., 1989. *Makroekonomiczne problemy jakości produktów przemysłowych w Polsce*. Uniwersytet Jagielloński, Kraków, s. 5.

<sup>4</sup> Rudnicki A., 1999. *Jakość komunikacji miejskiej*. Wydawnictwo SITK, Kraków, s. 201.

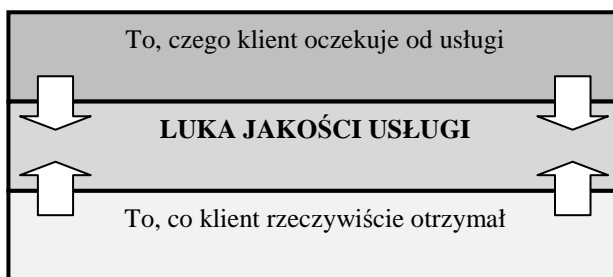
jakością dostarczaną. Podczas jej określania, uwzględnia się wszystkie występujące zakłócenia oraz ich źródło pochodzenia.

W celu identyfikacji wielkości poszczególnych poziomów jakości są wykonywane pomiary. W przypadku klienta jest to pomiar satysfakcji. Natomiast z punktu widzenia usługodawcy, jest to pomiar wykonania<sup>5</sup>. Pomiary te dają możliwość wykrycia ewentualnych odstępstw od założonych norm i w przypadku ich wystąpienia, podjęcia działań korygujących.

Zestawienie, opisanych wyżej, poziomów jakości, daje możliwość zidentyfikowania różnic występujących pomiędzy porównywanymi elementami oraz pozyskania informacji, jakie te różnice ze sobą niosą. Występujące różnice należy interpretować następująco<sup>6</sup>:

- różnica pomiędzy „jakością oczekiwaną” a „jakością docelową” – kierunek, w jakim powinno dążyć przedsiębiorstwo, aby spełnić oczekiwania klientów;
- różnica pomiędzy „jakością docelową” a „jakością dostarczaną” – zdolność przedsiębiorstwa do osiągnięcia swoich celów;
- różnica pomiędzy „jakością dostarczaną” a „jakością odczuwaną” – funkcja wiedzy klienta o usłudze oraz osobistych lub obcych doświadczeń dotyczących usługi.

Jeżeli oczekiwania pasażera odnośnie poziomu świadczenia usługi są znacznie wyższe od rzeczywistej, odczuwanej jakości, to wówczas występuje zjawisko luki jakości usługi<sup>7</sup>. Istotę luki jakości usługi zobrazowano na rysunku 1.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zarządzanie Satysfakcją Klienta. Europejski poradnik praktyka, Warszawa 2008, s. 20.

**Rys. 1.** Luka jakości usługi

<sup>5</sup> Wyszomirski O., 2008. *Transport miejski...* op. cit., s.108.

<sup>6</sup> Jackiewicz J., Czech P., Barcik J., 2010. *Standardy jakości usług w komunikacji miejskiej*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. 56.

<sup>7</sup> *Zarządzanie Satysfakcją Klienta. Europejski poradnik praktyka*. Warszawa 2008, s. 20.

Luka powstała jako różnica pomiędzy jakością oczekiwaną przez klienta a jakością odczuwaną, czyli rzeczywistym poziomem usługi odczuwanym przez klienta.

Proces identyfikacji poziomu jakości docelowej polega na wyznaczeniu standardów, wymagań, do których powinno dążyć przedsiębiorstwo. Natomiast określenie jakości dostarczanej, powinno nastąpić poprzez porównanie poziomu świadczonej usługi z wcześniej założonymi standardami.

W celu identyfikacji jakości odczuwanej i oczekiwanej, przeprowadzane są badania opinii pasażerów. Proces identyfikacji jakościowej poszczególnych usług przez użytkowników komunikacji zbiorowej, odbywa się poprzez podjęcie następujących działań<sup>8</sup>:

- nadanie poszczególnym cechom oczekiwanej jakości ocen, np. za pomocą pięciostopniowej skali, przy czym najwyższa ocena jest przypisana cenie najbardziej ważnej, od której wymagana jest najwyższa jakość, zaś najniższa cenie najmniej ważnej;
- nadanie poszczególnym cechom odczuwalnej jakości ocen, posługując się tą samą skalą;
- wyznaczenie luki jakościowej, określającej stopień zadowolenia (satysfakcji) klienta.

Natomiast, jakość w transporcie zbiorowym rozumiana jest jako poziom usług, determinujący zadowolenia klienta (pasażera) z nabytego dobra lub usługi (przejazdu). Jakość usług przewozowych zależy od wielu czynników określanych jako kryteria jakości transportu miejskiego, czyli oczekiwania, wymagania klientów. Na bazie tych wymagań są formułowane tzw. postulaty przewozowe. Ustalenie liczby i rodzajów zgłaszanych postulatów przewozowych jest przedmiotem wielu badań empirycznych i teoretycznych. Najczęściej wymieniane są cztery podstawowe postulaty i są to<sup>9, 10</sup>: koszt, czas, dostępność i wygoda.

Jednak dla precyzyjniejszej oceny jakości należy dodatkowo uwzględnić<sup>11, 12</sup>:

- bezpieczeństwo – monitoring wnętrza pojazdu i przystanków, doświadczenie i odpowiednie umiejętności kierowców oraz odpowiedni stan autobusów;
- troskę o klienta – przyjazny stosunek personelu do pasażerów, odpowiednie kwalifikacje personelu, (nie tylko kierowców, ale także osób zajmujących się

<sup>8</sup> Wyszomirski O., 2008. *Transport miejski...* op. cit., s.108.

<sup>9</sup> Jackiewicz J., Czech P., Barcik J., 2010. *Standardy jakości...* op. cit., s. 56.

<sup>10</sup> Jonkis A., 2010. *Kształtowanie zachowań komunikacyjnych na potrzeby logistyki miasta*. Logistyka 5.

<sup>11</sup> Wyszomirski O., 2008. *Transport miejski...* op. cit., s. 111.

<sup>12</sup> Sołtysek J., 2007. *Podstawy logistyki miejskiej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice.

udzielaniem informacji i sprzedażą biletów), wygląd zewnętrzny personelu, stosowanie rekompensat za odstąpienia od obowiązujących standardów;

- ekologię – ekologiczny napęd oraz niski poziom hałasu generowanego przez pojazdy.

Nie jest to hierarchia uniwersalna i bezwzględna. Ranga postulatów przewozowych jest zależna od preferencji użytkowników i czynników lokalnych.

Zgodnie z poszczególnymi kryteriami jakości, można wyznaczyć standardy obsługi pasażerów. Standardy, rozumiane jako graniczne wartości jakości usługi, ustala się za pomocą badań marketingowych i studialno-planistycznych. Na podstawie badań określono najważniejsze wzorce usług komunikacji zbiorowej. Najistotniejsze standardy, odpowiadające wymaganiom stawianym przez klientów komunikacji zbiorowej na obszarach zurbanizowanych, obowiązujące w Polsce są następujące<sup>13, 14</sup>:

- średni czas dojazdu z domu do pracy nie powinien przekraczać 45 minut (w aglomeracjach liczących ponad 1 milion mieszkańców), a w pozostałych miastach około 30 minut;
- średni czas przesiadania, w godzinach szczytu, nie powinien być dłuższy niż 7 minut oczekiwania na następny autobus;
- średnia długość trasy dojazdu do przystanku nie powinna być większa niż 300 metrów w rejonach centralnych, do 400 metrów w obszarach wysokiej zabudowy i do 500 metrów w rejonie niskiej zabudowy;
- maksymalna częstość kursowania pojazdów w godzinach szczytu powinna wynosić od 6 do 10 minut oraz 15-20 minut w rejonach peryferyjnych.

Określanie standardów nie dotyczy wyłącznie wykonalności usługi przewozowej. Wymagania są stawiane również normom technicznym taboru. To kryterium obejmuje liczbę miejsc w pojeździe (zarówno siedzących, jak i stojących), wysokość podłogi oraz liczbę okien otwieranych w części pasażerskiej.

Ważnym kryterium komfortu podróżowania jest stopień zapełnienia pojazdu, czyli stosunek pojemności do liczby osób chcących skorzystać z usługi przewozowej w danym czasie.

Przedsiębiorstwa przewozowe określają także standardy dotyczące informacji pasażerskiej. Obejmują one, zarówno informacje umieszczane na zewnątrz pojazdu na wyświetlaczach, dotyczących numeru pojazdu i celu pracy oraz wyświetlaczy wewnętrznych, podających docelowy kierunek trasy i bieżące położenie. Może to dotyczyć także komunikatów głosowych, oraz przepisów porządkowych i taryfowych.

---

<sup>13</sup> Rudnicki A., 1999. *Jakość komunikacji miejskiej...*, op. cit., s. 220-221.

<sup>14</sup> Wyszomirski O., 2008. *Transport miejski...* op. cit., s. 112.

Zauważyć można, że obecnie standardy określone są także do zewnętrznego wyglądu pracowników, poprzez obowiązek pracy w strojach firmowych w barwach lub z logo przewoźnika.

## **2. Badanie satysfakcji pasażerów BKM**

Głównym celem badania przeprowadzonego na potrzeby niniejszego referatu było zbadanie satysfakcji pasażerów korzystających z usług Białostockiej Komunikacji Miejskiej. Badanie zostało wykonane we wrześniu 2011 roku. Próba badawcza liczyła 60 losowo wybranych osób, spośród osób znajdujących się na białostockich przystankach autobusowych w dniu przeprowadzania badania.

Badanie zostało przeprowadzone za pomocą kwestionariusza składającego się z sześciu pytań odnoszących się do respondenta i jego poglądu na usługi świadczone przez BKM. Liczba pytań była ściśle zdeterminowana przez miejsce wykonywania badania, tzn. przystanek autobusowy. Główny nacisk był położony na możliwość wypełnienia ankiety podczas oczekiwania na autobus, a więc wypełnienie ankiety powinno zajmować respondentowi od 3 do 5 minut.

Pytania, przede wszystkim, dotyczyły sposobu korzystania z komunikacji miejskiej. Jedno z pytań odnosiło się do oceny stopnia satysfakcji pasażerów ze świadczonych usług przewozu. W pytaniu poddano ocenie 18 parametrów, które uznano za szczególnie istotne z punktu widzenia jakości. Jedno z pytań dotyczyło nowego projektu realizowanego przez BKM – Elektronicznej Białostockiej Karty Miejskiej mającej w przyszłości zastąpić bilety papierowe.

Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że respondenci w większości posiadali własny środek transportu (około 62%). Około 92% ankietowanych korzysta z usług Białostockiej Komunikacji Miejskiej codziennie, a tylko 8% kilka razy w tygodniu. Prawie połowa ankietowanych korzystała z przewozów komunikacji w celu dojazdu do pracy, około 25% badanych w celu dojazdu do szkoły/uczelni. Pozostali respondenci, jako cel podróży wybrali cele prywatne (7%) i sprawy służbowe (20%). Większość respondentów (33%) korzystała z biletu miesięcznego imiennego, około 28% respondentów posiadało bilet 3-miesięczny imienny i były to głównie osoby do 18 roku życia lub z przedziału wiekowego 18-25. Pozostała część respondentów korzystała z innego rodzaju biletów.

W pytaniu, mającym na celu identyfikację stopnia satysfakcji pasażerów z poziomu usług, respondenci do odpowiedzi musieli wykorzystać 5-stopniową skalę. Przy czym ocena najwyższa oznaczała pełną satysfakcję a ocena najniższa – całkowity brak satysfakcji.

Jako najbardziej satysfakcjonujący parametr, wskazany przez 87% respondentów jako satysfakcjonujący i całkowicie satysfakcjonujący uznano dostępność komunikacji miejskiej. Linie komunikacji miejskiej wychodzą poza granice miasta łącząc przyległe obszary z miastem, umożliwiając połączenie z inną linią komunikacyjną.

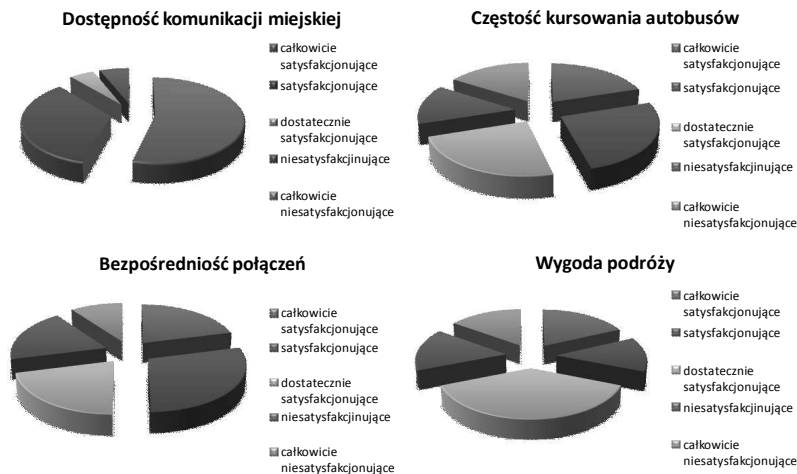
Równie wysoko zostały ocenione komunikaty głosowe w autobusach. Około 76% respondentów uznało komunikaty jako satysfakcjonujące i satysfakcjonujące całkowicie. Dla 15% respondentów emitowanie komunikatów nie ma większego znaczenia, a tylko 9% uważa daną usługę jako niesatysfakcjonującą lub wcale niesatysfakcjonującą. Duże zadowolenie może wynikać z faktu, że większość respondentów, to osoby starsze, dla których komunikaty dźwiękowe umożliwiają większą orientację podczas podróży. Usługa informowania dźwiękowego pojawiła się w nowym taborze, którego wyposażenie definitywnie podnosi jakość przewozowej i wpływa na komfort jazdy, w wyniku czego wywołuje pozytywne skojarzenia u pasażerów.

Kolejny parametr oceniany przez respondentów jako satysfakcjonujący to punktualność kursowania autobusów. Prawie 44% respondentów punktualność uznało, jako bardzo satysfakcjonującą, a około 31% jako satysfakcjonującą. Tylko dla 5% badanych parametr ten okazał się niesatysfakcjonujący, a pozostała część respondentów określiła jako niemający znaczenia. Poziom wysokiej satysfakcji może wynikać z faktu, że dla większości respondentów komunikacja miejska jest główną formą transportu do pracy tak, więc jest pewna niezawodności kursowania. Odpowiedzi na arbitralnie wybrane pytania zostały zilustrowane na rysunku 2.

Również za satysfakcjonujące zostało wskazane nowe rozwiązanie telematyki – elektroniczne tablice w rozkładem jazdy. Około 30% respondentów uznało tę usługę jako bardzo satysfakcjonującą, natomiast 32% jako satysfakcjonującą. System elektronicznego rozkładu jazdy, za pomocą GPS i łączności GPRS stale monitoruje położenie wszystkich autobusów BKM. W efekcie, rzeczywisty czas odjazdu autobusu, z uwzględnieniem wszystkich utrudnień jest wyświetlany na tablicy elektronicznej<sup>15</sup>. Zatem, oczekujący na autobus są informowani o rzeczywistym czasie przybycia.

---

<sup>15</sup> Na podstawie informacji zawartych na witrynie internetowej Białostockiej Komunikacji Miejskiej. Tryb dostępu: <http://www.bialystokonline.pl/zokm.php>, stan z dn. 17.06.2011 r.



Źródło: opracowanie własne na przeprowadzonych badaniach.

**Rys. 2.** Odpowiedzi ankietowanych na arbitralnie wybrane pytania ankiety

Wśród przedstawionych parametrów, jako najmniej satysfakcjonujący została wskazana cena biletów. Około 43% respondentów wskazało cenę jako parametr całkowicie niesatysfakcjonujący, a 28% jako niesatysfakcjonujący. Tylko 8% ankietowanych określiło badaną cechę jako całkowicie satysfakcjonującą, a 11% jako satysfakcjonującą. Pozostała część respondentów oceniła podany parametr neutralnie. Cena biletów komunikacji miejskiej w Białymstoku, nawet mimo majowej podwyżki jest stosunkowo niska w porównaniu z ceną biletów w innych miastach Polski.

Następnym parametrem, poza ceną, ocenianym bardzo nisko przez respondentów jest działanie Białostockiej Karty Miejskiej. Około 43% respondentów uważa to rozwiązanie jako całkowicie niesatysfakcjonujące, a 26% jako niesatysfakcjonujące. Tylko 19% ankietowanych jest zadowolonych z działania karty elektronicznej, a 12% podchodzi do tego rozwiązania neutralnie. Taki układ odpowiedzi jest uzależniony od struktury grupy badawczej, w której większą część stanowili ludzie starsi. Karta miejska jest nowym rozwiązaniem wprowadzonym do użytku na początku ostatniego kwartału. Ma ona na celu zastąpienie od dawna obowiązujących papierowych biletów okresowych. Specyfika działania karty wymaga każdorazowej rejestracji do systemu, co według badanych jest działaniem uciążliwym. Ludzie starsi są przyzwyczajeni do obowiązujących standardów, a każdą zmianę przyjmują z dezaprobatą.



**Tabela 1.** Poziom satysfakcji respondentów z ocenianych parametrów

Badany parametr	w pełni satysfakcjonujący	satysfakcjonujący	dostatecznie satysfakcjonujący	niesatysfakcjonujący	całkowicie niesatysfakcjonujący
Częstość kursowania autobusów	20%	26%	24%	14%	16%
Bezpośredniość połączeń	21%	29%	21%	19%	10%
Wygoda podróży	18%	13%	38%	16%	15%
Ułatwienia dla osób niepełnosprawnych, starszych i kobiet w ciąży	21%	39%	28%	9%	3%
Bezpieczeństwo podróżowania	24%	19%	24%	16%	17%
Stosunek kierowców do pasażerów	8%	26%	24%	25%	17%
Usługa płacenia komórką za bilet	11%	17%	40%	17%	15%
Dostępność punktów sprzedaży biletów	11%	19%	28%	19%	23%
Czystość na przystankach	27%	19%	23%	16%	15%
Stroje firmowe kierowców	22%	11%	27%	38%	2%
Zewnętrzna identyfikacja autobusów	35%	18%	20%	16%	11%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Również jako niesatysfakcjonujący respondenci wskazali parametr dostępności informacji, np. o zmianach w rozkładzie i o objazdach. Ponad połowa ankietowanych jest niezadowolona lub całkowicie niezadowolona z poziomu świadczenia tej usługi. Około 35% badanych jest zadowolonych z dostępności informacji. Taka konfiguracja odpowiedzi również w dużej mierze zależy od wieku respondentów. Informacje o zmianach są systematycznie zamieszczane na stronie internetowej BKM, a ostatnio są również wyświetlane na tablicach elektronicznych. Ankietowani, głównie z przedziału wiekowego powyżej 60 roku życia, w mniejszym stopniu korzystają z Internetu, więc nie mają dostępu do bieżących informacji. Stąd też taki rozkład odpowiedzi. Pozostałe parametry poddane ocenie zostały przedstawione w tabeli 1.

Ostatnie pytanie ankiety, dotyczyło procesu wprowadzenia i funkcjonowania Elektronicznej Białostockiej Karty Miejskiej e-BKM, realizowanego w ramach projektu „Poprawa jakości funkcjonowania systemu transportu publicznego miasta Białegostoku”. Przykłady karty e-BKM przedstawiono na rysunku 3.

Karta miejska jest stosunkowo nowym pomysłem pociągającym za sobą największą część inwestycji, a jednocześnie początkiem procesu modernizacji komunikacji miejskiej. Niestety tylko 12% ankietowanych uważa wprowadzenie karty miejskiej za dobry pomysł. Z kolei 21% respondentów sądzi, że jest to dobry pomysł, ale jeszcze niedopracowany. Niestety aż 38% ankietowanych nie jest przekonanych do działania karty miejskiej, a 25% badanych uważa, że jest to niepotrzebny koszt. Negatywnie, do funkcjonowania karty miejskiej odnoszą się głównie ankietowani z przedziału wiekowego powyżej 49 roku życia. Może to wynikać z przyzwyczajenia do istniejącego systemu biletowego oraz postrzegania zmian jako niepotrzebnych działań i kosztów.



Źródło: opracowanie własne na podstawie strony internetowej Białostockiej Komunikacji Miejskiej.  
Tryb dostępu: <http://www.komunikacja.bialystok.pl/?page=e-karta>, stan z dn. 15.06.2011 r.

**Rys. 3.** Przykłady Elektronicznej Białostockiej Karty Miejskiej

Przeprowadzone badanie dało ogólny pogląd na sposób postrzegania jakości usług świadczonych przez Białostocką Komunikację Miejską.

## Zakończenie

Jakość usług w transporcie zbiorowym jest pojęciem kompleksowym. Nie odnosi się wyłącznie do jednego parametru czy cechy, tj., nowy tabor czy dobrze dostępna informacja. Na jakość usług wpływają wszystkie czynniki, na które zwraca uwagę pasażer i są dla niego ważne. Wyniki przeprowadzonych badań, mimo niskiej reprezentatywności populacji objętej badaniem, wskazały ogólny poziom jakości usług przewozowych świadczonych przez BKM.

Na podstawie najważniejszych parametrów wskazujących na jakość usługi, można stwierdzić, że pasażerowie w większości są zadowoleni. Oczywiście, występują parametry wymagające natychmiastowej poprawy i ciągłego doskonalenia, których wyższy poziom dopełni braki satysfakcji niezadowolonych pasażerów.

Możliwość monitoringu poziomu świadczonych usług, umożliwiają przeprowadzane systematycznie badania satysfakcji pasażerów. Informacje, które niosą takie badania są podpowiedzią, jakie działania należy wykonać, aby osiągnąć pożądaną poziom.

Tworzenie jakości jest procesem długofalowym i złożonym, i nie dotyczy tylko aspektów, z którymi ma kontakt klient, ale także obejmuje cały proces zarządzania przedsiębiorstwem transportowym. Jakość usług powinna być systematycznie monitorowana i dopasowywana do potrzeb pasażerów.

## Piśmiennictwo

1. Jackiewicz J., Czech P., Barcik J., 2010. *Standardy jakości usług w komunikacji miejskiej*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej.
2. Jonkis A., 2010. *Kształtowanie zachowań komunikacyjnych na potrzeby logistyki miasta*. Logistyka 5.
3. Rudnicki A., 1999. *Jakość komunikacji miejskiej*. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji, Kraków.
4. Szoltysek J., 2008. *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice.
5. Szoltysek J., 2007. *Podstawy logistyki miejskiej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice.
6. *Systemy miejskiego transportu zbiorowego w Polsce Wschodniej, Badanie sytuacji wyjściowej dla projektów realizowanych w ramach Działania III.1 Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej*, 2010. Warszawa.
7. Wawak T., 1989. *Makroekonomiczne problemy jakości produktów przemysłowych w Polsce*. Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
8. Wyszomirski O., 2008. *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
9. *Zarządzanie Satysfakcją Klienta*. Europejski poradnik praktyka, 2008. Warszawa.

# Systemy informatyczne w logistyce

## Computer systems in logistics

**Tomasz Kanicki**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

The article presents three main computer systems which are used in the area of business logistics. It discusses general functionality and benefits arising from their use and includes the findings concerning the level of popularity of IT systems in Polish enterprises. It also presents the ranking of companies implementing software for organizations according to the revenue generated from sales.

**Keywords:** ERP systems, WMS systems, SCM systems, logistics

### Wstęp

Stosowanie nowoczesnych systemów informatycznych stało się koniecznością dla wszystkich podmiotów zajmujących się działalnością gospodarczą, chcących sprawnie funkcjonować na rynku globalnym. Do celów informatycznego wspomaganie obszaru logistyki wykorzystuje się głównie trzy kategorie oprogramowania<sup>1</sup>:

- Systemy typu ERP (z ang. *Enterprise Resource Planning*) – oferujące wspomaganie zarządzania całym przedsiębiorstwem,
- Systemy typu SCM (z ang. *Supply Chain Management*) – stosowane do zarządzania łańcuchami dostaw,
- Systemy typu WMS (z ang. *Warehouse Management System*) – wyspecjalizowane narzędzia wykorzystywane do efektywnego zarządzania procesami magazynowymi.

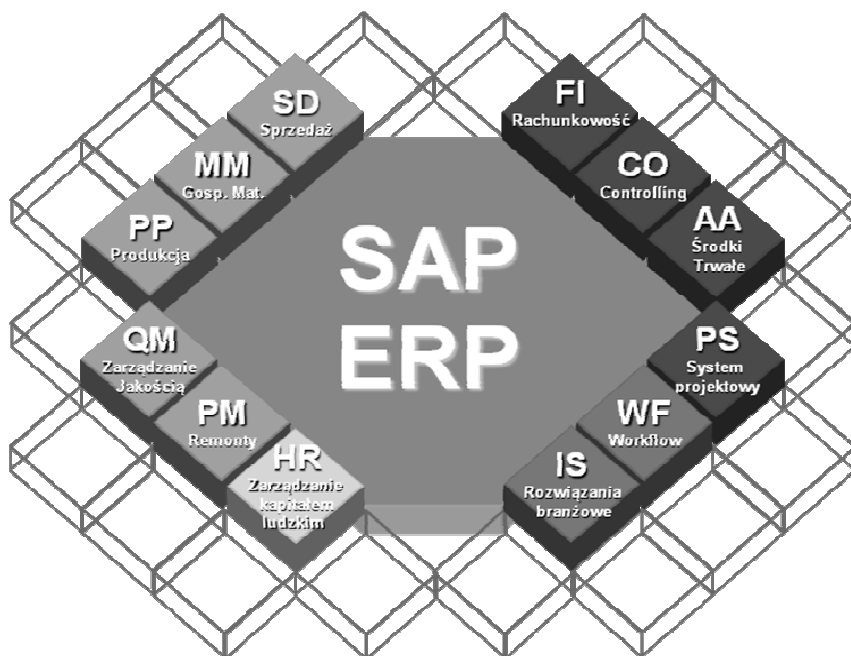
---

<sup>1</sup> Majewski J., 2008. *Informatyka dla logistyki*. Biblioteka logistyka, Poznań, s. 52.

Celem pracy jest zaprezentowanie zasadniczych cech systemów informatycznych wykorzystywanych w obszarze logistyki przedsiębiorstw.

## 1. Systemy klasy ERP – obszary funkcjonalne i główne zalety

System typu ERP jest pakietem wykorzystywanym do planowania zasobów przedsiębiorstwa, składającym się ze zintegrowanych modułów obsługujących wszystkie biznesowe funkcje przedsiębiorstwa. Zasadniczym celem systemu jest integracja wszystkich obszarów działalności przedsiębiorstwa<sup>2</sup>.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Hernandez J. A., Keogh J., Martinez F., 2006. *SAP R/3 Handbook. Third editio.* McGraw-Hill, Emeryville, s. 12.

**Rys. 1.** Podstawowe moduły funkcjonalne systemu SAP ERP

Podstawowym elementem systemu typu ERP jest centralna baza danych, wspólna dla wszystkich modułów. Do podstawowych modułów funkcjonalnych

<sup>2</sup> Długosz J., 2009. *Nowoczesne technologie w logistyce.* Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 59.

zalicza się obszary: zaopatrzenia, planowania produkcji, sprzedaży i dystrybucji, księgowości, kontrolingu, kadry i płace oraz obszar informowania kierownictwa. Systemy ERP cechują się dużą elastycznością umożliwiającą dopasowanie ich do specyfiki większości przedsiębiorstw z uwagi na fakt, że moduły mogą funkcjonować samodzielnie. System uprawnień pozwala na zdefiniowanie dostępu poszczególnym pracownikom do zasobów systemu powiązanych ściśle z zakresem obowiązków i odpowiedzialności na danym stanowisku<sup>3</sup>.

Na rysunku 1 zaprezentowano podstawowe moduły funkcjonalne systemu SAP ERP wraz z modułami wspomagającymi obszar logistyki, do których zalicza się<sup>4</sup>:

- Sprzedaż i dystrybucja (SD – *Sales and Distribution*) – jest częścią dużego obszaru logistycznego, który wspomaga obsługę klientów począwszy od oferty, zlecenia, a skończywszy na fakturowaniu. Moduł ściśle zintegrowany z gospodarką materiałową i planowaniem produkcji.
- Gospodarka materiałowa (MM – *Materials Management*) – moduł zarządzania materiałami obsługujący procesy zamówień, dane podstawowe materiałów i dostawców.
- Planowanie produkcji (PP – *Production Planning*) – celem modułu jest zapewnienie sprawnego i skutecznego procesu wytwarzania produktów, zgodnie z wymaganiami klientów.
- Zarządzanie jakością (QM – *Quality Management*) – moduł obsługujący zadania związane z planowaniem i kontrolą jakości. Przechowuje on dane dotyczące jakości surowców, towarów w czasie procesu produkcyjnego, jak i jakości wyrobów gotowych.
- Remonty (PM – *Plant Maintenance*) – moduł składający się z działań związanych z inspekcją, określeniem aktualnego stanu technicznego, konserwacji prewencyjnej i zachowania w idealnej kondycji środków technicznych wykorzystywanych w przedsiębiorstwie.

Wykorzystywanie systemów informatycznych typu ERP w poszczególnych obszarach działalności przedsiębiorstwa, niesie za sobą szereg zalet. Jedną z pierwszych jest modyfikacja organizacji w przedsiębiorstwo kierowane informacjami.

Systemy ERP jako pierwsze w historii systemów komputerowych zaczęły traktować informację nie tylko jako źródło do tworzenia raportów, ale jako zasób wykorzystywany do pokrycia operacyjnych wymagań przedsiębiorstwa. Systemy te umożliwiają współdzielenie danych oraz wielokrotne ich wykorzystanie bez jakiegokolwiek utraty dokładności i spójności. Kolejną cechą jest postrzeganie danej organizacji jako przedsiębiorstwa globalnego. Globalizacja i silna konkurencja

<sup>3</sup> Szymonik A., 2010. *Technologie informatyczne w logistyce*. Placet, Warszawa 2010, s. 112-114.

<sup>4</sup> Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.sap-erp.com](http://www.sap-erp.com), stan z dn. 14.06.2011 r.

rynkowa wymuszają prowadzenie działalności w wielu krajach. Systemy ERP scalają wszystkie jednostki pozwalając na sprawne kierowanie, planowanie, zarządzanie i kontrolę zróżnicowanych przedsiębiorstw. System, obejmując swym zasięgiem całe przedsiębiorstwo, odzwierciedla jego zintegrowaną naturę, a wyodrębnienie procesów umożliwia wyeliminowanie problemów z kompatybilnością i zachowaniem wspólnych standardów. Kolejną zaletą jest zmiana spojrzenia zorientowanego z danych na procesy i reguły biznesowe. Systemy pozwalają na szybki obieg informacji oraz kontrolowanie przebiegu procesów gospodarczych. Działania te odbywają się w czasie rzeczywistym. Wprowadzane dane do systemu podczas wykonywania operacji biznesowych są natychmiast uaktualniane. Dzięki natychmiastowemu dostępowi do zapisanych informacji możliwe jest szybsze podejmowanie decyzji<sup>5</sup>.

## 2. Charakterystyka systemów typu WMS i SCM

Systemy informatyczne klasy ERP w zakresie gospodarki materiałowej oferują jedynie generowanie i obsługę dokumentacji magazynowej związanej ze zmianą stanu magazynowego, w ujęciu ilościowo – wartościowym. Do dokumentów tych zalicza się najpowszechniejsze przyjęcia zewnętrzne, przesunięcia międzymagazynowe oraz dokumenty wydania. Podsystem ten zwany modułem, oferuje także funkcjonalność raportowania na podstawie informacji zapisanych w bazie danych. Dokumenty magazynowe pozostają elementem procesów zaopatrzenia oraz sprzedaży i nie są bezpośrednio związane z fizycznym umiejscowieniem towarów na konkretnym miejscu magazynowym. W związku z tym, system klasy ERP nie wspomaga zarządzania składowaniem zapasów.

Rozwiązaniem problemu jest wykorzystanie systemu informatycznego realizującego funkcjonalność magazynową, którego główną cechą jest nadzór nad lokowaniem jednostek logistycznych i ich prawidłowe wydawanie. Osiąga się to poprzez zastosowanie systemów automatycznej identyfikacji towarów, jednostek logistycznych, a także miejsc składowania. Na terenie magazynu funkcjonującego, według przyjętych zasad logistyki, powinien funkcjonować system wspierający zarządzanie magazynem, czyli magazynowy system informatyczny w postaci systemu typu WMS, potrafiący wykorzystać infrastrukturę sprzętową służącą do automatycznej identyfikacji<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Kale V., 2001. *SAP R/3. Przewodnik dla menadżerów*. Wydawnictwo Helion, Gliwice, s. 27-32.

<sup>6</sup> Majewski J., 2006. *Informatyka w magazynie*, Biblioteka Logistyka, Poznań, s. 150.

System typu WSM składa się z modułów funkcjonalnych, z których każdy odpowiada za inny obszar.

Do modułów funkcjonalnych systemu typu WMS można zaliczyć<sup>7</sup>:

- Mapę magazynu – zapewniający wizualizację rozmieszczenia regałów magazynowych wraz z poziomem ich zadysponowania,
- Zlecenia magazynowe i stany na lokalizacjach – moduł zapewniający redagowanie zleceń magazynowych, takich jak: przyjęcie, wydanie towaru, podmiany towaru, dokładki towarów do lokalizacji poborowych, zbiórki palet i opakowań,
- Zlecenia inwentaryzacyjne – obszar umożliwiający przeprowadzenie korekty błędnych stanów na lokalizacjach bez wstrzymywania procesu wydawania i przyjmowania towarów, a także wychwycenie pomyłek magazynierów,
- Lokalizacje dynamiczne – możliwości przypisania grupy rotacyjnej towarów do miejsc paletowych według analizy ABC lub XYZ oraz możliwość przypisania stałych lokalizacji dla towarów o niskiej rotacji,
- Generator marszruty – tworzący optymalną ścieżkę przejścia magazynierów według zdefiniowanych kryteriów, takich jak najkrótsza droga do pokonania, najkrótszy czas do realizacji zlecenia,
- Monitor magazynu – moduł dla kardy kierowniczej do prowadzenia statystyk pracy magazynu,
- Obsługa zleceń magazynowych (hand-held) – dzięki obsłudze urządzeń przenośnych typu hand-held, możliwe jest przesyłanie informacji w czasie rzeczywistym do bazy danych. Moduł obsługuje także pracę z czytnikami kodów kreskowych 2D i RFID.

Do głównych korzyści wynikających z wdrożenia systemu WMS zalicza się redukcję towaru w magazynie, eliminację pomyłek w procesach logistycznych, zmniejszenie ilości drukowanych dokumentów oraz zmniejszenie ilości reklamacji. Dzięki systemowi WMS, możliwa jest także redukcja drogi pokonywanej przez operatorów i wózki, minimalizacja „pustych przejazdów” oraz wyeliminowanie uszkodzeń towaru, co przekłada się na zmniejszenie ilości reklamacji. Kolejnymi korzyściami stosowania systemu obsługi procesów magazynowych jest możliwość wykonywania inwentaryzacji przy pomocy mobilnych terminali, zmniejszenie kosztów obsługi magazynu w wyniku podniesienia wydajności i poprawy jakości

---

<sup>7</sup> Oferta firmy SENTE Systemy Informatyczne Sp. z o.o. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.sente.pl](http://www.sente.pl), stan z dn.16.06.2011 r.



dostaw, poprawa organizacji i jakości pracy, ale przede wszystkim poprawa jakości obsługi klienta w wyniku eliminacji nieprawidłowości w kompletacji towaru<sup>8</sup>.

W logistyce, obok systemów typu ERP i WMS wyróżnia się systemy SCM. System typu SCM, czyli system zarządzania łańcuchem dostaw jest aplikacją, której zadaniem jest nawiązywanie ścisłej współpracy podmiotów gospodarczych uczestniczących w procesie wytwarzania i sprzedaży oraz eliminacja zbędnych strat i zakłóceń. Przedsiębiorstwo nie jest postrzegane już jako samodzielna jednostka, ale staje się elementem większego łańcucha dostaw. Głównym założeniem koncepcji SCM jest integracja poszczególnych systemów informatycznych zapewniająca swobodny przepływ informacji w obu kierunkach. Obecnie koszty związane z przestojami i opóźnieniami dostaw mogą być bardzo wysokie. Informacje niepełne lub błędne pochodzące od dystrybutora o poziomie sprzedaży lub brak informacji z działu marketingu o potrzebach klientów, powodują generowanie nieadekwatnych do rzeczywistych potrzeb zamówień<sup>9</sup>.

W czasie wdrożenia SCM w szczegółowy sposób traktowane jest planowanie i realizacja łańcucha dostaw. SCM pozwala na opracowanie modelu całej sieci dostaw wraz z jej ograniczeniami. Model ten używany jest do zsynchronizowania działań i zaplanowania przepływu materiałów w całym łańcuchu dostaw. Korzystając z tych informacji, dostosowuje się podaż do popytu oraz generuje możliwe do realizacji plany zaopatrzenia, produkcji i transportu. Całkowicie nowy przepływ procesów, inny niż w przypadku systemów ERP, zapewniany jest przez planowanie w czasie rzeczywistym, zaawansowane metody symulacji i możliwości optymalizacji dzięki SCM. System SCM wymaga od użytkowników dokładnego zapoznania się z funkcjonowaniem całego łańcucha dostaw oraz wykorzystania najefektywniejszego przesyłania informacji w obrocie towarowym, wykorzystując elektroniczną wymianę danych EDI (*Electronic Data Interchange*)<sup>10</sup>.

Do najważniejszych korzyści wynikających ze stosowania systemów SCM zalicza się<sup>11, 12</sup>:

<sup>8</sup> Nowak W., 2009. *Przewodnik po aplikacjach WMS: kontrola jakości i wpływ na koszty prowadzenia firmy*. Nowoczesny magazyn, Wydawnictwo Forum, Kwiecień-Maj, s. 30.

<sup>9</sup> Stanisławski K., 2009. *Infrastruktura informatyczna wspierająca logistykę przedsiębiorstw*. (w:) R. Kozłowski, A. Sikorski (red.). Nowoczesne rozwiązania w logistyce. Wolters Kluwer, Kraków, s. 42.

<sup>10</sup> Majewski J., 2008. *Informatyka dla logistyki*. Biblioteka Logistyczna, Poznań, s. 61.

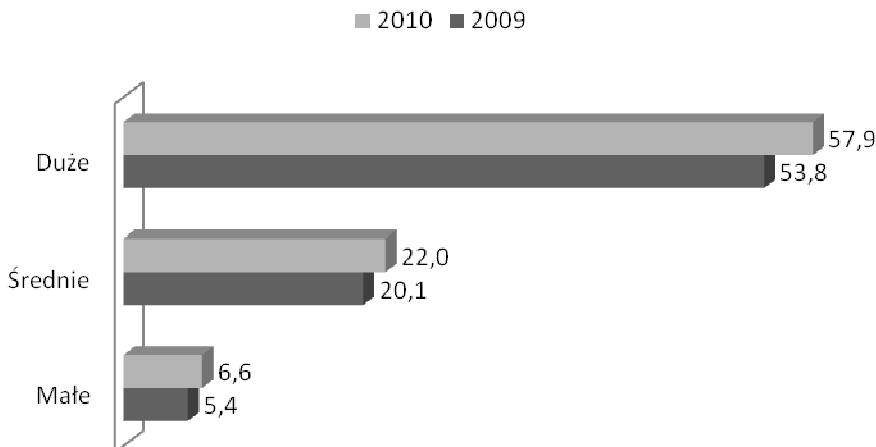
<sup>11</sup> Billewicz G., Skrzecz A., 2006. *Zarządzanie wiedzą w korporacyjnym łańcuchu dostaw*. (w:) J. K. Grabara, (red.). Informatyka w zarządzaniu logistyką. Polski Towarzystwo Informatyczne, Katowice, s. 123.

<sup>12</sup> Piorunkiewicz P., 2007. *Systemy klasy SCM – czynnik przewagi konkurencyjnej w łańcuchu dostaw*. (w:) Systemy Wspomagania Organizacji SWO 2007 (materiały konferencyjne online) Akademia Ekonomiczna, Katowice. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [http://swo.ae.katowice.pl/\\_pdf/201.pdf](http://swo.ae.katowice.pl/_pdf/201.pdf) s.7.

- dostosowanie wielkości produkcji do popytu na podstawie informacji otrzymywanych z różnych źródeł,
- możliwość wykonywania symulacji rynkowych, umożliwiających natychmiastową reakcję na pojawiające się zapotrzebowanie klientów,
- tworzenie zbiorczego przebiegu procesów zaopatrzenia, magazynowania, produkcji oraz transportu wzdłuż wszystkich ogniw łańcucha dostaw,
- zapewnienie przejrzystości wzajemnych relacji pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw,
- możliwość integracji z innymi systemami w obrębie przedsiębiorstwa oraz z systemami w kooperujących przedsiębiorstwach,
- możliwość generowania raportów o zmianie popytu i nieprzewidzianych zdarzeniach przez wszystkich uczestników łańcucha dostaw,
- możliwość obniżenia poziomu zapasów do minimum – informacja o przewidywanym poziomie produkcji pozwala na zsynchronizowanie planów produkcji z wielkością dostaw w ramach koncepcji Just In Time,
- dzięki lepszemu planowaniu zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji, istnieje możliwość osiągnięcia wymiernych oszczędności – plan produkcji pochodzący z systemu klasy ERP klienta, a udostępniony w systemie SCM staje się harmonogramem dostaw dla dostawców.

### **3. Systemy informatyczne w polskich przedsiębiorstwach**

Popularność systemów klasy ERP w polskich przedsiębiorstwach wzrasta, czego dowodzą badania przeprowadzone przez Główny Urząd Statystyczny w latach 2009 - 2010. W badaniach uczestniczyło 15 tysięcy przedsiębiorstw, co stanowiło blisko 18% całej zbiorowości przedsiębiorstw spoza sektora finansowego. Podstawowym kryterium badawczym była wielkość przedsiębiorstwa. Badania przeprowadzono wśród dużych, średnich i małych przedsiębiorstw.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce, Wyniki badań statystycznych z lat 2006 – 2010*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2010.

**Rys. 2.** Przedsiębiorstwa korzystające z systemów informatycznych klasy ERP (dane w %)

Na podstawie rysunku 2 można zaobserwować, że systemy ERP użytkowane są w największym stopniu w dużych przedsiębiorstwach. W 2009 roku 53,8% tych przedsiębiorstw było użytkownikami systemów ERP, natomiast w 2010 nastąpił wzrost o 4,1 punktów procentowych w stosunku do roku 2009 i wyniósł 57,9%. Średnie przedsiębiorstwa w mniejszym stopniu użytkowały systemy tego typu, gdyż w 2010 roku odnotowano ich popularność na poziomie 22%, przy wzroście w stosunku do roku 2009 na poziomie 1,9 punktu procentowego. Najmniej licencji sprzedawanych było małym przedsiębiorstwom - 6,6% w 2010 roku oraz 5,4% w 2009 roku. W przypadku przedsiębiorstw zatrudniających od 10 do 49 osób, odnotowano także niewielki wzrost w stosunku do roku 2009, który wyniósł 1,2%.

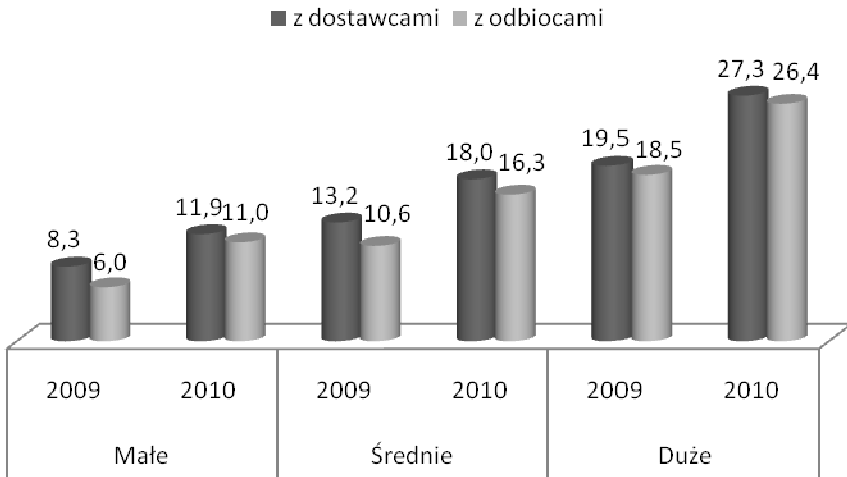
Analizując rysunek 2 można wyciągnąć wnioski, że popularność systemów ERP wzrosła w roku 2010 w stosunku do 2009, niezależnie od wielkości przedsiębiorstwa.

Obok systemów klasy ERP zapewniających automatyczną wymianę informacji wewnątrz przedsiębiorstwa, ważną rolę odrywają systemy umożliwiające wymianę danych w postaci elektronicznej pomiędzy poszczególnymi uczestnikami łańcucha dostaw. Najczęściej są to informacje przesyłane przy wykorzystaniu Internetu na temat poziomu zapasów, produkcji, popytu i dystrybucji.

Według badań GUS w ciągu dwóch ostatnich lat, sposób wymiany danych w formie elektronicznej wzrósł o 4 punkty procentowe. W 2010 roku, co 6 przed-

siębiorstwo prowadziło systematyczną wymianę informacji, z czego ponad 1/3 należała do przedsiębiorstw dużych<sup>13</sup>.

Rysunek 3 przedstawia wyniki badań Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące wymiany danych elektronicznych między dostawcami i odbiorcami w ramach łańcucha dostaw w roku 2009 i 2010.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce, Wyniki badań statystycznych z lat 2006 – 2010*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2010.

**Rys. 3.** Przedsiębiorstwa prowadzące elektroniczną wymianę danych z dostawcami i odbiorcami. Wymiana informacji dotyczy poziomów zapasów, planów produkcji lub prognoz popytu (dane w %)

Z zaprezentowanych danych wynika, iż elektroniczna wymiana danych między uczestnikami łańcucha w przedsiębiorstwach w latach 2009 – 2010 stosowana była częściej w kontaktach z dostawcami. W 2010 roku, zarówno duże, średnie, jak i małe przedsiębiorstwa (odpowiednio 27,3%; 18,0%; 11,9%) dokonywały wymiany informacji z dostawcami, natomiast rok wcześniej odpowiednio (19,5%; 13,2%; 8,3%).

Systemy informatyczne, a w szczególności systemy klasy ERP cieszą się na rynku dużą popularnością, co przekłada się na przychody ze sprzedaży przedsiębiorstw wdrażających. W tabeli 1 zaprezentowano ranking dostawców systemów ERP, pod kątem osiągniętych przychodów ze sprzedaży oprogramowania.

<sup>13</sup> Dane pochodzące z witryny internetowej [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl), stan z 10.06.2011

**Tabela 1.** Ranking przedsiębiorstw osiągających największe przychody ze sprzedaży licencji systemów ERP w 2008 r.

Lp.	Nazwa firmy	Przychody ze sprzedaży systemów ERP tys. zł	Udział w sprzedaży oprogramowania %	Sprzedaż oprogramowania	
				2007 r. tys. zł	2008 r. tys. zł
1.	SAP Polska	171 072	64	230 700	267 200
2.	Asseco Business Solutions	85 998	b. d.	b. d.	b. d.
3.	Oracle Polska	50 900	14,5	325 426	351 780
4.	Comarch	46 910	23	143 760	206 462
5.	Teta	29 148	91	24 695	31 988
6.	QAD Polska	27 400	100	26 600	27 400

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z raportu TOP200 [www.computerworld.pl](http://www.computerworld.pl) (16.06.2009)

Według raportu TOP 200 czasopisma Computerworld, wśród dostawców oprogramowania klasy ERP na polskim rynku pierwszą pozycję zajmuje SAP Polska ze swoim produktem SAP ERP (dawniej SAP R/3), osiągając przychody ze sprzedaży w 2008 roku na poziomie 171 mln zł. Na drugim miejscu uplasowała się polska firma Asseco Business Solution (Asseco Softlab ERP, Asseco Safo ERP) z wartością sprzedaży wynoszącą blisko 86 mln zł w 2008 roku. Kolejne miejsca pod kątem przychodów ze sprzedaży systemów ERP zajęły Oracle Polska (50,9 mln zł), Comarch (46,9 mln zł), Teta (29,1 mln zł) oraz QAD Polska (27,4 mln zł).

## Podsumowanie

Obszar logistyki w przedsiębiorstwach wspomagają głównie trzy rodzaje systemów informatycznych. Najpopularniejsze na polskim rynku są systemy klasy ERP, gdzie ponad połowa dużych przedsiębiorstw w 2010 roku wspomagała się tym rozwiązaniem. Rosnąca świadomość uczestników łańcucha dostaw skłania przedsiębiorców do wdrażania systemów typu SCM. W 2010 roku w Polsce systemy SCM użytkowane były w ponad ¼ dużych przedsiębiorstw. Niewystarczająca funkcjonalność modułu gospodarki materiałowej systemu ERP zmusza przedsiębiorstwa do wykorzystania trzeciego systemu stosowanego w obszarze logistyki – systemu WMS. Systemy te pozwalają na efektywne zarządzanie procesami magazynowi wraz z obsługą wszelkich elektronicznych urządzeń pomocnych w procesie ewidencji zapasów. Warto zauważyć, że według przeprowadzonych badań w la-

tach 2009 – 2010 wrosła popularność systemów ERP i SCM we wszystkich przedsiębiorstwach niezależnie od wielkości.

## Piśmiennictwo

1. Majewski J., 2008. *Informatyka dla logistyki*. Biblioteka logistyka, Poznań, s. 52.
2. Długosz J. 2009, *Nowoczesne technologie w logistyce*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 59.
3. Szymonik A., 2010. *Technologie informatyczne w logistyce*. Placet, Warszawa, s. 112-114.
4. Kale V., 2001. *SAP R/3. Przewodnik dla menadżerów*. Wydawnictwo Helion, Gliwice, s. 27-32.
5. Majewski J., 2006. *Informatyka w magazynie*. Biblioteka Logistyka, Poznań, s. 150.
6. Nowak W., 2009. *Przewodnik po aplikacjach WMS: kontrola jakości i wpływ na koszty prowadzenia firmy*. Nowoczesny Magazyn, Wydawnictwo Forum, Kwiecień-Maj, s. 30.
7. Stanisławski K., 2009. *Infrastruktura informatyczna wspierająca logistykę przedsiębiorstw*. (w:) R. Kozłowski, A. Sikorski (red.). *Nowoczesne rozwiązania w logistyce*. Wydawnictwo Wolters Kluwer, Kraków, s. 42.
8. Majewski J., 2008. *Informatyka dla logistyki*. Biblioteka Logistyczna, Poznań, s. 61.
9. Billewicz G., Skrzecz A., 2006. *Zarządzanie wiedzą w korporacyjnym łańcuchu dostaw*. (w:) J. K. Grabara (red.). *Informatyka w zarządzaniu logistyką*. Polski Towarzystwo Informatyczne, Katowice, s. 123.
10. Piorunkiewicz P., 2007. *Systemy klasy SCM – czynnik przewagi konkurencyjnej w łańcuchu dostaw*. (w:) *Systemy Wspomagania Organizacji SWO* (materiały konferencyjne online) Akademia Ekonomiczna, Katowice. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: dostępne na: [http://swo.ae.katowice.pl/\\_pdf/201.pdf](http://swo.ae.katowice.pl/_pdf/201.pdf), s.7.

# Transport drogowy towarów w Polsce

## Road Freight Transport in Poland

**Dorota Leończuk**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

Transport is one of the most important branches of economy. It enables to exchange goods and services as well as determines economic growth. In Poland road and rail transport play a dominant role. In the last five years the positive trend of using road transport and systematic decrease in other means of transport can be noticed. The article presents selected information (condition of infrastructure and its use) concerning road freight transport in Poland and its development in the last ten years.

**Keywords:** transport, road transport, freight, statistical data

### Wstęp

Transport jako jeden z bardziej znaczących działów gospodarki, pełni w niej dwójną rolę, jest jednocześnie dawcą i biorcą. Spełniając swoją podstawową funkcję – świadcząc usługi przewozowe (dawca), wspomaga pozostałe gałęzie gospodarki. Umożliwia wymianę dóbr i usług, jest warunkiem, a także czynnikiem determinującym wzrost gospodarczy. Z drugiej strony natomiast, jako biorca, korzysta z produkcji pozostałych działów gospodarki narodowej, w tym przemysłu metalowego, hutniczego, drzewnego itp.<sup>1</sup>

Największy udział w zaspokajaniu potrzeb transportowych, zarówno w przewozach osób, jak i ładunków w Polsce mają dwie gałęzie transportu: samochodowy i kolejowy. W ciągu ostatnich pięciu lat zauważyć można tendencję wzrostu

---

<sup>1</sup> Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.), 2009. *Transport*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 1.

wykorzystania transportu drogowego, a także systematyczny spadek przewozów pozostałymi gałęziami transportu.

Rozwój infrastruktury transportu drogowego (nazywanego dalej również samochodowym), wzrost liczby pojazdów poruszających się po drogach negatywnie oddziałują na środowisko. Hałas, drgania, zanieczyszczenie gleby, powietrza i wody, a także wiele innych czynników wpływa na życie człowieka oraz miejscową faunę i florę.

## 1. Cechy transportu drogowego

Przyczyny tak powszechnego wykorzystywania transportu samochodowego do przewozów ładunków, upatrywać należy przede wszystkim w cechach, które w wyraźny sposób odróżniają go od pozostałych opcji. W dobie dążenia do utrzymywania możliwie jak najniższych stanów zapasów, stosowania strategii zarządzania nimi – Just In Time, bardzo ważnym zagadnieniem jest wybór środka transportu umożliwiającego realizację czynności przewozowych w przedsiębiorstwie. Decyzja często zdeterminowana jest koniecznością realizacji zamówień w sposób szybki i niezawodny.

Podstawowe cechy transportu drogowego, czyli m.in. szybkość i elastyczność wynikają z dużej dostępności infrastruktury punktowej i liniowej – gęstej i spójnej sieci dróg transportowych, co jest podstawową wadą pozostałych środków transportu. Umożliwia to, w większości przypadków, dostawę towaru z miejsca nadania bezpośrednio do miejsca odbioru bez konieczności realizacji czasochłonnych czynności przeładunkowych (czyli realizację przewozów door-to-door, „od drzwi do drzwi”)<sup>2</sup>.

Wśród czynników wyróżniających transport samochodowy spośród innych wymienić można również<sup>3</sup>:

- korzystne dostosowanie sieci dróg do rozmieszczenia rynków zaopatrzenia i zbytu;
- duża szybkość przewozu oraz elastyczność podróży;
- możliwości dowozu do innych gałęzi transportu;
- rozwój infrastruktury drogowej (wydatki na budowę nowych i modernizację istniejących dróg traktowane są często jako priorytet w porównaniu z pozostałymi gałęziami transportu).

Negatywne aspekty tego typu transportu to, m.in.<sup>4</sup>:

---

<sup>2</sup> Stajniak M. i in., 2008. *Transport i spedycja*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s. 14-15.

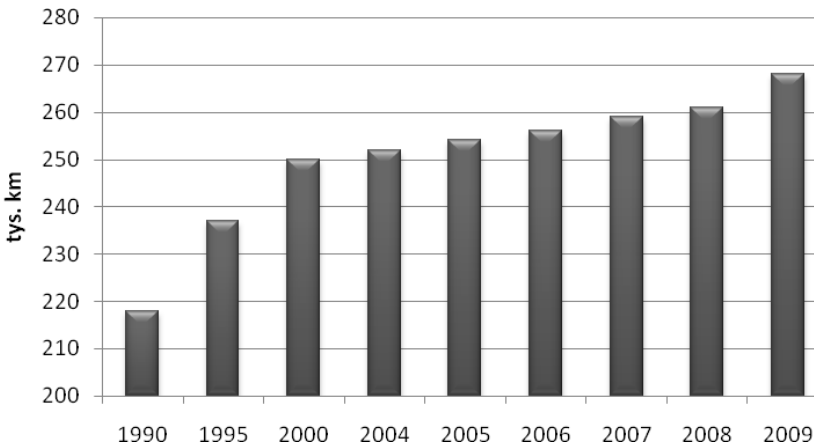
<sup>3</sup> Ibidem, s. 20.



- wysokie koszty jednostkowe wytwarzania usług;
- niski potencjał przewozowy;
- ograniczona zdolność wykonywania przewozów masowych;
- energochłonność;
- obciążenie dla środowiska naturalnego;
- obniżenie komfortu i bezpieczeństwa podróży.

## 2. Rozwój infrastruktury drogowej

W ciągu ostatnich 20 lat zauważyć można znaczny wzrost wykorzystania transportu samochodowego. Warunkiem koniecznym jego rozwoju jest rozbudowana, utrzymana w odpowiednim stanie infrastruktura drogowa.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Mały rocznik statystyczny Polski*. GUS, Warszawa 2011, s. 370, 626-627 oraz *Transport – wyniki działalności w 2008 r.* GUS, Warszawa 2009, s. 75.

**Rys. 1.** Drogi publiczne w Polsce w latach 1990-2009

Długość dróg publicznych o twardej nawierzchni na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat zwiększyła się, jednak nieznacznie. W 1990 r. dostępnych było 218 tys. km dróg, natomiast w 2009 – 268 tys. km (rys. 1), z czego zaledwie 849 km stanowiły autostrady. Sieć dróg ekspresowych i autostrad w Polsce jest

<sup>4</sup> Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.), 2009. *Transport...*, op.cit., s. 50.

bardzo słabo rozwinięta. Wymienionych typów dróg w Europie jest ponad 40 tys. km, z czego w Niemczech jest 12,2 tys. km, Hiszpanii – 12 tys. km, Francji – 10,4 tys. km, Włoszech – 6,5 tys. km, a w Polsce niewiele ponad 1 tys. km<sup>5,6</sup>. Średnio od roku 1990 corocznie oddawanych jest do użytku zaledwie około 32 km autostrad.

Warto także porównać stan infrastruktury drogowej w Polsce z 27 krajami Unii Europejskiej (UE-27) przy pomocy wskaźników względnych (tabela 1).

**Tabela 1.** Porównanie nasycenia Polski i UE-27 infrastrukturą drogową w 2007 r.

	Gęstość całkowitej sieci dróg w km/100 km <sup>2</sup>	Gęstość całkowitej sieci dróg w km/10 tys. mieszkańców	Gęstość sieci autostrad i dróg ekspresowych w km/1000 km <sup>2</sup>	Gęstość sieci autostrad i dróg ekspresowych w km/1 mln mieszkańców
Wskaźnik dla Polski	82,9	68,0	3,2	26,0
Średni wskaźnik w UE-27	131,2	114,1	15,1	131,0
Najwyższy wskaźnik w UE-27	742,7	461,7	62,2	301,2
% średniego w UE-27	63,2%	59,6%	21,1%	19,9%
% najwyższego w UE-27	11,2%	14,7%	5,1%	8,6%

Źródło: *Diagnoza polskiego transportu (stan w 2009 roku)*. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011, s. 8.

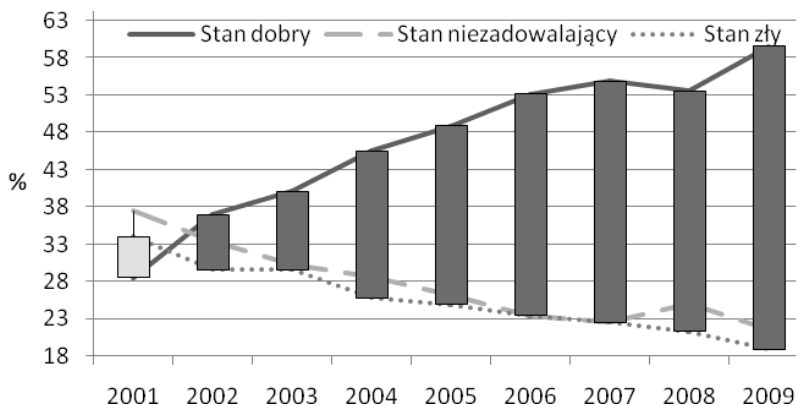
Niekorzystnie kształtuje się gęstość sieci dróg przypadających na 100 km<sup>2</sup> oraz na 10 tys. mieszkańców, wynoszą one około 60 % średniej wartości dla krajów UE. Skrajnie negatywną sytuację zanotowano także dla sieci autostrad i dróg ekspresowych, gdzie w przeliczeniu na 1 mln mieszkańców Polska posiada tylko 26 km tego typu dróg (około 20 % średniej wartości wskaźnika dla 27 krajów Unii Europejskiej). Pokazuje to skalę istniejącej luki infrastrukturalnej dla zapewnienia przedsiębiorstwom i obywatelom równych szans w porównaniu z resztą Europy<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Karbowski H., 2009. *Podstawy infrastruktury transportu*. Wydaw. Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, Łódź, s. 54.

<sup>6</sup> *EU transport in figures. Statistical pocketbook*. European Commission, Luxembourg 2011, s. 71.

<sup>7</sup> *Diagnoza polskiego transportu (stan w 2009 roku)*. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011, s. 9-10.

Również stan techniczny infrastruktury nie przedstawia się korzystnie. Wynika to z jej niedoinwestowania w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Ocena stanu dróg krajowych o nawierzchniach asfaltowych i betonowych w latach 2001-2009, według danych zgromadzonych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad przedstawiona została na rys. 2.



Źródło: *Raport o stanie technicznym nawierzchni asfaltowych i betonowych sieci dróg krajowych na koniec 2009 roku*, GDDKiA, Warszawa 2010, s. 18.

**Rys. 2.** Procentowy rozkład ocen stanu dróg krajowych w latach 2001-2009

W analizowanym okresie, znacznie poprawiła się jakość nawierzchni asfaltowych i betonowych dróg krajowych. Słupki wzrostu obrazują tendencję, która uległa zmianie w 2002 roku. Od tego czasu następuje ciągły wzrost długości odcinków w stanie dobrym, w stosunku do długości odcinków w stanie złym. W 2009 roku różnica ta wyniosła 40 punktów procentowych na korzyść stanu dobrego nawierzchni<sup>8</sup>. Stan utrzymania dróg jest jednak nadal niewystarczający – mimo inwestycji poczynionych w latach 2000-2009, około 40% sieci wciąż jest w stanie niezadowolającym lub złym (wg stanu na rok 2009).

Wśród największych niedociągnięć systemu sieci drogowej wymienić można<sup>9</sup>:

- mały udział autostrad i dróg szybkiego ruchu, brak spójnej sieci tych dróg;
- mała liczba obwodnic miast;

<sup>8</sup> *Program budowy dróg krajowych na lata 2011-2015*. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011, s. 13.

<sup>9</sup> Koźlak A., 2007. *Ekonomika transportu: teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 39-40.

- ruch o dużym natężeniu (w tym samochodów ciężarowych) przez rozwijające się wzdłuż osi drogowych tereny zabudowane;
- mała liczba skrzyżowań bezkolizyjnych;
- zły stan techniczny mostów, tuneli;
- niska jakość budowanych dróg;
- niedostosowanie nawierzchni dróg do ruchu pojazdów ciężkich (do nacisku 115 kN/oś dostosowanych jest aktualnie tylko ponad 1/5 nawierzchni dróg krajowych. W związku z tym, część sieci drogowej jest dopuszczona do ruchu pojazdów o tym nacisku jedynie w trybie administracyjnym, co oznacza, że konstrukcyjnie część tych dróg z założenia będzie niszczona szybciej niż to przewidywali projektanci i administracja drogowa)<sup>10</sup>.

Temat poprawy infrastruktury transportowej w kraju skupia wiele uwagi, w związku z organizacją przez Polskę wspólnie z Ukrainą Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej – Euro 2012. Drogi będą bowiem najważniejszym elementem transportu lądowego, wykorzystywanym w Polsce w tym czasie (przemieszczanie się kibiców pomiędzy Miastami – Gospodarzami, którymi są: Gdańsk, Poznań, Warszawa i Wrocław). Istotny jest, w związku z tym, rozwój autostrad A2 i A4, pozwalających na połączenie wymienionych miejsc<sup>11</sup>.

Skutkuje to kumulowaniem środków w wybranych częściach kraju, jednocześnie powodując blokadę inwestycji w infrastrukturę w pozostałych regionach. Negatywnym efektem jest także przesuwanie środków przeznaczonych na rozwój innych gałęzi transportu na wskazane wyżej inwestycje. Przykładem takich działań jest złożenie przez Polskę wniosku do Komisji Europejskiej o przesunięcie środków z funduszy unijnych na rozwój infrastruktury (na lata 2008-2013) – 1,2 mld euro z projektów kolejowych na drogowe<sup>12</sup>.

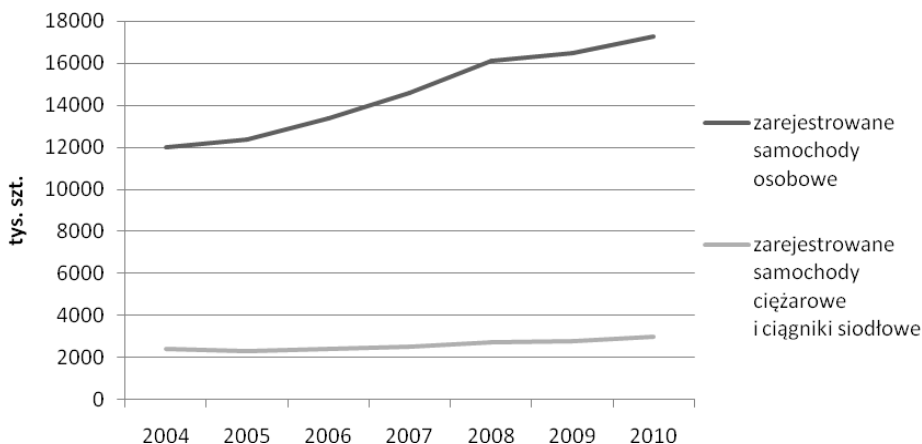
### 3. Eksploatacja infrastruktury drogowej

Utrzymanie dobrego stanu infrastruktury drogowej oraz jej rozbudowa to nietatwe zadania ze względu na ograniczone środki, a także w związku ze stale wzrastającym ruchem pojazdów, szczególnie pojazdów ciężkich.

<sup>10</sup> *Diagnoza polskiego transportu (stan w 2009 roku)*, op.cit., s. 10.

<sup>11</sup> *Strona internetowa poświęcona organizacji Euro 2012*. Ministerstwo Sportu i Turystyki. Tryb dostępu: <http://www.2012.org.pl/>, stan z dn. 02.08.2011 r.

<sup>12</sup> Witryna internetowa. Tryb dostępu: <http://www.polskatimes.pl/pap/425865,czy-ue-mocniej-dofinansuje-budowe-polskich-drog-decyzja,id,t.html?cookie=1>, stan z dn. 02.08.2011 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Mały rocznik statystyczny Polski*. GUS, Warszawa 2011, s. 370, 626-627 oraz *Transport – wyniki działalności w 2008 r.* GUS, Warszawa 2009, s. 76.

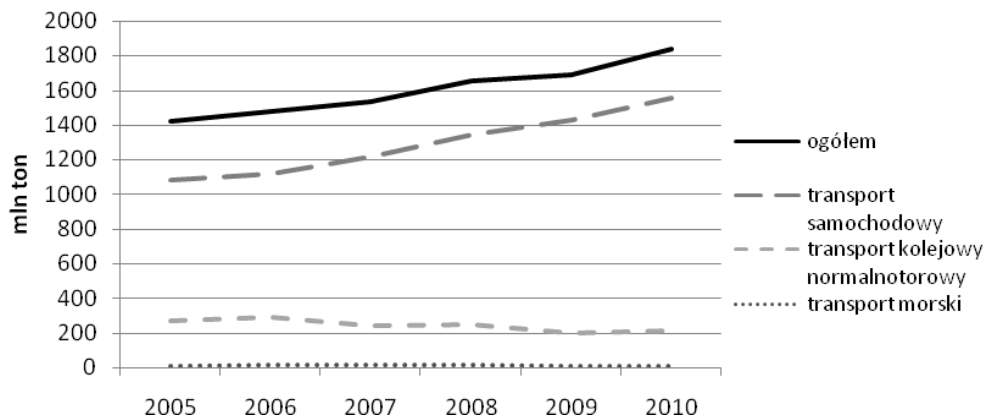
**Rys. 3.** Liczba zarejestrowanych samochodów osobowych i ciężarowych w latach 2004-2010

Wyraźny trend rosnący zauważyć można w przypadku ilości pojazdów poruszających się po drogach krajowych. Systematycznie wzrasta liczba zarejestrowanych samochodów ciężarowych, jeszcze szybsze tempo wykazują rejestracje samochodów osobowych (rys. 3).

Zbliżony trend utrzymuje się także w skali europejskiej. Ogółem wśród 27 krajów Unii Europejskiej, liczba pojazdów do przewozu ładunków w roku 1995 wynosiła 22 811,7 tys. szt., w 2005 r. było ich 31 177,1 tys. szt., natomiast w 2009 r. liczba ta wzrosła do 33 840,4 tys. szt.<sup>13</sup>

W analizowanym przedziale czasowym, zauważyć można także wzrost przewozów ładunków ogółem. W 2005 roku przewożono w kraju 1423 mln ton, po pięciu latach zanotowano natomiast przewóz 1838 mln ton ładunków (rys. 4).

<sup>13</sup> *EU transport in figures*. Statistical pocketbook, European Commission, Luxembourg 2011, s. 82.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Mały rocznik statystyczny Polski*. GUS, Warszawa 2011, s. 370, 628-629 oraz *Transport – wyniki działalności w 2008 r.* GUS, Warszawa 2009, s. 77.

**Rys. 4.** Przewozy ładunków według wybranych gałęzi transportu w latach 2004-2010

Wzrostowi ogółu przewozów towarzyszy systematyczny wzrost wykorzystania do tego celu transportu samochodowego. Systematycznie z roku na rok maleje natomiast wykorzystanie pozostałych gałęzi, w tym: transportu wodnego, rurociągowego oraz lotniczego.

Dokładne informacje na temat udziału poszczególnych gałęzi transportu w ogólnej wielkości przewozów ładunków zaprezentowano w tabeli 2. Porównano stan z 2005 i 2010 roku.

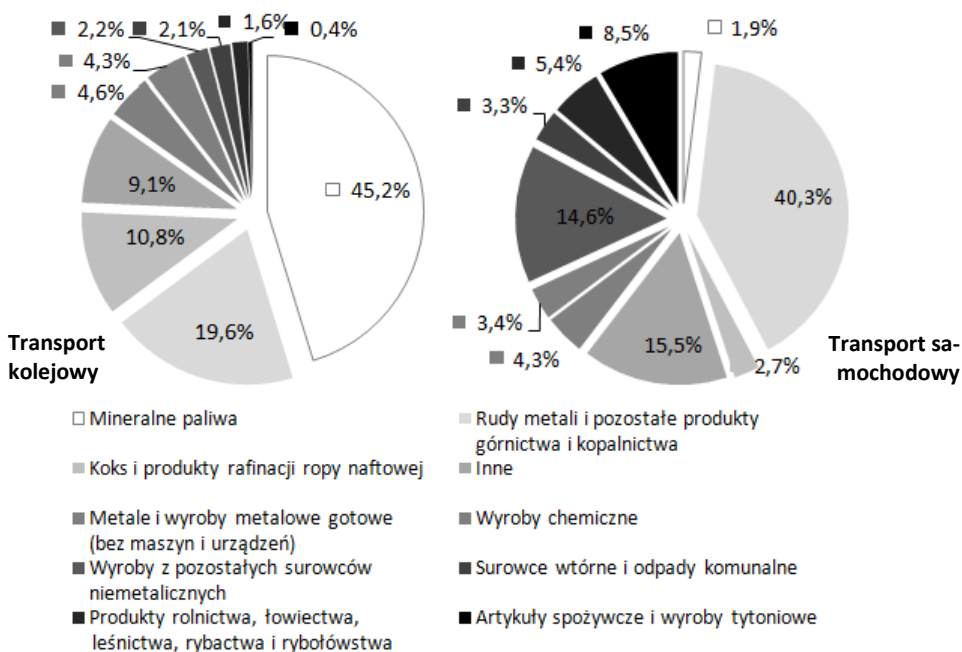
**Tabela 2.** Udział poszczególnych gałęzi transportu w przewozach ładunków w Polsce w latach 2005 i 2010

Gałąź transportu	2005		2010	
	w tys. ton	Udział w %	w tys. ton	Udział w %
łącznie	1 422 576	100,00%	1 838 492	100,00%
Transport kolejowy	269 553	18,95%	216 899	11,80%
Transport samochodowy	1 079 761	75,90%	1 551 841	84,41%
Transport rurociągowy	54 259	3,81%	56 208	3,06%
Transport morski	9 362	0,66%	8 362	0,45%
Śródlądowy transport wodny	9 607	0,68%	5 141	0,28%
Transport lotniczy	34	0,002%	41	0,002%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Mały rocznik statystyczny Polski*. GUS, Warszawa 2011, s. 372.

Udział transportu samochodowego w przewozach ładunków w Polsce od lat jest na wysokim poziomie i stale wzrasta. W 2005 r. za pomocą, tego typu transportu przewieziono prawie 76% wszystkich ładunków, a w 2010 r. odsetek ten wyniósł już niemalże 85%. Stale zmniejsza się znaczenie przewozów kolejowych oraz pozostałych typów transportu. Marginalne znaczenie ma wykorzystanie do przewozów, takich gałęzi transportu, jak: transport rurociągowy – 3,06%, transport morski – 0,45%, śródlądowy transport wodny – 0,28%, transport lotniczy – 0,002%.

Wykorzystanie wybranych środków transportu w dużej mierze zdeterminowane jest rodzajem ładunków nimi przewożonych (rys. 5).



Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2008 r.* GUS, Warszawa 2009, s. 47, 53.

**Rys. 5.** Struktura przewozów ładunków transportem kolejowym i drogowym według grup ładunków w 2008 r.

Transport samochodowy wykorzystywany jest przede wszystkim do przewozu rud metali oraz pozostałych produktów górnictwa i kopalnictwa – 40,3%, wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych (szkło i wyroby ze szkła, wyroby ceramiczne i ceramika budowlana, produkcja cementu i gipsu, wyroby

ze skał i kamienia naturalnego) – 14,6%, a także produktów spożywczych i wyrobów tytoniowych – 8,5% oraz produktów rolnictwa, łowiectwa, leśnictwa, rybactwa i rybołówstwa – 5,4%.

Drogą kolejową przewozi się natomiast głównie mineralne paliwa (45,2%), rudy metali oraz pozostałe produkty górnictwa i kopalnictwa (19,6%) oraz koks i produkty rafinacji ropy naftowej (10,8%).

## Podsumowanie

Działalność transportowa ma bez wątpienia charakter komplementarny w stosunku do funkcjonowania całej gospodarki. Należy zatem dążyć do rozwoju oraz jak najdoskonalszego dostosowania oferty transportowej do potrzeb zgłaszanych przez stale unowocześniające się działy produkcji.

Przeanalizowane dane jednoznacznie wskazują na stały i systematyczny wzrost znaczenia transportu drogowego w Polsce. Ekstrapolując trendy z ostatnich lat, można przypuszczać, iż tendencja ta utrzyma się również w przyszłości. W związku z tym, konieczny jest szybki, ale także zrównoważony rozwój infrastruktury drogowej. Obecne, tempo jej rozwoju jest niewystarczające. Nie jest bowiem w stanie podążać za stale zwiększającym się ruchem pojazdów, związanym ze wzrostem zapotrzebowania na usługi przewozowe, a także rosnącymi potrzebami mobilności społecznej.

## Piśmiennictwo

1. *Diagnoza polskiego transportu (stan w 2009 roku)*. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa, 2011.
2. *EU transport in figures*. Statistical pocketbook, European Commission, Luxembourg, 2011.
3. Karbowski H., 2009. *Podstawy infrastruktury transportu*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, Łódź.
4. Koźlak A., 2007. *Ekonomika transportu: teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
5. *Mały rocznik statystyczny Polski*. GUS, Warszawa, 2011.
6. *Program budowy dróg krajowych na lata 2011-2015*. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa, 2011.
7. *Raport o stanie technicznym nawierzchni asfaltowych i betonowych sieci dróg krajowych na koniec 2009 roku*. GDDKiA, Warszawa, 2010.



8. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.), 2009. *Transport*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
9. Stajniak M., i in., 2008. *Transport i spedycja*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
10. *Strona internetowa poświęcona organizacji Euro 2012*. Ministerstwo Sportu i Turystyki. Tryb dostępu: [www.2012.org.pl](http://www.2012.org.pl), stan z dn. 02.08.2011 r.
11. *Transport – wyniki działalności w 2008 r.*, GUS, Warszawa, 2009.
12. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.polskatimes.pl](http://www.polskatimes.pl), stan z dn. 02.08.2011 r.

# Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w logistyce

## Using of Artificial Intelligence Methods in Logistics

**Paula Wappa**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania

### Abstract

Progress in the field of artificial intelligence has gained a remarkable momentum of development and extensive reach. Translation of basic rights which are governed by human nature and biology, has created a strict scientific method with a high degree of objectivity. Contemporary research of artificial intelligence applications focuses on explorations by the new areas of their implementation. Progress in the field of AI determines the future of computer-integrated logistics systems. An important element of this development is a high level of artificial intelligence methods, which include fuzzy sets and bots.

**Keywords:** artificial intelligence, logistics, making decisions, fuzzy sets, chatterbots

### Wstęp

Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia, logistyka stała się kluczowym czynnikiem sukcesu w świecie geograficznie rozproszonych czynników produkcji. Wysokie tempo zmian w strukturach organizacyjnych i sposobach przepływu informacji, a także stale skracające się cykle życia produktów, stwarzają wysokie wymagania dla logistycznych procesów decyzyjnych. Ważnym elementem, wspomagającym powyższe obszary, są coraz liczniej rozwijające się techniki komputerowe. Należy jednak dostrzec ograniczenia efektywnego wykorzystania tych narzędzi. Powstają one w wyniku niedostosowana dużej grupy systemów komputerowych do zmian zachodzących w otoczeniu. Kwestie problematyczne pojawiają się również w związku z wykorzystywaniem logiki dwuwartościowej, do opisu zjawisk rozmytych. Ponadto, daleko idące konsekwencje dla przedsiębiorstw powstają w związku z generowaniem ogromnych ilości danych, które ze względu na swój ogrom są nieczytelne dla odbiorców. Możliwym rozwiązaniem w obliczu tych wyzwań staje

się sztuczna inteligencja. Narzędzia i techniki przez nią dostarczane, eliminują problem nieprzejrzystości informacji oraz opisu zdarzeń przy użyciu logiki boolewskiej. Implementacja teorii zbiorów rozmytych oraz chatterbotów do praktyki gospodarczej, stwarza przedsiębiorstwom szansę na podejmowanie trafnych decyzji, w warunkach wysokiej niepewności oraz ryzyka. Włączenie tych zagadnień w obszary przedsięwzięć logistycznych, stwarza szansę zdobycia przewagi konkurencyjnej w obliczu dynamicznie rozwijającej się gospodarki informacyjnie zorientowanej.

## 1. Dobór operatora usług logistycznych w otoczeniu rozmytym

Jednym z problemów decyzyjnych, przed którym stoją obecnie przedsiębiorstwa, są kwestie dotyczące organizacji własnego zaplecza logistycznego, bądź wydzielenia usług na zewnątrz i korzystania z oferty podmiotu zewnętrznego. W przypadku, gdy w organizacji planowana jest współpraca z operatorem logistycznym, istotny jest wybór właściwego dla danej jednostki kooperanta. Decyzja ta ukierunkowana jest na osiągnięcie możliwie maksymalnej korzyści. Odpowiedni wybór jest skomplikowany, ponieważ stawia przed organizacjami pewne ograniczenia. Poziom trudności wynika z własności składników, takich jak<sup>1</sup>:

- zbiór decyzji dopuszczalnych,
- funkcja przyporządkowująca decyzjom oceny według zadanych kryteriów.

Decyzja, która może być uznawana za dopuszczalną, uwzględnia wszystkie ograniczenia istotne dla dokonania odpowiedniego wyboru. Kryteria te powinny zapewniać weryfikację, pod względem jakości różnych wariantów. Ponieważ w wielu sytuacjach decyzyjnych, dokonanie wyboru w oparciu o jedno kryterium jest niemożliwe, stosuje się wielokryterialne podejmowanie decyzji. Pozwala ono na otrzymanie rozwiązania na podstawie jednego ogólnego wyznacznika, otrzymanego z wielu wziętych pod uwagę. W tym celu można wykorzystać podejście, które łączy w sobie klasyczne rozwiązywanie problemów decyzyjnych z teorią zbiorów rozmytych. Zastosowanie, w tym wypadku, narzędzi sztucznej inteligencji opiera się na założeniu, że cele i ograniczenia przyjmują postać zbiorów. Takie ujęcie tematu jest szczególnie przydatne w przypadku, gdy niewykonalne lub niesprzyjające jest określenie, która z alternatyw jest odpowiedniejsza. Omawiany stan rzeczy ma miejsce najczęściej, gdy wybór następuje z pośród dużej liczby kryteriów lub na podstawie opinii wielu specjalistów.

---

<sup>1</sup> Dworniczak P., 2005. *Dobór operatora usług logistycznych na podstawie rozmytych relacji preferencji*. Logistyka 5, s. 50.

Dla przedstawienia przebiegu procedury doboru operatora logistycznego wymagane jest postawienie odpowiednich założeń dla rozwiązania zadania. W związku z powyższym, przyjmuje się, że poszczególni operatorzy logistyczni  $x_k$ ,  $k=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  porównywani są pod względem dziewięciu kryteriów  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8, K_9$ . Wynikiem tej oceny są zbiory rozmyte zdefiniowane na zbiorze  $X_{op} = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ . Funkcja przynależności zbioru rozmytego  $K$  przyjmuje wartości ocen wariantów względem kryteriów rozmytych i opisana jest przy pomocy określeń lingwistycznych. Postać tej funkcji<sup>2</sup> przedstawiono na rysunku 1.

$$\mu_K(x) = \left\{ \begin{array}{l} 0 - \text{kryterium nie jest spełnione lub} \\ \text{całkowity brak informacji na temat} \\ \text{spełnienia kryterium przez dostawcę} \\ 0,1 - 0,3 - \text{kryterium spełnione w sposób} \\ \text{niewystarczający, wariant dostawcy} \\ \text{budzi duże zastrzeżenia lub informacje} \\ \text{na temat wariantu są niekompletne} \\ 0,4 - 0,6 - \text{kryterium spełnione w sposób} \\ \text{wystarczający wariant dostawcy} \\ \text{budzi jednak zastrzeżenia,} \\ \text{niepełna informacja o dostawcy} \\ 0,7 - 0,9 - \text{kryterium dobrze spełnione,} \\ \text{wariant dostawcy budzi} \\ \text{minimalne zastrzeżenia, pełna} \\ \text{informacja na temat dostawcy} \\ 1 - \text{kryterium spełnione w sposób} \\ \text{idealny, wariant dostawcy} \\ \text{nie budzi żadnych zastrzeżeń,} \\ \text{pełna informacja na temat dostawcy} \end{array} \right.$$

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Knosala R., 2007. *Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 88.

**Rys. 1.** Postać funkcji przynależności

W tabeli 1. zamieszczone zostały wartości zadanych kryteriów, przyporządkowane każdemu operatorowi logistycznemu.

<sup>2</sup> Knosala R., 2007. *Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 88.

**Tabela 1.** Wartości kryteriów dla danego operatora logistycznego

Kryterium	Wartość kryterium dla danego operatora logistycznego						
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
Doświadczenie w latach (K <sub>1</sub> )	3	9	18	9	9	8	8
Efektywność majątku trwałego (K <sub>2</sub> )	18,92	2,61	8,78	4,16	2,16	5,33	4,46
Koszt obsługi w tys. zł (K <sub>3</sub> )	22,12	8,748	16,41	14,01	10,81	12,37	12,18
Czas realizacji w godzinach (K <sub>4</sub> )	24	24	24	24	48	72	24
Średni wiek taboru w latach (K <sub>5</sub> )	2	2	2	4	8	7	5
Efektywność pracy tys. zł/os (K <sub>6</sub> )	341,9	207,2	107,0	145,3	113,2	43,4	183,7
Procentowy udział w rynku (K <sub>7</sub> )	0,67	1,2	2,76	0,84	0,22	0,76	5,50
Punktowa ocena kompleksowości oferty (K <sub>8</sub> )	4	7,5	3,0	7,0	8,0	2,5	12
Poziom kwalifikacji pracowników mierzony w dniach/osobę (K <sub>9</sub> )	70	3	8	0,39	32	50	3,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sawicki P., 2001. *Wielokryterialny dobór operatora usług logistycznych*. Logistyka 4, s. 65.

Na podstawie oceny wartości kryteriów zestawionych w tabeli 1. oraz zdefiniowanej funkcji przynależności, wyznaczone zostały stopnie przynależności do zbioru rozmytego K.

**Tabela 2.** Wartości stopni przynależności do zbioru rozmytego K

Kryterium	Wartości stopni przynależności do zbioru rozmytego K						
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
Doświadczenie w latach (K <sub>1</sub> )	0,3	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6
Efektywność majątku trwałego (K <sub>2</sub> )	0,9	0,3	0,7	0,4	0,2	0,6	0,5
Koszt obsługi w tys. zł (K <sub>3</sub> )	0,1	0,8	0,3	0,4	0,7	0,5	0,6
Czas realizacji w godzinach (K <sub>4</sub> )	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,4	0,9
Średni wiek taboru w latach (K <sub>5</sub> )	0,8	0,8	0,8	0,5	0,1	0,2	0,4
Efektywność pracy tys. zł/os (K <sub>6</sub> )	0,9	0,7	0,4	0,5	0,4	0,2	0,6
Procentowy udział w rynku (K <sub>7</sub> )	0,4	0,7	0,9	0,6	0,2	0,5	1
Punktowa ocena kompleksowości oferty (K <sub>8</sub> )	0,3	0,6	0,2	0,6	0,7	0,1	0,9
Poziom kwalifikacji pracowników mierzony w dniach/osobę (K <sub>9</sub> )	1	0,3	0,4	0,1	0,7	0,9	0,35

Źródło: opracowanie własne.

Mając na względzie dane przedstawione w tabeli 2., stworzono zbiory rozmyte, które w bezpośredni sposób odnoszą się do zestawionych stopni przynależności. Przykładowo „doświadczenie” można przedstawić jako:

$$K_1 = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,7}{x_2} + \frac{0,9}{x_3} + \frac{0,7}{x_4} + \frac{0,7}{x_5} + \frac{0,6}{x_6} + \frac{0,6}{x_7}$$

Decyzję rozmytą typu minimum wyznaczyć można z następującej zależności<sup>3</sup>:

$$D = K_1 \cap K_2 \cap K_3 \cap K_4 \cap K_5 \cap K_6 \cap K_7 \cap K_8 \cap K_9$$

Podstawiając dane do powyższego wzoru, decyzja rozmyta typu minimum jest następującej postaci:

$$D = \frac{0,1}{x_1} + \frac{0,3}{x_2} + \frac{0,2}{x_3} + \frac{0,1}{x_4} + \frac{0,1}{x_5} + \frac{0,1}{x_6} + \frac{0,35}{x_7}$$

Operator logistyczny  $x_7$ , charakteryzuje się największym stopniem przynależności, a zatem zostanie on wybrany w pierwszej kolejności jako dostawca oferowanych usług.

Przedstawiona metoda jest alternatywną w stosunku do pozostałych technik, które są wykorzystywane w przypadku decyzji wielokryterialnych. Procedura ta wymaga postawienia naturalnych założeń dotyczących stworzenia opisu funkcji przynależności, oceny stopni przynależności do zbioru, na podstawie zadanych kryteriów oraz wyznaczenia decyzji rozmytej. Metoda ta, przy niewielkiej ilości wariantów jest niezbyt skomplikowana. W przypadku, gdy decydent ma do czynienia z dużą liczbą opcji, wyznaczenie decyzji rozmytej może odbywać się przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego Excel. Wymagania sprzętowe i programowe w tym przypadku będą więc minimalne. Ponadto, przedstawiona procedura jest rzetelnym narzędziem wspomaganie decydentów w dokonywaniu słusznych wyborów.

## 2. Zastosowanie chatterbota do promowania usług operatora pocztowego

W nauce o metodach sztucznej inteligencji coraz powszechniej wykorzystywane są boty, służące do prowadzenia konwersacji z ludźmi. Pełnią one rolę automatycznych narzędzi softwarowych, służących do znajdowania i gromadzenia informacji. Ponadto programy te potrafią dokonywać trafnych wyborów w oparciu o dotych-

<sup>3</sup> Rutkowski L., 2009. *Metody i techniki sztucznej inteligencji*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 126.

czas zdobytą wiedzę. Początki botów datuje się na rok 1966, kiedy to podjęto próby realizacji projektu o nazwie CMC – Computer Mediated Communications. Jego główną przesłanką było nawiązanie do relacji, które mogą zachodzić między człowiekiem a komputerem. W 1968 roku zbudowano kolejny bot o nazwie Eliza. Zawierał on zaledwie 240 linijek kodu, a jego działanie symulowało rozmowę z psychoterapeutą. Program ten rozpoznawał kontekst zadawanego pytania poprzez identyfikację kluczowych sformułowań i na tej podstawie tworzył odpowiedzi. W kolejnych latach dominował duży postęp w dziedzinie botów. Doniosłym rozwiązaniem stał się program o nazwie ALICE, zbudowany przez Richarda Wallace'a<sup>4</sup>. Bot ten wyposażono w rozbudowaną bazę wiedzy, która jest stale wzbogacana poprzez rozmowy przeprowadzane z użytkownikami. Obecnie, istnieje kilka rodzajów botów, które różniące się są ze względu na posiadane zdolności. Podział ten obejmuje<sup>5</sup>:

- chatterboty, służące do prowadzenia konwersacji i prowadzące dialogi przy użyciu języka naturalnego z uwzględnieniem kontekstu wypowiedzi rozmówcy;
- searchboty, obsługujące bazy danych poprzez odszukiwanie, klasyfikowanie i pozyskiwanie informacji;
- shoppingboty, wspierające klientów w transakcjach zakupowych realizowanych przez Internet, weryfikujące witryny, pod względem danych o produktach, a także tworzące zestawienia poziomu cen;
- databoty, których struktura oparta jest na sieciach neuronowych, a działanie polega na automatycznym przeszukiwaniu zbiorów informacji i rozwiązywaniu zagadnień problemowych;
- infoboty, generujące odpowiedzi przy użyciu poczty elektronicznej, wykorzystywane przez działy zamówień, pomocy technicznej oraz do celów marketingowych.

Spośród powyższych przykładów, najbardziej znane i najczęściej wykorzystywane są chatterboty. Wspierają one prowadzenie badań, dotyczących oczekiwań klientów. Chatterboty umieszczane są na stronach internetowych i biorą udział w promocjach produktów i usług firm, a także ułatwiają poruszanie się po serwisie. Przedsiębiorstwa wykorzystujące tego typu boty, czerpią korzyści w postaci pozyskiwania wiedzy o klientach, którzy ujawniają wiele informacji podczas prowadzonych konwersacji.

Problematyka wykorzystania sztucznej inteligencji w procesach gromadzenia i przetwarzania informacji, jest coraz powszechniej wykorzystywana w zadaniach

<sup>4</sup> Rutkowski L., 2009. *Metody i techniki...*, op. cit., s. 18.

<sup>5</sup> Ibidem, s. 17.

modelowania mechanizmów percepcji dokonywania wyborów i planowania działań w logistyce. Widoczny w obecnym czasie wzrost zaawansowania sposobów wymiany informacji w relacjach człowiek – maszyna, jest efektem dynamicznego rozwoju botów. Biorąc pod uwagę kwestie związane z dążeniem do automatyzacji procesów podejmowania decyzji, w istotnym stopniu wpływają one na postęp dokonujący się w zmechanizowanych systemach produkcji, składowania i transportu w organizacjach.

Wykorzystanie botów w logistyce wymaga zgromadzenia wiedzy, doświadczeń i umiejętności, które są pozyskiwane od grupy specjalistów. Zdobyte informacje podlegają przetworzeniu i są wykorzystywane do podejmowania decyzji w logistyce. Boty, w zależności od konkretnej sytuacji, mogą mieć różnorakie przeznaczenie. Wykorzystanie ich na skalę przemysłową obejmuje szeroki zakres problematyki typowej dla działu logistyki. Wśród zagadnień można wskazać kwestie dotyczące:

- identyfikacji środków transportu,
- określania potrzebnej przestrzeni bagażowej,
- tworzenia harmonogramów w systemie dystrybucji,
- określania popytu na usługi przedsiębiorstwa,
- promowania usług logistycznych.

Boty najczęściej zamieszczane są na stronach internetowych firm. Pełnią one role doradców, agentów lub konsultantów. Programy konstruowane są w taki sposób, że osoby z nich korzystające, mają kontakt z awatarem przybierającym ludzką postać. Nazwa własna tych aplikacji pochodzi od słowa robot i oznacza urządzenia zaprogramowane w taki sposób, by mogły one wykonywać określone zadania samodzielnie. Boty stosują algorytmy sztucznej inteligencji, w efekcie czego konwersacja z nimi powoduje, że rozmówca ma wrażenie prowadzenia dialogu z autentycznym człowiekiem. Obecnie dokonuje się klasyfikacji botów według trzech generacji.

W tabeli 3. zestawiono cechy botów, charakterystyczne ze względu na przynależność do danej generacji. W przypadku pierwszego pokolenia, programy mają za zadanie wspomóc ludzi we wszelkiego rodzaju czynnościach, najczęściej polegających na moderowaniu forum internetowego oraz czatów dyskusyjnych.



**Tabela 3.** Właściwości botów ze względu na przynależność do danej generacji

Właściwości	Generacja pierwsza	Generacja druga	Generacja trzecia
naśladowanie rozumowania człowieka	x	x	x
działanie samoczynne	x	x	x
graficzne przedstawienie postaci		x	x
wyciąganie wniosków z kontekstu wypowiedzi		x	x
synteza mowy		x	x
rozpoznawanie języka mówionego			x
realistyczne odwzorowanie postaci			x
naśladowanie gestów komunikacji niewerbalnej			x

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *e-marketing.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: <http://www.e-marketing.pl/artyk/artyk116.php>, stan z dn. 05.09.2011 r.

Przykładami typowych zadań wykonywanych przez boty pierwszej generacji jest kasowanie treści niezgodnych z regulaminem forum lub zabezpieczenie przed jego przejściem. Programy należące do kolejnego pokolenia, posiadają wyższy stopień złożoności, a ich działanie opiera się na algorytmach sztucznej inteligencji. Wykazują one wysoki stopień autentyczności w naśladowaniu ludzkiego sposobu działania. Najczęściej tego typu boty pełnią rolę partnerów do dyskusji na tematy określone podczas procesu ich konstruowania. Ponadto, w programach tych użytkownik ma możliwość dialogu z konsultantem, którego wizualizacja przypomina ludzką postać. Dodatkowo agent potrafi naśladować gesty i mimikę twarzy człowieka oraz wyposażony jest w aparat mowy. Użytkownik kieruje zapytania do konsultanta w formie tekstowej, przy pomocy paska dialogowego. Ostatnia generacja botów posiada wysoki poziomem zaawansowania technicznego. Ich funkcjonowanie oparte jest na algorytmach sztucznej inteligencji. Pozwalają one na dwustronną komunikację słowną, a także wykorzystują trójwymiarową grafikę komputerową. Tego typu rozwiązania charakteryzują się wysokim stopniem realizmu, dlatego też istnieje prawdopodobieństwo pomylenia bota z człowiekiem.

Przykładem wykorzystania bota drugiej generacji jest wdrożenie wirtualnego doradcy w firmie InPost. Przedsiębiorstwo to jako operator usług pocztowo-kurierskich, posiada zasięg ogólnopolski. Firma InPost należy do grupy kapitałowej Integer.pl, będącej liderem na rynku kolportażu reklamowych przesyłek. Poza dostarczaniem przesyłek adresowych, firma w czerwcu 2009 roku uruchomiła również usługę Paczkomaty 24/7. Umożliwia ona klientom odbiór zakupów dokonywanych drogą elektroniczną, posiadając wyłącznie dane na temat adresu e-mail

adresata<sup>6</sup>. InPost jako jeden z prekursorów uruchomił na własnej stronie internetowej interaktywną aplikację, która umożliwia użytkownikom dialog z pozycji komputera. Za wdrożenie nowoczesnego rozwiązania odpowiedzialna była firma Stanusch Technologies, która jest specjalistą w tworzeniu innowacyjnego oprogramowania, wykorzystującego techniki sztucznej inteligencji. Wdrożone przedsięwzięcie, oparte zostało o tzw. technologię chatterbotów. Efektem działań było stworzenie dwóch wirtualnych doradców, z pomocy których mogą korzystać klienci firmy InPost. Postaciom tym, poza symulatorem głosu nadano ruchy oraz gesty, typowe dla człowieka. Wykorzystano w tym przypadku prawa kinezyki, odpowiedzialne za przekaz nadawany w drodze komunikacji niewerbalnej. Odwzorowanie ruchów ciała aktorów w komputerze, możliwe było dzięki zastosowaniu techniki Motion Caprute. Jej wykorzystanie wymagało umieszczenia nadajników w kontrolnych miejscach ciała osoby będącej modelem. Następnie przy użyciu kamer rejestrowano ruchy oraz gesty towarzyszące danej emocji, które następnie przeniesiono do komputera i poddano dalszej obróbce.



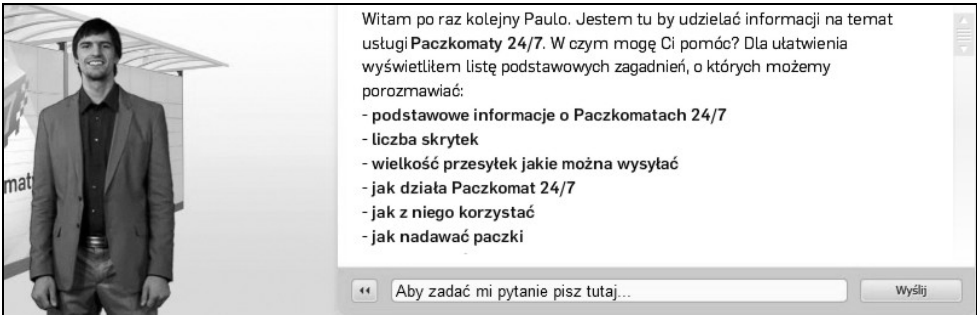
Źródło: *Integer.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www.paczkomaty.pl/wirtualny\\_doradca,3.html](http://www.paczkomaty.pl/wirtualny_doradca,3.html), stan z dn. 05.09.2011 r.

**Rys. 2.** Okno powitalne chatterbota

Na rysunku rys. 2- przedstawiono okno powitalne chatterbota. Widoczni są na nim wirtualni konsultanci, którym nadano imiona: Adam i Ania oraz zaopatrzone ich w anonimowe sylwetki. Wybór w programie jednego z dwóch rozmówców przenosi użytkownika do kolejnego okna pracy z programem. Klient zostaje wówczas poinformowany o przeznaczeniu systemu, który służy do udzielania informacji na temat usługi Paczkomaty 24/7. Program prosi również użytkownika o poda-

<sup>6</sup> *Integer.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www1.integer.pl/profil\\_dzialalnosci,12.html](http://www1.integer.pl/profil_dzialalnosci,12.html), stan z dn. 03.09.2011 r.

nie własnego imienia, w celu bezpośredniego zwracania się do rozmówcy w trakcie dalszej konwersacji.



Źródło: Integer.pl. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www.paczkomaty.pl/wirtualny\\_doradca,3.html](http://www.paczkomaty.pl/wirtualny_doradca,3.html), stan z dn. 05.09.2011 r.

**Rys. 3.** Docelowe okno programu systemu eksperckiego

Na rys. 3- przedstawiono docelowe okno programu. Zdefiniowano w nim szereg zagadnień, na temat których użytkownik może prowadzić dyskusję z konsultantem. Klient może również samodzielnie formułować pytania, wpisując je w aktywnym pasku dialogowym. Informacje udzielane przez doradców mają formę tekstową oraz głosową i powstają przy uwzględnieniu kontekstu zadawanych pytań. Odpowiedzi generowane są przy wykorzystaniu syntezy mowy. Poza podstawowymi informacjami o spółkach Grupy Integer.pl i oferowanych usługach, użytkownik może zdobyć również wiedzę na tematy dotyczące:

- wiadomości pochodzących z powszechnie znanych portali internetowych,
- aktualnych kursów walut,
- znaczenia snów,
- wydarzeń historycznych,
- obliczeń matematycznych,
- lokalizacji miasta na mapie kraju.

Odpowiedzi na powyższe tematy, udzielane są na podstawie największej w Polsce bazy wiedzy ogólnej, która zawiera ponad 700 tysięcy faktów<sup>7</sup>. W tabeli 4- przedstawiono przykładowe pytania, które zostały zadane wirtualnemu ekspertowi oraz otrzymane odpowiedzi.

<sup>7</sup> Integer.pl. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www1.integer.pl/biuroPrasowe/poznaj\\_wirtualnego\\_doradce\\_inpost,182.html](http://www1.integer.pl/biuroPrasowe/poznaj_wirtualnego_doradce_inpost,182.html), stan z dn. 04.09.2011 r.

**Tabela 4.** Przykładowe pytania oraz odpowiedzi w programie

Pytanie	Odpowiedź
Jaki jest koszt dostarczenia towaru?	wygenerowanie nowej strony internetowej w przeglądarce, zawierającej cennik usług oferowanych przez firmę
Jaki jest czas doręczenia przesyłki?	konsultant powiadamia, że okres doręczenia paczki do wybranego Paczkomatu 24/7 wynosi 2 dni robocze
Czy klientom udzielane są rabaty?	doradca informuje, że rabaty udzielane są dostawcom, wysyłającym większą liczbę przesyłek oraz odsyła do działu handlowego bądź poleca wypełnienie formularza kontaktowego w celu nawiązania umowy o dłuższej współpracy
Jaki jest aktualny kurs Euro?	program podaje, że kurs Euro w dniu 09.09.2011 r. wynosi 4,31 PLN
Gdzie leży Białystok?	wygenerowanie nowej strony internetowej w przeglądarce, zawierającej mapę, na której oznaczony jest Białystok

Źródło: opracowanie własne na podstawie odpowiedzi udzielanych przez system ekspercki zamieszczony na stronie internetowej Integer.pl. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www.paczkomaty.pl/wirtualny\\_doradca,3.html](http://www.paczkomaty.pl/wirtualny_doradca,3.html), stan z dn. 09.09.2011 r.

Na podstawie odpowiedzi udzielanych przez chatterbota, zamieszczonych w tabeli 4- można stwierdzić, że sposób rozumowania wirtualnego konsultanta jest zbliżony do ludzkiego myślenia. Poza wiadomościami dotyczącymi oferowanych przez firmę InPost usług, użytkownik otrzymuje również rzetelne informacje odnośnie kursu Euro w danym dniu, czy lokalizacji na mapie dowolnego miasta w kraju. Doradca, biorąc pod uwagę kontekst zadawanych pytań, udziela użytkownikowi inteligentnych odpowiedzi. Znaczeniowe rozumienie tekstu możliwe jest dzięki zastosowaniu parserów składni i procedur skojarzeniowych, które wspierane są przez sieci neuronowe. Dzięki temu, program odpowiednio klasyfikuje zapytania użytkownika oraz udziela właściwych odpowiedzi.

Powyższy przykład bota jest udogodnieniem, które w istotny sposób wspomaga pracowników firmy InPost w kontaktach z klientami. Ponadto, narzędzie to zapewnia użytkownikom dostęp do wiedzy na temat oferty kurierskiej, z której mogą skorzystać. Innowacja w postaci internetowego bota pozwala na wykreowanie nowoczesnego wizerunku dostawcy. Kontakt odbiorcy z wirtualnym doradcą, korzystnie wpływa na wiarygodność podmiotu, tworzy pozytywne relacje między dostawcą a usługobiorcą, a także zwiększa atrakcyjność strony internetowej. Powyższe aspekty deklasują powszechnie dotąd wykorzystywane na stronach WWW wyszukiwarki, a także kontakty z klientem za pośrednictwem infolinii. Mając na uwadze powyższe kwestie, boty dostarczają przedsiębiorstwom nowego sposobu komunikacji w relacjach człowiek-maszyna. Problematyka ta powinna zatem sta-

nowić istotną pozycję w tworzeniu wszelkich kanałów przepływu informacji w obszarze komputerowo zintegrowanej logistyki.

## Zakończenie

Obecnie dokonujący się na globalnym rynku światowym wzrost międzynarodowego przepływu czynników produkcji, wymaga odpowiednio zaprojektowanych systemów i procesów, a także budowy właściwego zaplecza informacyjnego. Trendy w zarządzaniu, takie jak just in time, skrócenie czasu wprowadzania produktów na rynek oraz uelastycznianie oferty usługowej, w odpowiedzi na wzrastające wymagania klienta, wymuszają na przedsiębiorstwach poszukiwanie nowych narzędzi zarządzania procesem decyzyjnym w logistyce. Odpowiednio zorganizowana wiedza o produktach, procesach produkcji i dystrybucji staje się nieodzownym elementem w kreowaniu wartości łańcucha dostaw. Gwarantem uzyskania i utrzymania przez przedsiębiorstwa przewagi konkurencyjnej we współczesnym otoczeniu rynkowym, jest wobec tego umiejętność świadomego i efektywnego gospodarowania dostępnością ograniczonych zasobów. Koncentracja organizacji na powyższych obszarach, prowadzi do integracji sztucznej inteligencji z komputerowo zintegrowaną logistyką.

W rosnącej złożoności procesów logistycznych, wyłaniają się metody sztucznej inteligencji, które mogą być poddawane implementacji, celem rozwiązywania różnorodnych zagadnień, w kwestii dokonywania wyborów w organizacji. Logika rozmyta wraz z jej podejściem do jakościowego opisu zjawisk, umożliwia podjęcie odpowiedniej decyzji w oparciu o zadany zestaw kryteriów. Boty pełnią natomiast rolę konsultantów, wspierając działalność jednostek logistycznych. Zwracając uwagę na praktyczne aspekty wykorzystania metod sztucznej inteligencji w logistyce, dostrzec można, że techniki te w dużej mierze mają uniwersalny charakter i są wysoce elastyczne. Firmy dysponując podstawami teoretycznymi mogą tworzyć rozwiązania dedykowane, dostosowując je do własnych potrzeb. Przedstawione w niniejszym artykule rozwiązania, z powodzeniem mogą być wykorzystywane w przedsiębiorstwach typowo zorientowanych logistycznie lub w wydzielonych komórkach logistyki w organizacjach. Implementacja narzędzi do praktyki zarządzania podsystemem logistycznym przedsiębiorstwa, wymaga jednak zwrócenia uwagi na potrzebę starannego przeanalizowania zagadnień metodycznych w procesie projektowania i wdrożenia odpowiednich modeli. Ponadto, metody te umożliwiają wierne odwzorowanie zmian zachodzących w otoczeniu, dzięki odwołaniu się do mechanizmów zaczerpniętych z natury. Dodatkowo następuje eliminacja

ryzyka związanego z nieprzejrzystością informacji, charakterystycznej dla logiki dwuwartościowej, dzięki zastosowaniu teorii zbiorów rozmytych.

Metody sztucznej inteligencji należą do interesujących i chętnie podejmowanych zagadnień w ostatnich czasach. Praktyka wskazuje, że techniki wywodzące się z tej dziedziny, stanowią istotny element wspierania procesów decyzyjnych w organizacjach. Podejmowanie działań przez pryzmat sztucznej inteligencji, umożliwia wykorzystanie narzędzi, służących gospodarowaniu dużą ilością danych oraz osiągnięciu przewagi konkurencyjnej w dynamicznym otoczeniu rynkowym. Nowe podejście we współpracy z technologią komputerową, pozwala rozwiązywać kluczowe problemy dokonywania odpowiednich wyborów z obszaru logistyki. Ponadto, zapewnia szybką wymianę informacji ad hoc, na podstawie semantycznego opisu zjawisk. W oparciu o reguły wyraźnej reprezentacji wiedzy, połączenie technik sztucznej inteligencji wraz z kompleksową obsługą logistyczną, pozwala przedsiębiorstwom efektywnie realizować procesy decyzyjne.

## Piśmiennictwo

1. Dworniczak P., 2005. *Dobór operatora usług logistycznych na podstawie rozmytych relacji preferencji*. Logistyka 5.
2. *e-marketing.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: <http://www.e-marketing.pl/artyk/artyk116.php>, stan z dn. 05.09.2011 r.
1. *Integer.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www1.integer.pl/profil\\_dzialalnosci,12.html](http://www1.integer.pl/profil_dzialalnosci,12.html), stan z dn. 03.09.2011 r.
2. *Integer.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www1.integer.pl/biuroPrasowe/poznaj\\_wirtualnego\\_doradce\\_inpost,182.html](http://www1.integer.pl/biuroPrasowe/poznaj_wirtualnego_doradce_inpost,182.html), stan z dn. 04.09.2011 r.
3. *Integer.pl*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [http://www.paczkomaty.pl/wirtualny\\_doradca,3.html](http://www.paczkomaty.pl/wirtualny_doradca,3.html), stan z dn. 05.09.2011 r.
3. Knosala R., 2007. *Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
4. Rutkowski L., 2009. *Metody i techniki sztucznej inteligencji*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
5. Sawicki P., 2001. *Wielokryterialny dobór operatora usług logistycznych*. Logistyka 4.

# ZARZĄDZANIE ORGANIZACJAMI

# Projekty w innowacyjnych małych i średnich przedsiębiorstwach

## Projects in Innovative Small and Medium Enterprises

Krzysztof Dziekoński

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

Small and medium enterprises play an important role in the economy in terms of employment and creating wealth. The development of SME is strongly connected with their innovative projects. The article presents the data relating to innovation in Polish innovative small and medium enterprises and discusses the role of the quality of innovation projects management.

**Keywords:** project management, small and medium enterprises

### Wstęp

Aktywność ekonomiczna małych i średnich przedsiębiorstw stanowi o sile gospodarki. Ich udział w tworzeniu PKB Polski praktycznie nie zmienił się w okresie kilku ostatnich lat, zaś liczba wskazuje na dominującą pozycję w gospodarce. To te przedsiębiorstwa są pracodawcami większości osób aktywnych zawodowo w naszym kraju. Rozwój wszystkich firm, w tym małych i średnich przedsiębiorstw, jest związany z działalnością innowacyjną, poszukiwaniem nowych produktów i usług lub też nowego i bardziej satysfakcjonującego klienta, sposobu dostarczania wyrobów. Zarządzanie projektami w małych i średnich przedsiębiorstwach, w kontekście realizowanych przez nie projektów innowacyjnych, jest istotnym kluczowym zagadnieniem dla rozwoju tych firm, a co za tym idzie rozwoju gospodarczego Polski.



## Małe i średnie przedsiębiorstwa w gospodarce

W 2008 roku wkład sektora małych i średnich przedsiębiorstw w tworzenie produktu krajowego brutto wyniósł - 46,9% (w tym przedsiębiorstwa mikro wytworzyły 29,8%, małe – 7,3%, zaś średnie – 9,8%)<sup>1</sup>. W tabeli 1 przedstawiono udział małych i średnich przedsiębiorstw w tworzeniu PKB Polski w latach 2004-2008.

**Tabela 1.** Udział małych i średnich przedsiębiorstw w tworzeniu PKB w latach 2004-2008

	2004	2005	2006	2007	2008
MŚP ogółem	48,3%	47,6%	47,5%	47,0%	46,9%
Mikro	30,9%	31,4%	30,9%	30,2%	29,8%
Małe (bez mikro)	7,5%	7,3%	7,3%	7,1%	7,3%
Średnie	9,9%	8,8%	9,3%	9,7%	9,8%

Źródło: Zakrzewski R., 2010. *Udział małych i średnich przedsiębiorstw w wytwarzaniu PKB i wartości dodanej brutto*. (w:) A. Wilmańska (red.). Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2008–2009. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010.

Pomiędzy rokiem 2004 a 2008 udział małych i średnich przedsiębiorstw w tworzeniu PKB praktycznie się nie zmienił i pozostaje na poziomie około 50%. Obserwowane zmiany można tłumaczyć liczbą działających przedsiębiorstw. W tabeli 2 przedstawiono liczbę podmiotów gospodarki narodowej w latach 2004-2008.

**Tabela 2.** Podmioty gospodarki narodowej wg liczby pracujących w latach 2004-2008

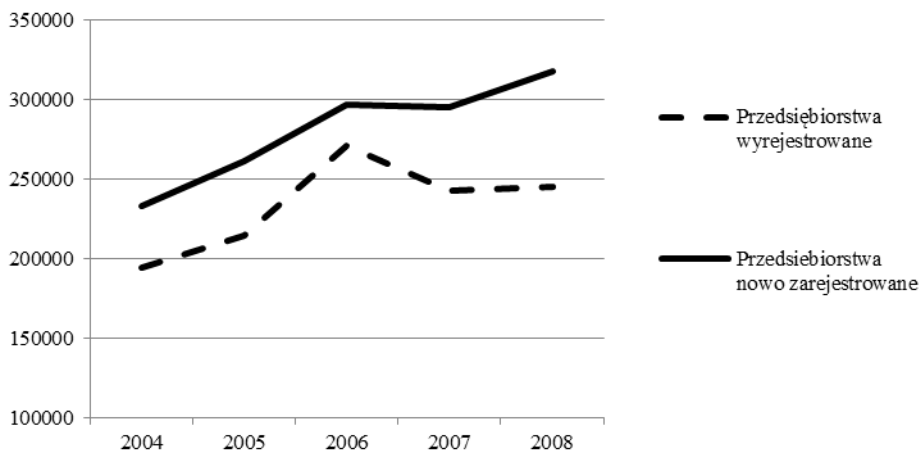
	2004	2005	2006	2007	2008
Ogółem	3576830	3615621	3636039	3685608	3757093
Mikro (1-9)	3402150	3436841	3455565	3502303	3568137
Małe (10-49)	141499	145745	147393	150128	154833
Średnie (50-249)	28309	28343	28406	28462	29323

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Dane przedstawione w tabeli 2 wskazują na praktycznie niezmienną liczbę małych i średnich przedsiębiorstw oraz na zdecydowaną dominację mikro firm w gospodarce. Stanowią one około 95% wszystkich zarejestrowanych w Polsce podmiotów gospodarki narodowej. Rozwój tych firm jest więc ściśle związany z rozwojem gospodarczym kraju.

<sup>1</sup> Zakrzewski R., 2010. *Udział małych i średnich przedsiębiorstw w wytwarzaniu PKB i wartości dodanej brutto*. (w:) A. Wilmańska (red.) Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2008–2009, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

Pomimo tego, że rocznie wyrejestrowywanych jest około 250 tysięcy przedsiębiorstw, nadal więcej jest tworzonych. Liczbę wyrejestrowanych i nowo rejestrowanych przedsiębiorstw za lata 2004-2008 przedstawia rys. 1.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rys. 1.** Liczba nowopowstałych i wyrejestrowanych przedsiębiorstw w latach 2004-2008

W latach 2004 – 2008 nie słabła aktywność gospodarcza Polaków. W rekordowym, pod względem rejestracji nowych przedsiębiorstw roku 2008, zarejestrowano około 320 tys. nowych podmiotów gospodarczych.

## Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce

Zgodnie z definicją GUS, innowacyjność obejmuje szereg działań o charakterze badawczym, technicznym, organizacyjnym, finansowym i komercyjnym, których celem jest opracowanie i wdrożenie innowacji. Za innowację uznaje się wdrożenie nowego lub istotnie ulepszanego wyrobu, usługi lub procesu, nowej metody organizacyjnej lub nowej metody marketingowej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub w zakresie stosunków z otoczeniem<sup>2</sup>.

Jednym z najczęściej stosowanych wskaźników do oceny innowacyjności przedsiębiorstw, jest odsetek podmiotów wdrażających innowacje produktowe lub procesowe. Polska znajduje się na jednym z ostatnich miejsc w rankingu krajów

<sup>2</sup> Pojęcia stosowane w badaniach statystycznych statystyki publicznej. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl), stan z dn. 10.10.2011r.

UE-27 pod względem udziału przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną w ogólnej liczbie firm. Według danych Eurostat za lata 2006–2008, wskaźnik ten odnoszący się do przedsiębiorstw o liczbie pracujących powyżej 9 osób dla Polski, ukształtował się na poziomie 22%, co stanowiło trzeci najniższy wynik w Unii Europejskiej. Najlepszy pod tym względem kraj w UE – Niemcy – zanotował odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w populacji firm na poziomie 72%. Natomiast polskie małe firmy znalazły się na ostatnim miejscu w rankingu badanych krajów z wynikiem 15%. Firmy czeskie, słowackie i węgierskie osiągnęły odpowiednio 34%, 20% i 16%, a lider Niemcy – 68%.<sup>3</sup> W tabeli 3 przedstawiono odsetek polskich firm które wdrożyły innowacje w latach 2006-2008.

**Tabela 3.** Firmy które wdrożyły innowacje w latach 2006-2008

	Odsetek firm innowacyjnych	W tym:	
		Innowacje produktowe	Innowacje procesowe
Ogółem	22%	73%	80%
Małe (10-49)	15%	70%	80%
Średnie (50-249)	33%	74%	77%
Duże (>249)	61%	78%	86%

Źródło: opracowanie na podstawie Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). *Innowacyjność 2010*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

Największy udział firm innowacyjnych zanotowano w populacji dużych firm (61%), następnie średnich (33%) i małych (15%). Raport nie przedstawia wyników badań mikro firm. Większe przedsiębiorstwa częściej prowadzą projekty innowacyjne. Dysponują bowiem większym potencjałem dla prowadzenia takich przedsięwzięć. Mają większy dostęp do lepiej wykształconej kadry pracowniczej, większe możliwości finansowe oraz bardziej profesjonalną kadrę menedżerską. Wynikiem działalności innowacyjnej prowadzonej przez przedsiębiorstwa przemysłowe jest wprowadzenie na rynek nowych lub istotnie zmodernizowanych wyrobów. Sukces na rynku staje się tym samym ostatecznym sprawdzianem, czy potrzeby klientów i popyt na nowe wyroby zostały trafnie przez firmę zdiagnozowane. W tabeli 4 przedstawiono dane o produkcji sprzedanej wyrobów innowacyjnych przedsiębiorstw w latach 2006-2008.

<sup>3</sup> Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). *Innowacyjność 2010*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

**Tabela 4.** Produkcja sprzedana wyrobów innowacyjnych w latach 2006-2008

	Udział przedsiębiorstw wykazujących produkcję sprzedaną wyrobów innowacyjnych	Wartość sprzedaży w tys. zł
Ogółem	14%	25293,1
Małe (10-49)	9%	1804,4
Średnie (50-249)	23%	9157,4
Duże (>249)	44%	127803,3

Źródło: opracowanie na podstawie Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). *Innowacyjność 2010*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010.

W latach 2006-2008 sprzedaż wyrobów nowych lub istotnie ulepszonych wprowadzonych na rynek została wykazana przez 14% wszystkich firm. W grupie tej, sprzedaż wyrobów innowacyjnych prowadzi 9% małych firm, 23% firm średnich i 44% dużych. Dane wskazują na to, że 8% firm, pomimo prowadzenia działalności innowacyjnej, nie wykazała sprzedaży wyrobów będących jej wynikiem.

## Projekty innowacyjne w małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce

Badania prowadzone nad wdrażaniem innowacji i projektów innowacyjnych w przedsiębiorstwach na zachodzie wykazują, że małe i średnie przedsiębiorstwa są zazwyczaj bardziej innowacyjne. Pozwala im to kompensować niedoskonałości pozycji konkurencyjnej związanej ze skalą działania. Presja na działalność innowacyjną jest tym większa, im większa jest dominacja w branży dużych firm<sup>4</sup>. Przedstawione powyżej wyniki badań wskazują, że niestety nie dotyczy to polskich przedsiębiorstw. Prowadzenie własnych prac badawczo- rozwojowych w latach 2006-2008 będących podstawą innowacji, deklaruje jedynie 7,1% przedsiębiorstw i jest to spadek o 2% w porównaniu z poprzednim okresem. W tabeli 5 przedstawiono odsetek przedsiębiorstw, które prowadziły projekty badawczo- rozwojowe w latach 2004-2008.

<sup>4</sup> Audretsch D.B., Prince Y.M., Thurik R., 1998. *Do small firms compete with Large Firms?* Centre for Economic Policy Research and Georgia State University.

**Tabela 5.** Odsetek przedsiębiorstw które prowadziły działalność badawczo rozwojową w latach 2004-2008

	Prace badawczo rozwojowe wewnętrzne					
	ogółem		Prowadzone w sposób ciągły		Prowadzone dorywczo	
	2004-2006	2006-2008	2004-2006	2006-2008	2004-2006	2006-2008
Ogółem	9,2%	7,1%	4,0%	2,7%	5,2%	4,4%
Małe (10-49)	5,6%	3,7%	1,8%	1,0%	3,8%	2,7%
Średnie (50-249)	13,3%	12,2%	6,2%	4,7%	7,1%	7,5%
Duże (>249)	31,3%	30,5%	19,3%	16,0%	11,9%	14,5%

Źródło: opracowanie na podstawie: Wojnicka E., Klimczak P., 2010. *Procesy innowacyjne w sektorze MSP w Polsce i regionach*. (w:) A. Żołnierski (red.). Innowacyjność 2008. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa; Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). Innowacyjność 2010. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

Odsetek małych i średnich przedsiębiorstw, prowadzących wewnętrzną działalność badawczo-rozwojową, jest bardzo niski. Jedynie duże firmy posiadają sformalizowane działy badawczo-rozwojowe. Więcej projektów innowacyjnych jest prowadzonych dorywczo, a to oznacza, że wdrażanie innowacji nie przyjmuje kształtu zorganizowanego procesu. Innowacje wdrażane są, i słusznie, na zasadzie projektów. Niestety, jak pokazują dane przedstawione w tabeli 6, skuteczność tych wdrożeń jest bardzo niska. Skuteczność realizacji tych projektów przedstawiono w tabeli 6.

**Tabela 6.** Odsetek przedsiębiorstw, które realizowały projekt przerwany lub nieukończony w latach 2004-2006

	Projekty innowacyjne przerwane lub nieukończone 2004-2006	Projekty innowacyjne przerwane lub nieukończone 2006-2008
Ogółem	15%	29%
Małe (10-49)	9%	23%
Średnie (50-249)	28%	31%
Duże (>249)	b.d.	44%

Źródło: opracowanie na podstawie: Wojnicka E., Klimczak P., 2010. *Procesy innowacyjne w sektorze MSP w Polsce i regionach*. (w:) A. Żołnierski (red.). Innowacyjność 2008. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa; Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). Innowacyjność 2010. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

Dane przedstawione w tabeli 6 wskazują na to, że prawie 1/3 projektów, z niewielkiej liczby przedsięwzięć innowacyjnych realizowanych w 22% polskich przedsiębiorstwach przemysłowych w latach 2006-2008, jest zarzucana lub nieukończona. Przy przeciętnych nakładach na innowacyjność w 2008 roku, na jedną firmę w wysokości 4615 tys. zł<sup>5</sup> generuje to poważne straty. To co dodatkowo budzi zaniepokojenie, to fakt iż liczba ta zwiększyła się w porównaniu z poprzednim okresem. Autor uważa, że jedną z przyczyn niewielkiej innowacyjności polskich przedsiębiorców, jest brak umiejętności prowadzenia projektów. Innowacje powinny być zarządzane, jak projekty, są bowiem projektami<sup>6</sup>. Małe i średnie przedsiębiorstwa posiadają ograniczenia w swojej działalności innowacyjnej. Są nimi: brak środków czy możliwości technologicznych. Jednak, w opinii autora, ograniczenia te związane są także z brakiem *kultury projektowej* w większej części polskich przedsiębiorstw. Aby efektywnie wdrażać nowe inicjatywy w przedsiębiorstwie, należy zbudować w niej kulturę projektową, co obejmuje: metodykę, standardy i narzędzia zarządzania projektami, ale również motywowanie zespołów, orientację na cele i przywództwo w organizacji. O braku tej kultury świadczą wyniki przedstawione w raporcie *Innowacyjność 2010 Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości*<sup>7</sup> oraz wyniki badań przeprowadzonych przez autora w ramach projektu badawczego finansowanego ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr NN115 214735<sup>8</sup>, których celem było określenie, które etapy cyklu zarządzania projektem wymagają wsparcia ze strony instytucji zewnętrznych.

Wyniki badań przedstawiono na rys. 2.

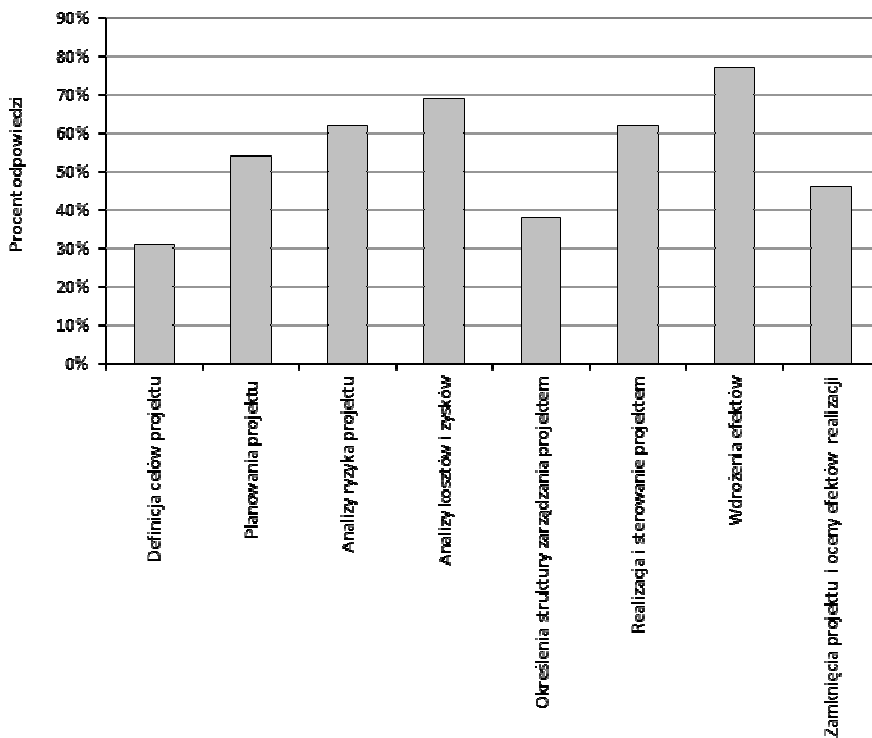
---

<sup>5</sup> Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). *Innowacyjność 2010*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

<sup>6</sup> Project Management Institute definiuje projekt jako określone w czasie przedsięwzięcie którego celem jest stworzenie unikalnego produktu lub usługi. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Fourth Edition, Project Management Institute, 2009.

<sup>7</sup> Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. (w:) A. Wilmańska (red.). *Innowacyjność 2010*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

<sup>8</sup> Dziekoński K., 2010. *Zarządzanie projektami w małych i średnich przedsiębiorstwach*. *Kwartalnik Wydziału Zarządzania Ekonomia i Zarządzanie* 2(4), s. 97-104.



Źródło: badania własne w ramach projektu badawczego finansowanego ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr NN115 214735.

#### Rys.2. Etapy cyklu zarządzania projektem wymagające wsparcia w MŚP

Przedstawione na rysunku 2 dane wskazują na niewielkie kompetencje małych i średnich przedsiębiorstw w zarządzaniu projektami. Przedsiębiorstwa deklarują największe kompetencje na etapie określania celów projektu, posiadają więc świadomość potrzeb tego, do czego realizacja przedsięwzięcia powinna doprowadzić<sup>9</sup>.

Pozostałe etapy cyklu zarządzania projektem, związane z jego planowaniem, sterowaniem i wdrożeniem, wymagają wsparcia w opinii ankietowanych przedsiębiorstw. Małe i średnie przedsiębiorstwa nie stosują więc w praktyce zarządzania swoimi projektami dostępnych metod i narzędzi lub ich nie rozumieją. Przez co

<sup>9</sup> Raport PARP podobnie wskazuje, iż źródłem innowacji jest zazwyczaj przedsiębiorstwo. Dotyczy to około 74% innowacyjnych projektów produktowych i 60% innowacyjnych projektów procesowych.

projekty są źle definiowane i realizowane. Wskazuje na to odsetek projektów zarzuconych wykazany w raporcie PARP.

## Zakończenie

Podstawowe różnice w podejściu do zarządzania projektami pomiędzy małymi i średnimi przedsiębiorstwami a dużymi firmami można podzielić na:

- Procesy. Małe i średnie przedsiębiorstwa potrzebują prostych narzędzi planowania i kontroli realizacji projektów oraz mniej sformalizowanych metod oceny i raportowania. Występuje tu też niewielki stopień standaryzacji.
- Struktura. Zespoły projektowe funkcjonujące w małych i średnich firmach charakteryzują się niewielkim stopień specjalizacji, ze znacznym naciskiem na wielozadaniowość przy dużym stopniu innowacyjności.
- Ludzie. Z uwagi na większe konsekwencje niepowodzeń, ludzie preferują sprawdzone metody i techniki zarządzania<sup>10</sup>.

Badania Owensa wskazują, że większość działających w Wielkiej Brytanii małych i średnich przedsiębiorstw, nie stosuje żadnych standardów i narzędzi zarządzania projektami. Nie funkcjonują żadne systemy monitoringu i sterowania projektami, a role i struktury organizacyjne związane z realizacją przedsięwzięć, o ile występują, są niejasno określone<sup>11</sup>.

Badanie przeprowadzone przez autora, których celem było określenie które etapy cyklu zarządzania projektem wymagają wsparcia ze strony instytucji zewnętrznych oraz dane opublikowane przez PARP wskazują, że polskie przedsiębiorstwa produkcyjne w niewielkim stopniu różnią się od przedsiębiorstw brytyjskich. Przyczyną braku stosowania standardów i technik w procesie zarządzania projektami w MŚP, należy upatrywać w braku kultury projektowej w tych przedsiębiorstwach. Małe przedsiębiorstwa nie zatrudniają kierowników projektów i nie tworzą sformalizowanych zespołów projektowych. Przedsięwzięcia realizowane w małych i średnich firmach są więc planowane i organizowane przez pracowników, jako ich dodatkowe zadania, zazwyczaj nie wykorzystując żadnych narzędzi i metod. Zarządzanie przedsięwzięciami odbywa się intuicyjnie. Świadczy o tym liczba projektów przerwanych i nieukończonych. Projekt przerwany lub zaniechany zazwyczaj oznacza błąd bądź to na etapie inicjatywy projektu lub jego też definicji.

---

<sup>10</sup> Ghobadian A., Gallea D., 1997. *TQM and organization size*. International Journal of Operations and Production Management 17(2), s.121-163.

<sup>11</sup> Owens J.D., 2006. *Why do some UK SMEs still find the implementation of a new product development process problematic? An explanatory investigation*. Management Decision 45(2), s. 235-251.



Oznacza to potrzebę wytworzenia kultury projektowej, edukacji i opracowania mniej biurokratycznych standardów zarządzania przedsięwzięciami. Standardy te powinny wykorzystywać uproszczone wersje tradycyjnie stosowanych narzędzi dostosowanych do specyfiki funkcjonowania firm z sektora małych i średnich przedsiębiorstw. Rozwój polskiej gospodarki jest związany z rozwojem małych i średnich firm. O tempie rozwoju tych firm, decydować będzie ich działalność innowacyjna. Zarządzanie projektami musi więc odgrywać kluczową rolę w zarządzaniu przedsięwzięciami innowacyjnymi. O wartości i konieczności wdrożenia kultury projektowej i skuteczności zarządzania projektami, świadczy liczba obecnie zarzucanych i przerwanych projektów. Zmniejszenie tej liczby jest krytyczne, z punktu widzenia rozwoju polskich przedsiębiorstw i możliwości ich funkcjonowania na konkurencyjnym rynku europejskim.

## Piśmiennictwo

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Fourth Edition, Project Management Institute, 2009.
2. Audretsch D.B., Prince Y.M., Thurik R., 1998. *Do small firms compete with Large Firms?* Centre for Economic Policy Research and Georgia State University, January.
3. Dziekoński K., 2010. *Zarządzanie projektami w małych i średnich przedsiębiorstwach*. Kwartalnik Wydziału Zarządzania *Ekonomia i Zarządzanie* 2(4), s. 97-104.
4. Ghobadian A., Gallear D., 1997. *TQM and organization size*, *International Journal of Operations and Production Management* 17(2), s.121-163.
5. Łapiński J., 2010. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*, (w:) A. Wilmańska (red.). *Innowacyjność 2010*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.
6. Owens J.D., 2006. *Why do some UK SMEs still find the implementation of a new product development process problematic? An explanatory investigation*. *Management Decision* 45(2), s. 235-251.
7. Wojnicka E., Klimczak P., 2008. *Procesy innowacyjne w sektorze MSP w Polsce i regionach*. (w:) A. Żoźniński (red.). *Innowacyjność 2008*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2008;
8. Zakrzewski R., 2010. *Udział małych i średnich przedsiębiorstw w wytwarzaniu PKB i wartości dodanej brutto*. (w:) A. Wilmańska (red.). *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2008–2009*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

# Konfigurator produktu/sprzedaży jako narzędzie wspomagające masową indywidualizację

## Sales and Product Configurator – Software Tool for Mass Customization

**Anna Gryko-Nikitin**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### **Abstract**

The aim of the article is to present the concept and mechanism of Sales and Product configurator taking under consideration both benefits connected with its application and client and company's perspectives. The first part presents the main concepts of mass customization. The configurator as a tool supporting the application of the paradigm of mass individualization, presentation of a concept model as well as a discussion about how the configurator works are presented in the second part of this paper. The final part presents the examples of implemented solutions.

**Keywords:** Sales and Product Configurator, Mass Customization, customer needs

### **Wstęp**

W strategii Masowej Indywidualizacji (ang. Mass Customization) zakłada się wy-móg dostarczenia produktu jak najlepiej dostosowanego do potrzeb indywidualnych klientów, zachowując przy tym poziom kosztów znamienne dla produkcji masowej. Strategia ta jest swoistego rodzaju remedium na bolączki związane z rosnącą konkurencją, wynikającą w głównej mierze z globalizacji rynków.

Przejsście od produkcji masowej, poprzez produkcję wariantową, do produkcji spersonalizowanej nie może się jednak odbyć bez wprowadzenia specjalistycznych

narzędzi informatycznych ułatwiających przełożenie wymagań klientów na konkretne cechy produktu finalnego.

Na podstawie przeglądu literatury, należy stwierdzić rosnące zainteresowanie narzędziami informatycznymi wspomagającymi konfigurację bądź projektowanie produktu wedle indywidualnych upodobań klientów. Dowodem na wzmożone zainteresowanie wdrożeniem aplikacji tego typu, może być również rosnąca liczba przedsiębiorstw z branży IT posiadających w swej ofercie produkty rekomendowane do wdrożenia Masowej Indywidualizacji. Wiodącą pozycję wśród tego typu rozwiązań mają konfiguratory produktu i konfiguratory sprzedaży.

W niniejszym opracowaniu zaprezentowano ogólną koncepcję konfiguratora jako przykładu narzędzia informatycznego, wspomagającego stosowanie paradygmatu Masowej Indywidualizacji. W szczególności przedstawiono zasadę korzystania z narzędzia, co w opinii autorki przyczyni się do uwypuklenia różnic pomiędzy konfiguratorem sprzedaży a konfiguratorem produktu.

## 1. Koncepcja Masowej Indywidualizacji

Na podstawie przeglądu literatury, Masową Indywidualizację można określić jako strategię, która wykorzystując technologie informacyjne, łatwo rekonfigurowalne procesy i elastyczną strukturę organizacyjną, zapewnia szeroki zakres produktów i usług, przez co gwarantuje zaspokojenie szczególnych potrzeb indywidualnych klientów<sup>1</sup>.

Masowa Indywidualizacja pozwala, więc zwiększyć stopień dopasowania produktu finalnego, nie wpływając znacznie na podwyższenie kosztów (rys. 1), co bezpośrednio prowadzi do zwiększenia satysfakcji klienta.

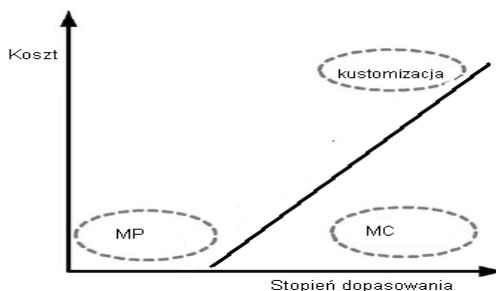
W założeniach strategii, wzrost satysfakcji ma pośrednio wpływ na podniesienie konkurencyjności firmy.

W podstawowym założeniu Masowa Indywidualizacja ma służyć zaspokojeniu potrzeb klienta, w jak najwyższym stopniu, dostarczając mu produkty bądź usługi o wskazanych przez niego parametrach, we wskazanym przez klienta miejscu i czasie, zachowując jednocześnie niskie koszty wytworzenia<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Da Silveira G., Borenstein D., Fogliatto F. S., 2001. *Mass customization: Literature review and research directions*. International Journal of Production Economics 72.

<sup>2</sup> Peters L., Saidin H., 2000. *IT and the mass customization of services: the challenge of implementation*. International Journal of Information Management 20.



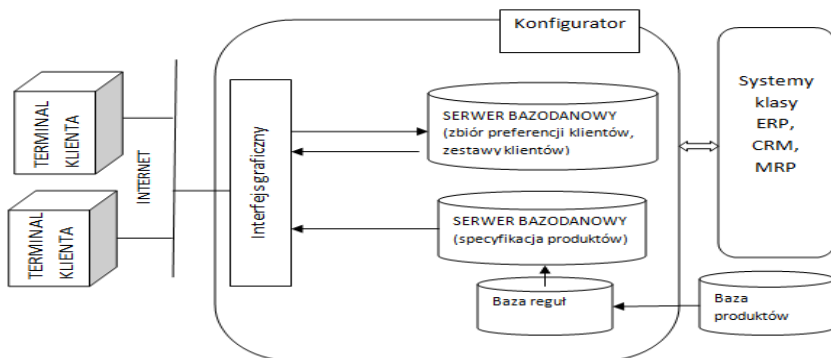
źródło: Svensson C., Barfod A., 2002. *Limits and opportunities in mass customization for “build to order” SMEs*. Computers in Industry 49, s. 79.

Rys. 1. Umieszczenie masowej indywidualizacji względem kosztów i dopasowania

## 2. Konfigurator produktu/sprzedaży – model, zasada działania i przykłady wdrożeń

Mianem konfiguratora produktu bądź sprzedaży, określa się aplikację WEB, zazwyczaj o budowie warstwowej, umożliwiającą integrację z już wdrożonymi systemami typu ERP, MRP bądź CRM, której główna funkcjonalność polega na dostarczeniu mechanizmów umożliwiających skonfigurowanie produktu wedle wyciecznych klienta. Przy czym, proces konfigurowania należy tu postrzegać jako ogół czynności pozwalających na złożenie produktu finalnego z dostępnych elementów, przy zachowaniu określonych odgórnie reguł komponowania.

Taka definicja konfiguratora zawęża możliwości stosowania tego narzędzia do grupy produktów modułowych (np. komputery, okna, drzwi, samochody). Stąd oczywisty wniosek, że konfigurator jest narzędziem wspomagającym rozwiązania projektowe, oparte na podejściu „szycia produktu na miarę”, gdzie odbiorca produktu (klient przedsiębiorstwa) komponuje (składa), spersonalizowany produkt/usługę z gotowych elementów. Należy tu podkreślić, że ingerencja klienta w produkt/usługę, ogranicza się jedynie do adaptacji produktu/usługi do potrzeb odbiorcy, przy czym nie wprowadza w nich diametralnych zmian. Przyjmując taką definicję konfiguratora, na rys. 2 przedstawiono model koncepcyjny aplikacji.



Źródło: opracowanie własne na podstawie witryny internetowej: <http://www.configureone.com>, <http://www.configit.com>, stan z dn. 11.10.2011 r.

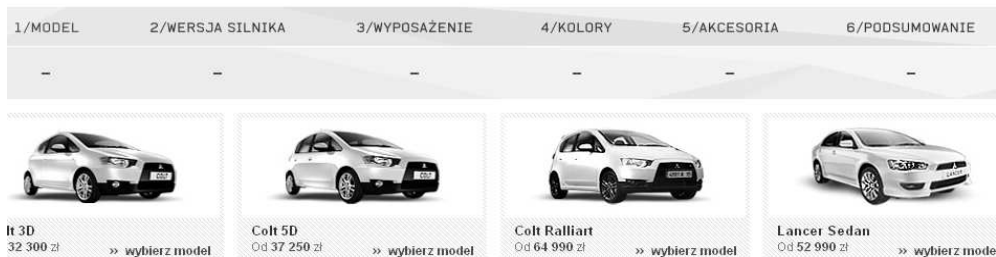
**Rys. 2.** Model koncepcyjny konfiguratora

Głównym elementem systemu jest baza specyfikacji produktów, która gwarantuje, że produkt finalny będzie spełniał normy techniczne. Istotnym elementem jest również interfejs graficzny, który powinien być intuicyjny i łatwy w obsłudze nawet dla dyletantów komputerowych.

Na podstawie dostępnych materiałów, konfiguratory można podzielić na:

- konfiguratory sprzedaży;
- konfiguratory produktu;

Przykładem konfiguratora sprzedaży jest aplikacja udostępniona na stronie <http://www.mitsubishi-grafix.pl> (rys. 3).



źródło: Witryna internetowa: <http://www.mitsubishi-grafix.pl/konfigurator>, stan z dn. 15.10.2011 r.

**Rys. 3.** Konfigurator sprzedaży - przykład interfejsu

Pod hasłem „Skonfiguruj swoje Mitsubishi” w sześciu następujących krokach klient może stworzyć indywidualną ofertę kupna:

**Krok 1.** Wybierz model

**Krok 2.** Określ wersję silnika

**Krok 3.** Wybierz wyposażenie (np. lusterka sterowane elektrycznie i podgrzewane, system antypoślizgowy ABS z elektronicznym rozkładem siły hamowania EBD )

**Krok 4.** Wybierz kolor nadwozia

**Krok 5.** Dobierz akcesoria (np. światła LED do jazdy dziennej, uchwyt na rower, zestaw MMCS + kamera cofania)

**Krok 6.** Podsumowanie (zapis konfiguracji do pdf, bądź wysłanie opracowanej konfiguracji do dealera).

Narzędzie to usprawnia proces wyboru pojazdu. Klient salonu samochodowego ma możliwość opracować indywidualną wersję samochodu, uwzględniając jego preferencję, zarówno co do modelu, typu nadwozia, koloru karoserii i dodatkowego wyposażenia, jak i preferencji cenowej. Dzięki wizualizacji klient ma również podgląd na produkt finalny.

Na podstawie przeglądu dostępnych materiałów, ogólną zasadę działania konfiguratora sprzedaży można opisać w następujący sposób<sup>3</sup>:

**Krok 1:** Wybierz właściwość (parametr) modułu/podzespołu do konfiguracji

**Krok 2:** Wybierz jedną z dostępnych opcji

**Krok 3:** Dopóki zbiór właściwości (parametrów) produktu jest niepusty powtarzaj kroki 1 i 2

**Krok 4:** Jeśli chcesz to dodaj swoją konfigurację do bazy zestawów, w przeciwnym razie przejdź do kroku 5

**Krok 5:** Jeżeli zakończyłeś proces konfiguracji określ rodzaj dostawy i przejdź do płatności, w przeciwnym razie idź do kroku 1.

Drugim rodzajem konfiguratora jest tzw. konfigurator produktu. Architektura konfiguratora produktu, w porównaniu z konfiguratorem sprzedaży, jest bardziej złożona. Wynika to głównie z faktu, że ten rodzaj konfiguratora umożliwia użytkownikowi opracowanie własnego, indywidualnego projektu wybranego, wyselekcjonowanego elementu i dodanie go do bazy istniejących konfiguracji.

Zasadę działania konfiguratora produktu można opisać w następujący sposób<sup>4</sup>:

**Krok 1:** Wybierz właściwość (parametr) modułu/podzespołu do konfiguracji

---

<sup>3</sup> Gryko-Nikitin A., 2011. *Komputerowo wspomagana strategia masowej indywidualizacji w zarządzaniu produkcją*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań (w druku).

<sup>4</sup> Ibidem.

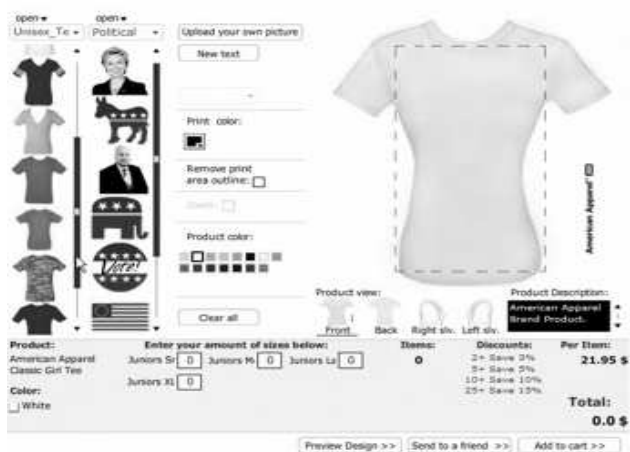
**Krok 2:** Jeżeli żadna z dostępnych opcji nie spełnia twoich oczekiwań idź do kroku 4, w przeciwnym razie wybierz jedną z dostępnych opcji.

**Krok 3:** Dopóki zbiór właściwości (parametrów) produktu jest niepusty, powtarzaj kroki 1 i 2, w przeciwnym razie idź do kroku 5.

**Krok 4:** jeśli chcesz to dodaj swoją konfigurację do bazy zestawów, w przeciwnym razie przejdź do kroku 5

**Krok 5:** jeżeli zakończyłeś proces konfiguracji określ rodzaj dostawy i przejdź do płatności, w przeciwnym razie idź do kroku 1.

Przykładem konfiguratora produktu może być aplikacja udostępniana przez firmę Takeouttees (rys. 4). Firma reklamuje się hasłem: „Create your own custom t-shirts on-line”.



Źródło: Witryna internetowa: <http://www.takeouttees.com/shirtdesigner/index.php>, stan z dn. 15.10.2011 r.

**Rys. 4.** Konfigurator produktu - przykład interfejsu

Podana jako przykład aplikacja, umożliwia opracowanie własnego projektu koszulki, poprzez dobór rodzaju, koloru, jak również nadruku, który ma się znaleźć na ubraniu. Warto zauważyć, że aplikacja pozwala na wskazanie miejsca na koszulce, gdzie ma być usytuowany nadruk. Umożliwia również import grafiki z pliku celem opracowania własnego nadruku.

Na podstawie zaprezentowanych przykładów wdrożonych konfiguratorów, można określić korzyści z ich stosowania.

Tabela 1 prezentuje podstawowe korzyści wynikające z funkcjonalności konfiguratora produktu/sprzedaży, przy czym korzyści rozpatrywane są w aspekcie wartości dodanej, zarówno dla przedsiębiorstwa, jak i dla klienta.

**Tabela 1.** Podstawowe korzyści wynikające z wdrożenia Konfiguratora produktu/sprzedaży z punktu widzenia przedsiębiorstwa i klienta

	Korzyści z wdrożenia Konfiguratora produktu/sprzedaży
Przedsiębiorstwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wspiera i skraca cykl sprzedaży,</li> <li>• usprawnia kontrolę sprzedaży,</li> <li>• odciąża sprzedawców,</li> <li>• zmniejsza zapotrzebowania na wsparcie techniczne,</li> <li>• usprawnia zarządzanie zapasami i planowanie produkcji</li> <li>• wspiera przepływ informacji</li> <li>• pozwala na zbieranie informacji odnośnie preferencji konsumenta</li> </ul>
Klient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upraszcza i przyspiesza proces konfiguracji,</li> <li>• pozwala uzyskać produkt/usługę dostosowaną do indywidualnych potrzeb,</li> <li>• skraca proces kupna</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sugumaran V., Dietrich A.J., Kirn S., 2006. *Supporting mass customization with agent-based coordination*. Information Systems and E-Business Management 4(1).

Podstawową korzyścią wynikającą z wdrożenia konfiguratora produktu/sprzedaży, w odczuciu autorki, jest znaczne skrócenie procesu kupna-sprzedaży, co wymiennie wpływa, z jednej strony na obniżenie kosztów dla kupującego, z drugiej strony przekłada się na zwiększenie zysków dla przedsiębiorców poprzez zwiększenie liczby pomyślnie zakończonych transakcji.

Dodatkową korzyścią jest też wzrost satysfakcji klientów, wynikający z otrzymania produktu zgodnie z teorią Masowej Indywidualizacji, czyli dokładnie takiego, jakiego oczekiwał klient, w wymaganym przez klienta czasie i określonym przez niego miejscu<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Peters L., Saidin H., 2000. *IT and the mass customization of services: the challenge of implementation*. International Journal of Information Management 20, s. 104



## Podsumowanie

Konfiguratorzy produktu/sprzedaży należą do klasy narzędzi informatycznych wspomagających, zarówno obsługę klienta, jak i sam proces sprzedaży. Konfiguratorzy wykształcili się głównie w wyniku zmian strategii przedsiębiorstw, które obecnie nastawione są głównie na dostarczenie do klienta spersonalizowanych dóbr. Personalizacji nie należy mylić z modą na produkty unikalne. Jest to raczej forma udoskonalania produktu na potrzeby konkretnego klienta. Warto mieć na uwadze, że jak różni są klienci, tak różne są ich potrzeby, a Masowa Indywidualizacja pozwala na zaspokojenie tych potrzeb w najwyższym stopniu, przy zachowaniu umiaru w poniesionych kosztach. Tak jak każda strategia, tak i Masowa Indywidualizacja wymaga wsparcia narzędziowego.

Przytoczone opisy działania konfiguratorów produktu/sprzedaży zawężają grupę produktów, dla których wdrożenie ma ekonomiczne uzasadnienie. Konfiguratorzy rekomendowane są jako narzędzia informatyczne wspomagające obsługę klienta, wszędzie tam, gdzie finalny produkt ma budowę modułową (np. komputery, samochody, rowery, itp.). Innymi słowy, należą do narzędzi wspomagających Masową Indywidualizację II typu.

Silna konkurencja wymusza na przedsiębiorcach, aby szybko reagowali na indywidualne potrzeby klientów. Od tego, czy przedsiębiorstwo jest w stanie sprostać oczekiwaniom klientów, może zależeć pozycja na rynku. Proces projektowania bądź dostosowywania przez klienta produktu do własnych upodobań, powinien być wsparty narzędziami informatycznymi. Konfiguratorzy produktu/sprzedaży, w odczuciu autorki, są narzędziem, które wymiennie ułatwiają proces dostosowania produktu.

Przytoczone w pracy konfiguratorzy należą do podstawowych narzędzi wspomagających stosowanie paradygmatu Masowej Indywidualizacji. Jak wykazano w pracy, narzędzia tej klasy przy swej prostocie, zarówno w aspekcie opracowania, jak i wdrożenia, pozwalają uzyskać przedsiębiorstwu wymierne korzyści.

## Piśmiennictwo

1. Da Silveira G., Borenstein D, Fogliatto F. S., 2001. *Mass customization: Literature review and research directions*. International Journal of Production Economics 72.
2. Gryko-Nikitin A., 2011. *Komputerowo wspomagana strategia masowej indywidualizacji w zarządzaniu produkcją*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań (w druku).

3. Peters L., Saidin H., 2000. *IT and the mass customization of services: the challenge of implementation*. International Journal of Information Management. 20.
4. Sugumaran V., Dietrich A.J., Kim S., 2006. *Supporting mass customization with agent-based coordination*. Information Systems and E-Business Management 4(1).
5. Svensson C., Barfod A., 2002. *Limits and opportunities in mass customization for „build to order” SMEs*. Computers in Industry 49.
6. Witryna internetowa Spółki Hicron. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [http://hicron.com/PL/uslugi/portfolio\\_produkow/konfigurator\\_produkta/44](http://hicron.com/PL/uslugi/portfolio_produkow/konfigurator_produkta/44), stan z dn. 17.10.2011 r.
7. Witryna internetowa firmy Configure One. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://www.configureone.com/>, stan z dn. 11.10.2011 r.
8. Witryna internetowa firmy Configit. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://www.configit.com/>, stan z dn. 11.10.2011 r.

# Diagnoza wybranych podlaskich inicjatyw klastrowych<sup>1</sup>

## Study of Chosen Cluster's Initiatives in the Podlaskie Province

**Arkadiusz Jurczuk**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

Creating cluster's initiatives, according to the contemporary local and international experiences, is one of the key stimulants of the economical advancement on the both regional and national level. The importance of this formation for creating innovative economy based on knowledge and their role in implementing the economical development policy is underlined by the growing number of clusters in Poland. The paper presents situation of the chosen business cluster in the Podlaskie Province and regional circumstances of their formulation. It is also focused on business expectation and determinants of clusters development. This paper has been prepared in the scope of the project "Role and impact of process approach on management and functioning of business cluster initiatives" granted by the Polish Ministry of Science and Higher Education.

**Keywords:** business cluster, organizational change, competitions, management

### Wstęp

Tworzenie klastrów, w świetle dotychczasowych, zarówno krajowych i międzynarodowych doświadczeń, jest jednym z kluczowych stymulatorów regionalnego rozwoju. Klastry, dzięki tworzeniu nowych sieci współpracy, budowaniu relacji pomiędzy przedsiębiorstwami, jednostkami B+R, organami władzy lokalnej czy też instytucjami otoczenia biznesu, umożliwiają poprawę konkurencyjną interesariuszy. Ponadto, klastry, zgodnie z założeniami koncepcji ich funkcjonowania,

---

<sup>1</sup> Opracowano w ramach projektu nr N N115 214735 finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

bazując na szeroko rozumianych zasobach lokalnych, tj. wiedzy, technologii, zasobów pracy<sup>2</sup>, przyczyniają się do intensywniejszego rozwoju gospodarczego regionu.

Kontynuacja polityki gospodarczej opartej na rozwoju klastrów potwierdza, że są one postrzegane jako skuteczny instrument w procesie podnoszenia konkurencyjności w wymiarze, zarówno krajowym, jak i regionalnym. Jednakże dotychczasowa realizacja polityki innowacyjnej w Polsce, której jednym z elementów są właśnie klastry, zdaniem ekspertów nie wpłynęła w istotny sposób na wzrost ich innowacyjności. Wskazane jest zatem, monitorowanie dotychczas wdrożonych rozwiązań oraz identyfikacja szczegółowych potrzeb klastrów, na podstawie których można określić stymulanty konkurencyjności inicjatyw klastrowych, a przede wszystkim opracować strategiczne programy wsparcia.

Z perspektywy rozwoju województw o niskim potencjale gospodarczym i klastrowym, konieczna wydaje się intensyfikacja działań w zakresie wspólnych projektów inwestycyjnych, przełamywania barier, a przede wszystkim zmianę dotychczasowego postrzegania roli inicjatyw klastrowych.

## 1. Sytuacja inicjatyw klastrowych w województwie podlaskim

Początki działalności klastrów w Polsce przypadają na 1997 rok. Obecnie działają one praktycznie we wszystkich województwach kraju. Wagę tych struktur w procesie tworzenia gospodarki innowacyjnej opartej na wiedzy, potwierdza rosnąca liczba inicjatyw klastrowych oraz projektów klastrowych w Polsce (ok. 55, w tym 3-4 o charakterze ponad regionalnym). Według danych Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP), klastry zrzeszają łącznie blisko 1,5 tysiąca firm. Klastry najczęściej przyjmują formę stowarzyszeń, spółek prawa handlowego lub działają na podstawie porozumienia czy umowy konsorcjum. Inicjatorami powstania klastrów są w większości przedsiębiorcy, ale także organizacje pozarządowe, samorządy oraz instytucje zajmujące się badaniami i rozwojem. Do głównych determinantów rozwoju inicjatyw klastrowych zalicza się atrakcyjność inwestycyjną i tradycje gospodarcze regionu oraz współpracę z jednostkami badawczo-rozwojowymi<sup>3</sup>. Około 60% podmiotów działających w inicjatywach klastrowych,

---

<sup>2</sup> Brodzicki T., Szultka S., Tamowicz P, 2004. *Polityka wspierania klastrów. Najlepsze praktyki. Rekomendacje dla Polski*, Niebieskie Księgi 2004, Rekomendacje Nr 11, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Polskie Forum Strategii Lizbońskiej, Gdańsk, s. 8-9.

<sup>3</sup> *Benchmarking klastrów w Polsce-2010*. Raport z badania, Deloitte Business Consulting SA, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010, s.

należy do grupy mikro- i małych przedsiębiorstw<sup>4</sup>. Największa liczba klastrów powstała w Polsce w latach 2006-2008. Fakt ten należy wiązać ze wzrostem zainteresowania ideą klastrów, co w efekcie spowodowało uruchomienie nowych programów, zapewniających, przede wszystkim, wsparcie finansowe tych inicjatyw<sup>5</sup>. Większość działających w Polsce klastrów jest w fazie załączkowej. Poczynione obserwacje pojawiających się inicjatyw klastrowych wskazują, że z chwilą zakończenia wsparcia finansowego w ramach projektów/programów kończą swoją działalność.

Rozwój inicjatyw klastrowych w województwie podlaskim był „reakcją” na wdrożenie Zintegrowanego Programu Rozwoju Regionalnego (ZPORR). Zapewnił on przełamanie bardzo istotnej, wg opinii przedsiębiorców, bariery w tworzeniu klastrów, jaką jest dostęp do środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia. Pierwsze projekty klastrowe zrealizowane w województwie podlaskim, koncentrowały się na przedsiębiorstwach z sektora metalowo-maszynowego oraz przetwórstwa rolno-spożywczego. Wyniki prowadzonych analiz<sup>6</sup> wskazały, że do branż posiadających istotny potencjał klastrowy w województwie podlaskim należy przede wszystkim zaliczyć:

- przemysł spożywczy,
- bieliźniarstwo,
- rolnictwo,
- przemysł drzewny,
- przemysł elektromaszynowy,
- przemysł maszynowy.

Analiza potencjału gospodarczego poszczególnych województw Polski wykazała, że podlaskie zajmuje przedostatnie miejsce pod tym względem. Jego udział w wytwarzaniu produktu krajowego brutto w 2008 roku wyniósł zaledwie 2,8%. W województwie podlaskim nakłady przeznaczzone na badania i rozwój stanowiły 0,26%. Należy w tym miejscu wspomnieć, że w latach 2007-2009 ok. 20% podlaskich przedsiębiorstw deklarowało wdrożenie rozwiązań innowacyjnych. Ponadto, pod względem nakładów na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach przemysłowych (środki własne), podlaskie uplasowało się na 10 miejscu (dane za rok 2008) wśród wszystkich województw. Dane te wskazują na duży potencjał innowacyjny tego podlaskiego przemysłu. Pod względem wielkości zatrudnienia

<sup>4</sup> Oficjalny portal Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, stan z dn. 07.10.2011 r..

<sup>5</sup> Wykorzystanie koncepcji klastrów dla kształtowania polityki innowacyjnej i technologicznej państwa. Rekomendacje dla polityki stymulowania rozwoju klastrów w Polsce, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk, 2009, s. 21-23.

<sup>6</sup> *Rozwój struktur klastrowych w Polsce Wschodniej*, raport opracowany na zalecenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa grudzień 2007, [www.funduszezstrukturalne.gov.pl](http://www.funduszezstrukturalne.gov.pl)

w województwie podlaskim dominuje sektor usługowy (ok. 46%). Nakłady finansowe na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach usługowych są jednym z najniższych w skali kraju<sup>7</sup>. Czynniki te sprawiają, że województwo podlaskie nie jest postrzegane jako region posiadający sprzyjające warunki do rozwoju inicjatyw klastrowych. Odzwierciedla to ocena potencjału rozwoju klastrów w poszczególnych województwach, przeprowadzona na zalecenie PARP. Według wyników analizy benchmarkingowej regionów, województwo podlaskie pod względem uwarunkowań regionalnych, znalazło się na ostatnim miejscu w tym rankingu<sup>8</sup>. Jednak pomimo niekorzystnej sytuacji, przedsiębiorstwa z regionu upatrują w klastrach szansy na poprawę swojej pozycji konkurencyjnej.

Eksperti badający sytuację w tym regionie, zauważają powiązania opierające się na współpracy w zakresie, m.in.: badań i rozwoju, dostaw maszyn, urządzeń technologii, surowców, odbioru wyrobów, szczególnie w branży mleczarskiej i maszynowej. Podkreślają także, że procesy i zmiany zachodzące w wiodących branżach regionu, związane z rozwojem struktur klastrowych i powstawaniem inicjatyw klastrowych, są szansą na dynamiczny rozwój regionu Podlasia.

Na podstawie zrealizowanych kwerend literaturowych oraz analizy zasobów baz internetowych na terenie województwa podlaskiego zidentyfikowano 13 inicjatyw klastrowych i klastrów, tj.:

- Klaster Spożywczy „Naturalnie z Podlasia”,
- Podlaski Klaster Obróbki Metali,
- Podlaski Klaster Piekarniczy - Stowarzyszenie,
- Podlaski Klaster Spożywczy (inicjatywa nie jest aktywna),
- Klaster Zielonych Technologii,
- Podlaski Klaster Bielizny,
- Klaster mleczny – Grupa mleczarska,
- Północno-Wschodni Innowacyjny Klaster Drzewny,
- Północno-Wschodni Klaster Turystyczny „Kryształ Europy”,
- Wschodni Klaster Budowlany,
- Północno-Wschodni Klaster Edukacji Cyfrowej,
- Klaster Uzdrowisko Supraśl,
- Klaster Instytucji Otoczenia Biznesu.

Ocena potencjału klastrów w województwie podlaskim przeprowadzona w ramach European Cluster Observatory wykazała, że żadnego z nich nie można jeszcze zakwalifikować do kategorii klastrów trzygwiazdkowych. Szczególnie aktywne

---

<sup>7</sup> Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl), stan z dnia 10.10.2011 r.

<sup>8</sup> *Benchmarking klastrów w Polsce-2010*. Raport z badania, Deloitte Business Consulting SA, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010, s. 121-130.

inicjatywy klastrowe związane są z sektorem spożywczym, odzieżowym oraz metalowo-maszynowym. Biorąc pod uwagę aktywność oraz okres działalności, w artykule omówiono klastry reprezentujące przemysł spożywczy i metalowo-maszynowy.

## 2. Charakterystyka wybranych podlaskich inicjatyw klastrowych

Jedną z pierwszych inicjatyw klastrowych powstałych na Podlasiu był „**Podlaski Klaster Spożywczy**”. Została ona powołana przez Państwową Wyższą Szkołę Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży i współfinansowana w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, Działanie 2.6. „Regionalne Strategie Innowacyjne i transfer wiedzy” (projekt realizowany w latach 2007-2008). Biorąc pod uwagę cele projektu, inicjatywa ta miała charakter badawczo-rozwojowy. Przyczyniła się ona, przede wszystkim, do rozpoznania potencjału klastra branży spożywczej w województwie podlaskim oraz wskazała potencjalne kierunki dalszego jego rozwoju. Efektem prac w ramach ww. projektu jest m.in.:

- „mapa” klastra wskazująca geograficzne skupiska przedsiębiorstw w poszczególnych „podklastrach”, tj.: mięsny, owocowo-warzywny, zbożowo-piekarniczy oraz mleczarski,
- analiza siły powiązań między podmiotami klastra,
- wskazanie obszarów kluczowych dla funkcjonowania klastra,
- określenie potencjału ekonomicznego podmiotów należących do klastra,
- określenie poziomu konkurencyjności i innowacyjności członków klastra.

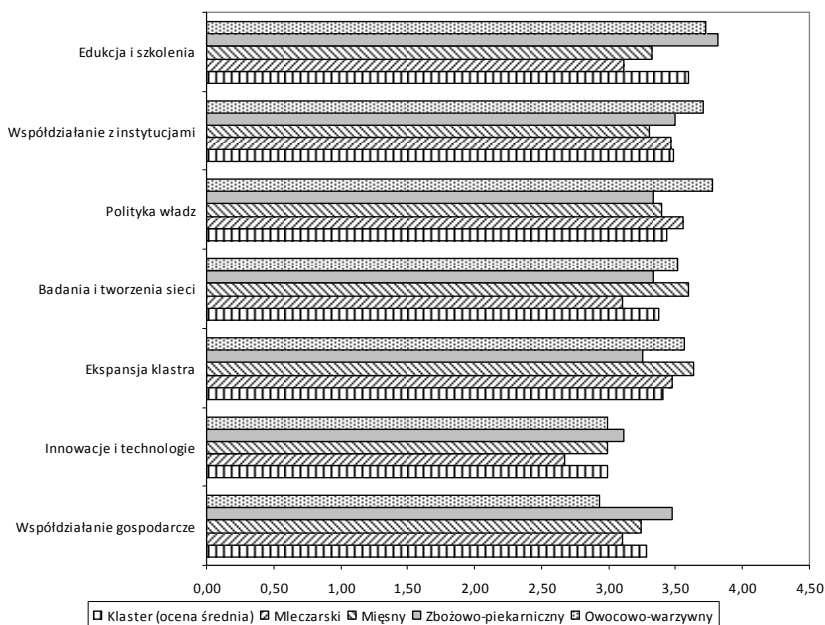
Na podstawie wyników zamieszczonych w raporcie z badań ilościowych dotyczących Podlaskiego Klastra Spożywczego<sup>9</sup> można stwierdzić, że przedsiębiorstwa wykazywały bardzo duże zainteresowanie otrzymaniem informacji o rekomendowanych kierunkach rozwoju klastra, o koncepcji koordynacji jego działań, czy też pożądanym działaniach władz lokalnych na rzecz klastra. Menedżerowie badanych firm upatrują także w inicjatywie klastrowej potencjalnej szansy rozwoju zasobów pracy poprzez dostęp do szkoleń. Autorzy raportu wskazują także na relatywnie duże zainteresowanie udziałem przedsiębiorstw w działaniach na rzecz wymiany informacji i promocji klastra. Należy zaznaczyć, że po zakoń-

---

9 Podlaski Klaster Spożywczy. Raport z badań ilościowych, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży, Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.pwsip.edu.pl](http://www.pwsip.edu.pl), stan z dn. 01.12.2008.

czeniu projektu zidentyfikowane struktury klastrowe nie zostały w pełni sformalizowane<sup>10</sup>.

Przeprowadzona analiza potencjalnych korzyści z udziału w inicjatywie klastrowej wskazuje (rys. 1), że przedsiębiorcy najbardziej doceniają korzyści z tytułu edukacji i szkoleń (ocena 3,60, przy maksymalnej 5,00). Ponadto współdziałania z instytucjami (ocena: 3,49) oraz współpracy w zakresie polityki władz (ocena: 3,44). Przedsiębiorstwa te nie wykazują dużego zainteresowania kooperacją w zakresie innowacji i technologii oraz współdziałania gospodarczego (ocena poniżej 3,0)<sup>11</sup>.



Źródło: opracowano na podstawie raportu: Podlaski Klaster Spożywczy, Raport z badań ilościowych, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży, Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.pwsip.edu.pl](http://www.pwsip.edu.pl), s. 38-43.

**Rys. 1.** Potencjalne korzyści z przystąpienia do klastra (z perspektywy podklastrów)

<sup>10</sup> Po zakończeniu projektu sformalizowano działalność tylko część podklastra piekarniczko-zbożowego.

<sup>11</sup> Tamże, s. 38-43.



Zamieszczona w ww. raporcie<sup>12</sup> diagnoza wykazała bardzo duże zróżnicowanie oczekiwań należących do poszczególnych grup (rys. 1). Z uwagi na cel realizowanego projektu badawczego, którego częściowe efekty prezentowane są w niniejszym artykule, skoncentrowano się na analizie potencjału członków inicjatywy klastrowej, w zakresie tworzenia organizacji sieciowej i kooperacji w ramach realizowanych procesów biznesowych. Największe oczekiwania w zakresie tworzenia struktur kooperatywnych wykazywały przedsiębiorstwa z branży mięsnej i owocowo-warzywnej. Natomiast współdziałanie na płaszczyźnie biznesowej było najistotniejsze dla podklustra piekarniczego. Ta grupa przedsiębiorców oraz firmy z sektora owocowo-warzywnego postrzegają także klastery jako szansę rozwoju współpracy z poza branżowymi instytucjami. Oczekiwania przedsiębiorstw względem współpracy biznesowej w ramach klastra, rozpatrywane są z perspektywy ich partykularnych korzyści, tj. redukcji kosztów produkcji i dostaw, wzmocnienia swojej pozycji wobec odbiorców i dostawców. Należy przy okazji zwrócić uwagę na niską ocenę roli klastra w stwarzaniu możliwości korzystania z zasobów wiedzy partnerów biznesowych, specjalizacji jego uczestników, przy jednoczesnej redukcji konkurencji (rys. 1).

Ocena postrzegania roli klastra w zakresie prowadzenia badań i tworzenia sieci, wskazuje jednoznacznie, że przedsiębiorstwa oczekują, przede wszystkim, podnoszenia swojej wiedzy na temat tego typu organizacji. Można w tym miejscu wspomnieć, że przeprowadzone badania i studia literaturowe wykazały stosunkowo niską świadomość przedsiębiorstw podlaskich w zakresie inicjatyw klastrowych. Może to stanowić istotną barierę w rozwoju IK w tym regionie.

Przedstawiając sytuację wybranych inicjatyw klastrowych w województwie podlaskim należy zaznaczyć, że Podlaski Klaster Spożywczy, z chwilą zakończenia projektu, przestał być aktywnym podmiotem klastrowym. Na jego bazie powstał **Podlaski Klaster Piekarniczy – Stowarzyszenie (PKP-S)**. Organizacja ta została zarejestrowana we wrześniu 2007 roku. Skupia, przede wszystkim, lokalne piekarnie i zakłady cukiernicze działające na terenie województwa podlaskiego (liczba zarejestrowanych członków klastra wynosiła 46 podmiotów, w tym aktywnych członków wg koordynatora - 25, stan na XII/2009 r.). Analiza specyfiki klastra oraz postaw biznesowych jego członków, wskazuje na jego stosunkowo niski potencjał gospodarczy. Według opinii członków zarządu klastra oraz ekspertów zewnętrznych, taka sytuacja wynika, przede wszystkim, z następujących czynników i uwarunkowań:

- bardzo silnego rozproszenia geograficznego członków klastra,
- słabej dyscypliny zakupowej – osłabiającej pozycję klastra wobec dostawców,
- braku wzajemnej lojalności biznesowej,

<sup>12</sup> Tamże, s. 37-52.

- płytkiego rynku pracy,
- bardzo dużego zróżnicowania form prawnych i struktur organizacyjnych,
- braku wyraźnego zaangażowania w działalność klastra firm i instytucji otoczenia biznesu świadczących na ich rzecz usługi,
- brak ścisłej, wymiernej współpracy z władzami regionu (np. udział władz lokalnych w roli uczestnika wspierającego, partnerstwo projektowe).

Biorąc pod uwagę oczekiwania przedsiębiorstw zrzeszonych w klastrze, można stwierdzić, że potencjalnymi kierunkami jego rozwoju będzie dążenie do stworzenia silnej grupy zakupowej i poprawa pozycji konkurencyjnej wobec dostawców. Efektem czego ma być obniżenie kosztów dostaw. Przedstawiając Klastr Piekarniczy na tle sektora spożywczego, należy wskazać, że jego członkowie postrzegają go jako szansę łatwiejszego wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych. Wynika to zapewne z planów PKP-S związanych z wprowadzeniem nowej wspólnej marki i nowego produktu.

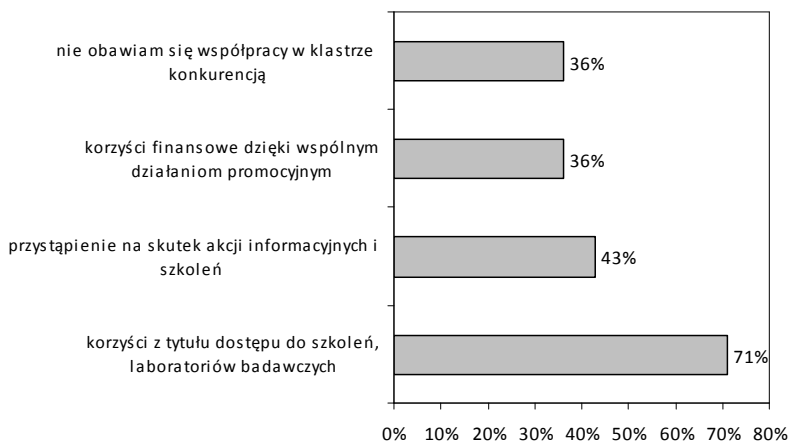
**Klastr Spożywczy „Naturalnie z Podlasia”** działa w oparciu o formułę stowarzyszenia, które zostało powołane w 2007 r. W przypadku tej grupy można mówić o oddolnej inicjatywie przedsiębiorstw działających w ramach nieformalnej sieci współpracy. Podmioty te postanowiły nawiązać współpracę formalną, poprawiając w ten sposób swoją pozycję konkurencyjną. W odróżnieniu od poprzednio omówionych inicjatyw, inicjatorem powstania klastra „Naturalnie z Podlasia” było przedsiębiorstwo Agrovita, a nie jednostka badawczo-rozwojowa. Członkami klastra jest 12 przedsiębiorstw, z czego 9 firm reprezentuje branżę spożywczą. Zarejestrowanymi członkami klastra są także dwie firmy dystrybucyjne, dostawca opakowań oraz firma z branży informatycznej i reklamowej<sup>13</sup>.

Nadrzędnym celem inicjatywy jest budowanie wspólnej marki oraz podnoszenie konkurencyjności swoich produktów. Na uwagę zasługuje fakt, że działalność klastra jest finansowana ze składek członkowskich<sup>14</sup>. Ocena dotychczasowych działań klastra potwierdza jego bardzo duży potencjał rozwojowy, uzyskiwany dzięki intensywnemu wzmocnianiu sieci powiązań między podmiotami podstawowymi z danej branży oraz kooperantami i władzami regionu. Zauważa się bardzo silną współpracę oraz podwykonawstwo pomiędzy członkami klastra. Kolejnym potencjalnym stymulantem jego rozwoju jest podobny lub komplementarny produkt, podobne kanały dystrybucji oraz podobny odbiorca końcowy.

<sup>13</sup> Oficjalna strona Klastra Spożywczego „Naturalnie z Podlasia”. Tryb dostępu: [www.naturalniezpodlasia.pl](http://www.naturalniezpodlasia.pl), stan z dn. 02.11.2008 r.

<sup>14</sup> *Rozwój struktur klastrowych w Polsce Wschodniej*, raport opracowany na zalecenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa grudzień 2007, [www.funduszeszestrakturalne.gov.pl](http://www.funduszeszestrakturalne.gov.pl), stan z dnia 12.06.2008 r., s. 206-207. Oficjalna strona Klastra Spożywczego „Naturalnie z Podlasia”. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.naturalniezpodlasia.pl](http://www.naturalniezpodlasia.pl), stan z dn. 02.11.2008 r.

Wymiernym, rozpoznawalnym efektem dotychczasowej pracy klastra jest wspólne logo dla produktów i wspólnej marki „Naturalnie z Podlasia”. Bardzo istotnym czynnikiem i jednocześnie atutem rozwojowym klastra jest wypracowanie przez jego członków wspólnej strategii działania<sup>15</sup>. Przeprowadzone w okresie późniejszym badania<sup>16</sup> dotyczące, m.in. powodów przystąpienia przedsiębiorstw z sektora spożywczego do klastra, wskazują na bardzo duże znaczenie zwiększonego dostępu do zasobów wiedzy, których dysponentami są pozostali jego członkowie (rys. 2).



Źródło: opracowano na podstawie Daniluk A., Wasiluk A., *Klaster spożywczy województwa podlaskiego w świetle przeprowadzonych badań*, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej 2009, Ekonomia i Zarządzanie – Zeszyt 14, 2009, s. 147-158.

**Rys. 2.** Przyczyny przystąpienia przedsiębiorstw do klastra spożywczego

Skutki przystąpienia do klastra za korzystne uznało ok. 54% badanych przedsiębiorstw. Według Autorów badań, ok. 34% przedsiębiorstw z klastra spożywczego nie dostrzega żadnego wpływu udziału w klastrze na działalność przedsiębiorstw. Należy także zwrócić uwagę, że jedynie 6% firm postrzega współpracę w ramach takich struktur jako zagrożenie.

<sup>15</sup> *Rozwój struktur klastrowych w Polsce Wschodniej*, raport opracowany na zalecenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2007, Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.funduszezstrukturalne.gov.pl](http://www.funduszezstrukturalne.gov.pl), stan z dn. 12.06.2008 r., s. 208.

<sup>16</sup> Daniluk A., Wasiluk A., 2009. *Klaster spożywczy województwa podlaskiego w świetle przeprowadzonych badań*. Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej, Ekonomia i Zarządzanie 14, s. 147-158.

Kolejną inicjatywą funkcjonującą na terenie województwa podlaskiego, objętą badaniami, był **Podlaski Klaster Obróbki Metali**. Powstanie klastra, jak już wcześniej wspomniano, jest efektem projektu realizowanego ze środków ZPORR Działania 2.6. pod nazwą „Podlaski klaster obróbki metali szansą regionu na innowacyjny rozwój”. Przedsięwzięcie to było realizowane w latach 2007-2008 przez Centrum Promocji Podlasia, które jest obecnie koordynatorem klastra<sup>17</sup>. Członkami klastra są 72 przedsiębiorstwa, z czego sześć firm posiada inny niż metalowo-maszynowy profil działalności (energetyka, elektronika, technologie informatyczne). Klaster ten, pod względem liczby zrzeszonych firm, należy do największych w regionie. Na wstępie należy nadmienić, że według opinii ekspertów, produkcja wyrobów z metali, produkcja maszyn i urządzeń oraz pokrewne nie mają dużego znaczenia w strukturze przemysłu województwa podlaskiego. Potencjał gospodarczy tej grupy przedsiębiorstw w tym regionie jest niewielki (mierzony poziomem zatrudnienia), bowiem zatrudnieni w przemyśle metalowym stanowią 5,5% ogółu zatrudnionych w województwie.

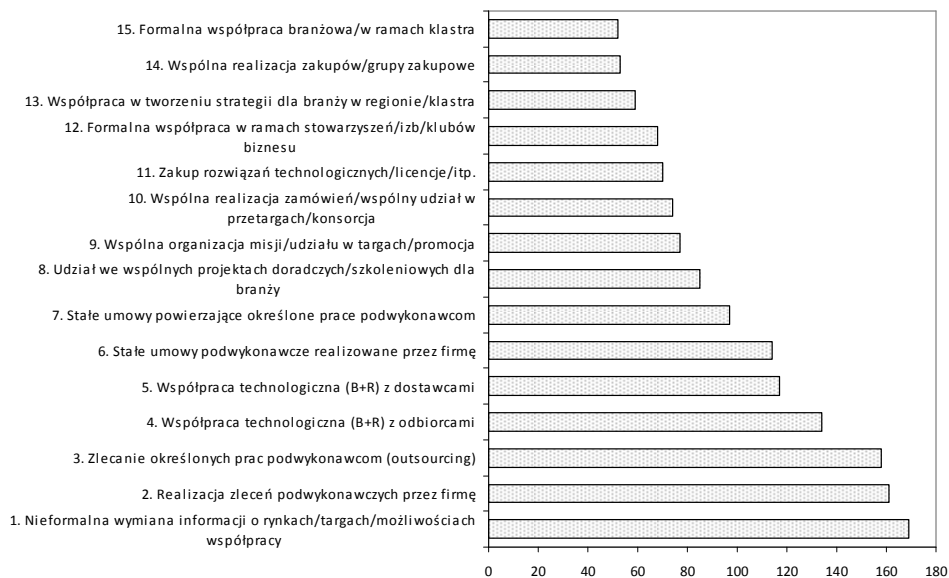
Podstawowym celem projektu było wzmocnienie współpracy przedsiębiorstw branży obróbki metali oraz instytucji badawczo-rozwojowych, działających na terenie województwa podlaskiego. Głównymi uczestnikami projektu były podlaskie przedsiębiorstwa z branży obróbki metali, ośrodki badawczo-rozwojowych oraz młodzież szkolna i studenci z województwa podlaskiego. Przeprowadzone w ramach ww. projektu działania, umożliwiły identyfikację potrzeb w zakresie wdrażania i popularyzacji innowacyjnych technologii wśród przedsiębiorstw i instytucji badawczo-rozwojowych. Ponadto, dokonano oceny kondycji przedsiębiorstw, związanych z tą branżą, zapotrzebowania przedsiębiorstw na innowacje w dziedzinie produkcji, promocji oraz zapotrzebowania na wyspecjalizowane kadry. Przeprowadzone badania umożliwiły także określenie poziomu wiedzy przedsiębiorców na temat klastrów oraz szans rozwoju branży obróbki metali na Podlasiu. O dojrzałości koncepcji tej inicjatywy może niewątpliwie świadczyć przygotowana w ramach ww. projektu strategia rozwoju klastra.

Wykonana przez Podlaską Fundację Rozwoju Regionalnego<sup>18</sup> ocena przygotowania i potencjału przedsiębiorstw z sektora metalowego do tworzenia klastrów, wykazała niewystarczające przygotowanie merytoryczne managerów z zakresu klasteringu. Ponadto, odnotowano stosunkowo niski poziom wiedzy odnośnie potencjalnych korzyści, które mogą osiągnąć członkowie klastra. Według większości respondentów, inicjatywy tego typu nie przynoszą korzyści uczestnikom. Około

<sup>17</sup> Oficjalna strona Centrum Promocji Podlasia, [www.cpp.bialystok.pl](http://www.cpp.bialystok.pl), stan z dn. 12.06.2008 r.

<sup>18</sup> Girejko R., Dźwigaj M., 2007. *Strategia rozwoju podlaskiego klastra obróbki metali*. Opracowanie Podlaskiej Fundacji Rozwoju Regionalnego na zlecenie Centrum Promocji Podlasia, Białystok. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.cpp.bialystok.pl](http://www.cpp.bialystok.pl), stan z dn. 12.06.2008, s. 14-30.

28% przedsiębiorców przyznało, że może to być przedsięwzięcie korzystne, a zaledwie 17% przedstawiło konkretne przykłady. Analiza preferowanych form współpracy potencjalnych uczestników klastra wykazała, że większość z nich czerpie korzyści z nieformalnej wymiany informacji biznesowej. Na rys. 3 przedstawiono znaczenie form współpracy z perspektywy ww. grupy przedsiębiorstw.



Źródło: Girejko R., Dźwigaj M., 2007. *Strategia rozwoju podlaskiego klastra obróbki metali*. Opracowanie Podlaskiej Fundacji Rozwoju Regionalnego na zlecenie Centrum Promocji Podlasia, Białystok. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.cpp.bialystok.pl](http://www.cpp.bialystok.pl), stan z dn. 12.06.2008, s. 22-23.

**Rys. 3.** Znaczenie i zakres współpracy przedsiębiorstw z sektora metalowego<sup>19</sup>

Za istotne formy współpracy uznano także zalecanie określonych prac podwykonawcom i realizację zleceń podwykonawczych przez przedsiębiorstwo. Formy te miały kluczowe znaczenie dla około 70% respondentów (rys. 3). Preferowanie poziomego systemu integracji badanych firm, stwarza możliwości budowy relacji klastrowych w oparciu o ich specjalizację.

Opinie ekspertów wskazują, że większość przedsiębiorstw z sektora metalowego buduje swoją pozycję biznesową konkurując kosztami zasobów. Bazowanie na know-how, innowacjach, specjalistycznej kadrze nie jest postrzegane jako kluczo-

<sup>19</sup> Syntetyczny wskaźnik znaczenia wynikający z przemnożenia liczby wskazań przez wagę (0-4). Przyjęto następujące zasady oceny czynników: 0-nieistotne, 1-małoistotne, 2-ani nieistotne ani istotne, 3-istotne, 4-bardzo istotne. Poziom istotności powyżej 144 pkt.

wy stymulator ich rozwoju. W tej sytuacji zastanawia fakt niskiego poziomu zainteresowania budowaniem i rozwijaniem formalnej kooperacji przedsiębiorstw w ramach sektora metalowego. Liderzy tej branży, działający w województwie podlaskim, pomimo przedstawionych powyżej wyników diagnozy, potwierdzają atrakcyjność sektora z perspektywy rozwoju regionu, upatrując także w klastrze szans na wzrost poziomu innowacyjności branży. Sytuacja ta może sugerować, że osią inicjatywy klastrowej będą duże przedsiębiorstwa.

Działalność klastra koncentruje się na wspomaganium procesu innowacyjności w dziedzinie produkcji i promocji towarów oraz udzielaniu wsparcia w zakresie kształcenia kadr na potrzeby branży obróbki metali. Należy w tym miejscu podkreślić fakt uznania podejmowanych przez klastr działań, za warte naśladowania. Wyniki badań benchmarkingowych przeprowadzone w Polsce w 2010 roku na zlecenie PARP, zakwalifikowały działania Podlaskiego Klastra Obróbki Metali prowadzone w zakresie wymiany informacji o zasobach ludzkich (baza pracowników/giełda pracy) i promocji sektora na rynku pracy (film reklamowy wskazujący możliwości i korzyści wynikające z pracy w branży metalurgicznej) jako najlepsze praktyki<sup>20</sup>. W świetle dotychczasowych efektów prac klastra można stwierdzić, że odgrywa on znaczącą rolę w regionalnych strukturach klastrowych.

## Podsumowanie

Analizując sytuację inicjatyw klastrowych działających na terenie województwa podlaskiego można stwierdzić, że stopień zaawansowania prac w ramach poszczególnych inicjatyw oraz ich potencjał jest bardzo zróżnicowany. Województwo podlaskie charakteryzuje się niezbyt wysokim nasyceniem tego typu organizacji w Polsce<sup>21</sup>. Według przedstawionych przez Deloitte Business Consulting SA wyników badań benchmarkingowych, podlaskie nie posiada sprzyjających rozwojowi inicjatyw klastrowych (IK) uwarunkowań regionalnych. Istniejące bariery wynikające, zarówno z uwarunkowań regionalnych, jak i niskiej atrakcyjności inwestycyjnej wyraźnie hamują rozwój klastrów.

Przeprowadzona diagnoza postaw członków struktur klastrowych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- poziom wiedzy na temat klastrów wśród przedsiębiorstw nie jest zadawalający, wskazana jest silniejsza promocja istoty klasteringu,

---

<sup>20</sup> *Benchmarking klastrów w Polsce-2010*. Raport z badania, Deloitte Business Consulting SA, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010.

<sup>21</sup> *Interaktywna Mapa Klastrów*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.pi.gov.pl](http://www.pi.gov.pl), stan z dn. 07.09.2011 r.

- inicjatywy klastrowe pozostają w załączkowej fazie rozwoju,
- brak jest przekonania o korzyściach wynikających z przystąpienia do klastra, przeważają partykularne korzyści,
- stymulantem działalności inicjatyw klastrowych jest dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania,
- znacząca część przedsiębiorstw buduje pozycję na nietrwałych przewagach konkurencyjnych,
- występuje dobrze rozwinięta integracja pozioma sektora (zlecenia, outsourcing),
- zauważalne jest dążenie członków klastrów i inicjatyw klastrowych do budowy wspólnego zarządzania działaniami biznesowymi w zakresie promocji, zarządzania i pozyskiwania zasobów ludzkich,
- brak jest zadowalającego dostępu członków klastrów działających w regionie do wykwalifikowanej kadry technicznej – istnieje konieczność dostosowania systemu i sposobu jej kształcenia (konieczność zacieśnienia współpracy z szkolnictwem zawodowym i wyższym technicznym),
- wewnątrz klastrowe procesy obejmujące ich aktywność rynkową, wymianę wiedzy, komunikację oraz marketing i public relations, są oceniane pozytywnie przez uczestników,
- następuje wydzielanie grup tematycznych związanych z funkcjonowaniem członków klastra w celu poprawy efektywności procesu decyzyjnego w określonych obszarach jego działalności (Podlaski Klastr Bielizny wydzielił grupy tematyczne z zakresu finansów, zarządzania i marketingu),
- brak jest wyraźnych preferencji dotyczących modelu kooperacji klastrowych (np. skupisko sieciowe, lider),
- następuje wzmocnienie sieci powiązań między podmiotami podstawowymi z danej branży, kooperantami i władzami regionu.

Najbardziej zaawansowane prace nad tworzeniem i rozwojem struktur klastrowych występują w branży spożywczej (Klastr „Naturalnie z Podlasia”, Podlaski Klastr Piekarniczy-Stowarzyszenie), sektorze bielizniarskim (Podlaski Klastr Bielizny) oraz w branży metalowej (Podlaski Klastr Obróbki Metali). Należy także podkreślić zwiększoną aktywność przedsiębiorstw z sektora budownictwa oraz instytucji wsparcia biznesu, w zakresie struktur klastrowych. Jednakże działalność ta jest zbyt krótkotrwała, by móc mówić o ich przełożeniu na poprawę konkurencyjności członków tych nowych inicjatyw, czy też wpływu na rozwój regionu. Ocena procesu budowy działających w regionie struktur klastrowych, nie pozwala na wskazanie dominującej metody ich tworzenia. Są to zarówno inicjatywy oddolne, mieszane jak i odgórne. Brak też jest wyraźnych preferencji odnośnie

lidera projektu. Zatem, w chwili obecnej, nie można jeszcze mówić o modelu struktury klastrowej adekwatnej do uwarunkowań regionalnych.

Wyniki diagnozy oczekiwań członków inicjatyw klastrowych (IK) zostały skonfrontowane z oceną skłonności tych przedsiębiorstw do zmian oraz potencjalnego i/lub przewidywanego zakresu przeobrażeń organizacyjnych przedsiębiorstw, w związku z przystąpieniem do klastra<sup>22</sup>. Przeprowadzone wywiady z przedsiębiorcami w skonfrontowaniu z istniejącą sytuacją w regionie wskazują, że adekwatnym modelem współpracy i tworzenia inicjatyw klastrowych jest kooperacja inicjowana przez duże przedsiębiorstwa. Działania te powinny być wspierane programami pomocowymi, które zapewniają środki finansowe na rozwój IK, sterowanymi przez władze samorządowe. Zakres i forma wsparcia powinna być dostosowana do etapu rozwoju klastra (potrzeb rozwojowych), zapobiegając nieefektywnemu wykorzystaniu funduszy strukturalnych.

## Piśmiennictwo

1. *Benchmarking klastrów w Polsce-2010*. Raport z badania, Deloitte Business Consulting SA, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010
2. Brodzicki T., Szultka S., Tamowicz P., 2004. *Polityka wspierania klastrów. Najlepsze praktyki. Rekomendacje dla Polski*. Niebieskie Księgi 2004, Rekomendacje Nr 11, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Polskie Forum Strategii Lizbońskiej, Gdańsk.
3. Daniluk A., Wasiluk A., 2009. *Klaster spożywczy województwa podlaskiego w świetle przeprowadzonych badań*, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej Ekonomia i Zarządzanie 14, s. 147-158.
4. Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).
5. Interaktywna Mapa Klastrów. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.pi.gov.pl](http://www.pi.gov.pl).
6. *Klustry jako potencjał rozwoju – województwo podlaskie*, raport opracowany przez Białostocką Fundację Kształcenia Kadr w Białymstoku, Białystok 2010. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.bfkk.pl](http://www.bfkk.pl).
7. *Klustry w województwie podlaskim*, opracowanie w ramach projektu „Polskie klustry i polityka klastrowa” Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.pi.gov.pl](http://www.pi.gov.pl).
8. *Oficjalna strona Centrum Promocji Podlasia*. Tryb dostępu: [www.cpp.bialystok.pl](http://www.cpp.bialystok.pl)
9. *Oficjalna strona Klastra Instytucji Otoczenia Biznesu*. Tryb dostępu: [www.biznesklaster.pl](http://www.biznesklaster.pl).

---

<sup>22</sup> Pomimo sformalizowania ww. struktur należy organizacje te rozpatrywać jako inicjatywy klastrowe. W sprawozdaniu, z uwagi na charakter relacji, stan współpracy, stosuje się zamiennie w stosunku do tych trzech podmiotów określenia klastrów i inicjatywa klastrowa.



10. *Oficjalna strona Klastra Spożywczego „Naturalnie z Podlasia”*. Tryb dostępu: [www.naturalniezpodlasia.pl](http://www.naturalniezpodlasia.pl).
11. *Oficjalna strona projektu „Północno-Wschodni Klaster Edukacji Cyfrowej”*. Tryb dostępu: [www.cdedu.pl](http://www.cdedu.pl).
12. *Oficjalna strona Wschodniego Klastra Budowlanego*, [www.budowlanyklaster.pl](http://www.budowlanyklaster.pl)
13. *Oficjalny portal Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości*, [www.parp.gov.pl](http://www.parp.gov.pl)
14. *Podlaski Klaster Spożywczy. Raport z badań ilościowych*. Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży. Dokument elektroniczny, Tryb dostępu: [www.pwsip.edu.pl](http://www.pwsip.edu.pl).
15. *Rozwój struktur klastrów w Polsce Wschodniej*. Raport opracowany na zalecenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2007. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.fundusze-strukturalne.gov.pl](http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl).
16. *Star Clusters in Poland*. Center for Strategy and Competitiveness, CSC Stockholm School of Economics, 2011. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: [www.clusterobservatory.eu](http://www.clusterobservatory.eu).
17. *Wykorzystanie koncepcji klastrów dla kształtowania polityki innowacyjnej i technologicznej państwa. Rekomendacje dla polityki stymulowania rozwoju klastrów w Polsce*. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.

# Zarządzanie wiedzą a innowacyjność

## Knowledge Management and Innovation

**Anna M. Olszewska, Alicja E. Gudanowska**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

### **Abstract**

In the early nineteenth century knowledge management has become one of the most popular trends in management. A modern organization in order to be competitive in the market has to become an innovative company. The article presents knowledge as one of the organizations resources, taking into account its division into the explicit and tacit knowledge. It also considers the difficulties in knowledge management. Innovation and its types are briefly discussed here. Finally authors indicate the relationship between the processes of knowledge management and creating innovation in an organization.

**Keywords:** innovation, knowledge, knowledge management

### **Wstęp**

Zainteresowanie zasobem wiedzy na przestrzeni lat zmieniało się w zależności od trendów pojawiających się w aspekcie kierowania organizacją. Jednym ze współczesnych podejść, które pomimo opinii „mody” w pewnym okresie, zyskuje uznanie badaczy w ostatnich latach jest zarządzanie wiedzą. Równocześnie współczesna organizacja, aby być konkurencyjną na rynku musi stać się przedsiębiorstwem innowacyjnym. Artykuł przedstawia wiedzę jako zasób organizacji uwzględniając jej podział na wiedzę ukryta i jawną, a także rozważa trudności w zarządzaniu nią. Omówiono tu krótko innowację i jej rodzaje oraz wskazano na związek pomiędzy procesem zarządzania wiedzą a kreowaniem innowacyjności w przedsiębiorstwie.

## 1. Wiedza w kontekście organizacji

Wraz z rozwojem społeczeństwa, coraz to inne zasoby stawały się gwarantem jego sukcesu. Początkowo była to ziemia, później siła nabywcza, kapitał, zaś wraz z kolejnymi zmianami, zasobem tym stała się wiedza.<sup>1</sup> Jest to dobro, które definiuje się różnie, jednak zazwyczaj jest ona rozumiana jako zbiór informacji, którym nadano odpowiednią strukturę oraz przedstawionych w kontekście reguł ich interpretacji<sup>2</sup>.

Współczesny świat oparty jest na kulcie wiedzy, jej posiadanie, a przede wszystkim umiejętność jej wykorzystania, pozwalają na budowę przewagi konkurencyjnej w wielu dziedzinach życia. Trend ten jest szczególnie widoczny w kształtowaniu wizerunku oraz organizacji dzisiejszego przedsiębiorstwa. Firmy chcąc być postrzegane jako nowoczesne i konkurencyjne na rynku, kreują swój obraz wykorzystując etykietę przedsiębiorstwa opartego na wiedzy. Wpływa na to również charakter wiedzy, która jest zawsze postrzegana jako pojęcie jednoznacznie pozytywne. Żadna firma nie chce być kojarzona jako mało inteligentna<sup>3</sup>.

Równocześnie nagła popularyzacja terminu wiedzy i zarządzania nią sprawiła, że powstało wiele publikacji, często nie popartych naukowym rozpoznaniem, co z kolei zniechęciło wielu praktyków zarządzania do tego nurtu. Zarządzanie wiedzą zaczęło być traktowane jako kolejna moda. Wyraźny spadek zainteresowania tą tematyką można zauważyć na przełomie lat 2003/2004. W okresie tym zmniejszyła się liczba publikacji, w których przywoływano termin *knowledge management*. Kolejne lata przyniosły znaczny wzrost zainteresowania problematyką zarządzania wiedzą, co odzwierciedla dwukrotny wzrost liczby cytowań wyżej wspomnianego terminu w roku 2009 (w stosunku do roku 2004)<sup>4</sup>.

Wiedza, aby została uznana za wartościową dla organizacji, musi finalnie prowadzić do poprawy decyzji i działań podejmowanych na jej podstawie<sup>5</sup>. Tą, jaką można zidentyfikować w organizacji dzieli się na wiedzę jawną i ukrytą. Pierwszy rodzaj wiedzy – usystematyzowanej, formalnej, sprecyzowanej, to wiedza łatwa do

<sup>1</sup> Kowalczyk A., Nogalski B., 2007. *Zarządzanie wiedzą. Koncepcja i narzędzia*. Difin, Warszawa, s.15-17.

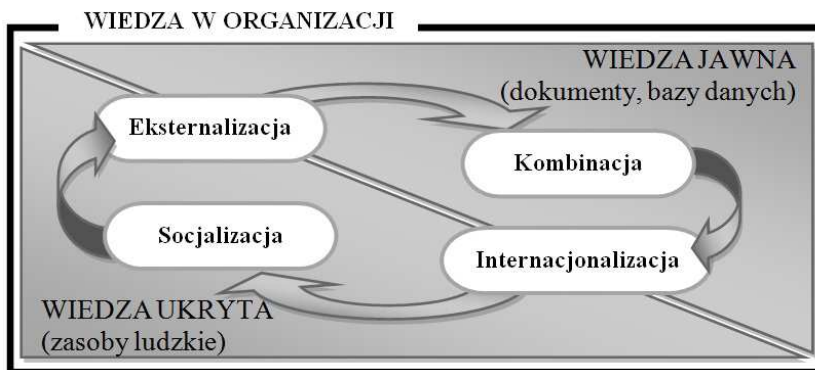
<sup>2</sup> Jamielniak D., Koźmiński A. K., 2008. *Zarządzanie wiedzą*. Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 25.

<sup>3</sup> Ibidem, s. 22.

<sup>4</sup> Ejds J., 2011. *Model doskonalenia znormalizowanych systemów zarządzania oparty na wiedzy*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 152-153.

<sup>5</sup> Saad I., Rosenthal-Sabroux C., Grundstein M., 2005. *Improving the Decision Making Process in the Design Project by Capitalizing on Company's Crucial Knowledge*. Group Decision and Negotiation 14, s.134.

przekazania. Drugi, z którego istnienia zdajemy sobie sprawę i wykorzystujemy, lecz trudny do sformalizowania oraz przekazania to wiedza ukryta<sup>6,7</sup>. Jest ona nierozzerwalnie związana z jednostkami w organizacji, takim jak pracownicy czy zespoły pracowników powoływane w celu realizacji określonych zadań lub projektów. Przedsiębiorstwo traktujące wiedzę jako zasób, powinno zatem podejmować próby zarządzania nią, tak aby wiedza ukryta wraz z odejściem pracownika, czy rozwiązaniem zespołu nie przestawała być dostępną dla organizacji.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 1.** Zasoby wiedzy w organizacji

Przepływy wiedzy w organizacji zobrażowane są poprzez proces jej kodyfikacji, w skład którego wchodzi takie działania, jak: socjalizacja („wiedza współodczuwana”), eksternalizacja („wiedza pojęciowa”), kombinacja („wiedza usystematyzowana”) oraz internalizacja („wiedza operacyjna”)<sup>8</sup>. Zależności pomiędzy poszczególnymi działaniami przekształcającymi wiedzę zaprezentowano na rys. 1.

<sup>6</sup> Kowalczyk A., Nogalski B., 2007. *Zarządzanie wiedzą. Koncepcja i narzędzia*. Difin, Warszawa, s. 23-24.

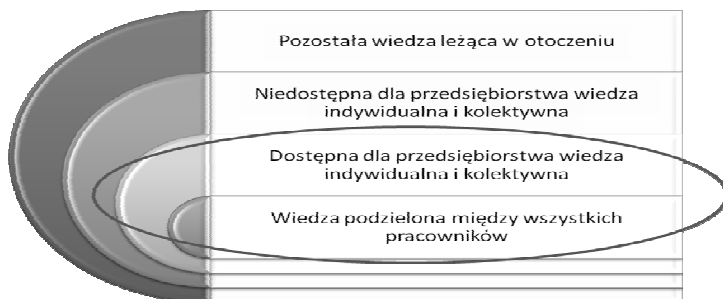
<sup>7</sup> Jamielniak D., Koźmiński A. K., 2008. *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 26.

<sup>8</sup> Szczepańska K., 2011. *Zarządzanie jakością. W dążeniu do doskonałości*. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, s. 204.

## 2. Trudności w zarządzaniu wiedzą w organizacji

Literatura dostarcza wielu definicji zarządzania wiedzą, podobnie jak samego terminu „wiedza”. Wskazuje się, że jej celem jest przekonanie ludzi do innowacji, współpracy oraz podnoszenie trafności w podejmowaniu decyzji<sup>9</sup>. To także ustrukturyzowane podejście obejmujące kierowanie, tworzenie, udostępnianie oraz wykorzystanie aktywów wiedzy w organizacji w celu podniesienia jej zdolności, szybkości oraz efektywności w dostarczaniu produktów bądź usług do klientów, zgodnie z jej strategią biznesową<sup>10</sup>.

Na proces zarządzania wiedzą można również spojrzeć przez pryzmat dostępności wiedzy, nie tylko wewnętrznej, ale też pozyskiwanej z zewnątrz. Przedsiębiorstwo może sięgać do własnych zasobów, jak też próbować pozyskać je z otoczenia (rys. 2).



Źródło: opracowanie własne na podstawie Zimniewicz K. B., 2003. *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 108.

Rys. 2. Baza wiedzy

Zarządzanie wiedzą to zarządzanie działaniami i procesami, które pozwalają na tworzenie i wykorzystanie wiedzy w organizacji. Są one silnie związane, między innymi z kreowaniem innowacji ekonomicznych, organizacyjnych, społeczno-kulturowych oraz technologicznych<sup>11</sup>. To zagadnienie, na które można spojrzeć

<sup>9</sup>du Pi essis M., 2005. *Drivers of knowledge management in the corporate environment*. International Journal of Information Management 25, s. 194.

<sup>10</sup> du Plessis M., 2008. *What bars organizations from managing knowledge successfully?* International Journal of Information Management 28 s. 287.

<sup>11</sup> Saad I., Rosenthal-Sabroux C., Grundstein M., 2005. *Improving the Decision Making Process in the Design Project by Capitalizing on Company's Crucial Knowledge*. Group Decision and Negotiation 14, s. 132.

poprzez rozwiązanie pewnych problemów, jak lokalizacja krytycznej wiedzy (a więc wiedzy jawnej i ukrytej niezbędnej do podejmowania decyzji), utrzymanie wiedzy i umiejętności (a w przypadku trudności w ich sformalizowaniu, zachęcanie do przekazywania jej w relacji „mistrz-uczeń”), zwiększanie wiedzy (problem związany z wartością dodaną tworzoną w procesie wykorzystywania wiedzy i umiejętności, silna zależność z procesem innowacji), aktualizacja wiedzy oraz zarządzanie interakcjami pomiędzy wszystkimi wspomnianymi problemami<sup>12</sup>.

Wiedza to zasób skomplikowany i co istotne niewidzialny, co stanowi główny problem w aspekcie zarządzania nią. Aspekt społeczny wiedzy (szczególnie ukrytej), utrudniający jej jasny i obiektywny przekaz, to również przeszkoda. Stąd też w kontekście zarządzania wiedzą istotnym jest sposób jej wizualizacji i reprezentacji<sup>13</sup>. To wizualizacja wiedzy pozwala odpowiedzieć na pytanie *co wiemy?* identyfikując w sposób przystępny dla wszystkich członków organizacji położenie wiedzy<sup>14</sup>. Format wizualizacji wiedzy może być różny, poczynając od ustrukturyzowanego tekstu i tabel, poprzez obrazy/historie, szkice heurystyczne, koncepcyjne diagramy, wizualne metafory, mapy wiedzy, a kończąc na interaktywnych wizualizacjach i animacjach<sup>15</sup>. Analiza poszczególnych sposobów wizualnej reprezentacji wiedzy stanowi, wedle autorek, odrębny interesujący wątek badawczy.

Na trudność zarządzania wiedzą wpływa więc dynamiczny, relacyjny oraz oparty na ludzkim zachowaniu charakter. Wiedza zależna jest, przede wszystkim, od sytuacji i zaangażowanych w nią ludzi. Główną rolą organizacji w kreowaniu wiedzy jest tworzenie sprzyjających ku temu warunków, zarówno na poziomie indywidualnych pracowników, grup pracowników, całej organizacji, jak i na poziomie interorganizacyjnym<sup>16</sup>. Jak wskazują analizy prowadzone przez S. Popadiuka i Chun Wei Choo, istnieje silna zależność pomiędzy procesem kreowania wiedzy a innowacją. Innowacje wymagają nowych pomysłów, które przekształcone lub zrealizowane jako produkty, procesy lub usługi generują wartość dla firmy. Z kolei pomysły są wynikiem interakcji między ludźmi w organizacji, którzy stymulowani są do kreowania wiedzy<sup>17</sup>.

---

<sup>12</sup> Ibidem, s. 133.

<sup>13</sup> Gordon J. L., 2000. *Creating knowledge maps by exploiting dependent relationships*. Knowledge-Based Systems 13, s.73.

<sup>14</sup> Eppler M. J., Burkhard R. A., 2007. *Visual representations in knowledge management: framework and cases*. Journal of Knowledge Management 11(4), s. 113.

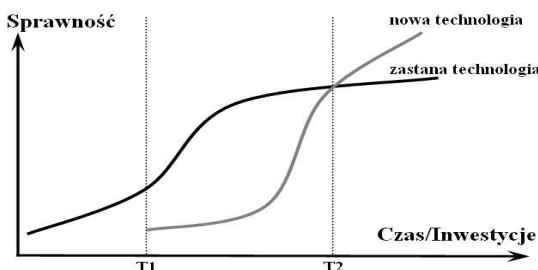
<sup>15</sup> Ibidem, s. 114-121.

<sup>16</sup> Propadiuk S., Choo C.W., 2006. *Innovation and knowledge creation: How are these concepts related?* International Journal of Information Management 26, s. 307-308.

<sup>17</sup> Ibidem, s. 308-309.

### 3. Innowacja i jej rodzaje

Innowacja w ogólnym ujęciu, rozumiana jest jako opracowanie nowej idei lub sposobu działania<sup>18</sup>. Nigdy nie jest ona jednorazową inicjatywą, ale długim i skomplikowanym procesem obejmującym dużą liczbę strategicznych dla organizacji decyzji, od momentu wykreowania nowego pomysłu do jego implementacji. Powstający pomysł dotyczy zazwyczaj spełnienia oczekiwań klienta lub nowych sposobów produkcji<sup>19</sup>.



Źródło: Jamielniak D., Koźmiński A. K., 2008. *Zarządzanie wiedzą*. Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 29.

Rys. 3. Krzywa S

Innowacje można podzielić na trzy grupy: produktowe (wprowadzenie nowego produktu), procesowe (wprowadzenie nowego sposobu działania) lub społeczne (wprowadzenie nowego zwyczaju lub zachowania społecznego)<sup>20</sup>. Inny z podziałów wyróżnia innowacje radykalne oraz przyrostowe, gdzie pierwsze z określeń związane jest z dokonaniem fundamentalnych zmian dotyczących technologii, zaś drugie obejmuje wszelkie pozostałe zmiany, dokonujące się na drodze ewolucji technologii lub procesów w organizacji<sup>21</sup>.

Kolejnym spojrzeniem na podział innowacji jest odniesienie pojawiającej się nowej technologii do istniejącej, co graficznie przedstawia tzw. krzywa S (rys. 3). Pokazuje ona jak istotne jest, szczególnie w przypadku innowacji technologicz-

<sup>18</sup> Jamielniak D., Koźmiński A. K., 2008. *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 28.

<sup>19</sup> Propadiuk S., Choo C.W., 2006. *Innovation and knowledge creation: How are these concepts related?* International Journal of Information Management 26, s. 303.

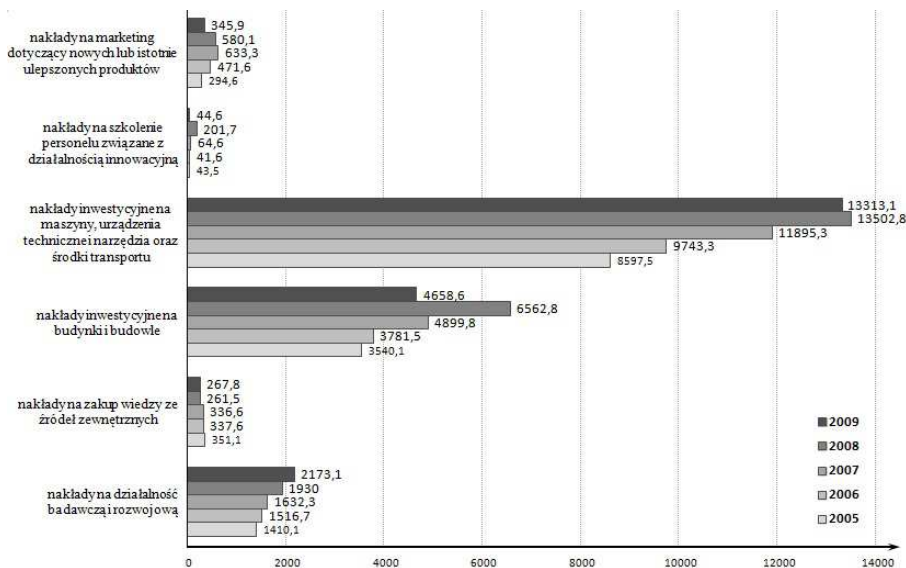
<sup>20</sup> Jamielniak D., Koźmiński A. K., 2008. *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 28.

<sup>21</sup> Propadiuk S., Choo C.W., 2006. *Innovation and knowledge creation: How are these concepts related?* International Journal of Information Management 26, s. 305.

nych, monitorowanie otoczenia przedsiębiorstwa oraz reakcja na pojawiające się tam zmiany<sup>22</sup>. Jeżeli reakcja ta się nie pojawi, dotychczas stosowane przez przedsiębiorstwo rozwiązanie jest skazane na ustąpienie innemu, stosowanemu poza organizacją.

#### 4. Relacja wiedzy i innowacyjności

Rozważając oba poruszane w artykule zagadnienia – zarządzanie wiedzą oraz kreowanie innowacyjności – można zauważyć wyraźną zależność pomiędzy tymi procesami. Pozostaje pytanie czy jest ona dostrzegana również przez same przedsiębiorstwa? Pewnym odzwierciedleniem zainteresowania danym aspektem działalności są nakłady finansowe, jakie się z nim wiążą.



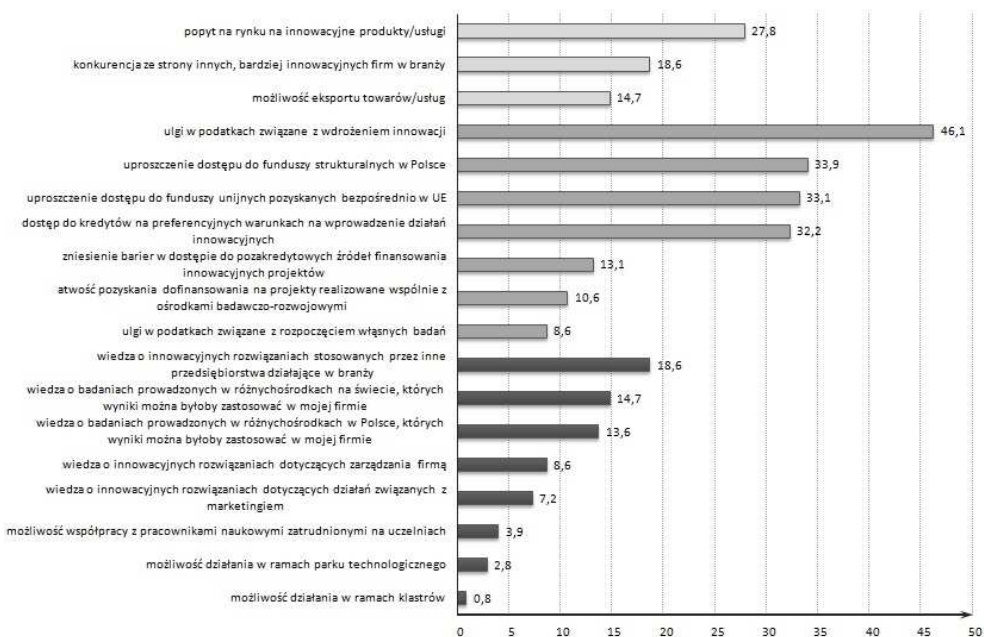
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rys. 4.** Nakłady na działalność innowacyjną w zakresie innowacji produktowych i procesowych w przemyśle (w mln zł)

<sup>22</sup> Jamielniak D., Koźmiński A. K., 2008. *Zarządzanie wiedzą*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, s. 29.



Analizując dane gromadzone przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) dotyczące nakładów na działalność innowacyjną w zakresie innowacji produktowych i procesowych w przemyśle w Polsce można zauważyć, że w latach 2005-2008, z wyjątkiem nakładów na zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych, widoczna jest ogólna tendencja wzrostowa w poziomie wydatków na innowacyjność produkto-procesową. I tak nakłady na marketing dotyczący nowych lub istotnie ulepszonych produktów, na szkolenie personelu związane z działalnością innowacyjną, na maszyny, urządzenia techniczne i narzędzia oraz środki transportu, budynki i budowle, jak też na działalność badawczo-rozwojową rosły, co zostało przedstawione graficznie na rys. 4. Interesującym jest, że pomimo spadku finansowania w roku 2009 większości inwestycji, co mogło być spowodowane trwającym w kraju kryzysem gospodarczym, nakłady na działalność badawczą i rozwojową zostały zwiększone. Można odczytywać tu zwiększenie zainteresowania przedsiębiorców wiedzą kreowaną wewnątrz organizacji, przy równoczesnym niskim zainteresowaniu wiedzą pozyskiwaną z jej otoczenia (niskie nakłady na zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych).



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Starczewska-Krzysztozczyk M., 2008. *Ranking Najbardziej Innowacyjnych Firm w Polsce „Kamerton Innowacyjności 2008”*. Warszawa, s. 36-38.

**Rys. 5.** Jakie czynniki zwiększyłyby innowacyjność Pana(i) firmy? (% Firm Innowacyjnych)

Najwyższy poziom wydatków, pomimo dość gwałtownego spadku w roku 2009, pozostaje domeną inwestycji w park maszynowy i budynki, co wynikać może z zakresu danych obejmujących przemysł.

Przyglądając się równocześnie zaprezentowanym na rys. 5 czynnikom potencjalnie zwiększającym innowacyjność organizacji i opiniom firm uznanych za najbardziej innowacyjne w Polsce w roku 2008, można zauważyć pewne zgodności, ale i dysonans pomiędzy dwoma zaprezentowanymi zestawieniami (rys. 4 i rys. 5).

Firmy chcą się rozwijać i dążą do uzyskania niezbędnych ku temu środków. Przedsiębiorcy oczekują, m. in. ulg za wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań i rozpoczęcia własnych badań oraz ułatwienia procedur pozyskiwania środków na ten cel. Ważna jest również wiedza o innowacyjnych rozwiązaniach realizowanych przez inne firmy, wiedza o badaniach prowadzonych przez różne ośrodki w Polsce i na świecie, a więc ważna jest wiedza o tym, co dzieje się, zarówno wśród konkurentów, jak i o pojawiających się nowościach. Pomimo tego zainteresowania deklarowanego przez firmy innowacyjne, wydatki przedsiębiorstw w przemyśle na zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych są jednymi z najniższych w firmie. Równocześnie przedsiębiorstwa innowacyjne wskazują na bardzo niski poziom wyraźnych korzyści ze współpracy z naukowcami i działań w ramach parków technologicznych. Również możliwość działania w ramach klastrów została oceniona jako czynnik o niskim stopniu wpływu na innowacyjność firmy.

## Zakończenie

Wiedza i innowacyjność to dwa elementy niezbędne współczesnemu przedsiębiorstwu, zarówno do przetrwania na rynku, jak i do uzyskania przewagi konkurencyjnej. Dostrzeżenie wyraźnej zależności pomiędzy tymi zagadnieniami oraz połączenie ich, powinny być pierwszym krokiem firm na drodze ich rozwoju. Jednak związek ten, choć często dostrzegany, nie jest łatwym do przeniesienia do praktyki przedsiębiorstwa. Firmy chcą zdobywać wiedzę, bez której nie możliwe byłoby kreowanie innowacji, jak też przeznaczają na to środki finansowe, czasem kosztem innych inwestycji. Rozkład wydatków jakie ponoszą na innowacyjność odzwierciedla stosunek przedsiębiorców do niej. Coraz ważniejszym stają się zasoby ludzkie dostępne w organizacji i posiadające wiedzę, zaś nieprzywiązywane jest duże znaczenie do pozyskiwania wiedzy z otoczenia zewnętrznego przedsiębiorstwa, pomimo uznania jej za również istotny element przyczyniający się do rozwoju firmy.

## Piśmiennictwo

1. du Plessis M., 2005. *Drivers of knowledge management in the corporate environment*. International Journal of Information Management 25, s. 193-202.
2. du Plessis M., 2008. *What bars organizations from managing knowledge successfully?* International Journal of Information Management 28, s. 285-292.
3. Ejdys J., 2011. *Model doskonalenia znormalizowanych systemów zarządzania oparty na wiedzy*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
4. Eppler M. J., Burkhard R. A., 2007. *Visual representations in knowledge management: framework and cases*. Journal of Knowledge Management 11(4), s. 112-122.
5. Gordon J. L., 2000. *Creating knowledge maps by exploiting dependent relationships*. Knowledge-Based Systems 13, s. 71-79.
6. Jemielniak D., Koźmiński A.K. (red.), 2008. *Zarządzanie wiedzą*. Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
7. Kowalczyk A., Nogalski B., 2007. *Zarządzanie wiedzą. Koncepcja i narzędzia*. Difin, Warszawa.
8. Propadiuk S., Choo C.W., 2006. *Innovation and knowledge creation: How are these concepts related?* International Journal of Information Management 26, s. 302-312.
9. Saad I., Rosenthal-Sabroux C., Grundstein M., 2005. *Improving the Decision Making Process in the Design Project by Capitalizing on Company's Crucial Knowledge*. Group Decision and Negotiation 14, s.131-145.
10. Starczewska-Krzysztozczyk M., 2008. *Ranking Najbardziej Innowacyjnych Firm w Polsce „Kamerton Innowacyjności 2008”*. Warszawa.
11. Szczepańska K., 2011. *Zarządzanie jakością. W dążeniu do doskonałości*. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
12. Zimmewicz K. B., 2003. *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

# Concepts for Next Generation Smart Real Estate and Living Communities

## Anas Sawaf

Emerging Theatre Smart & Connected Communities GTM, Cisco Systems International B.V., Dubai, UAE

## Mirosław Skibniewski

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

## Abstract

As we move into a new phase of the internet economy based on knowledge, services, and interactions – and into a new landscape of global competition – the needs and requirements of individual tenants and users within our communities are changing. As a result, real estate developers, service providers and operators must adapt their business processes, create new standards and concepts for sustainable real estate properties. In the very near future, properties will act as a foundation for stronger partnerships between tenants, supply chains, operators and the rest of the players in the value networks within the real estate business.

Today's businesses are starting to adopt and evaluate new standards to improve the manageability, sustainability and communication performance of their buildings' environments in order to create new profitable business architectures. These changes will allow businesses to interact with customers in new ways – delivering unique experiences at any location, any time, with any content, on any device. Real estate developers can make this happen through new internet-based interactive communication services that deliver a total branded experience in a sustainable way throughout the living cycle of the tenants, while offering owners and operators new visibility into their building operations. A total branded experience at every touch point will have an impact inside the residential and commercial communities for all people, whether they are tenants, employees, guests, residents, or just passersby.

Creating a total sustainable branded experience should be the ultimate objective for real estate developers. An advanced IP-based network, owned by the developer or out-

sourced, can serve as a future-ready branding platform and deliver real estate sustainability, a differentiated experience, higher valued space, and new revenues. These communication networks can offer tenants flexibility, and accelerate the development of new business value chains thereby strengthening the social and cultural links among residents, organizations, and businesses.

## **Introduction**

The quantum leap in computation capabilities and the proliferation of the new wave of Internet-based solutions have allowed organizations to generate more intersections for communication and create new innovations. Increases in performance and new means of communication have provided a platform for collaboration across the globe. For individuals, companies, organizations and government agencies that used to work separately, this communication platform today provides a way to collaborate, interact, combine various disciplines, and provide different services, ultimately allowing all stakeholders to create new intersections of their background and expertise. These opportunities are available to all, from large corporations to small pizza shops to government agencies.

This article highlights value propositions at the intersection of networking solutions with real estate, and how those values are leading to the development of smart sustainable communities. It will discuss the ways in which the adoption of advanced networking technologies will lead to the creation of stronger business within the value chains of tenants, operators, developers, and service providers.

### **1. The transformation to experienced-based real estate**

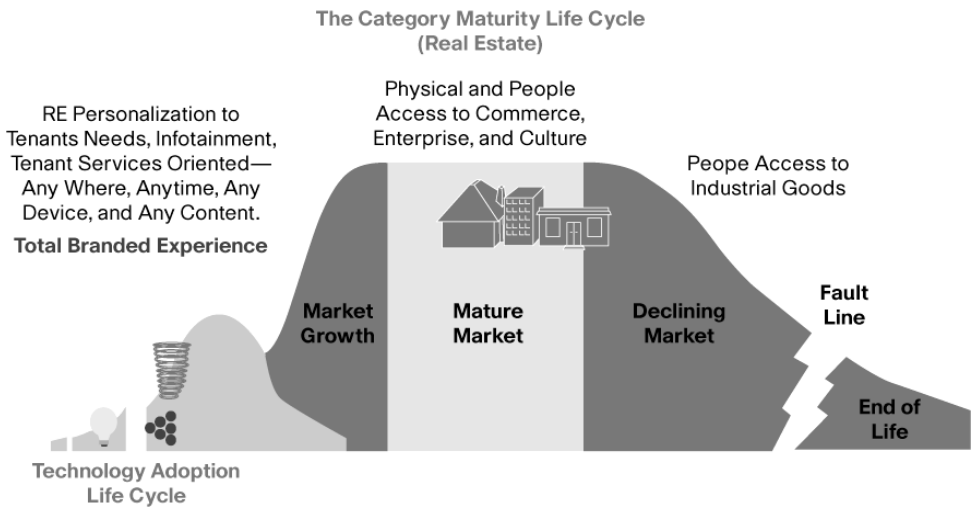
Historically, nations, governments, and individuals built and developed properties to support the prevalent economic activity. In agrarian economies, we built farms and barns. In the industrial age, we built factories, manufacturing facilities, and warehouses. Today, we are embarking on an information age, in which new economies are based on knowledge, services, and interactions.

This new internet-based economy is having an impact on real estate development. Tenants, owners, operators, developers, and service providers have different needs, and they are looking to differentiate themselves in the market. Advances in data, telephony, video, and wireless technologies have affected many industries in which real estate plays a key role. For example, environmental sustainability

is becoming a critical issue for many organizations, Technology is playing an increasing important role in achieving this sustainability. By taking advantage of the new possibilities offered by technology innovations, key players in various industries are becoming pioneers in their own space, working environment, culture, and community.

Long ago, the banking and retail sectors realized that to be competitive, they needed to adopt a new, experience-based business architecture that emphasized the delivery of new and better services to customers. Many began to adopt Internet-based solutions and advanced collaborative & interactive communications technologies as a means of reaching customers. These new business processes in turn sparked a revolution in the way interactive customer service was provided and led to the creation of new advertising concepts and sales models.

This need to create new, dynamic business models to fulfill the demands and expectations of today's and future consumers and tenants is the driving force behind the adoption of new interactive IP-based business solutions. These solutions are starting to impact new real estate developments and drive the establishment of future-ready cities and communities. Despite the fact that space in such communities is increasing in cost, many organizations and individuals are accepting these new digital locations as they allow them to adopt new business models that provide unique, value-added services otherwise unavailable.



**Fig. 1.** Category Maturity Life Cycle; adapted from “Dealing with Darwin” by Geoffrey Moore<sup>6</sup>

Many businesses and government leaders are pushing the concept of “digital community location” in which new digital communities are being built to host residents and businesses. However, such development concepts are still in the growth phase and have not become a main stream market yet with full potential as illustrated in Figure (1).

As we move into Web 2.0 and beyond, into Web 3.0, many strategic thinkers are predicting that in order to interact within and between marketplaces and societies where future tenants have the power of information at their fingertips, developers will need to adapt their construction business processes and real estate concepts accordingly. The adoption of IP-based communication solutions will make the creation of new digital interactive services and sustainable offerings a reality while catering for the needs of next generation tenants.

There is no doubt that the convergence of technologies, processes, and services is contributing to the emergence of new experiences and to a morphing between the physical world and the virtual world. For example, you can send instant messages and receive advertisements on a personal digital assistant while waiting for an appointment and having a side conversation. The Internet and advanced networking and communication solutions will allow real estate developers, service providers, and operators to provide tenants with the ability to have further reach to both worlds in a more personalized and customized fashion. With the increase in competition, these services will become more important and relevant when selling or leasing properties, or doing business in general.

Developers can differentiate their buildings and communities by offering highly mobile individuals remote communications and interaction services that are cost effective, convenient and preferable for most end users. For example, a child in California can reach a tutor in as far away a place as India through a school portal, saving parents hours of drive time locally and conserving local school energy costs while providing a convenient platform for collaboration. A virtual workforce of contractors can work seamlessly from a home office or a corporate location, by having round-the-clock access to building services; from the corporate VPN to the video conferencing system, or to physical assets which they could only otherwise have access to by entering the building after hours. These examples highlight the transformation of an analog society, in which people drive out to buildings to do things, into a environment where virtual opportunities are supported by the buildings themselves, offering the ultimate in flexibility and adaptability, while cost effectively meeting the needs of end users.

## **2. Next generation buildings: Sustainable, flexible, virtual**

Realizing that competition is no longer about products but about new business models, processes, and strategies, many real estate developers and operators have begun to specify and create IP communication standards to deploy the latest innovations that will cater for sustainability, new services, better operational visibility and more accurate billing to their tenants. These next-generation solutions include energy-efficient building systems, business intelligence, communication and collaboration tools, Web-based solutions, middleware, and grid computing in data centers that will provide the foundation for next-generation operators to manage building environments in a more cost effective, sustainable, flexible and functional way.

In addition, today's corporations are starting to take steps to improve the sustainability and environmental performance of their real estate operations. Many are looking at how building systems can be integrated in efficient and intelligent ways that increase sustainability and are friendly to the environment. As buildings become more efficient in their energy creation, consumption, management, and reporting, space needs will change, potentially resulting in reduced CO<sub>2</sub>, electronic and office waste. For example, designing an intelligent IP-based solar energy cooling system that can deal with office heat gain can reduce the energy cost of a building up to 90 percent, according to data gathered from operational projects. Currently developers are looking to deploy communication solutions in buildings to allow the physical buildings to adapt intelligently and cater to the lifestyles of tenants and the working needs of organizations, rather than the other way around.

New Internet-based solutions will allow for improved customer interactions that deliver unique experiences – at any location, any time, with any content and any device. For example, a Cisco telepresence video conference solution could be used as a tool for leveraging the existing IP communication infrastructure to connect people around the world, reducing the need for flying trips, which in turn leads to less CO<sub>2</sub> emission by Airlines! Real estate developers can offer these business benefits to organizations by creating a next-generation sustainable business park that provides future-ready IP-based interactive communication services, and delivers a total branded experience throughout the working cycle inside the community for all people – from employees and guests, to residents and tenants, or simply passersby.

It is worth considering here Thomas Friedman's statement in his book *The World Is Flat*, "Because when the world starts to move from a primarily vertical (command and control) value-creation model to an increasingly horizontal (con-



nect and collaborate) creation model, it does not just affect how business gets done. It affects everything—how communities and companies define themselves, where companies and communities stop and start, how individuals balance their different identities as consumers, employees, shareholders, and citizens, and what role government has to play.”

Regardless of the real estate development structure and whether it supports retail, banking, or a residential community, providing the tenant with a unique enhanced experience is a high priority. In the world of Web 2.0, communication infrastructure embedded within buildings and communities should facilitate the kind of horizontal interactions and collaboration referred to by Thomas Friedman.

In fact, developers should be aware that tenants need to be able to access their customers globally at various points and through various channels – on TV, online, in a retail shop, in the lobby of a building, on a billboard, in a telepresence room, or through desk video telephony. Real estate developers and service providers need to build new standards and innovations, and deploy communication solutions and sustainable services in the community to bring new value-added interactions to their tenants, whether these be businesses or individuals.

### **3. Defining the Total Branded Experience**

In the next generation of real estate, adopting an IP communications strategy in the early stages of real estate development will provide the feasibility and ability to scale and cater to new customized and personalized services. In these new real estate communities, future tenants and organizations will be able to create partnerships and interactions that support them as they redefine their lifestyles, business models, and partnerships with customers or suppliers.

Today, we live in a world where people are interacting across various value networks, creating human networks that overlie the value networks. These physical and virtual interactions are key to maintaining and improving the loyalty of tenants and customers, which is itself fundamental for increasing profit and wallet share. Standardized IP-based communication technologies in smart buildings or communities can easily enable the evolution and transformation into new value networks of stakeholders.

For example, using intelligent IP communication solutions, clerks at a retail chain store in a shopping center can have real-time communication with their suppliers, access a supplier’s production plant to check production status, schedule delivery, and have their products received by their logistics centers with a mini-

num of human involvement. This can all be accomplished through integrated, IP-based solutions that allow warehouse systems to identify the truck from a certain distance, log the entry gate, process the handling request, alert security, and request handling automatically using RFID and real-time location services operating on a single IP platform. This example shows the power of an open system IP-based platform that allows the delivery of a total sustainable branded experience – from manufacturing to product delivery.

#### **4. Improved Operational Visibility, Services & Efficiencies**

Converged technologies in buildings and communities can provide developers and operators with a huge amount of useful information that, if used intelligently, would serve as a key competitive differentiator for many residential and commercial tenants. This information can be collected, stored, analyzed, and used by developers or operators to make intelligent marketing decisions regarding new value offerings and enhanced experiences for customers, tenants, residents, and corporations at multiple stages.

Creating physical connectivity between buildings is no longer enough. The availability of interactive communication links (virtual and physical) among various stakeholders is increasingly more important. These links create a virtual community that maps and overlies the physical community, delivering tenants and customers intimacy (stickiness) to enhance loyalty and increase productivity by providing a diverse range of services that meet the needs of various tenants in the community. For example, Buildings 2.0 is a new concept, created by the industry thought leaders and it is defined as follows:

“Buildings 2.0 is a vision that intricately intertwines buildings with Internet technologies. It is a vision that the future of buildings is one which is controlled, managed, and connected to the Internet in a way that goes far beyond simply placing a web server to the control system or in the use of IP. . . . Buildings 2.0 will present to building owners, developers and operators a new and alternative value proposition, an alternative view to the traditional ways that we have all looked at buildings in the past. The Buildings 2.0 proposition goes beyond looking at buildings simply as a box to house people or things, but an active component of real-time enterprises that makes the world what it is today.” (Kim, Mauborgne 2005)

With interactive digital services embedded in the Buildings 2.0 communication infrastructure, collaboration and interactions between tenants, developers, opera-

tors, and service providers – onsite and offsite – are streamlined and easier to use, leading to happier and more productive organizations, tenants and customers. The accessibility, predictability of systems, and application intelligence will facilitate and improve the interactions among supply chain members, and strengthen the value links between organizations. The linkage between business intelligence and building information systems will provide a personalized experience that has value for all stakeholders in the community – developer, operator, landlord, owner, and tenant.

By rolling out standards and specifications for a comprehensive new and advanced Internet communications platform, developers and service providers will be able to expand and deepen their own experiences through the delivery of unique profitable services, driving brand loyalty and increasing the value of their tenants' space.

For the operator, increased efficiency, improved performance, personalized customer service, reduced energy consumption, and reduced operating expenditures are reasons to deploy an Internet-based Facility & Energy Management solutions . For the tenant, the benefits lie in the unprecedented and unique experiences they would receive – comfort, practicality, security, safety, convenience, and ultimately a “tailored and branded” lifestyle in which the community infrastructure and stakeholders--developers, operators, and service providers – are adapting and catering to his or her needs.

## **Conclusion**

Creating sustainable real estate developments with a total branded experience should be the ultimate objective for real estate developers. With such an objective, new Internet-based communications platform integrated with real estate enterprise applications serve as a sustainability tool, branding platform, experience differentiator, space valuator, and revenue generator. When these solutions are in place, the embedded communication network will act as the backbone for all tenant interactions, both physical and virtual, enabling collaboration, sustainability, customization, and personalization of profitable services between the developer/operator and the various other stakeholders – residents, visitors, passersby, and suppliers/customers.

This is a chance for developers to allow tenants and organizations to use a building or a community as a competitive advantage that would lead to business success and a sustainable high living standard .

## References

1. Young J. F., The Jameson Group, 1992. *The Information Age and the Potential Effects on the Commercial Real Estate Market*.
2. Friedman T. L., 2005. *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century*. Farrar, Straus and Giroux, New York.
3. Budiardjo A., 2007. *Buildings 2.0*. Witryna internetowa. Tryb dostępu: [www.automatedbuildings.com](http://www.automatedbuildings.com), stan z kwietnia 2007.
4. Kim W. C., Mauborgne R., Blue Ocean Strategy., 2005. *How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Harvard Business Review.
5. Moore G. A., 2005. *Dealing with Darwin: How Great Companies Innovate at Every Phase of Their Evolution*. Penguin, New York.

# ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ

# **Analiza systemów informatycznych wspomagających zarządzanie produkcją w wybranych przedsiębiorstwach**

## **Analysis of Computer Systems Supporting Production Management in Selected Companies**

**Wojciech Zalewski**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### **Abstract**

Application of integrated computer systems in supporting business processes and economic decisions optimization is indispensable in today's enterprises. Advancement of computer technology and management methods contributed to the development of ERP systems, which can service the majority of an organization's functional areas. In the paper, Polish market of ERP systems supporting production management was described. Additionally, examples of implementation of the most popular in Poland SAP system in four production enterprises from different branches of industry were presented.

**Keywords:** Integrated information systems, production management, ERP systems

### **Wstęp**

Wykorzystanie zintegrowanych systemów informatycznych do wspomagania procesów biznesowych oraz optymalizacji decyzji gospodarczych jest nieodzowne we współczesnych przedsiębiorstwach. Dzięki zastosowaniu tych systemów, możliwe jest uporządkowanie wewnętrznych procesów organizacji, przetwarzanie, gromadzenie, rejestracja i selekcja danych oraz integracja z kluczowymi kooperantami i klientami przedsiębiorstwa. Rozwój technologii informatycznej oraz metod zarządzania doprowadził do pojawienia się systemów klasy ERP, które umożliwiają obsługę większości obszarów funkcjonowania organizacji od marketingu, obsługi

klienta, planowania i technicznego przygotowania produkcji do sfery finansowo-księęgowej i zarządzania personelem.

Systemy typu ERP (Enterprise Resource Planning – Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa) to określenie systemów informatycznych, znajdujących zastosowanie przy wspomaganiu zarządzania przedsiębiorstwem lub grupą przedsiębiorstw, które ze sobą współdziałają. Poszczególne elementy aplikacji odpowiedzialne są nie tylko za gromadzenie danych, ale i za ich przetwarzanie. Funkcje systemów klasy ERP zapewniają optymalizację wszystkich zasobów przedsiębiorstwa i procesów w nim zachodzących. Większość aplikacji cechuje się budową modułową, w ramach której w poszczególnych elementach dochodzi do wymiany informacji. Dostępne na rynku systemy klasy ERP różnią się między sobą i mogą być wyposażone w dodatkowe moduły, np. odpowiedzialne za zarządzanie transportem, za controlling czy zarządzanie projektami. Decydując się na wdrożenie systemu ERP, pamiętać należy o elastyczności umożliwiającej dostosowanie poszczególnych funkcji i modułów do indywidualnych wymagań przedsiębiorstwa<sup>1</sup>.

W artykule przedstawiono polski rynek systemów ERP wspomagających zarządzanie produkcją. Dodatkowo, zaprezentowano przykłady wdrożenia najpopularniejszego w Polsce systemu firmy SAP w czterech przedsiębiorstwach produkcyjnych województwa podlaskiego, działających w różnych branżach przemysłu.

## 1. Charakterystyka systemów klasy ERP

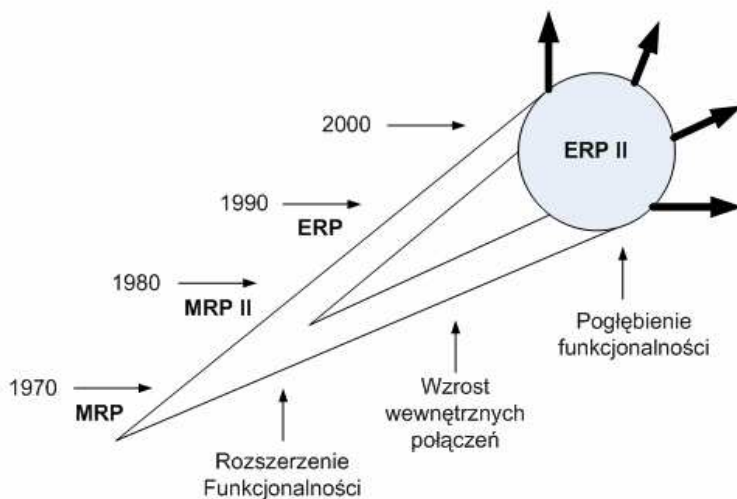
System klasy ERP to system informatyczny, który powstał w latach dziewięćdziesiątych. Jest efektem rozwoju systemów klasy MRP I (Material Requirements Planning – Planowanie Potrzeb Materiałowych) i MRP II (Manufacturing Resource Planning – Planowanie Zasobów Produkcyjnych). Jego celem jest możliwie najpełniejsza integracja wszystkich sfer zarządzania, całości procesów zaopatrzenia, produkcji oraz innych działań przedsiębiorstwa. ERP przeznaczone jest, przede wszystkim, dla przedsiębiorstw produkcyjnych. Jest systemem łączącym całość procesów produkcji i dystrybucji, pozwala szybko reagować na szanse i zagrożenia występujące w przedsiębiorstwie oraz odpowiadać na zmiany popytu<sup>2</sup>. Rozszerzenie funkcjonalności systemów ERP o integrację i współdziałanie z wieloma kooperantami w ramach tego samego łańcucha dostaw (środowisko collaborative com-

---

<sup>1</sup> *Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP*, BI. Raport MSI Polska, Warszawa, 2010.

<sup>2</sup> Klonowski Z., 2004. *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

merce – c-commerce), z wykorzystaniem technologii internetowych i rozwiązań mobilnych, ukształtowało model systemu zwany ERP II (Rys.1).

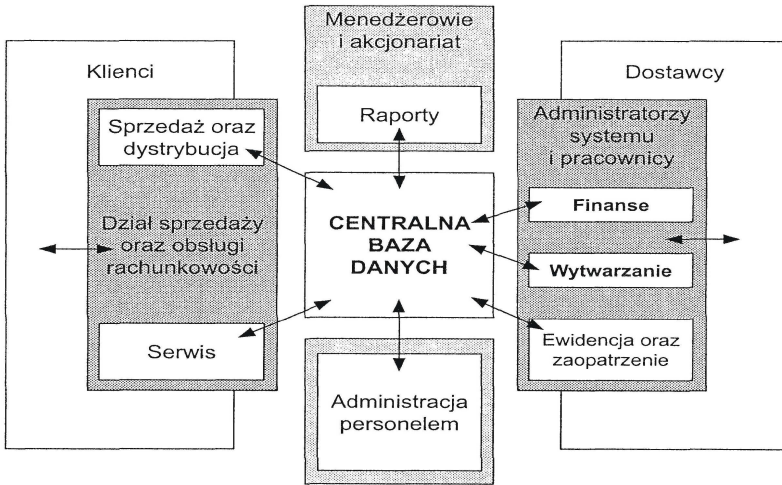


Źródło: Rzewuski M., 2002. *Ewolucja Systemów zarządzania - ERP II – Nowy stary gatunek*. PC Kurier 20.

**Rys. 1.** Ewolucja informatycznych systemów zarządzania

Do tej pory, brak jest oficjalnego standardu ERP. Przyjęto, że powinien on spełniać funkcje systemów MRP z rozszerzeniem o rachunkowość zarządczą, przepływy finansowe, rachunek kosztów, zaawansowane moduły prognostyczne i analityczne, zarządzanie relacjami z klientami, zarządzanie łańcuchem dostaw, rozwiązania e-commerce. Głównym elementem i podstawą prawidłowego funkcjonowania całego systemu jest baza danych, na której opierają się wszystkie moduły funkcjonalne, i z której korzystają poszczególne aplikacje wymieniające dane (Rys. 2.). Zadaniem bazy danych jest gromadzenie, przechowywanie, selekcja, agregacja i personalizacja danych, które są pozyskiwane z wszystkich obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Proces przetwarzania danych odbywa się jednorazowo i centralnie, co powoduje aktualność i rzetelność informacji dla wszystkich użytkowników systemu.

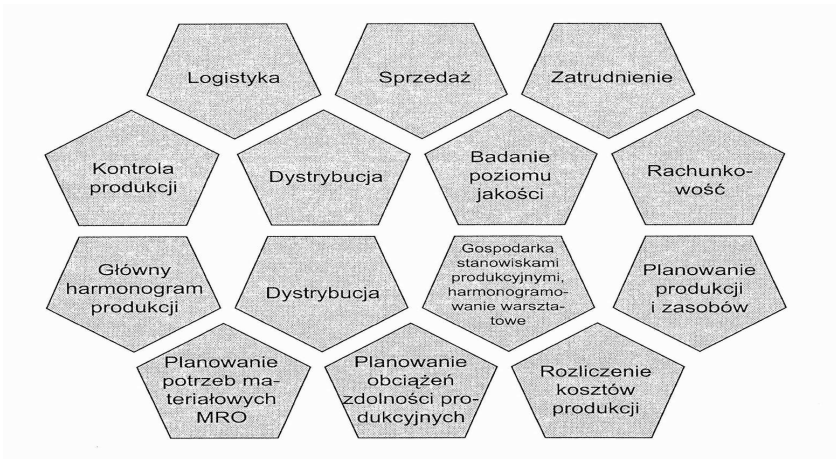




Źródło: Grudzewski W., 2004. *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa.

**Rys. 2.** Budowa systemu ERP

Systemy klasy ERP są podzielone na oddzielne aplikacje zwane modułami tematycznymi (Rys. 3.).



Źródło: Grudzewski W., 2004. *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa

**Rys. 3.** Moduły funkcjonalne systemu klasy ERP

Każda z aplikacji może funkcjonować samodzielnie. To powoduje, że przedsiębiorstwo może wdrażać system etapami, częściowo, wybierając tylko te które są dla niego niezbędne, kierując się aktualnymi potrzebami i zasobami finansowymi<sup>3</sup>.

## **2. Polski rynek systemów wspomagających zarządzanie produkcją**

Rynek systemów ERP w Polsce stale się rozwija, choć w różnym tempie spowodowanym, między innymi obecnym kryzysem w wielu krajach Unii Europejskiej. To załuga, przede wszystkim, stosunkowo stabilnie rozwijającej się polskiej gospodarki. Większość dużych przedsiębiorstw w Polsce ma już systemy zintegrowane. Jak wynika z opinii dostawców aplikacji ERP obszary, w których niezbędna jest poprawa obsługi informatycznej, to planowanie operacyjne rozumiane jako planowanie sprzedaży, harmonogramowanie produkcji, rozwinięcie MRP i kolejkowanie zadań. Przedsiębiorstwa często nie stosują żadnego systemu wspomagającego zarządzanie produkcją lub wykorzystują jedynie proste rozwiązania, ograniczające się do technologicznego przygotowania produkcji, wystawiania zleceń i bilansowania potrzeb materiałowych. Do słabo z informatyzowanych obszarów należy także rachunkowość zarządcza, skupiająca się jedynie na rachunkowości finansowej. Nie najlepiej z informatyzowany jest także obszar planowania dystrybucji, utrzymania ruchu oraz kontroli jakości<sup>4</sup>.

Na polskim rynku aplikacji ERP występują systemy producentów zagranicznych, ale pojawia się też coraz więcej systemów polskiej produkcji, które są także wdrażane w innych krajach. Obecnie można wyróżnić około 30 dostawców oprogramowania, którzy proponują wdrożenia swoich systemów przy udziale własnych zespołów wdrożeniowo-szkoleniowych lub współpracujących firm konsultingowych. Coraz większa skalowalność aplikacji oraz opracowanie wersji skromniejszych, przeznaczonych dla małych i średnich przedsiębiorstw, powoduje ciągłe zainteresowanie tymi systemami. Jednocześnie producenci wzbogacają corocznie wersje swoich produktów o dodatkowe funkcje. Zestawienie dostawców systemów ERP przedstawiono w Tabeli 1.

---

<sup>3</sup> W. Grudzewski, *Metody projektowania systemów zarządzania*, Difin, Warszawa, 2004.

<sup>4</sup> Raport MSI Polska, *Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, BI*. Warszawa, 2010.

**Tabela 1.** Najwięksi dostawcy systemów ERP na rynku polskim (stan na rok 2010)

Dostawca	System	Producent	Od kiedy w Polsce
7milowy	SAP	SAP AG, Niemcy	1995 r.
BCC	SAP	SAP AG, Niemcy	1995 r.
Biuro Projektowania Systemów Cyfrowych SA	Impuls 5	Biuro Projektowania Systemów Cyfrowych	2005 r.
CLeAR SC	Clear-Pro	Clear Polska	2007 r.
Comarch SA	Comarch CDN XL	Comarch SA	1997 r.
Epicor Software Poland sp. z o.o	Epicor 9 Epicor iScala	Epicor USA	2007 r. 1992 r.
EQSystem sp. z o.o.	Asprova APS	Asprova Corporation, Japonia	2010 r.
FQS Poland sp. z o.o.	PRO-NES	Fujitsu, Japonia	2009 r.
HEUTHES sp. z o.o.	ISOF	HEUTHES, Polska	2001 r.
Hogart Business Systems sp. z o.o.	Oracle JD Edwards EnterpriseOne	Oracle, USA	1995 r.
Industrial and Financial Systems Central and Eastern Europe sp. z o.o.	IFS Applications	Industrial and Financial Systems, Szwecja	1992 r.
Infor Global Solutions Polska sp. z o.o.,	Infor ERP COM Infor ERP SyteLine Infor ERP System21 Aurora 2.2 Infor ERP LN Infor ERP XPERT 4.0	Infor, USA	2005 r. 2004 r. 1993 r.  1997 r. 2007 r.
Infovide-Matrix SA	Impuls 5	Biuro Projektowania Systemów Cyfrowych	2005 r.
InsERT SA	Navireo	InsERT, Polska	2009 r.
IT.integro sp. z o.o.	Microsoft Dynamics ER	Microsoft, USA	1996 r.
Macrologic SA	Xpertis	Macrologic, Polska	2000 r.
Microsoft Dynamics sp. z o.o.	Microsoft Dynamics AX Microsoft Dynamics NAV	Microsoft, USA	2001 r. 1998 r.
PC Guard SA	Graffi ti.ERP	PC Guard, Polska	2000 r.
QAD Polska sp. z o.o.	QAD Enterprise Applications	QAD, Inc., USA	1994 r.
REKORD Systemy Informatyczne	Rekord.ERP	REKORD, Polska	1999 r.
Sage sp. z o.o.	Sage ERP X3	Sage Group plc, GB	2009 r.
SAP Polska	SAP	SAP AG, Niemcy	1995 r.
SENTE Systemy Informatyczne	SENTE eSystem	SENTE, Polska	2000 r.
SIMPLE SA	SIMPLE.ERP,	Simple S.A., Polska	2000 r.
SIMPLE sp. z o.o.	SIMPLE.ERP	Simple S.A., Polska	2006 r.
SUPREMIS sp. z o.o.	SAP Business One	SAP AG, Niemcy	2002 r.
TETA SA	TETA Constellation	TETA, Polska	1995 r.
ZT-Systems and Solutions for Industry	Monitor ERP	Monitor AB, Szwecja	2000 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Raport MSI Polska, Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, Bl. Warszawa, 2010.

Największy udział w rynku oprogramowania posiada firma SAP proponująca rozwiązania dedykowane różnym gałęziom przemysłu i dostosowane do zróżnicowanych potrzeb, wielkości i zasobów finansowych przedsiębiorstw.

### **3. Wykorzystanie systemu SAP w wybranych przedsiębiorstwach województwa podlaskiego**

Analizie poddano cztery przedsiębiorstwa produkcyjne działające w województwie podlaskim w różnych gałęziach przemysłu. Wszystkie organizacje zdecydowały się na wdrożenie systemu klasy ERP produkcji firmy SAP AG Niemcy. Zestawienie opracowano na podstawie badań przeprowadzonych przez dyplomantów autora na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji.

Pierwsza organizacja to przedsiębiorstwo branży włókienniczej zatrudniająca ponad 600 pracowników. Swoje produkty sprzedaje na rynku polskim i eksportuje do kilkunastu krajów na całym świecie. Stan przed wdrożeniem – systemy obsługi sprzedaży, gospodarka środkami trwałymi, gospodarka materiałowa, kadry i płace, system finansowo-księgowy, system rozliczania kosztów, które zostały wdrożone przez lokalną firmę komputerową. Powody wdrożenia to: zaniedbanie przez dotychczasowego dostawcę oprogramowania wsparcia merytorycznego i technicznego, konieczność modyfikacji systemu do zmieniających się przepisów prawnych, wejście Polski do Unii Europejskiej, a co za tym idzie dostosowania wszelkich przepisów do jej wymogów, potrzeba zwiększenia funkcjonalności systemu, brak obsługi procesów biznesowych w trybie on-line, brak dokumentacji produkcyjnych używanych w planowaniu, sterowaniu i raportowaniu procesów, brak metod prognozowania popytu. Oczekiwania wobec wdrożenia to: obniżenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz usprawnienie procesów produkcyjnych, szybsza realizacja zleceń klienta, zwiększenie przepustowości procesów, redukcja zapasów, zwiększenie obrotu towarów, zwiększenie wydajności, skrócenie cyklu produkcyjnego, redukcja czasu realizacji transakcji, związanej z pobieraniem lub dokonywaniem płatności.

Drugim analizowanym przedsiębiorstwem jest producent wyrobów ceramicznych. Obecnie zakład posiada dwa wydziały produkcyjne, w których produkowane są elementy ceramiczne typu LD i HD oraz elementy stropowe. Ponadto posiada dwie kopalnie odkrywkowe: iłów (gliny) i piasku, produkując wyroby na bazie własnych surowców naturalnych. Z powodu profilu działalności moduł Planowania Produkcji został przyjęty jako podstawa funkcjonowania pozostałych modułów. Stan przed wdrożeniem – systemy informatyczne wspomagające podstawowe pro-

cesy zarządcze, działające jako niezależnie aplikacje. Powody wdrożenia to: brak integracji uniemożliwiający wymianę danych z innym oprogramowaniem; te same dane wprowadzane były kilkakrotnie; marnotrawstwo czasu poświęcanego na kontrolę, poszukiwanie oraz eliminację błędów. Oczekiwania wobec wdrożenia to: zwiększenie wydajności zespołu i zmniejszenie kosztów operacyjnych, integracja wszystkich obszarów działania przedsiębiorstwa, definiowanie procesów/receptur technologicznych oraz zleceń produkcyjnych, generowanie dokumentacji produkcyjnej, sporządzanie harmonogramu produkcji, prognozowanie popytu, wyznaczenie terminów rozpoczęcia i ukończenia produkcji, automatyczne generowanie i udostępnianie informacji poszczególnym działom, utworzenie centralnej bazy danych dla całego przedsiębiorstwa, możliwość prowadzenia wielokierunkowych analiz z zakresu rachunkowości zarządczej.

Kolejnym przedsiębiorstwem jest zakład produkcyjny należący do jednego z największych producentów produktów drewnopochodnych na świecie, przeznaczonych dla branży meblarskiej. Stan przed wdrożeniem – podstawowe systemy finansowo-księgowe, kadrowo-płacowe. Powody wdrożenia to: brak integracji aplikacji zarządzających procesem zaopatrzenia i sprzedaży z systemem finansowym, konieczność ujednoczenia systemu we wszystkich oddziałach przedsiębiorstwa. Oczekiwania wobec wdrożenia to: usprawnienie procesów decyzyjnych przy pełniejszej koordynacji zarządzania, ułatwione budżetowanie, zwiększenie kontroli nad realizacją zamówień i stanów magazynowych, optymalizacja procesu zakupów inwestycyjnych, definiowanie procesów technologicznych oraz zleceń produkcyjnych, generowanie dokumentacji produkcyjnej, sporządzanie harmonogramu produkcji, śledzenie danych historycznych, ułatwiających wybór dostawcy materiałów i surowców.

Następnym przedsiębiorstwem jest wiodący w kraju producent ciągników rolniczych. Zakład zatrudnia ponad 1000 osób i oferuje szeroką gamę produktów dostępnych na rynku krajowym oraz eksportowanych do wielu krajów świata. Stan przed wdrożeniem – systemy finansowo-księgowe, kadrowo-płacowe systemy obsługi sprzedaży, gospodarka środkami trwałymi, gospodarka materiałowa, które zostały opracowane przez zespół informatyków w przedsiębiorstwie. Powody wdrożenia to: poprawa jakości i szybkości przepływu informacji, usprawnienia realizacji procesów biznesowych i produkcyjnych, zmiany w strukturach zatrudnienia, potrzeba wsparcia procesów podejmowania decyzji, ujednoczenie systemu we wszystkich oddziałach przedsiębiorstwa, brak zintegrowanego planowania produkcji, brak standaryzacji procesów produkcyjnych, zdecentralizowane procesy zakupowe, różnorodność dokumentacji w poszczególnych działach przedsiębiorstwa, brak kontroli dostępności zasobów. Oczekiwania wobec wdrożenia to:

wspomaganie informatyczne w zakresie obiegu dokumentacji księgowej, obsługa procesu logistycznego z pełną kontrolą obiegu dokumentów, standaryzacja i przyspieszenie działań w dziale serwisu, automatyzacja planowania kosztów i inwestycji wewnętrznych, wspomaganie procesu pozyskiwania klientów, optymalizacja gospodarki magazynowej, opracowanie dokumentacji technicznej, harmonogramowanie i planowanie produkcji poszczególnych wyrobów.

Wszystkie zaprezentowane wdrożenia systemu SAP wykonano z użyciem metodyki proponowanej przez producenta.

#### 4. Nowe kierunki zastosowań IT w produkcji

We współczesnej gospodarce przedsiębiorstwo, chcąc zapewnić sobie rozwój i przetrwanie, powinno zwrócić szczególną uwagę na następujące działania:

- sprawnie i efektywnie realizować własne procesy wewnętrzne,
- sprawnie i efektywnie realizować procesy współpracy z dostawcami i klientami,
- szybko analizować zgromadzone w bazie dane i na ich podstawie podejmować decyzje,
- dostosowywać swoją działalność gospodarczą do zmieniających się wymagań rynku.

W celu spełnienia tych wymagań stworzono nowe wersje systemów ERP określone jako systemy ERP II. Systemy te oferują wzbogaconą funkcjonalność w podstawowych obszarach dziedzicznych. Pracownikom, dostawcom, a także klientom, za pomocą przeglądarki internetowej udostępnione są bazy systemu. Wyposażone są one w interfejsy do systemów analitycznych opartych na hurtowniach danych, a także w narzędzia do modelowania procesów gospodarczych, które przyspieszają wdrożenie systemu. Dodatkowo, są one powiązane z systemami wspomagania pracy grupowej i systemami obsługującymi przepływy pracy<sup>5</sup>.

Porównanie systemów ERP i ERP II przedstawia Tabela 2<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Januszewski A., 2008. *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom 1 Zintegrowane systemy transakcyjne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

<sup>6</sup> Ciesielski M., 2009. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Tabela 2. Porównanie systemów ERP i ERP II

Kryterium	System ERP	System ERP II
Rola	Optymalizacja przedsiębiorstwa	Optymalizacja przedsiębiorstwa i umożliwienie partycypacji w e-commerce
Główny obszar zastosowań	Produkcja	Wszystkie branże/sektory
Zakres funkcjonalny	Produkcja, sprzedaż i dystrybucja, finanse	Branżowo zintegrowany ERP + aplikacje komplementarne (CRM, SCM, HR, BI, itd.)
Procesy	Wewnętrzne	Wewnętrzne, połączone ze środowiskiem zewnętrznym
Architektura	Zamknięta, monolityczna	Otwarta, składająca się z komponentów
Dane	Tworzone i wykorzystywane wewnątrz przedsiębiorstwa	Tworzone, udostępniane oraz pozyskiwane zarówno w przedsiębiorstwie, jak i ze środowiska zewnętrznego
Udział konsultantów zewnętrznych i integratora	W trakcie wdrożenia	Ciągłe zarządzanie rynkiem elektronicznym
Odporność na lokalizacje	Średnia	Mała

Źródło: Ciesielski M., 2009. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Kierunki rozwoju aplikacji podążają do osiągnięcia kompleksowego zarządzania produktem typu end-to-end (od generowania wymagań dla nowego produktu, poprzez fazę projektowania, produkcji testowej, wprowadzania na rynek, dystrybucji A-Z, aż po wycofywanie produktu z rynku i zastępowanie go nowym produktem/nową wersją). Firmy oczekują zaawansowanych modułów produkcyjnych, które kompleksowo wspomagają kluczowe obszary związane z organizacją produkcji. Wskazane jest, aby systemy wspomagały procesy zarządzania recepturami, marszrutami produkcyjnymi oraz partiami surowców, umożliwiały planowanie i harmonogramowanie produkcji, monitorowanie jej opłacalności oraz pełną kontrolę nad partiami półproduktów i produktów.<sup>7</sup>

W opinii analityków rynku IT, dostawców oprogramowania oraz użytkowników, w najbliższym czasie wzrośnie zainteresowanie następującymi systemami:

- MES (Manufacturing Execution System) – system do śledzenia oraz nadzorowania produkcji i przepływu materiałów),
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – oprogramowanie do zbierania danych dotyczących sterowanego procesu,

<sup>7</sup> *IT dla produkcji. Systemy wspomagające zarządzanie*. Raport MSI Polska, Warszawa, 2011.

- HMI (Human-Machine Interface) – interfejs zapewniający bezpośredni dialog człowieka i maszyny,
- PLM (Product Lifecycle Management) – zarządzanie cyklem życia produktu,
- PDM (Product Data Management) – zarządzanie danymi o produkcie,
- workflow – mechanizmy sterowania przepływem prac,
- APS (Advanced Planning System) – zaawansowane planowanie produkcji,
- APS (Advanced Planning and Scheduling) – zaawansowane planowanie i harmonogramowanie produkcji,
- EAM/CMMS (Enterprise Asset Management/ Computerised Maintenance Management Systems) – zarządzanie majątkiem przedsiębiorstwa oraz wspomaganie utrzymania ruchu.

Wśród ekspertów, panuje powszechna opinia, że bez wdrożenia rozwiązań IT nie jest możliwe zarządzanie nowoczesnym przedsiębiorstwem produkcyjnym.

## Podsumowanie

Współczesne przedsiębiorstwo produkcyjne nie może prawidłowo funkcjonować bez wsparcia rozwiązań informatycznych. Oferta systemów typu ERP dostępnych na polskim rynku pozwala zastosować rozwiązania adekwatne do profilu działalności, wielkości oraz zasobów ludzkich i finansowych organizacji. Dzięki skalowalności i różnorodności funkcjonalnej, systemy te mogą być wdrażane w dowolnym przedsiębiorstwie kompleksowo lub fragmentarycznie. Przeprowadzona w pracy analiza wdrożeń w wybranych zakładach produkcyjnych, wskazuje na duże przeorganizowanie procesów biznesowych, szczególnie w obszarze zarządzania obiegiem informacji. Głównym powodem wyboru systemów była chęć usprawnienia procesów decyzyjnych, przy pełniejszej koordynacji zarządzania poszczególnymi działami przedsiębiorstwa oraz rosnąca świadomość długofalowych korzyści wynikających z zastosowania rozwiązań IT w produkcji.

## Piśmiennictwo

1. Ciesielski M., 2009. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
2. Grudzewski W., 2004. *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa.
3. *IT dla produkcji. Systemy wspomagające zarządzanie*. Raport MSI Polska, Trade Media International, Warszawa, 2011.



4. Januszewski A., 2008. *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom 1 Zintegrowane systemy transakcyjne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. Klonowski Z., 2004. *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
6. *Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, BI*. Raport MSI Polska, Trade Media International, Warszawa, 2010.
7. Rzewuski M., 2002. *Ewolucja Systemów zarządzania - ERP II – Nowy stary gatunek*. PC Kurier 20.

# EKONOMETRIA

# Wpływ czynników atmosferycznych na zmienność zużycia energii elektrycznej

## Influence of Weather on the Variability of the Electricity Consumption

**Wojciech Zalewski**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki  
Gospodarczej i Logistyki

### Abstract

This paper presents an application of statistical analysis to the estimation of the influence of weather on the variability of the electricity consumption in different parts of power distribution system. Simulation studies have been performed to demonstrate the efficiency of the proposed scheme and an effect of different parameters on its accuracy on the basis of actual data obtained at distribution system substations. To verify the proposed method of energy consumption estimation the measurements of daily energy consumption and weather factors at selected distribution substations in Białystok Power Distribution Utility Co. were made in 365 days.

**Keywords:** Statistical analysis, electricity consumption, weathering, power distribution systems

### Wstęp

Wiedza na temat wielkości zużycia energii elektrycznej występującej w różnych grupach odbiorców energii elektrycznej jest bardzo istotna, z punktu widzenia prawidłowego zarządzania eksploatacją elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. Zmiany zachodzące na rynku energii elektrycznej wymuszają stosowanie skutecznych metod predykcji zużycia energii elektrycznej, co jest podstawą analiz ekonomicznych i technicznych. Znajomość profili zapotrzebowania odbiorców końcowych na moc i energię elektryczną, powinna być podstawą formułowania strategii

cenowych, konstruowania systemu taryfowego oraz podejmowania działań, mających na celu poprawę efektywności i niezawodności wykorzystania sieci rozdzielczych.

W artykule przedstawiono statystyczne zależności między czynnikami klimatycznymi a wartością zużycia energii elektrycznej dla różnych grup odbiorców. Rozważania teoretyczne poparto analizą danych pomiarowych uzyskanych w wybranych stacjach transformatorowych SN/nn na terenie Zakładu Energetycznego Białystok Miasto.

## 1. Czynniki klimatyczne wpływające na zmienność obciążenia

Wielkość zużycia energii elektrycznej na poziomie stacji transformatorowych w sieciach rozdzielczych ma charakter losowy i zależy od wielu czynników.<sup>1</sup> Najczęściej bada się wpływ ilości odbiorców, ich charakter (przemysłowi lub komunalno-bytowi), rodzaj dnia (robocze lub wolne od pracy), wartość mocy zainstalowanej w poszczególnych gospodarstwach. W wielu metodach prognostycznych poszukuje się dodatkowych informacji uzupełniających, które mogą poprawić dokładność predykcji<sup>2</sup>. Do takich danych można zaliczyć informacje o warunkach pogodowych występujących na badanym obszarze, które związane są z położeniem geograficznym. Do czynników klimatycznych zalicza się temperaturę powietrza, wilgotność, siłę wiatru, wielkość opadów, ciśnienie, nasłonecznienie. Ich wpływ może dotyczyć systemów elektroenergetycznych o różnej wielkości (od krajowego, poprzez rejony energetyczne do indywidualnych odbiorców)<sup>3</sup>. W pracy przedstawiono analizę wpływu temperatury otoczenia oraz długości dnia na zużycie energii elektrycznej w czterech wybranych stacjach transformatorowych SN/nn, różniących się pod względem charakteru zasilanych odbiorców. Dokonano także podziału na dni robocze i wolne od pracy.

---

<sup>1</sup> Nazarko J., 1993. *Modeling of Electrical Power Distribution Systems*. Białystok Technical University, Białystok.

<sup>2</sup> Misiorek A., Weron R., 2005. *Wykorzystanie zmiennych zewnętrznych w celu zwiększenia dokładności prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną*. Konferencja Aktualne Problemy w Elektroenergetyce, APE, Gdańsk.

<sup>3</sup> Łyp J., Popławski T., Starczynowska E., 2011. *Kompleksowa analiza wpływu czynników meteorologicznych na zmienność obciążeń Krajowego Systemu Elektroenergetycznego*. Przegląd Elektrotechniczny 2.

## 2. Eksperyment pomiarowy

W ramach zadania badawczego, przeanalizowano zużycie energii elektrycznej w wybranych stacjach transformatorowych SN/nn na terenie Rejonu Energetycznego Białystok Miasto. Wybrano cztery stacje transformatorowe zasilające: osiedle domów jednorodzinnych (stacja nr 54), bloki mieszkalne (stacja nr 767), pawilon handlowo-usługowy (stacja nr 35), targowisko miejskie (stacja nr 1643). Czas trwania eksperymentu pomiarowego ustalono na 12 miesięcy, co pozwoliło zarejestrować dzienne zużycie energii elektrycznej ( $A_d$ ) stacji w pełnym cyklu rocznym. Dane dodatkowe dotyczyły temperatury maksymalnej ( $T_{max}$ ) i minimalnej ( $T_{min}$ ) w ciągu dnia oraz długości dnia (czas między wschodem a zachodem słońca -  $h_d$ ).

Wpływ badanych czynników na zużycie energii elektrycznej w poszczególnych stacjach zbadano wykorzystując współczynniki korelacji liniowej między dziennym zużyciem energii elektrycznej a czynnikami atmosferycznymi. Rezultaty obliczeń dla dni roboczych przedstawiono w Tabeli 1., a dla dni wolnych od pracy w Tabeli 2.

**Tabela 1.** Współczynniki korelacji pomiędzy zużyciem energii a badanym czynnikiem (dni robocze)

Nr stacji	$h_d$	$T_{max}$	$T_{min}$
35	-0,03132	-0,08973	-0,02504
54	-0,92955	-0,89334	-0,74242
767	-0,72422	-0,63070	-0,42774
1643	-0,72528	-0,90344	-0,85367

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 2.** Współczynniki korelacji pomiędzy zużyciem energii a badanym czynnikiem (dni wolne)

Nr stacji	$h_d$	$T_{max}$	$T_{min}$
35	0,31288	0,32711	0,30568
54	-0,91974	-0,89491	-0,69884
767	-0,63342	-0,56295	-0,45854
1643	-0,59718	-0,79546	-0,69681

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z analizy Tabeli 1. i Tabeli 2., wpływ badanych czynników atmosferycznych nie jest równomierny we wszystkich stacjach. Stacja nr 35 zasilająca pawilon handlowo-usługowy, który funkcjonuje w stałych godzinach i nie pracuje w dni wolne od pracy, wykazuje znikomą zależność wartości zużycia energii od

badanych czynników. Natomiast w stacji nr 1643, która zasila targowisko miejskie (praca od wczesnych godzin rannych i nocnych przez 7 dni w tygodniu, wykorzystywanie urządzeń grzewczych lub klimatyzacyjnych) zależności są silniejsze i występują także w dni wolne od pracy. W pozostałych dwóch stacjach (nr 54 i nr 767), zależności są znaczące przy wpływie temperatury maksymalnej i długości dnia. Silniejsze zależności występują w stacji nr 54, która zasila osiedle domków jednorodzinnych. Stacja nr 767 zasila bloki mieszkalne, których mieszkańcy raczej nie używają energii elektrycznej do celów grzewczych i uzyskania ciepłej wody.

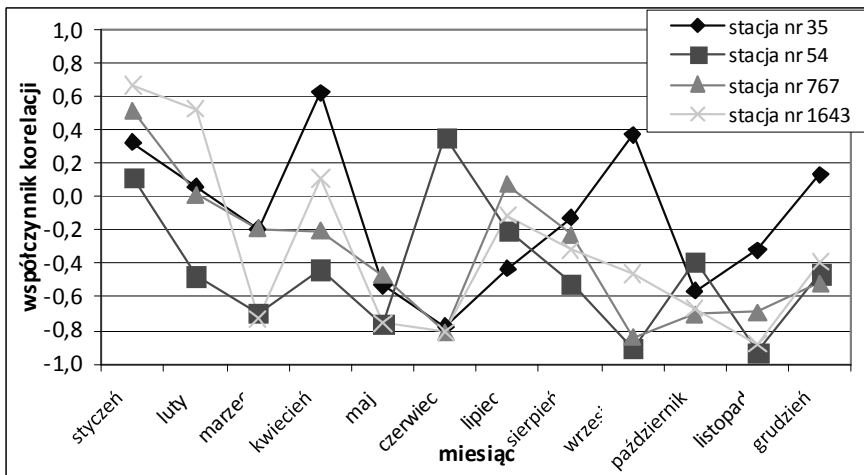
W dalszej analizie obliczono wpływ tych samych czynników na zużycie energii elektrycznej w poszczególnych miesiącach roku. Zestawienie opracowano tylko dla dni roboczych (mała liczba dni wolnych w miesiącu powoduje słabą istotność statystyczną) Miesięczne współczynniki korelacji przedstawiono w Tabeli 3.

**Tabela 3.** Miesięczne wartości współczynników korelacji dla dni roboczych

Miesiąc	Stacja nr 35			Stacja nr 54			Stacja nr 767			Stacja nr 1643		
	$h_d$	$T_{max}$	$T_{min}$	$h_d$	$T_{max}$	$T_{min}$	$h_d$	$T_{max}$	$T_{min}$	$h_d$	$T_{max}$	$T_{min}$
styczeń	0,329	0,101	0,077	0,122	-0,400	-0,378	0,519	-0,112	-0,125	0,667	-0,438	-0,556
luty	0,060	0,049	0,391	-0,475	-0,539	-0,731	0,015	-0,020	0,324	0,528	-0,448	-0,586
marzec	-0,188	-0,105	-0,309	-0,695	-0,661	-0,549	-0,189	-0,159	-0,470	-0,730	-0,737	-0,803
kwiecień	0,628	-0,606	-0,341	-0,434	-0,450	-0,793	-0,203	0,297	0,196	0,112	-0,711	-0,748
maj	-0,526	-0,701	-0,426	-0,765	-0,672	-0,644	-0,466	-0,310	-0,008	-0,754	-0,794	-0,519
czerwiec	-0,777	-0,839	-0,455	0,357	0,204	0,329	-0,810	-0,825	-0,442	-0,808	-0,830	-0,464
lipiec	-0,429	-0,177	0,240	-0,198	-0,277	-0,243	0,076	-0,257	0,228	-0,111	-0,499	-0,128
sierpień	-0,123	0,115	-0,082	-0,516	-0,274	-0,047	-0,224	-0,399	0,115	-0,318	-0,656	-0,064
wrzesień	0,374	0,337	0,194	-0,911	-0,699	0,053	-0,841	-0,516	0,368	-0,462	-0,111	0,179
październik	-0,563	0,053	0,176	-0,385	-0,799	-0,648	-0,700	0,046	0,480	-0,668	-0,648	-0,607
listopad	-0,320	-0,158	-0,193	-0,928	-0,862	-0,621	-0,692	-0,581	-0,446	-0,884	-0,895	-0,754
grudzień	0,133	-0,166	0,107	-0,462	-0,345	-0,424	-0,514	-0,330	-0,450	-0,393	-0,686	-0,718

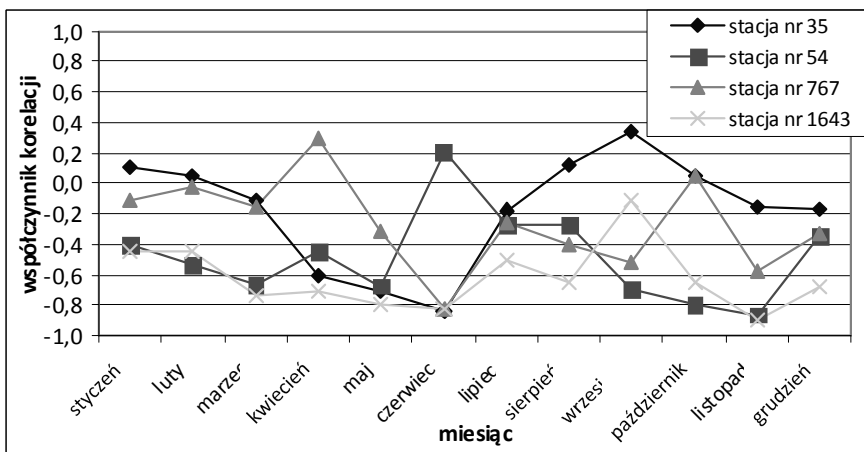
Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z analizy wartości współczynników korelacji zawartych w Tabeli 3., w stacji nr 35 największy wpływ na zużycie energii ma temperatura i długość dnia w miesiącach wiosennych (kwiecień, maj, czerwiec), w stacji nr 54 najsilniejsza zależność występuje między temperaturą maksymalną a zużyciem energii w miesiącach jesiennych. Podobnie wygląda związek między długością dnia a zużyciem energii. W stacji nr 767 najsilniejszy związek występuje w miesiącu czerwcu i wrześniu. Natomiast w stacji nr 1643, silna zależność zużycia energii od temperatury maksymalnej widoczna jest niemal w każdym miesiącu, a wpływ długości dnia szczególnie silnie uwidacznia się w miesiącach jesiennych i zimowych. Zależności te przedstawiono na rys. 1. i rys. 2.



Źródło: opracowanie własne.

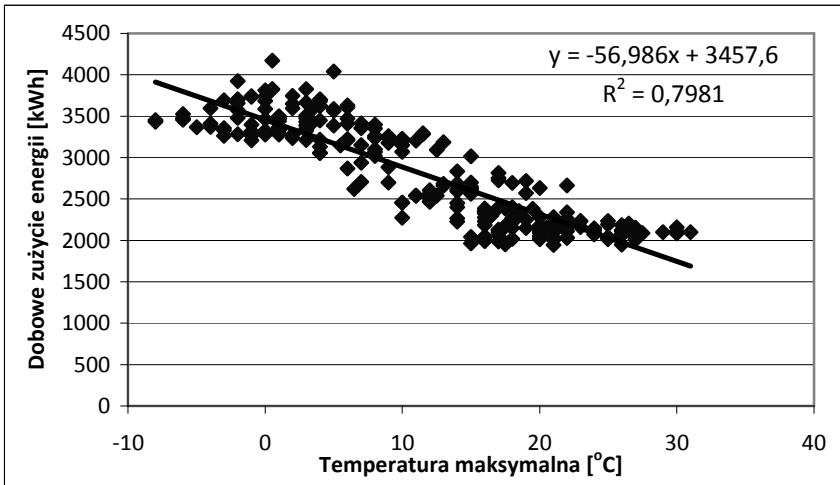
Rys. 1. Miesięczna zmienność współczynnika korelacji między  $A_d$  i  $h_d$



Źródło: opracowanie własne.

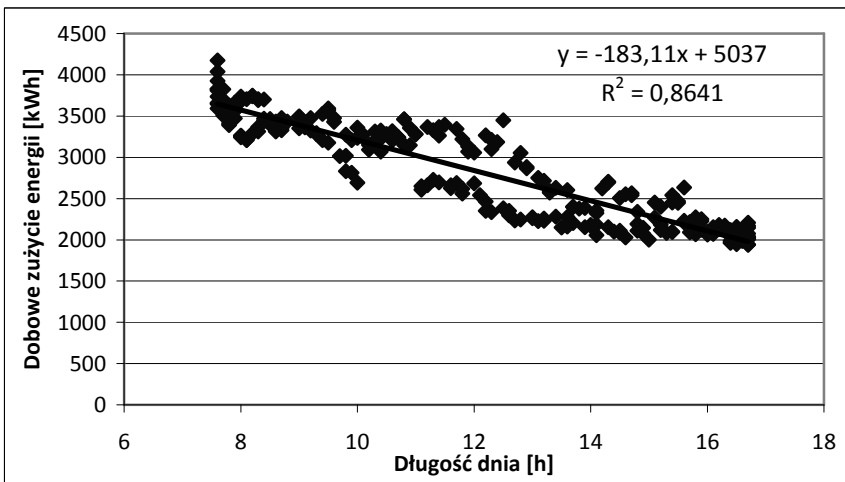
Rys. 1. Miesięczna zmienność współczynnika korelacji między  $A_d$  i  $T_{max}$

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów opracowano liniowe modele zużycia energii elektrycznej w funkcji temperatury maksymalnej i długości dnia w badanych stacjach. Zależności dla stacji nr 54 przedstawiono na rys. 3. i rys. 4.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 3.** Zużycie energii elektrycznej w zależności od temperatury w stacji nr 54

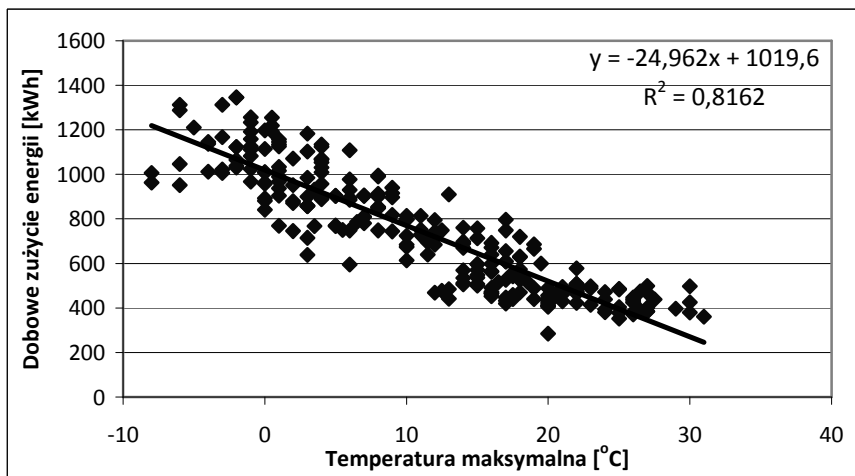


Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 4.** Zużycie energii elektrycznej w zależności od długości dnia w stacji nr 54

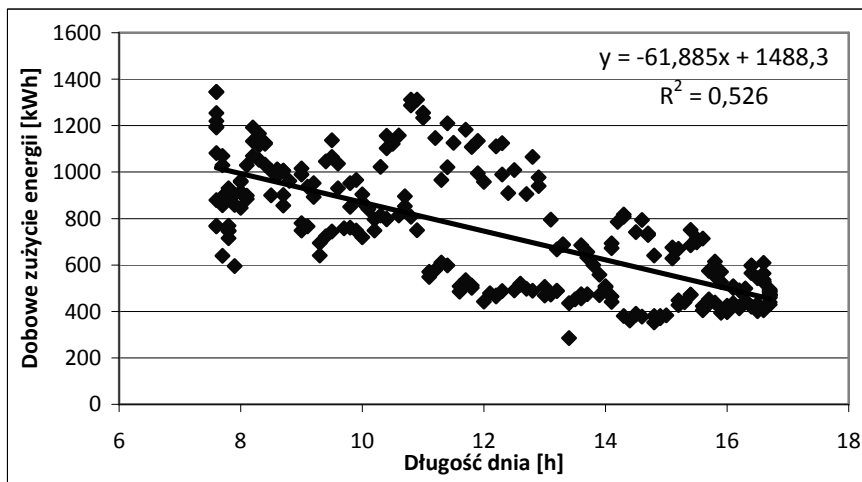


Zależności dla stacji nr 1643 przedstawiono na rys. 5. i rys. 6.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 5.** Zużycie energii elektrycznej w zależności od temperatury w stacji nr 1643



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 6.** Zużycie energii elektrycznej w zależności od długości dnia w stacji nr 1643

Jak wynika z przedstawionych zależności, wartość temperatury otoczenia (zarówno maksymalnej i minimalnej) oraz długości dnia, ma znaczący wpływ na zużycie energii elektrycznej. Wpływ ten jednak jest zależny od charakteru odbiorców zasilanych z danej stacji oraz od pory roku. Występuje wyraźne zróżnicowanie wartości współczynników korelacji między zużyciem energii a badanymi czynnikami w poszczególnych miesiącach. Konstrukcja modeli zużycia energii elektrycznej, w zależności od czynników atmosferycznych, powinna uwzględniać porę roku, rodzaj doby i charakter pracy odbiorników zainstalowanych u odbiorców.

### 3. Podsumowanie

Prognozowanie zużycia energii elektrycznej należy do kluczowych zadań, które powinny być realizowane na etapie planowania przez spółki dystrybucyjne rozwoju elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. Z tego względu, należy korzystać z wszelkich dodatkowych danych wpływających na jakość tych prognoz. Jak wynika z przedstawionych badań, czynniki atmosferyczne mają wpływ na wielkość zużycia energii elektrycznej. Te dodatkowe informacje mogą zostać użyte przy budowie modeli prognostycznych. Można to zrealizować poprzez metody bezpośrednie (czynnik meteorologiczny występuje w modelu) lub pośrednie (czynnik meteorologiczny służy do korekty innych metod).

### Piśmiennictwo

1. Nazarko J. 1993. *Modeling of Electrical Power Distribution Systems*. Białystok Technical University, Białystok.
2. Misiorek A., Weron R., 2005. *Wykorzystanie zmiennych zewnętrznych w celu zwiększenia dokładności prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną*. Konferencja Aktualne Problemy w Elektroenergetyce, APE, Gdańsk 2005.
3. Łyp J., Popławski T., Starczynowska E., 2011. *Kompleksowa analiza wpływu czynników meteorologicznych na zmienność obciążeń Krajowego Systemu Elektroenergetycznego*. Przegląd Elektrotechniczny 2.

**Lista recenzentów 2011**

1. Jan Czerniawski (Politechnika Białostocka)
2. Katarzyna Halicka (Politechnika Białostocka)
3. Sławomir Ignatiuk (Politechnika Białostocka)
4. Ireneusz Jakuszewicz (Politechnika Białostocka)
5. Tadeusz Klementewicz (Uniwersytet Warszawski)
6. Tomasz Matwiejczuk (Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania)
7. Wiesław Matwiejczuk (Politechnika Białostocka)
8. Joanicjusz Nazarko (Politechnika Białostocka)
9. Tadeusz Popławski (Politechnika Białostocka)
10. Henryk Sasinowski (Politechnika Białostocka)
11. Adam Sawicki (Politechnika Białostocka)
12. Marcin Smoleński (Politechnika Białostocka)
13. Anna Wasiluk (Politechnika Białostocka)
14. Wojciech Winogrodzki (T-Matic Grupa Computer Plus)
15. Barbara Wojsznis (Politechnika Białostocka)

Artykuły należy przysyłać do Redakcji w wersji elektronicznej na adres: [zneiz@pb.edu.pl](mailto:zneiz@pb.edu.pl). Redakcja przyjmuje artykuły zapisane w formacie DOC (Microsoft Word w wersji nie późniejszej niż 2003). Tekst artykułu powinien być sformatowany w następujący sposób:

- czcionka Times New Roman, rozmiar: 12;
- interlinia: 1,5 wiersza;
- wcięcie akapitowe: 0,5 cm.

Wykresy powinny być dołączone w postaci odrębnych plików arkuszy kalkulacyjnych (np. MS Excel), a rysunki i fotografie (czarno-białe) w odrębnych plikach w formacie JPEG, GIF lub TIFF. Pozycja rysunku lub wykresu powinna być wyraźnie wskazana w tekście.

Cytowanie literatury odbywa się postaci odnośników dolnych lub w tekście poprzez podanie w nawiasie nazwiska autora i roku wydania pozycji bibliograficznej np.: (Weśółowski 2004).

W alfabetycznym wykazie literatury każda pozycja powinna zawierać: nazwisko autora i pierwszą literę jego imienia, rok wydania, tytuł artykułu (*kursywą*), nazwę czasopisma (seria, tom), numer zeszytu, oraz strony od do, a przy wydawnictwach książkowych skrót nazwy wydawnictwa i miejsce wydania, np.:

Kożuch B., Sasak J., Zubrycki A., 2004. *Współczesne tendencje w naukach o zarządzaniu*. (w:) Z. Tomczonek (red.). *Zarządzanie. Teraźniejszość i przyszłość*. Rozprawy Naukowe 113, Dział Wydawnictw i Poligrafii Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 25-43.

Borowska A., 2005. *Rozwój kreatywności jednostkowej*. Zeszyty Naukowe Ekonomia i Zarządzanie 10, s. 41-46.

Ziółkowski R., 2007. *Zarządzanie informacją w regionie turystycznym*. Rozprawy Naukowe 152. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok.

Do artykułu należy dołączyć miejsce pracy autora (afiliacja) i adres do korespondencji oraz w języku angielskim: tytuł, streszczenie (do 0,5 strony maszynopisu) i słowa kluczowe. Objętość artykułu łącznie z obiektami graficznymi i spisem literatury nie powinna przekraczać 10 stron maszynopisu.

Złożone artykuły podlegają recenzji.