

e-ISSN 2353-0758

# MODERN | MANAGEMENT | REVIEW |

**Quarterly, Volume XXII**  
(January - March)  
**Research Journal 24**  
(1/2017)

**Volume Editor**  
**Krzysztof Kud**

MMR Journal indexed, among others, on the basis of the reference of the Minister of Science and Higher Education in ERIH PLUS and Index Copernicus Journal Master List 2015

Issued with the consent of the Rector

**Editor in Chief**

**Publishing House of Rzeszow University of Technology**

Grzegorz OSTASZ

**Composition of the Scientific Papers Council  
of the Faculty of Management of Rzeszow University of Technology  
„Modern Management Review”**

Stanisław GĘDEK – chairman (Poland)

Elżbieta KURZĘPA – editorial assistant (Poland)

**members:**

Gerhard BANSE (Germany), Joe BOGUE (Ireland), Gérard Kokou DOKOU (France)  
Andriy GERASYMCHUK (Ukraine), Aleš GREGAR (the Czech Republic)  
Danuta HÜBNER (Poland), Andrzej KALETA (Poland), Jerzy KISIELNICKI (Poland)  
Dušan MALINDŽÁK (Slovakia), Johan van OPHEM (Holland)  
Aleksandr RAZIN (Russia), Sergej SERIOGIN (Ukraine), Antonio STASI (Italia)  
Róbert ŠTEFKO (Slovakia), Josu TAKALA (Finland), Tamara TKACH (Ukraine)  
Karsten WEBER (Germany), Gabriel WEISS (Slovakia), Leszek WOŹNIAK (Poland)

**Editor in Chief**

Stanisław GĘDEK (Poland)

**Editorial Committee (Thematic editors)**

Andrzej GAZDA (Poland), Igor LIBERKO (Poland), Zhanna POPLAVSKA (Poland)  
Janusz STROJNY (Poland) Mirosław ŚMIESZEK (Poland), Leszek WOŹNIAK (Poland)

**Statistical editor**

Paweł HYDZIK (Poland)

**Members of editorial staff**

Agata GIERCZAK (Poland), Grzegorz LEW (Poland)  
Paweł PERZ (Poland), Justyna STECKO (Poland), Dariusz WYRWA (Poland)  
Beata ZATWARNICKA-MADURA (Poland)

**Volume editor**

Krzysztof KUD

**Language editors**

Glyn David GRIFFITHS (The United Kingdom), Tatiana GUGNINA (Poland)  
Alewtina ŁAWRINIENKO (Russia), Ruth MALOSZEK (Germany)  
Magdalena REJMAN-ZIENTEK (Poland), Piotr CYREK (Poland)

**Project of the cover**

Damian GĘBAROWSKI

The printed version of the Journal is an original version.

e-ISSN 2353-0758

p-ISSN 2300-6366

Publisher: Publishing House of Rzeszow University of Technology  
12 Powstańców Warszawy Ave., 35-959 Rzeszow (e-mail: [oficyna@prz.edu.pl](mailto:oficyna@prz.edu.pl))  
<http://oficyna.prz.edu.pl>

Editorial Office: Rzeszow University of Technology, The Faculty of Management,  
10 Powstańców Warszawy Ave., 35-959 Rzeszów, phone: +48 17 8651383, e-mail: [kwart\\_wz@prz.edu.pl](mailto:kwart_wz@prz.edu.pl)  
<http://mmr.prz.edu.pl/>

Additional information and an imprint – p. 161

## Spis treści

Od Komitetu Redakcyjnego .....	5
Jerzy DUDA, Mariusz KOŁOSOWSKI, Jacek TOMASIAK: Ekologiczne i technologiczne uwarunkowania działalności innowacyjnej w przemyśle materiałów budowlanych .....	7
Sylwia DZIEDZIC, Joanna CHRUŚCIEL: Zarządzanie strategiczne w mikroprzedsiębiorstwach na przykładzie Województwa Podkarpackiego .....	21
Alicja GĘBCZYŃSKA, Andrzej BUJAK: Wykorzystanie programu ADOSCORE w obszarze wspomagania podejmowania decyzji i kształtowania strategii organizacji .....	37
Zbigniew KOLAK: Wybrane aspekty przeobrażeń w handlu detalicznym na przykładzie miasta Tarnowa .....	47
Zofia KOŁOSZKO-CHOMENTOWSKA, Zbigniew KORZEB, Barbara WOJSZNIS: Zdolność gospodarstw rolnych do rozwoju w zależności od kierunku produkcji .....	61
Justyna KOZŁOWSKA: Rozwój Koncepcji integracji produktowo-usługowej (PRODUCT-SERVICE SYSTEMS).....	69
Konrad MERC, Ewa OCIEPA: Nowoczesne metody i urządzenia do lokalizacji przecieków wody w systemach dystrybucji .....	83
Filip OSIŃSKI, Łukasz GRUDZIEN, Adam HAMROL: Analiza wpływu sektora MŚP na poziom zanieczyszczenia środowiska naturalnego w Polsce.....	97
Marek SZAJCZYK: Zarządzanie zespołem projektowym – wyzwania menedżera projektu .....	109
Łukasz SZAŁATA, Jerzy ZWOŹDZIAK, Anna ZWOŹDZIAK, Łukasz KUŹMIŃSKI: Modelowanie receptorowe jako narzędzie zintegrowanego zarządzania jakością powietrza i ryzykiem środowiskowym .....	121
Izabela SZTANGRET, Sławomir SOBOCIŃSKI: Ekoinnowacyjne modele biznesu na przykładzie wybranych regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK) .....	135
Anna ZYCH: Wewnętrzne czynniki warunkujące działalność innowacyjną małych i średnich przedsiębiorstw Powiatu Rzeszowskiego (na przykładzie branży rolno-spożywczej) .....	149



## **Od Komitetu Redakcyjnego**

Przekazujemy w Państwa ręce kolejny 24 (1/2017) numer Kwartalnika Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej „Modern Management Review”.

Celem Wydawnictwa jest popularyzacja wyników badań naukowych i prac pogłębionych w zakresie szeroko rozumianych problemów gospodarczych i społecznych, m.in. z dziedziny: ekonomii, prawa, finansów, zarządzania, marketingu, logistyki, a także polityki, historii gospodarczej i nauk społecznych.

Prace zawarte w niniejszym numerze zawierają wiele założeń oraz rozstrzygnięć teoretycznych, jak również wyniki badań, analizy, porównania i przemyślenia Autorów.

Naszym celem jest również podniesienie pozycji międzynarodowej Kwartalnika wydawanego przez Wydział Zarządzania. Dlatego też zapewniliśmy naszemu czasopismu międzynarodową Radę Naukową oraz zespół zagranicznych recenzentów, aby wartość merytoryczna prac była jak najwyższa.

Dziękując wszystkim, którzy przyczynili się do powstania tego numeru Kwartalnika oraz życząc Czytelnikom interesującej lektury, łączymy wyrazy szacunku.

*Komitet Redakcyjny*



Jerzy DUDA<sup>1</sup>  
Mariusz KOŁOSOWSKI<sup>2</sup>  
Jacek TOMASIAK<sup>3</sup>

## EKOLOGICZNE I TECHNOLOGICZNE UWARUNKOWANIA DZIAŁALNOŚCI INNOWACYJNEJ W PRZEMYSŁE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

W artykule, na przykładzie przemysłu cementowego w Polsce, który zaliczany jest obecnie do najnowocześniejszych w Europie, przedstawiono wybrane działania innowacyjne. Liczba innowacyjnych rozwiązań i zakres ich zastosowań, pozwalają na stwierdzenie, że działalność innowacyjna w krajowym przemyśle cementowym jest praktycznie procesem ciągłym. Wynika ona z potrzeb ekonomicznych, a w ostatnich latach z konieczności ograniczenia szkodliwego oddziaływania na środowisko. Przemysł cementowy, ze względu na wysokotemperaturowy proces wypalania klinkieru i znaczny udział energochłonnych procesów przemian, należy do grupy przemysłów szczególnie energochłonnych i uciążliwych dla środowiska naturalnego. W związku z tym, ważnym czynnikiem pobudzającym działalność innowacyjną jest ograniczenie energochłonności i szkodliwego oddziaływania procesu produkcji cementu na środowisko naturalne. Działalność taka jest zgodna z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2001/77/WE oraz Pakietem Klimatycznym 3x20. Przemysł cementowy w Polsce w wyniku prowadzonej dotychczas działalności innowacyjnej spełnia już praktycznie wszystkie normy emisyjne, zgodnie z Dyrektywą IPPC. W związku z tym dalsza działalność ekologiczna, która wynika z zapowiadanych po roku 2020 znacznie ostrzejszych ograniczeniach dopuszczalnych emisji, wymaga zastosowania nowych, innowacyjnych technik. Ze względu na wykorzystane już praktycznie technologiczne możliwości ograniczenia energochłonności, jedyną szansą jest poszukiwanie pośrednich metod wykorzystania procesowego ciepła odpadowego z procesu wypalania klinkieru cementowego lub dalsze ograniczenie tradycyjnego klinkieru w cemencie. Na przykładzie wybranego procesu technologicznego w cementowni, przedstawiono strategię innowacyjną i sposób jej realizacji oraz uzyskane efekty ekonomiczne i ekologiczne.

**Słowa kluczowe:** innowacje, piec obrotowy, gazy cieplarniane, zarządzanie innowacjami, internalizacja kosztów.

---

<sup>1</sup> Dr hab. inż. Jerzy Duda, prof. PWSZ, Instytut Zarządzania, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie, 48-300 Nysa, ul. Armii Krajowej 7, e-mail: jerzy.duda@pwsz.nysa.pl

<sup>2</sup> Dr inż. Mariusz Kołosowski, Instytut Zarządzania, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie, 48-300 Nysa, ul. Armii Krajowej 7, e-mail: mariusz.kolosowski@pwsz.nysa.pl

<sup>3</sup> Mgr inż. Jacek Tomasiak, Instytut Zarządzania, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie, 48-300 Nysa, ul. Armii Krajowej 7, e-mail: jacek.tomasiak@pwsz.nysa.pl

## 1. WPROWADZENIE

Przemysł materiałów budowlanych, a zwłaszcza produkcja cementu, należy do grupy przemysłów energochłonnych, uciążliwych dla środowiska naturalnego. Zagadnienia dotyczące ograniczenia zużycia energii i emisji niebezpiecznych gazów oraz wykorzystanie odpadów w procesie produkcji cementu, stały się podstawowymi celami przemysłu, dotyczącymi działań na rzecz zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska. W związku z tym, działalność innowacyjna w przemyśle cementowym ukierunkowana została głównie na efektywność energetyczną i ekologię. W zależności od istniejącej technologii produkcji w cementowni, stanu technicznego urządzeń oraz możliwości finansowych, zakres modernizacji był różny, ale praktycznie wszystkie wdrożenia, ze względu na nowości technologiczne, produktowe i organizacyjne, odpowiadały działalności innowacyjnej. Dzisiaj, kiedy praktycznie wyczerpane zostały już technologiczne możliwości poprawienia efektywności produkcji cementu, poszukuje się nowych innowacyjnych technik, które pośrednio pozwolą na uzyskanie efektów ekonomicznych i ekologicznych. Przykładem takich rozwiązań jest np. nadbudowa procesu wypalania układem WHR (*Waste Heat Recovery*).

Innowacyjność pochodzi od słowa łacińskiego *innovatio* – odnowienie, które można tłumaczyć jako tworzenie czegoś nowego czy zmiany istniejącego rozwiązania. Pojęcie innowacji do nauk ekonomicznych wprowadził J.A. Schumpeter<sup>4</sup>. Od czasu pierwszej definicji innowacji, pojęcie to na przestrzeni lat ulegało licznym zmianom, od czystej technicznej interpretacji do ekonomicznej i społecznej.

W praktyce inżynierskiej oraz w języku potocznym, pojęcie innowacji kojarzone jest z działalnością techniczną, dotyczącą nowych lub istotnie ulepszonych produktów i procesów. Obowiązująca obecnie w krajach OECD i UE definicja, zgodnie z Podręcznikiem Oslo Manual, obejmuje wdrożenie nowego lub istotnie ulepszanego produktu, procesu, nowej metody marketingowej lub nowej organizacji miejsca pracy<sup>5</sup>. W badaniach innowacyjności ogranicza się ten zakres praktycznie do innowacji technicznych, tzw. TPPI (*Technological Product and Process Innovations*), obejmujących nowe lub istotnie ulepszone produkty i procesy.

Ważnym czynnikiem rozwoju innowacyjności w przedsiębiorstwie jest odpowiednia atmosfera do wdrażania nowych rozwiązań oraz kreatywna kadra kierownicza i techniczna. Z działalności innowacyjnej wynika szereg korzyści dla organizacji, oprócz efektów ekonomicznych i ekologicznych, zabezpiecza ona:

- przed utratą pozycji i zaufania klientów;
- przed stagnacją;
- możliwość opanowania nowych obszarów rynku.

## 2. DZIAŁALNOŚĆ INNOWACYJNA W PRZEMYŚLE CEMENTOWYM

Działalność innowacyjną w przemyśle cementowym można rozpatrywać jako typową innowacyjność TPP. Większość innowacyjnych rozwiązań jest wynikiem dostosowania istniejących technologii do nowych norm i ograniczeń wynikających z Dyrektyw Unij-

<sup>4</sup> J.A. Schumpeter, *Teoria rozwoju gospodarczego*, Warszawa 1960, s. 104.

<sup>5</sup> Oslo Manual, *Guidelines for Collecting and interpreting Technological Innovation Data*, OECD, 2008, s. 49.



nych. Zarówno Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2001/77/WE oraz Pakiet Klimatyczno-Energetyczny 3x20<sup>6</sup>, który zobowiązuje kraje UE do osiągnięcia w roku 2020:

- ograniczenia energochłonności o 20% w stosunku do roku 1990;
  - zwiększenia do 20% udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w wytwarzaniu energii pierwotnej (Polska została zobowiązana do 15-procentowego udziału);
  - ograniczenia o 20% emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>);
- wymuszają zmianę podejścia do problemu energochłonności i ochrony środowiska.

Już w roku 1990 opublikowano pierwsze przepisy BAT (*Best Available Techniques* – najlepsze dostępne techniki) dla przemysłu cementowego zawierające wykaz dostępnych najlepszych technik. Wraz z rozwojem nowych innowacyjnych rozwiązań, dokument ten jest stale uaktualniany. Obowiązująca obecnie wersja, to nowa z kwietnia 2013 roku BREF<sup>7</sup> (*BAT Reference Document* – najlepsze dostępne techniki niepowodujące nadmiernego wzrostu kosztów, przeciwdziałające lub zmniejszające zanieczyszczenie powietrza) dla przemysłu cementowego, który uwzględnia pośrednie metody obniżenia energochłonności i emisji szkodliwych gazów, zdefiniowanych w Dyrektywie IPPC (*Integrated Pollution Prevention Control* – zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń)<sup>8</sup>. Działalność taka, zgodnie z polityką efektywnego gospodarowania paliwami i energią oraz zrównoważonego rozwoju, ukierunkowana jest głównie na:

- zwiększenie udziału w produkcji odnawialnych i alternatywnych źródeł energii;
- promowanie efektywnego użycia energii;
- zmniejszenie szkodliwego oddziaływania procesów wytwarzania i użytkowania paliw i energii na środowisko.

Przemysł cementowy w Polsce należy obecnie do najnowocześniejszych w Europie. Osiągnięcie takiego poziomu technicznego jest wynikiem działalności innowacyjnej, jaka miała miejsce po latach 80. ubiegłego wieku. Korzyści ekonomiczne i ekologiczne z działalności innowacyjnej przeprowadzonej pod koniec XX wieku i zdobyte doświadczenia z wdrożeń spowodowały, że obecnie proces ten jest stale obecny w przemyśle cementowym. Świadczą o tym rosnące nakłady inwestycyjne na zakup nowych innowacyjnych technik oraz wysoki poziom techniczny i organizacyjny cementowni. Zakłady cementowe w Polsce należą do wiodących w kraju pod względem wdrożonych rozwiązań innowacyjnych. O efektach działalności innowacyjnej świadczą wskaźniki techniczne i ekologiczne. Efekty z działalności innowacyjnej w tym okresie przedstawiono na rys. 1.

Jeszcze pod koniec lat 70. ubiegłego wieku energochłonność przemysłu cementowego w Polsce była o ponad 50% wyższa od energochłonności przemysłu cementowego w krajach rozwiniętych (Europy Zachodniej). Podobnie było ze szkodliwym oddziaływaniem na środowisko, gdzie emisja pyłowa w naszych cementowniach przekraczała znacznie normy obowiązujące w państwach zachodnich.

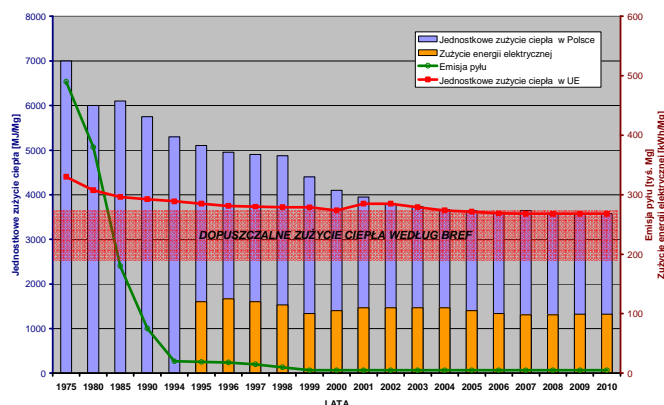
Kryzys energetyczny w latach 80. i wynikające z tego ograniczenia dostaw paliw i energii do zakładów cementowych, spowodowały znaczny spadek produkcji cementu,

<sup>6</sup> Rada UE w dniach 8–9 marca 2007 roku przyjęła nowe założenia dotyczące przeciwdziałania zmianom klimatycznym, Pakiet Klimatyczny.

<sup>7</sup> BREF 2013, *Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries*, European Commission, April 2013, [www.cembureau.be](http://www.cembureau.be)

<sup>8</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych, Dz. Urz. UE. 17.12.2010.

który i tak należał do najniższych (zużycie cementu na mieszkańca) w Europie. W związku z tym, w celu uzyskania wzrostu produkcji cementu, obniżenia energochłonności procesu i szkodliwego wpływu na środowisko, wymagana była głęboka jego restrukturyzacja. Niezależnie od rodzaju produkowanego cementu, ponad 50% kosztów energii i szkodliwej dla środowiska emisji, związana jest z procesem wypalania klinkieru.



Rys. 1. Wpływ modernizacji przemysłu cementowego na zużycie ciepła i emisję pyłową

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Stowarzyszenia Producentów Cementu.

W związku z tym jest to proces, na którym głównie skupia się działalność innowacyjna. Realizacja tego zadania w różnych okresach miała różne priorytety. W pierwszym okresie działalność innowacyjna koncentrowała się głównie na ograniczeniu produkcji klinkieru energochłonną metodą mokrą i wdrażaniu nowych energooszczędnych technologii wypalania metodą suchą.

Jak wynika z przedstawionych na rys. 1 danych eksploatacyjnych przemysłu cementowego w Polsce, spełnia on już praktycznie aktualne standardy BREF. Emisja pyłów, która jeszcze niedawno decydowała o negatywnym wizerunku przemysłu cementowego, została ograniczona praktycznie do minimum. Wzrost produkcji cementu, obniżenie energochłonności i ograniczenie szkodliwego oddziaływania na środowisko, uzyskano dzięki wyeliminowaniu produkcji klinkieru metodą mokrą, która obecnie stanowi niecałe 2% produkcji w kraju. A jeszcze pod koniec lat 80. ubiegłego stulecia udział metody mokrej wynosił ponad 60%. Ograniczenie produkcji metodą mokrą polegało na przebudowie pieców obrotowych na metodę suchą lub na fizycznej likwidacji cementowni mokrych. Działalność taka, bez większych strat produkcji, możliwa była dzięki znacznemu wzrostowi wydajności, jaki uzyskano wdrażając nowe, innowacyjne techniki wypalania w cementowniach pracujących metodą suchą.

Pomimo korzystnych zmian, jakie można zaobserwować w ostatnich latach, przemysł ten, ze względu na masową produkcję i wynikające z tego wysokie zużycie paliwa – pyłu węglowego, charakteryzuje się jeszcze niekorzystnym wpływem na środowisko naturalne. W związku z tym, problem poprawy efektywności energetycznej i ograniczenia szkodli-

wego oddziaływania na środowisko jest ciągle aktualny w działalności innowacyjnej w przemyśle cementowym.

### 3. INNOWACYJNE TECHNIKI WYPALANIA KLINKIERU CEMENTOWEGO

Proces wypalania klinkieru odbywa się w piecu obrotowym, który stanowi długi, stalowy walczak wyłożony wewnątrz wymurówką ogniotrwałą, obracający się wokół swojej osi z prędkością obrotową od 0,7 do 5,0 obr./min. W zależności od sposobu przygotowania surowca – nadawy piecowej, rozróżnia się dwie podstawowe technologie produkcji cementu, mokrą i suchą. Oprócz metod podstawowych spotyka się jeszcze metody pośrednie, tzw. półsuche lub półmokre. W metodzie mokrej surowiec przemieleny jest na mokro z dodatkiem wody. Wynikiem przemiału jest szlam o zawartości wody w granicach 35–40%, który po korekcy i uśrednieniu składu chemicznego, stanowi nadawę do pieca. Natomiast w metodzie suchej nadawa piecowa jest przygotowana w postaci suchej mąki, którą otrzymuje się najczęściej przemieleniem surowiec w młynie susząco-mielącym.

Działalność innowacyjną w przemyśle cementowym w Polsce można podzielić na dwa okresy. W pierwszym z nich (lata 1985–2004) jest to typowa działalność innowacyjna określana w literaturze jako radykalna<sup>9</sup>. Celem tej działalności było uzyskanie wzrostu produkcji cementu i obniżenie energochłonności (kosztów produkcji). Polegała ona głównie na ograniczeniu produkcji cementu metodą mokrą i unowocześnieniu zakładów pracujących metodą suchą. Ze względu na zakres i charakter prac innowacyjnych, była to działalność wymagająca znacznych nakładów finansowych (zakup nowych, drogiej urządzeń, wysokie koszty prac budowlano-montażowych) i znacznych strat finansowych, wynikających z postojów zakładu w czasie realizacji inwestycji. Czynniki te były często powodem rezygnacji z wdrożenia nowych innowacyjnych technik. Rozwiązaniem pozwalającym na obniżenie kosztów inwestycji i ograniczenia strat produkcji (skrócenie realizacji inwestycji), była możliwość znacznego wykorzystania istniejących urządzeń i infrastruktury zakładu, w nowej innowacyjnej technologii. Wymagało to od zespołu opracowującego projekt i strategię realizacji innowacyjnej technologii, oprócz dobrego przygotowania teoretycznego i wiedzy na temat aktualnie obowiązujących na świecie tendencji w przemyśle cementowym, bardzo dobrej współpracy z kadrą techniczną modernizowanej cementowni. Efektem ekonomicznym takiej współpracy było ograniczenie kosztów realizacji inwestycji, wynikające z dążenia załogi do maksymalnego wykorzystania sprawdzonych w praktyce istniejących urządzeń. Współpraca taka ma też duże znaczenie w pobudzeniu kadry technicznej do działalności innowacyjnej, co może zaowocować nowymi, oryginalnymi rozwiązaniami.

W pierwszym okresie restrukturyzacji przemysłu cementowego w Polsce, celem głównym był wzrost wydajności i ograniczenie produkcji energochłonną metodą mokrą. Na 17 pracujących obecnie w kraju pieców obrotowych, zmodernizowano 2 piece pracujące metodą mokrą i 5 pieców pracujących metodą suchą. W realizacjach tych zastosowano oryginalne rozwiązania krajowe opracowane w IMMB w Opolu, które uzyskały w większości ochronę patentową. Rozwiązania te parametrami techniczno-ekonomicznymi odpowiadają aktualnie obowiązującym najlepszym technikom BREF. Natomiast pozostałe piece w kraju (2 to nowe linie produkcyjne) zostały zmodernizowane lub wybu-

---

<sup>9</sup> M. Imai, *Kaizen. Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, Warszawa 2007.

dowane przez nowych właścicieli (po prywatyzacji przemysłu cementowego) w oparciu o rozwiązania i urządzenia czołowych firm zagranicznych.

### 3.1. Innowacyjna metoda modernizacji mokrej metody wypalania klinkieru

Pierwszą cementownią w kraju, w której przeprowadzono innowacyjny sposób modernizacji, była cementownia Warta II, wybudowana w latach 70. ubiegłego stulecia w oparciu o urządzenia z dostaw byłego ZSRR. Kryzys energetyczny lat 80. i związane z nim ograniczenia dostaw paliwa – mazutu (piece w cementowni Warta II opalane były mazutem), był przyczyną wstrzymania produkcji. Jedynym sposobem uruchomienia zakładu było przejście z opalania pieców mazutem na opalanie pyłem węglowym. Przejście z opalania mazutem na paliwo o znacznie niższej wartości opałowej – pył węglowy, groziło dalszym spadkiem wydajności i wzrostem zużycia ciepła, parametrów, które już należały do jednych z najgorszych w kraju. W związku z tym, zmiana paliwa nie gwarantowała uniknięcia likwidacji zakładu. Potwierdził to później los bliźniaczej, młodszej cementowni Strzelce Opolskie, w której zastosowano już na etapie realizacji inwestycji opalanie pyłem węglowym. Zastosowanie tańszego paliwa – pyłu węglowego w tej energochłonnej technologii, nie uchroniło cementowni przed fizyczną likwidacją.

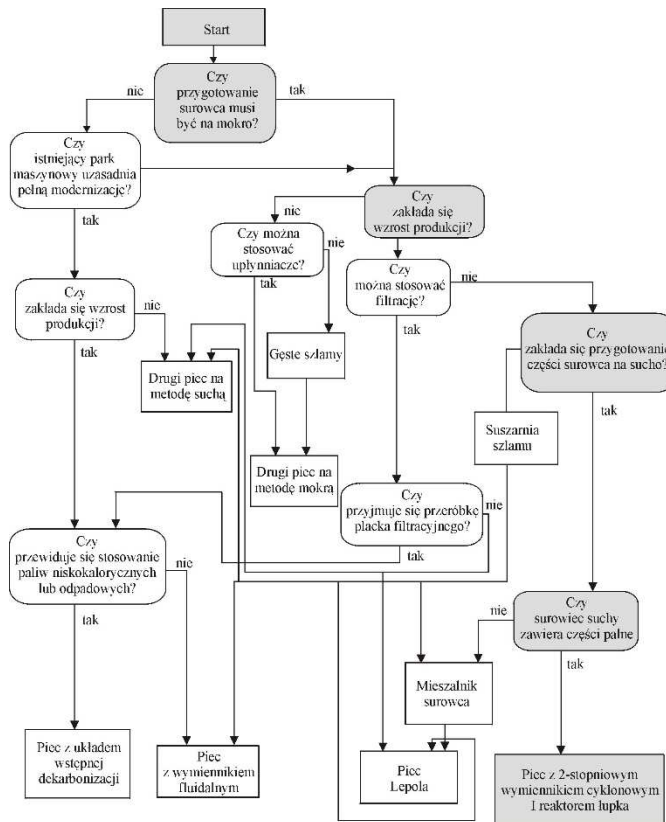
Kierownictwo cementowni Warta II podjęło słuszną wówczas decyzję, polegającą na wykorzystaniu czasu postoju zakładu wynikającego z budowy nowego działu przygotowania pyłu węglowego, na przeprowadzenie głębokiej modernizacji procesu wypalania. Na rysunku 2 przedstawiono opracowany w tym celu algorytm, który pozwalał wstępnie, w zależności od własności fizycznych surowca, wybrać wariant modernizacji linii wypalania klinkieru<sup>10</sup>.

Dużym problemem technologicznym przy opracowaniu nowej linii wypalania był stwierdzony brak surowca niskiego – margla, jednego z istotnych składników nadawy piecowej. Najbliższe złożo surowca niskiego znajdowało się w odległości około 50 km od cementowni, w okolicy Widoradza. Dodatkowe koszty, wynikające z otwarcia nowej kopalni i z transportu surowca do cementowni powodowały, że zmiana technologii wypalania była nieopłacalna. Innowacyjnym rozwiązaniem było zastosowanie w tej technologii odpadów powęglowych (łupków), które swoim składem chemicznym odpowiadały własnościom surowca niskiego. Ze względu na zawartość w tych łupkach rozproszonego węgla (ok. 15%), wykorzystanie ich wymagało specjalnego rozwiązania, które zabezpieczało zupełne spalanie tego węgla. Warunek ten eliminował wymagany wspólny przemiał zestawu surowcowego, składającego się w zasadniczej części własnego surowca wapiennego (wysokiego) i odpadów powęglowych, który jest podstawą technologii produkcji klinkieru cementowego, ponieważ groziło to eksplozją w elektrofiltrze piecowym. W związku z tym, założono oddzielny przemiał tych surowców i wyprodukowanie dwóch mączek surowcowych: wapiennej i łupkowej.

W nowej innowacyjnej technologii, podstawowy surowiec – mąka wapienna – dozowana jest tradycyjnie pomiędzy pierwszy i drugi stopień wymiennika cyklonowego. Natomiast mączka łupkowa, ze względu na wymagane warunki spalania, dozowana jest oddzielnie do kalcynatora, w którym w atmosferze gazów wylotowych z pieca i powietrza trzeciego z chłodnika klinkieru, ulegnie spalaniu węgiel w niej zawarty.

---

<sup>10</sup> J. Duda, *Energooszczędne i proekologiczne techniki wypalania klinkieru cementowego*, Opole 2004.



Rys. 2. Algorytm wstępnego wyboru wariantu modernizacji metody wypalania

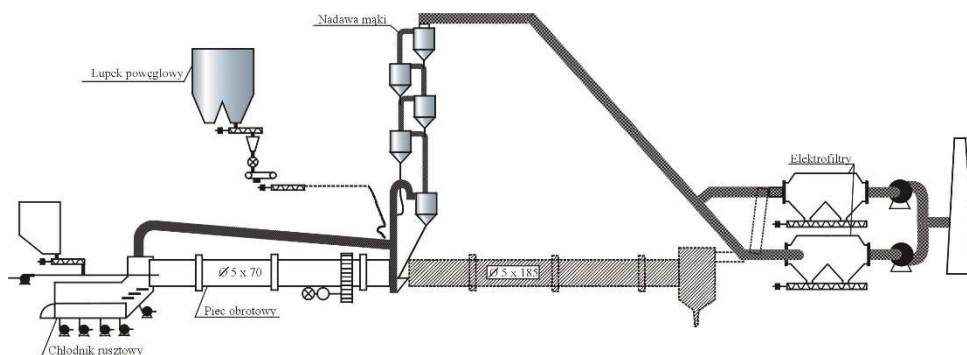
Źródło: opracowanie własne.

Powstały po spaleniu łupku popiół miesza się z surowcem wapiennym, który po obróbce cieplnej w cyklonach wymiennika wprowadzony zostaje do kalcynatora, skąd dopiero powstała mieszanina – nadawa piecowa, wprowadzona jest do pieca obrotowego, gdzie następuje ostateczny proces wypalania. Dzięki takiemu rozwiązaniu mąka łupkowa oprócz spełnienia roli surowca niskiego, jest jednocześnie źródłem ciepła (substytut pyłu węglowego) w endotermicznym procesie dekarbonizacji wapieni. Na rys. 3 przedstawiono schematycznie innowacyjną technikę zastosowaną przy modernizacji długich pieców pracujących metodą moką.

Od samego początku rozwiązanie to, które było zaprzeczeniem dotychczas stosowanych technologii, polegających na wypalaniu mąki piecowej dokładnie zestawianej już w procesie wspólnego przemiału surowców i homogenizacji, przy wykorzystaniu sterowania komputerowego i analizatora rentgenowskiego, budziło wiele wątpliwości i sprzeciwu.

Oprócz wyżej przedstawionych zmian w procesie, istotnym działaniem innowacyjnym była rekonstrukcja istniejącego pieca pod warunki wynikające z opracowanej technologii. Piec o wymiarach  $\phi 5 \times 185$  m planowano początkowo skrócić do 70 m, pozostawiając

tylko jego środkową część na podporach (patrz rys. 3). W wyniku licznych zmian w czasie realizacji tego zadania wynikały jako konsekwencji braku środków finansowych, zdecydowano się na etapową realizację projektu. W pierwszym etapie zrealizowano tzw. wariant przejściowy – metodę półsuchą, polegającą na skojarzeniu w jednym procesie przygotowania surowca w postaci szlamu wapiennego i suchej mączki łupkowej. Pozwoliło to na znaczne obniżenie kosztów związanych z budową nowego działu przygotowania surowca wapiennego w postaci suchej mąki. Drugim istotnym obniżeniem kosztów inwestycyjnych było zrezygnowanie z wymiany istniejącego chłodnika i zmodernizowanie istniejącego. W wyniku takich zmian można było zrezygnować z obciążenia pieca w jego gorącej części i wyburzenia pierwszej podpory pieca, co skutkowało zwiększeniem pieca do 92 m.



Rys. 3. Schemat technologiczny modernizacji długich pieców obrotowych na metodę suchą

Źródło: opracowanie własne.

Technologia przejściowa – półsucha została zrealizowana i uruchomiona w roku 1991 i pracowała do roku 2001. Eksploatacja tej jedynej na świecie technologii (chronionej patentem), polegającej na skojarzeniu metody mokrej i suchej, była bardzo uciążliwa. Pozwoliła jednak przy bardzo ograniczonych nakładach utrzymywać produkcję. Efektem niewymiernym eksploatacji tej jedynej na świecie, trudnej technologii, było bezproblemowe uruchomienie pieca po zrealizowaniu drugiego etapu modernizacji. Po sprywatyzowaniu cementowni, nowy właściciel przeprowadził drugi docelowy etap modernizacji (rys. 3). Dzięki tej modernizacji uzyskano 100-procentowy wzrost wydajności pieców oraz najniższe w kraju jednostkowe zużycie ciepła. Obecnie w cementowni pracują dwa piece na metodę suchą, które zabezpieczają produkcję, jaką wcześniej uzyskiwano metodą mokrą na 4 piecach w Warcie I i 2 piecach Warty II. Oprócz efektów produkcyjnych, wzrost wydajności i obniżenie jednostkowego zużycia ciepła, nowa innowacyjna technologia zastosowana w cementowni Warta II ma duże znaczenie ekologiczne. Dzięki zastosowaniu w tej technologii odpadów górniczych, składowanych na hałdach, można było zrezygnować z otwarcia nowej kopalni surowca i ochronić znaczną część terenów rolniczych. Dotychczas cementownia zużyła już około 3 mln Mg odpadów powęglowych, które składowane na hałdach przy kopalniach, stanowią duże zagrożenie dla środowiska (samozapłon).

### 3.2. Innowacyjna metoda modernizacji suchej metody wypalania klinkieru

Znacznie tańszą i łatwiejszą w realizacji jest modernizacja linii wypału pracujących metodą suchą. Sprowadza się ona najczęściej do wymiany lub rozbudowy zewnętrznego wymiennika ciepła o dodatkowy stopień i kalcynator. Ograniczeniem wzrostu wydajności pieca jest wydajność istniejącego działu przygotowania surowca i urządzeń uczestniczących w procesie, chłodnika klinkieru, ekshaustora czy urządzeń transportowych mąki i klinkieru. W wielu przypadkach można wykorzystać rezerwy istniejącego działu przygotowania surowca. Ze względów oszczędnościowych, optymalnym rozwiązaniem jest określenie docelowej wydajności pieca w oparciu o rezerwy wydajnościowe urządzeń współpracujących z piecem lub w oparciu o możliwy wzrost wydajności tych urządzeń w wyniku ich modernizacji lub wymiany na nowe. Z przeprowadzonych modernizacji pięciu pieców pracujących metodą suchą wynika, że przy stosunkowo niewysokich nakładach, wzrost wydajności w granicach 100% był praktycznie możliwy na wszystkich liniach. Jedynym, znaczącym ograniczeniem była wydajność młynów surowca i chłodników klinkieru. Wymagało to przeprowadzenia dodatkowo modernizacji istniejących młynów surowca, która praktycznie ograniczała się tylko do zmiany ich wnętrza, wielkości komory suszącej, wyłutowania i zmiany zakulowania. Oprócz wzrostu wydajności tych pieców i obniżenia zużycia ciepła, nowe techniki wypalania stworzyły warunki do wykorzystania w procesie paliw alternatywnych z opadów przemysłowych i komunalnych. Wzrost wydajności pieców pracujących metodą suchą, pozwolił na zaprzestanie produkcji w kraju cementu metodą moką.

## 4. INNOWACJE EKOLOGICZNE W CEMENTOWNI

Po okresie innowacji radykalnej, której celem było wyeliminowanie energochłonnej metody mokrej oraz intensyfikacja produkcji w zakładach pracujących metodą suchą, nastąpił okres innowacji ciągłej. Przemysł cementowy w Polsce, w wyniku tej działalności, należy do najnowocześniejszych w Europie. Obecnie, kiedy praktycznie wykorzystane zostały już technicznie opłacalne możliwości obniżenia energochłonności produkcji cementu, poszukuje się innych tanich metod, które pośrednio wpływają na obniżenie zużycia paliw i energii oraz mają korzystny wpływ na środowisko naturalne. Działania te sprowadzają się zasadniczo do:

- wykorzystania w procesie paliw i surowców odpadowych;
- utylizacji ciepła odpadowego;
- modyfikacji nadawy surowcowej i metod wypalania;
- obniżenia udziału klinkieru w cemencie;
- obniżenia emisji gazów cieplarnianych<sup>11</sup>.

Jest to ciągła działalność przemysłu, który dzięki naturalnym warunkom technicznym, wynikającym z wysokotemperaturowego procesu wypalania klinkieru może wykorzystywać znaczne ilości odpadów z innych procesów przemysłowych. Działalność przemysłu cementowego jest dzisiaj mocna ukierunkowana na działalność na rzecz ochrony środowiska. Przemysł, który jeszcze niedawno uważany był za jeden z głównych szkodników dla środowiska naturalnego, dzisiaj, dzięki nowym technologiom i możliwości utylizacji

---

<sup>11</sup> J. Tomasiak, J. Duda, *Innowacyjne techniki w przemyśle cementowym* [w:] *Współczesne instrumenty innowacji*, „Prace Naukowe WWSZiP” 2015, t. 36 (6), s. 153–165.

odpadów, spełnia bardzo ważną rolę w ochronie środowiska. Ten okres działalności innowacyjnej w przemyśle cementowym, który dotyczy głównie ekologii, ma charakter ciągły, którego zadaniem jest ciągłe usprawnianie procesu produkcyjnego zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju i pakietu 3x20. Przykładem takiej działalności innowacyjnej jest redukcja dwutlenku węgla.

#### 4.1. Innowacyjne techniki redukcji CO<sub>2</sub>

Wysoki poziom techniczny przemysłu cementowego w Polsce nie pozwala jednak na wypełnienie limitu dopuszczalnych emisji dwutlenku węgla. Wynika to ze zmiany dotyczącej limitu dopuszczalnej emisji, jaką w 2005 roku wprowadziła Komisja Europejska. Dzięki innowacyjnym zmianom technologicznym, jakie w ostatnich latach zastosowano, osiągnięcie w 2020 roku ograniczenia wynikającego z pakietu klimatycznego 3x20, jest realne. Problemem dla przemysłu jest zapowiedź nowych po roku 2020 ograniczeń emisji CO<sub>2</sub>, jakie zostały zapowiedziane przez KE w roku 2013 w Zielonej Księdze<sup>12</sup>.

Cała dotychczasowa działalność przemysłu cementowego, bezpośrednio lub pośrednio dotyczyła redukcji dwutlenku węgla. Zamiana produkcji klinkieru z metody mokrej na suchą pozwoliła na obniżenie emisji o 360 kg CO<sub>2</sub>/Mgkl. Przykładem podobnej działalności, która pośrednio wpływa na redukcję emisji CO<sub>2</sub>, jest wykorzystanie w procesie paliw i surowców odpadowych. Nowe innowacyjne instalacje pozwalające wykorzystywać w procesie paliwa z odpadów, które zostały zrealizowane w ostatnich latach (2007–2014), pozwalają już na wykorzystanie około 1,2 mln Mg/r paliw alternatywnych, w tym około 1,1 mln Mg paliw z odpadów komunalnych, tzw. RDF (*Refuse Derived Fuel*)<sup>13</sup>. Efektem tak wysokiego (ok. 50%) udziału paliw alternatywnych w procesie wypalania klinkieru jest zmniejszenie zużycia w nim węgla o około 800 Mg/r.

Barierą większego wykorzystania paliw RDF jest wysoka zawartość w nich biomasy, która powoduje wzrost wilgotności i spadek wartości opałowej tych paliw. Niska wartość opałowa RDF oraz mały stopień rozdrobnienia są główną przyczyną ograniczonego ich wykorzystania. Jednym ze sposobów zwiększenia udziału paliw alternatywnych jest zastosowanie pyłu węglowego o wyższej wartości opałowej lub suszenie paliw alternatywnych. Znacznie korzystniejszym rozwiązaniem może być zgazowanie tych paliw i wykorzystywanie w procesie wypalania wytworzonego gazu syntezowego. Instalacje zgazowania paliw RDF są stosowane w energetyce zawodowej, ciepłownictwie i spalarniach odpadów, ponieważ bezpośrednie spalanie tych paliw w kotłach jest ograniczone ze względu na wymagane warunki spalania paliw z odpadów. W przemyśle cementowym zgazowanie paliw z odpadów ograniczono jedynie do zużytych opon samochodowych.

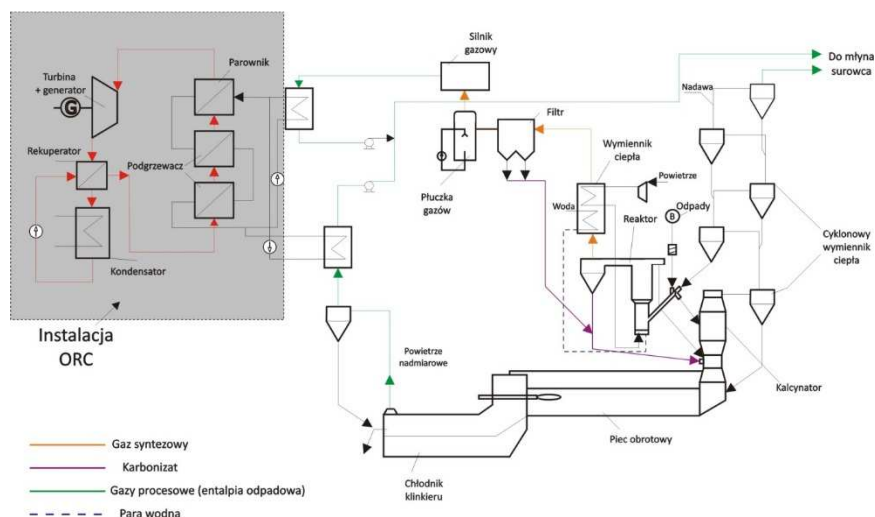
Ograniczone już możliwości bezpośredniego spalania paliw RDF powodują, że aktualny jest problem poszukiwania innych sposobów ich przygotowania lub spalania. Coraz częściej paliwa te poddawane są suszeniu. Proces ten stwarza jednak duże problemy ze względu na kłopoty eksploatacyjne suszarni i duże zagrożenie pożarowe. Korzyści, jakie wynikają ze spalania gazu syntezowego, powodują, że problem zgazowania tych paliw w cementowni jest już aktualny. Gaz syntezowy stwarza dodatkowo warunki do zastosowania innowacyjnych technik wypalania. Na rysunku 4 przedstawiono schemat technolo-

<sup>12</sup> Zielona Księga – Ramy polityki w zakresie klimatu i energii do roku 2030, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013\\_05/3dea32c1403f7e52a91aeca337bc5343.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013_05/3dea32c1403f7e52a91aeca337bc5343.pdf).

<sup>13</sup> J. Duda, M. Kołosowski, J. Tomasiak, *Technologia CCS w zakładzie cementowym*, „Logistyka” 2016, nr 3, s. 1040–1050.



giczny innowacyjnej linii piecowej skojarzonej z reaktorem – zgazówką i instalacją WHR (*Waste Heat Recovery*), typu ORC. Rozwiązanie to, oprócz możliwości zwiększenia udziału paliw alternatywnych w procesie wpału i poprawy warunków spalania, stwarza warunki do produkcji energii elektrycznej w instalacji skojarzonej z piecem obrotowym.



Rys. 4. Schemat technologiczny linii piecowej z układem zgazowania i ORC<sup>14</sup>

Źródło: opracowanie własne.

Innowacyjność ekologiczna tego rozwiązania wynika z tego, że zgazowanie odbywa się ciepłem gorącej mąki w atmosferze CO<sub>2</sub> wytworzonego w procesie dekarbonizacji:



co stwarza możliwość przeprowadzenia reakcji Boudouarda:



Aby zintensyfikować reakcje Boudouarda, zakłada się możliwość wprowadzenia do przewodu doprowadzającego paliwo RDF, dodatkowo pył węglowy. Rozwiązanie to pozwoli zwiększyć w procesie udział paliwa RDF, ale ważniejszym efektem jest ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>. Wytworzony w procesie dekarbonizacji dwutlenek węgla zostanie zgodnie z rów. (2) przetworzony na CO, dzięki temu, oprócz redukcji CO<sub>2</sub>, uzyska się wzrost wartości opałowej wytworzonego gazu. Dodatkowy efekt redukcji wynika z wy-

<sup>14</sup> A. Cenian, J. Duda, *Sposób i urządzenie do skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej z ciepła odpadowego z pieca obrotowego i gazu wytworzonego w reaktorze powiązanym technologicznie z wymiennikiem ciepła*, Instytut maszyn przepływowych im. Roberta Szwalskiego PAN, Gdańsk, Polska, Opis patentowy, 222866, Zgłosz. P. 222866 z 25.03.2013. Opubl. 30.09.2016.

tworzenia czystej energii elektrycznej w instalacji ORC, będącej nadbudową kogeneracyjną pieca obrotowego.

## 5. PODSUMOWANIE

Energochłonny, wysokotemperaturowy proces wypalania klinkieru cementowego stwarza duże zagrożenie dla środowiska naturalnego. Prowadzone w ostatnich latach innowacyjne zmiany technologiczne pozwoliły na uzyskanie znacznej poprawy wskaźników eksploatacyjnych i ekologicznych. Dzięki znacznemu wykorzystaniu w procesie paliw i surowców odpadowych, przemysł ten odgrywa dzisiaj ważną rolę w ochronie środowiska. Problemy energochłonności (koszty produkcji), surowcowe i ograniczenia dopuszczalnych emisji wymagają ciągłego udoskonalania tego procesu. Ponieważ technologiczne innowacje zostały już praktycznie wykorzystane, szansą dla tego przemysłu może być nadbudowa procesu układami WHR i zgazowanie paliw alternatywnych. Instalacje WHR, to obecnie jeden z najpopularniejszych sposobów pośredniego ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> w przemyśle cementowym, który bardzo intensywnie rozwijany jest na świecie. W Polsce, mimo wielu opracowań dotyczących WHR, metoda ta nie znalazła jeszcze zastosowania. Szansą dla wykorzystania w kraju innowacyjnej technologii WHR, może być zgazowanie paliw z odpadów.

## LITERATURA

- [1] BREF 2013 „Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries”, April 2013, European Commission, [www.cembureau.be](http://www.cembureau.be).
- [2] Duda J., Kołosowski M., Tomasiak J., *Technologia CCS w zakładzie cementowym*, „Logistyka” 2015, nr 3, s. 1040–1050.
- [3] Duda J., *Energooszczędne i proekologiczne techniki wypalania klinkieru cementowego*, Prace IMMB – wydanie specjalne, Opole 2004.
- [4] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych, Dz. Urz. UE. 17.12.2010.
- [5] Masaaki I., *Kaizen. Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2007.
- [6] Oslo Manual, *Guidelines for Collecting and interpreting Technological Innovation Data*, OECD 2008.
- [7] Schumpeter J., *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960.
- [8] Tomasiak J., Duda J., *Innowacyjne techniki w przemyśle cementowym* [w:] *Współczesne instrumenty innowacji*, „Prace Naukowe WWSZiP” 2015, t. 36 (6), s. 153–165.
- [9] Zielona Księga – Ramy polityki w zakresie klimatu i energii do roku 2030, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013\\_05/3dea32c1403f7e52a91aeca337bc5343.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013_05/3dea32c1403f7e52a91aeca337bc5343.pdf).

## ECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL CONDITIONING OF THE INNOVATIVE ACTIVITY IN THE INDUSTRY OF BUILDING MATERIALS

The article presents selected innovation activities on the example of the cement industry in Poland, which currently ranks among the most modern in Europe. The number of innovative solutions and the scope of their application justify the claim that innovative activity in the domestic cement industry is a continuous process. It results from economic needs and, in the

past few years, from the need to reduce the negative environmental impact. Due to the high-temperature process of clinker burning and a significant share of energy-consuming grinding processes, the cement industry is among those that cause a significant burden on the environment. Consequently, ecology is an important factor stimulating an innovative activity. The 2001/77/WE directive of the European Parliament and of the Council of Europe as well as the 3x20 Climate Package enforce a change in approach to the issue of energy consumption, noxious gases and dust emissions. As a result of innovative activity conducted in the Polish cement industry, this industry already meets practically all emission norms, in line with the IPPC Directive. On the example of a selected technological process in a cement plant, innovative strategy was presented as well as the way of its realization and the economic and ecological effects achieved.

**Keywords:** innovation, rotary kiln, GHG emission, Innovation management, Internalization of costs.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.1

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*



Sylwia DZIEDZIC<sup>1</sup>  
Joanna CHRUŚCIEL<sup>2</sup>

## **ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE W MIKROPRZEDSIĘBIORSTWACH NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO**

Wzrastająca turbulentność otoczenia, a w szczególności coraz nowsze zmiany i szczególne wyzwania stawiane przed przedsiębiorcami, wymagają od nich sięgania po różne metody i rozwiązania. Podstawowym celem zarządzania strategicznego jest zapewnienie długoterminowego istnienia organizacji, rozwój, zminimalizowanie zagrożeń i niepewności otoczenia. Na podstawie wielu badań dowiedziono, iż główną przyczyną niepowodzeń i upadków małych przedsiębiorstw są błędy i braki w zarządzaniu, także strategicznym. Małe przedsiębiorstwa często ignorują konieczność poznania otoczenia, klientów, możliwych stanów przyszłości, zmian czy tworzenia planów działalności. Brak podejścia planistycznego w zarządzaniu własną działalnością jest często przyczyną problemów i porażek. Podejmowanie decyzji i wytyczanie kierunków działania „na oślep”, na bieżąco, może zakończyć się tylko chwilowym sukcesem. Działania takie nie mają znaczenia w perspektywie strategicznej. Pomimo ogromnych korzyści i niezwykle uniwersalnego charakteru zarządzania strategicznego, kojarzone jest ono głównie z dużymi jednostkami gospodarczymi o rozbudowanej strukturze i ugruntowanej pozycji na rynku. Wydaje się jednak, iż ze względu na ukierunkowanie poszczególnych narzędzi zarządzania strategicznego na przetrwanie i rozwój, powinno być ono wykorzystywane również w jednostkach mniejszych, w tym również w mikroprzedsiębiorstwach. Badania ilościowe przeprowadzone za pomocą kwestionariusza ankiety na grupie 32 przedsiębiorców pozwoliły na przedstawienie specyfiki zarządzania strategicznego w mikroprzedsiębiorstwach na przykładzie tych zlokalizowanych na terenie województwa podkarpackiego.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie strategiczne, mikroprzedsiębiorstwo, wizja, misja, analiza strategiczna.

### **1. WPROWADZENIE**

Teoretyczne opracowania tematyki zarządzania strategicznego skupiają się głównie na dużych, mających ugruntowaną pozycję firmach. Małe przedsiębiorstwa, a w szczególności mikroprzedsiębiorstwa – zupełnie ignorują zasadność strategicznego podejścia do zarządzania. W literaturze dostrzec można dwa główne, zupełnie odmienne spojrzenia – pierwsze podkreśla jego bezskuteczność, a drugie wykazuje pozytywny związek zarządzania strategicznego z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa. Wielu badaczy postrzeża

---

<sup>1</sup> Dr inż. Sylwia Dziedzic, Wydział Zarządzania, Politechnika Rzeszowska, ul. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów, e-mail: dziedzic@prz.edu.pl.

<sup>2</sup> Mgr Joanna Chruściel, KTK Konstrukcje Sp. z o.o., ul. Łąkowa 5, 37-200 Przeworsk.

dużą turbulentność otoczenia, kompetencje kierownictwa czy wczesny etap rozwoju firmy, charakteryzujące małe podmioty gospodarcze, jako istotne przyczyny niewielkiej wartości planowania strategicznego. Ograniczone zasoby powodują, że wykorzystywanie jakichkolwiek analiz strategicznych jest bezskuteczne i niezwykle trudne w zastosowaniu. Inne spojrzenie na aspekt strategicznego zarządzania podkreśla pozytywny skutek jego zastosowania. Przeprowadzone badania dowiodły, że nawet najmniejsze firmy, które korzystały z profesjonalnego doradztwa strategicznego bądź same stosowały narzędzia planowania strategicznego, wykazywały znacznie korzystniejsze wyniki funkcjonowania. Co więcej – zarządzanie strategiczne wpływało korzystnie na wyniki finansowe przedsiębiorstw. Zakłada się także, że zarządzanie strategiczne jest inne w przypadku małej firmy, a inne w dużej korporacji i wraz z jej rozwojem, ewoluuje razem z nią<sup>3</sup>.

Na przestrzeni lat niewielu badaczy zajmowało się tematyką zarządzania strategicznego w małych przedsiębiorstwach. Jednym z nich była I. Dudzik-Lewicka, która na przełomie lipca i sierpnia 2010 roku na terenie podregionu bielskiego przeprowadziła badania odnośnie do poziomu wiedzy i pośredniego przełożenia praktycznych działań związanych z zarządzaniem strategicznym na wyniki funkcjonowania firmy<sup>4</sup>. Badania I. Dudzik-Lewickiej wykazały, iż poglądy na temat strategicznego zarządzania firmą są zazwyczaj sceptyczne, podające w wątpliwość jego przydatność i konieczność w prowadzeniu własnej działalności. Właściciele mikroprzedsiębiorstw nie są zainteresowani konkretnymi metodami i narzędziami, a ich stan wiedzy na ten temat jest niedostateczny. Można stwierdzić, że zarządzanie strategiczne jest tematem bardzo niedocenianym i mało popularnym wśród właścicieli najmniejszych jednostek gospodarczych.

Biorąc pod uwagę znaczny wpływ, jaki wywierają działania w ramach strategicznego podejścia do zarządzania, a więc ich praktyczne odzwierciedlenie w funkcjonowaniu przedsiębiorstw, tematyka niniejszego artykułu ma szczególne znaczenie.

## 2. CHARAKTERYSTYKA I ZAKRES ZARZĄDZANIA STRATEGICZNEGO

Zarządzanie strategiczne jest młodą subdyscypliną naukową. Ma krótką, zaledwie 65-letnią tradycję. Wyłoniło się w latach 50. XX wieku z dwóch dyscyplin naukowych – teorii organizacji i zarządzania oraz cybernetyki. Za jej fundament uznaje się dyscyplinę określaną wówczas mianem *business policy*. Zmiana nazwy nastąpiła dopiero w latach 70. XX wieku, kiedy przedsiębiorstwa poszukiwały sposobów na zmierzenie się z coraz bardziej gwałtownymi zmianami w otoczeniu. Z kolei jej szczególny rozwój przypadł na lata 80. XX wieku<sup>5</sup>. Według R.W. Griffina zarządzanie strategiczne to „kompleksowy, ciągły proces zarządzania, nastawiony na formułowanie i wdrażanie skutecznych strategii, sposób podejścia do szans i wyzwań gospodarczych”<sup>6</sup>. Wartością nadrzędną w zarządzaniu strategicznym jest przyszłość, która powinna być tworzona przy ciągłej obserwacji zdarzeń teraźniejszych i przy równoczesnym respektowaniu doświadczeń z przeszłości. Badacze nauk o zarządzaniu próbują jednoznacznie określić horyzont czasowy zarządzania

<sup>3</sup> M. Szarucki, *Specyfika planowania strategicznego w małym przedsiębiorstwie*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2012, z. 26, s. 300–301.

<sup>4</sup> I. Dudzik-Lewicka, *Zarządzanie strategiczne małym przedsiębiorstwem w czasie dynamicznych przemian*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, nr 4, s. 127–128.

<sup>5</sup> Z. Matyjas, *Ekonomika organizacji przemysłowej w zarządzaniu strategicznym*, „Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica” 2011, nr 261, s. 307–308.

<sup>6</sup> R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Warszawa 2009, s. 244–245.

strategicznego. Początkowo czas efektywnego formułowania strategii sięgał nawet 10 lat, natomiast współcześnie rozwój globalizacji i turbulentności otoczenia doprowadziły do znacznego skrócenia tego okresu. Zarówno zbyt krótkie, jak i zbyt długie „spojrzenie w przyszłość” może wpływać na trafność i celowość funkcjonowania zarządzania strategicznego. Mimo tego w literaturze najczęściej podaje się okres około pięciu lat<sup>7</sup>.

Na zarządzanie strategiczne składają się czynności obejmujące głównie podejmowanie długoterminowych decyzji o charakterze zarządczym. Decyzje zarządcze podejmowane w przedsiębiorstwie zasadniczo dzielą się na operatywne i strategiczne. Pierwsze dotyczą działań bieżących, a warunkują je posiadane zasoby, kompetencje i wymogi rynkowe. Ich realizacja wynika także z decyzji, które zapadły na poziomie strategicznym. Decyzje strategiczne wyznaczają przyszłe kierunki działań, które mają przedsiębiorstwu zagwarantować rozwój i osiągnięcie przewagi konkurencyjnej<sup>8</sup>.

Często w przedsiębiorstwach trudne wydaje się oddzielenie tego, co podlega zarządzaniu strategicznemu, od tego, co nie jest wyzwaniem o charakterze strategicznym, a po prostu trudnym. W związku z tym wyróżnia się kilka kryteriów, które charakteryzują zagadnienia będące przedmiotem zarządzania strategicznego. Należą do nich w szczególności problemy i decyzje<sup>9</sup>:

- o najwyższym stopniu istotności skutków, ważnych z punktu widzenia przetrwania oraz rozwoju firmy;
- determinujące zakres i kierunki działalności przedsiębiorstwa w przyszłości;
- dotyczące strategii i alokacji zasobów;
- charakteryzujące się długim horyzontem czasu, jakiego dotyczy w momencie jej podejmowania oraz czasu zwrotu;
- scentralizowanie na szczycie struktury organizacyjnej;
- w większości niepowtarzalne, incydentalne, inwencyjne, złożone, o niestrukturalizowanym i otwartym charakterze.

Poprawna identyfikacja i diagnoza aspektów koniecznych do poddania zarządzaniu strategicznemu jest pierwszym krokiem w zarządzaniu strategicznym.

Współcześnie istota zarządzania strategicznego ulega dalszym przeobrażeniom. Wpływ na to mają liczne czynniki, wśród których najważniejsze dotyczą<sup>10</sup>:

- globalizacji;
- rozwoju technologii teleinformatycznych;
- przeobrażeń w zakresie kultury oraz poziomu aspiracji pracowników, a także
- wzrostu niepewności i nieprzewidywalności w bliższym otoczeniu.

Ponadto w ostatnich latach doszło do wzrostu zainteresowania obszarami, w których upatruje się szans na skuteczny rozwój przedsiębiorstwa. Należą do nich przede wszystkim zrównoważony rozwój, społeczna odpowiedzialność biznesu, wiedza, elastyczność i przedsiębiorczość. Wciąż głównym wyzwaniem zarządzania strategicznego jest ciągłe

---

<sup>7</sup> J. Ignacy, *Horyzont czasowy w strategii polskich firm w świetle badań empirycznych*, „Marketing i Rynek” 2014, nr 5, s. 372–373.

<sup>8</sup> Z. Pierścioneck, *Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie*, Warszawa 2011, s. 15.

<sup>9</sup> S. Sudoł, *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Zarządzanie przedsiębiorstwem*, Warszawa 2006, s. 239.

<sup>10</sup> B. Nogalski, *Kierunki badań i rozwoju nauk o zarządzaniu – kontekst strategiczny* [w:] *Zarządzanie strategiczne. Podstawowe problemy*, red. R. Krupski, Wałbrzych 2008, s. 14–15.

obserwowanie rzeczywistości i poszukiwanie odpowiedzi na pojawiające się pytania i problemy<sup>11</sup>.

Warto także zwrócić uwagę na wzrost znaczenia kreowania wartości firmy poprzez wykorzystanie kryterium czasu, powiązań kooperacyjnych oraz sieciowych. W celu coraz szybszego reagowania na wymagania klientów stosuje się coraz nowsze rozwiązania informacyjne i logistyczne. Zanika także tradycyjne pojmowanie granic między przedsiębiorstwem a jego otoczeniem na rzecz nowoczesnego modelowania warunków konkurencji i współpracy<sup>12</sup>.

### 3. SPECYFIKA ZARZĄDZANIA STRATEGICZNEGO W MAŁEJ FIRMIE

Indywidualny charakter zarządzania strategicznego w małym przedsiębiorstwie wynika bezpośrednio z jej cech. Wszelkie aspekty związane z uwarunkowaniami prowadzenia działalności gospodarczej, w mniejszym lub większym stopniu wpływają na charakter i zakres zarządzania strategicznego. Najmniejsze podmioty gospodarcze działają zazwyczaj na małym obszarze. Może to jednocześnie sprzyjać, ale i ograniczać proces planowania strategicznego. Nieustannie poszukiwanie szans może wiązać się z nieuporządkowaniem działań i zbytym nastawieniem na pojedynczego odbiorcę<sup>13</sup>. Małe podmioty gospodarcze zajmują się wytwarzaniem niewielu rodzajów wyrobów bądź usług. Dysponują też niewielkimi zasobami. Jednakże wskazać można cztery podstawowe aspekty ich działalności, które świadczą o ich wyjątkowej roli. Są to przede wszystkim – wkład w innowacje, wpływanie na integrację gospodarki narodowej ze światową, a także tworzenie miejsc pracy i zapewnienie zmian strukturalnych<sup>14</sup>. Przekonanie o wyjątkowej roli przedsiębiorstw z sektora MSP jest niepodważalne i nieustannie potwierdzane przez statystyki. Małe podmioty często nazywane są „fundamentem gospodarki”. Warunkują i znacząco wpływają na rozwój lokalny, ogólnonarodowy i w rezultacie także światowy (tabela 1).

Różnice między działaniami w ramach zarządzania strategicznego dużych i małych firm dotyczą przede wszystkim<sup>15</sup>:

- a) postaci misji i wizji, sformułowanych przez kierownictwo;
- b) hierarchii celów;
- c) horyzontu czasu przeprowadzanych analiz i podejmowanych decyzji;
- d) zdolności do elastycznego reagowania.

Misja i wizja działalności przedsiębiorstwa jest obecna w zasadzie w każdym podmiocie. Jasne ich sformalizowanie następuje głównie w organizacjach, które chcą w ten sposób poprawić swój wizerunek w oczach klientów, w celach marketingowych lub z konieczności przy implementacji niektórych rozwiązań. Małe, często nowe na rynku podmioty nie tyle co nie posiadają misji i wizji, lecz nie są jej świadome. Wizją każdej firmy

<sup>11</sup> Tamże, s. 17–24.

<sup>12</sup> M. Dołharz, J. Fudaliński, M. Kosała, H. Smutek, *Podstawy zarządzania. Koncepcje – strategię – zastosowania*, Warszawa 2009, s. 149–150.

<sup>13</sup> L. Sołoducho-Pelc, *Planowanie strategiczne w małych przedsiębiorstwach – historyczna czy nowoczesna koncepcja zarządzania?*, „Współczesne Zarządzanie” 2012, nr 4, s. 118.

<sup>14</sup> J. Jaworski, *Rozwój i znaczenie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce polskiej*, „Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku” 2011, t. 9, s. 161–176.

<sup>15</sup> K. Łobos, A. Sus-Januchowska, *Zarządzanie strategiczne: małe versus duże przedsiębiorstwa* [w:] *Zarządzanie strategiczne w badaniach teoretycznych i w praktyce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2008, 20, s. 210–213.



może być zamiar właściciela, przyczyna założenia działalności, czy jego wewnętrzne wyobrażenie o celu funkcjonowania na rynku. Mniejsze podmioty kierują się w swoich działaniach kategorią określaną w literaturze mianem „wiodącego celu”. Wyznacza on kierunki działania o strategicznym znaczeniu, stąd inna jego nazwa – zamiar strategiczny<sup>16</sup>.

Tabela 1. Rodzaje przedsiębiorców w myśl ustawy o swobodzie działalności gospodarczej z dnia 2 lipca 2004 roku

Wyszczególnienie	Mikroprzedsiębiorstwo	Małe przedsiębiorstwo	Średnie przedsiębiorstwo
Liczba zatrudnionych pracowników	Mniej niż 10 pracowników	Mniej niż 50 pracowników	Mniej niż 250 pracowników
Średni roczny obrót netto lub suma aktywów	Obrót nieprzekraczający 2 mln euro	Obrót nieprzekraczający 10 mln euro	Obrót nieprzekraczający 50 mln euro lub suma aktywów nieprzekraczająca 43 mln euro
Liczba podmiotów w Polsce w 2014 roku	1 764 597	59166 lub 1 823 763 (razem z mikro)	15 470
Udział w ogólnej liczbie przedsiębiorstw w 2014 roku	95,8%	3,2% lub 99% (razem z mikro)	0,8%

Źródło: opracowanie własne na podstawie treści ustawy oraz danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Duże, ukształtowane strukturalnie przedsiębiorstwa posiadają jasną i przejrzystą hierarchię celów. Przybierają one postać piramidy (rys. 1). Na jej szczycie znajdują się wizja i misja firmy, natomiast niżej – cele strategiczne oraz powołane dla ich realizacji cele operacyjne i taktyczne. Zupełnie inaczej kształtuje się postrzeganie celów w organizacjach małych. Fundamentem budowania przewagi konkurencyjnej jest nie realizacja określonych celów i założeń, a identyfikowanie i korzystanie z okazji. Naczelną wartością jest wspomniany już zamiar strategiczny. Nie jest on jednak jasno sprecyzowany, a może zmieniać się w zależności od okazji pojawiających się w otoczeniu i wewnątrz samego podmiotu.

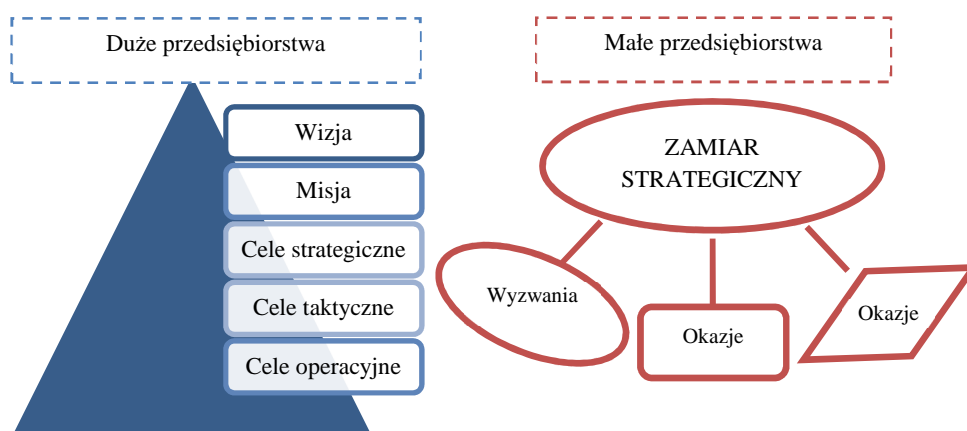
Okazje definiowane są przez wielu badaczy jako określone sytuacje, zjawiska, okoliczności, które mogą przynieść korzyść gospodarczą. Wykorzystanie ich wiąże się jednak z koniecznością sprawnego, szybkiego reagowania i implementowania zmian, zanim zrobi to konkurencja. Okazji upatruje się głównie w nowych technologiach<sup>17</sup>.

Małe firmy koncentrują się zazwyczaj na działalności w określonym obszarze. W związku z tym horyzont przyszłościowego spojrzenia nie jest dłuższy niż rok. Przedsiębiorstwa skupiając się na działaniach operacyjnych i tworząc w celu ich realizacji plany krótkoterminowe, nie przyczyniają się w ten sposób ani do budowania trwałej przewagi

<sup>16</sup> Tamże, s. 210.

<sup>17</sup> Tamże, s. 210–211.

konkurencyjnej, ani rozwoju organizacji<sup>18</sup>. Duże przedsiębiorstwa, posługując się ustrukturalizowanymi procedurami klasycznego zarządzania strategicznego, muszą w swoich analizach uwzględniać uwarunkowania otoczenia, mające często charakter globalny<sup>19</sup>. Wdrożenie do przedsiębiorstwa istotnych zmian wymaga szerokiego zakresu czynności. Wymagają one dostosowania struktur, procedur oraz sposobu myślenia ludzi w organizacji. Duże przedsiębiorstwa, często rozbudowane i o ugruntowanej na rynku pozycji, potrzebują czasu na wprowadzenie istotnych zmian. Małe przedsiębiorstwa są z tego względu dużo bardziej elastyczne i mają większe predyspozycje do szybkich i dynamicznych decyzji<sup>20</sup>.



Rys. 1. Hierarchia celów w małym i dużym przedsiębiorstwie

Źródło: K. Łobos, A. Sus-Januchowska, *Zarządzanie strategiczne: małe versus duże przedsiębiorstwa...*, s. 211.

Charakterystyczną cechą zarządzania strategicznego w małej firmie jest także stopniowość. Strategia działania nie przybiera bowiem sztywnej formy, a niejako wyłania się na skutek eksperymentów, nadarzających się okazji, czy bieżących działań. Cały czas zmienia się i ewoluuje. Preferowana jest bardziej spontaniczność, niż przemyślane, ustalone działanie. Strategia nie kształtuje się od razu, a na skutek doświadczeń i z biegiem upływającego czasu. Jej wytyczne i kierunki są często wynikiem przypadkowych odkryć, a nie odgórnych zamierzeń. Podejmowanie jakichkolwiek działań mających przynieść skutki w odległej przyszłości postrzegane jest raczej negatywnie i podchodzi się do nich niechętnie. Posunięcia strategiczne mikroprzedsiębiorstw są raczej żywiołowe i bardzo chaotyczne, a odbywają się niemal natychmiast po podjęciu decyzji o ich wykonaniu. Małe podmioty gospodarcze starają się szukać okazji i w związku z tym podejmują wiele inicjatyw jednocześnie. Z racji swojego niewielkiego doświadczenia, ważny jest dla nich

<sup>18</sup> L. Sołoducho-Pelc, *Koncepcja i wdrażanie strategii w małych, średnich i dużych przedsiębiorstwach*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 366, s. 473.

<sup>19</sup> K. Łobos, A. Sus-Januchowska, *Małe versus duże przedsiębiorstwa. Zarządzanie strategiczne: małe versus duże przedsiębiorstwa...*, s. 211–212.

<sup>20</sup> Tamże, s. 211–212.

aspekt edukacyjny, zbieranie wiedzy i nieustanne uczenie się. Co więcej – intuicja menedżera, będącego często również właścicielem firmy, jest istotniejsza niż opieranie się na analizach i skomplikowanych planach<sup>21</sup>.

Wykonawcą, realizatorem i niejednokrotnie kontrolerem zarządzania strategicznego w małym przedsiębiorstwie jest jedna osoba – sam właściciel. W przypadku jednoosobowych działalności gospodarczych można nawet mówić o tzw. *one man show*. Wszelkie działania wiążą się zatem z ryzykiem zbyt wielkiej subiektywności oraz preferowania osobistych korzyści.

#### 4. CEL I METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań była specyfika zarządzania strategicznego w mikroprzedsiębiorstwach. Przeprowadzono je za pomocą kwestionariusza ankiety. Uzyskano 32 kompletnie wypełnione kwestionariusze. Badana grupa była różnorodna – przedsiębiorstwa miały charakter zarówno usługowy, jak i produkcyjny. Wszystkie zlokalizowane były na terenie województwa podkarpackiego. Wśród ankietowanych znalazło się 19 kobiet i 13 mężczyzn. Większość z nich miała od 18 do 24 lat (13 ankietowanych) i od 25 do 34 lat (10 ankietowanych). Zdecydowana większość respondentów, bo aż 22 osoby, posiadała wykształcenie wyższe lub niepełne wyższe. Wykształcenie średnie posiadało 7 osób, a zawodowe – jedynie 2. Wskazywanym miejscem ich zamieszkania była wieś (wskazała ją połowa ogólnej liczby respondentów), natomiast druga połowa jako miejsce zamieszkania wskazała miasto.

Pytania zawarte w kwestionariuszu, wyraźnie nawiązują do obszarów szczególnego zainteresowania badań przeprowadzonych przez I. Dudzik-Lewicką. Zabieg ten przeprowadzono w celu porównania uzyskanych wyników i w rezultacie uzyskania szerszej perspektywy badanego zjawiska.

#### 5. WYNIKI BADAŃ EMPIRYCZNYCH

Pierwszym obszarem zainteresowania badania była znajomość samego pojęcia zarządzania strategicznego. Zdecydowana większość ankietowanych wskazała na znajomość pojęcia *zarządzanie strategiczne*. Jedynie pięć osób nie spotkało się wcześniej z tym terminem. Ta wyraźna rozbieżność może mieć oczywiście związek z wysokim poziomem wykształcenia badanej grupy. Zarządzanie strategiczne od wielu lat, również w Polsce, jest uznanym i powszechnie nauczonym przedmiotem akademickim. Dodatkowo w ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania ciągłym doskonaleniem się i zdobywaniem nowej wiedzy i kompetencji, w tym również zdobywaniem umiejętności w zakresie skutecznego zarządzania działalnością gospodarczą. Właściciele małych działalności poszukują coraz nowszych sposobów na podniesienie efektywności przedsiębiorstw. Ponadto w ostatnim czasie wzrasta świadomość odnośnie do znaczenia strategii – szczególnie mocno ukazują to przykłady znanych firm oraz prezentowane w mediach postawy nowoczesnego przedsiębiorcy. Wzrasta znaczenie biznesplanu, mającego wiele wspólnych cech ze strategicznym podejściem, a także funduszy unijnych, których uzyskanie wymaga przedstawienia sposobów realizacji własnych zamierzeń<sup>22</sup>.

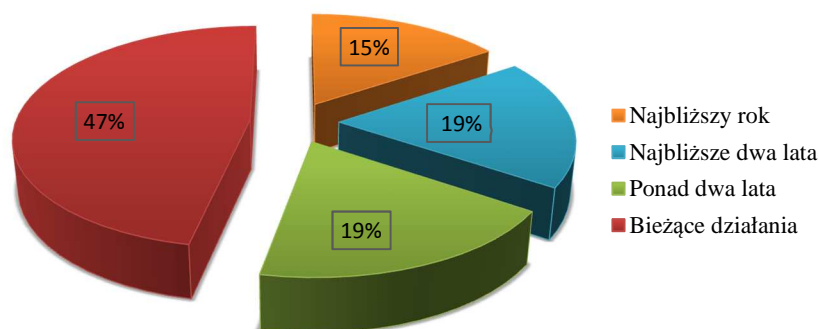
<sup>21</sup> Tamże, s. 213–214.

<sup>22</sup> A. Żuk, *Potrzeba posiadania strategii w małych firmach* [w:] *Poradnik przedsiębiorczości akademickiej*, Lubelska Szkoła Biznesu” 2011, s. 45.

Dużo ważniejsze niż sama znajomość pojęcia jest przede wszystkim określenie, czy zarządzanie strategiczne postrzegane jest przez przedsiębiorców jako pomocne lub nawet kluczowe w dążeniu do osiągnięcia sukcesu na rynku. Połowa ankietowanych doceniła znaczenie strategii lub długofalowego planu działania i oceniła jej wpływ na osiągnięcie sukcesu na rynku jako bardzo ważne. Druga połowa w przeważającej części podeszła do strategicznego myślenia w sposób sceptyczny. Określono przydatność strategii jako możliwą, aczkolwiek niekonieczną w kluczowych posunięciach. Zaledwie 6% respondentów określiło z kolei posiadanie strategii jako zupełnie nieprzydatne i bez znaczenia. Ocena strategii jako elementu istotnego w osiągnięciu sukcesu na rynku przez połowę przedsiębiorców jest jednocześnie zaskakująco pozytywne, ale i wydaje się budzić pewien niedosyt. Pomimo pozytywnego spojrzenia na celowość i przydatność posiadania strategii działania, jedynie 34% ankietowanych wykazało istnienie długofalowego planu działania przedsiębiorstwa. Natomiast aż 66% badanych wykazało brak strategii lub planu działania. Zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami, należy powtórzyć, że praktycznie każda firma posiada pewien uogólniony pomysł na kształtowanie swojej sytuacji. Nazwanie jej strategią może wydawać się nieco przesadzone, ale nie stanowi kardynalnego błędu. Jest to stwierdzenie bardzo umowne i postrzegane w bardzo subiektywny sposób. Jej istnienia właściciele nie są jednak świadomi, a ich wewnętrzne zamierzenia i plany nie są nazywane tym określeniem.

Istnienie strategii może przybrać dwie formy – materialną oraz niematerialną (w umyśle właściciela). Badane jednostki opierały się w swoich działaniach w przeważającej części na przecuciu, doświadczeniu bądź intuicji. Co więcej – spośród 11 ankietowanych, którzy wykazali posiadanie strategii działania własnej firmy, sześciu z nich posiadało ją w formie dokumentu, natomiast pozostali – w formie ustnej. Można wysnuć przypuszczenie, iż działania o charakterze strategicznym mają w przeważającej części charakter spontaniczny, być może nawet chaotyczny. Z pewnością jest to związane z koncepcją wykorzystywania szans pojawiających się nagle i niespodziewanie oraz koniecznością szybkiego reagowania na nie, o czym wspomniano szerzej we wcześniejszym rozdziale.

Kolejną charakterystyczną cechą zarządzania strategicznego w mikroprzedsiębiorstwach jest krótki horyzont czasowy planowania (rys. 2). Przypuszczenia własne oraz opinie badaczy niejednokrotnie pojawiające się w literaturze znalazły odzwierciedlenie również w badaniach własnych.



Rys. 2. Horyzont planowania działań w mikroprzedsiębiorstwie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Zdecydowana większość ankietowanych – aż 47% z nich – planuje swoje posunięcia w sposób bieżący, nagły, bez wybiegania w przyszłość. Większość działań podejmowana jest w przedsiębiorstwach w sposób doraźny. Są one nastawione na zapewnienie przetrwania na rynku i zaspokajanie bieżącego funkcjonowania firmy. Określenie najodpowiedniejszego horyzontu czasowego w przypadku zarządzania strategicznego w każdym przedsiębiorstwie jest zagadnieniem kluczowym, warunkującym praktycznie każde działanie w jego ramach. Zbyt długi horyzont czasowy może spowodować, iż jakiegokolwiek prognozowanie przyszłości może stać się bezskuteczne, oderwane od rzeczywistości. Z kolei zbyt krótki horyzont planowania strategicznego, może doprowadzić do przeoczenia możliwości rozwoju przedsiębiorstwa i niedostrzeżenia szans wykorzystania tych obszarów działania, które dopiero w przyszłości mają szansę na realne zaistnienie. W świetle przeprowadzonych przez R. Krupskiego badań, najczęściej stosowanym horyzontem strategii jest okres od 1 do 3 lat. Według A. Kalety „przedsiębiorcy i zarządzający firmami wykazują niezwykle silną tendencję do przesadnego skracania horyzontu czasowego strategii”<sup>23</sup>.

W odniesieniu do wyników wcześniejszych badań zaskakująco duża ilość właścicieli mikroprzedsiębiorstw – aż 38% z nich wykazywało, że planuje swoje działania na okres najbliższych dwóch lub więcej lat. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż aż 19% ankietowanych przedsiębiorców planowało swoje posunięcia na okres dłuższy niż dwa lata. Z kolei 15% przedsiębiorców opiera się o plany uwzględniające jedynie najbliższy rok działania. Najprawdopodobniej są to plany o charakterze głównie finansowym, w których strategiczne aspekty funkcjonowania firmy są elementem dodatkowym, a nie najważniejszym. W centrum zainteresowania pozostają głównie finansowe aspekty działalności.

Jednym z najbardziej charakterystycznych elementów zarządzania strategicznego jest definiowanie misji, wizji i celów strategicznych. Z roku na rok praktyka określania wizji oraz misji własnego przedsiębiorstwa staje się coraz popularniejsza, ale jednocześnie staje się elementem czystko wizerunkowym. Trend ten zdaje się przenikać również w obszar mikroprzedsiębiorstw. Wizja i misja są fundamentem strategii, swoistym drogowskazem działalności, kodem genetycznym organizacji<sup>24</sup>. Zdecydowanie większa część badanych respondentów (66%) posiadała we własnej firmie zdefiniowaną wizję i misję, natomiast 44% ankietowanych nie posiadało wizji, ani misji. Zazwyczaj wizję i misję przedsiębiorstwa postrzega się jako wyraźnie określone wytyczne funkcjonowania firmy. Kojarzy się je głównie z dużymi korporacjami, które pompatycznymi hasłami próbują zjednać sobie przychylność klientów. Natomiast zidentyfikowanie wizji i misji może odbywać się także w umyśle właściciela, jako jego zamiśl, pragnienie, ogólny pomysł na biznes, czy sposób postrzegania własnej działalności. Wychodząc z tego punktu widzenia, uzyskanie jedynie 66% potwierdzających odpowiedzi wydaje się mało satysfakcjonującym wynikiem.

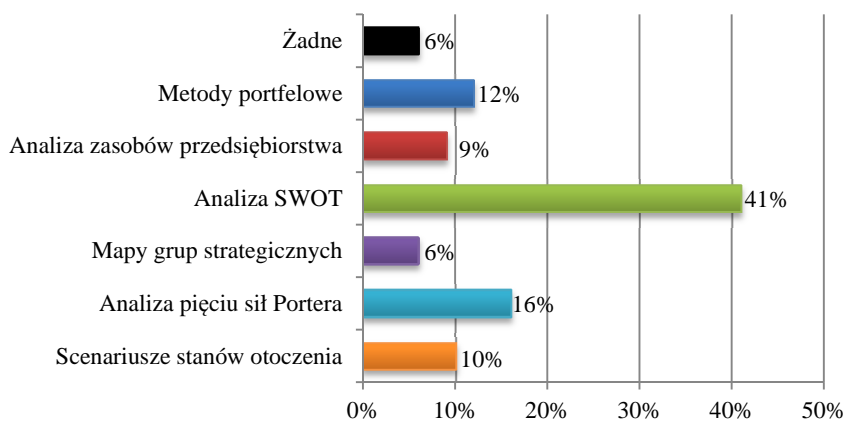
Kolejne z pytań zawartych w kwestionariuszu dotyczyło faktu identyfikacji szans i zagrożeń wynikających z otoczenia. Analiza strategiczna ma za zadanie dostarczyć kluczowych informacji związanych z tym, jaki kierunek działalności obrać. Dostarcza wskazówek, na jakich aspektach się skupić, jakie stanowią szczególne wyzwanie czy zagrożenie. Jej podstawowym zadaniem jest więc rozpoznanie szans i zagrożeń pochodzących z otoczenia. W związku z wieloma źródłami informacji z otoczenia, gwałtownymi zmia-

<sup>23</sup> J. Ignacy, *Horyzont czasowy w strategii...*, s. 372.

<sup>24</sup> L. Jakubów, *Znaczenie wizji i misji w zarządzaniu strategicznym polskich przedsiębiorstw*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2012, nr 260, s. 126–127.

nami technologicznymi czy nowymi praktykami postępowania, obserwacja otoczenia jest kluczowym aspektem funkcjonowania każdego przedsiębiorstwa. Odpowiednia identyfikacja czy zaistniałe w otoczeniu zdarzenie jest szansą czy zagrożeniem, jest podstawą w podejmowaniu konkretnych kroków. Dostrzeżenie wszystkich warunków prowadzenia działalności jest niezbędnym elementem zarówno w momencie rozpoczęcia działalności, jak i w bieżącej obserwacji rzeczywistości. Większość respondentów – 75% zna zarówno szanse, jak i zagrożenia, z jakimi muszą się liczyć w związku z prowadzeniem własnej działalności gospodarczej. Niewielka liczba badanych skupia się wyłącznie na zagrożeniach (3%), natomiast odpowiedź o identyfikacji wyłącznie szans nie pojawiła się ani razu. Co najistotniejsze – aż 22% przedsiębiorców nie jest świadomych ani szans ani zagrożeń. Dotyczy to zarówno identyfikacji szans i zagrożeń w momencie zakładania działalności, w tym wyboru miejsca oraz branży, ale również w momencie funkcjonowania. Nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem opiera się w głównej mierze na badaniu otoczenia. Nie jest to jednak efektem wzrostu popularności analizowania otoczenia, a efektem zapotrzebowania na wykorzystywane metody i narzędzia, które w istotny sposób pomogą w odpowiedni sposób odnosić się do zachodzących zmian.

Respondentom zadano również pytanie odnoszące się do znajomości konkretnych narzędzi analizy strategicznej. Spośród licznych, istniejących współcześnie narzędzi analizy strategicznej wybrano siedem z nich, należących do grona najpopularniejszych i najczęściej opisywanych w literaturze – scenariusze stanów otoczenia, analizę pięciu sił Portera, mapy grup strategicznych, analizę SWOT, analizę zasobów przedsiębiorstwa oraz metody portfelowe (rys. 3). Wybrano narzędzia analizy strategicznej wykorzystywane w celu badania zarówno otoczenia dalszego i bliższego, jak i wnętrza organizacji. Badani mieli wskazać dowolną liczbę odpowiedzi, zgodnie z własną wiedzą. Uzyskano w ten sposób łącznie 67 głosów.



Rys. 3. Znajomość konkretnych narzędzi analizy strategicznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Zgodnie z przewidywaniami, najczęściej wskazywanym narzędziem analizy strategicznej została analiza SWOT. Z pewnością jej powszechna znajomość wynika z możli-

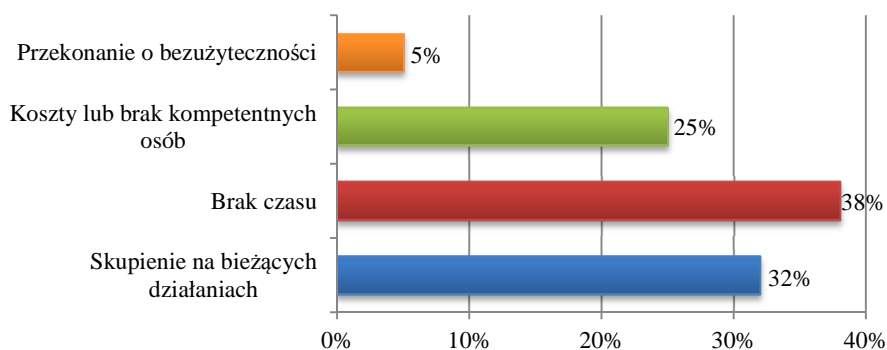
wości jej szerokiego zastosowania, nie tylko na potrzeby działania przedsiębiorstwa, ale również w życiu prywatnym. Na drugim miejscu pod względem liczby uzyskanych głosów wskazano analizę pięciu sił Portera, natomiast na trzecim miejscu znalazły się metody portfelowe. Niewielu mniej ankietowanych (10%) wskazało także na znajomość scenariuszy stanów otoczenia. Wskazano na niewielką znajomość analiz zasobów przedsiębiorstwa oraz mapy grup strategicznych (odpowiednio 9% i 6%). Duża część przedsiębiorców zupełnie nie zastanawia się nad analizowaniem własnej działalności, zasobów i umiejętności czy czynnikami pochodzącymi z otoczenia. 6% wszystkich odpowiedzi wskazywało na brak znajomości jakichkolwiek narzędzi analizy. Fakt ten jest niezwykle ciekawy i zaskakujący, biorąc pod uwagę konieczność podania w niektórych wnioskach (choćby o dofinansowanie działalności z funduszy unijnych) wyników analizy SWOT.

Zapytano ankietowanych także o obszary funkcjonowania działalności, które sprawiają przedsiębiorcom najwięcej problemów oraz na których skupiają największą uwagę. Respondenci mogli wybrać aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa wynikające z jego wnętrza i otoczenia, w którym działa. Mogli oni udzielić od jednej do maksymalnie dwóch odpowiedzi. Uzyskano w ten sposób łącznie 45 odpowiedzi. Oczekiwano, iż respondenci wskażą w przeważającej części na problemy związane z finansowaniem. Funkcjonowanie najmniejszych przedsiębiorstw w dużej mierze opiera się na konieczności ciągłego dofinansowywania i radzenia sobie z ograniczonymi zasobami. Odpowiedzi ankietowanych dotyczyły zupełnie innych obszarów. Największym wyzwaniem dla mikroprzedsiębiorców okazała się walka z konkurencją oraz związana z tym konieczność poszukiwania sposobów na „przyciągnięcie klienta”. Na drugim miejscu znalazły się prawne wymogi prowadzenia działalności, które niejednokrotnie związane są z długim czasem oczekiwania, dodatkowymi kosztami czy procedurami. Dopiero na trzecim miejscu wskazano aspekty finansowe jako problem stanowiący źródło wyzwań i kłopotów. Z kolei najmniejszych problemów dostarczają przedsiębiorcom odpowiednia organizacja oraz kadry i umiejętności. Dostęp do wykształconej kadry i zdobycie odpowiednich umiejętności sprawia przedsiębiorcom niewielkie trudności. Biorąc pod uwagę stan szkolnictwa, dostęp do bezpłatnej edukacji oraz organizowanie darmowych szkoleń jest to uzasadniony w przypadku większości firm pogląd. Z kolei niedocenywanie odpowiedniej organizacji działalności, a więc również odpowiedniego zarządzania, jest jednym z powodów specyficznego podejścia do zagadnienia strategii. Jedynie trzy odpowiedzi dotyczyły braku zidentyfikowania jakichkolwiek problemów. Można spekulować, iż takich odpowiedzi udzielili przedsiębiorcy, którzy nie stykają się z agresywnymi posunięciami konkurencji lub którzy są monopolistami na własnym obszarze działania.

Kolejne z pytań ankietowych dotyczyło postrzegania przez przedsiębiorców wpływu poszczególnych czynników w procesie uzyskania przewagi konkurencyjnej na rynku. Każdy z ankietowanych wskazał dwa czynniki będące jego zdaniem najistotniejszymi w funkcjonowaniu, uzyskano zatem 64 odpowiedzi. Przedsiębiorcy uznali, że najważniejszym czynnikiem są zasoby ludzkie – pracownicy, posiadana wiedza i ich kompetencje. Ten sam element wskazano w poprzednim pytaniu jako najmniej problematyczny, dlatego niemal natychmiast nasuwa się pytanie odnośnie do tego, dlaczego tak wiele mikroprzedsiębiorstw w pierwszych latach działalności upada. Na drugi czynnik, postrzegany jako niemal równie ważny, ankietowani wskazali zasoby technologiczne – elementy związane z produkcją dóbr i świadczeniem usług, kanałami dystrybucji i dostawcami. Dopiero na trzecim miejscu wskazywano na środki finansowe jako czynnik kluczowy w budowaniu przewagi konkurencyjnej. Jako najmniej przydatne respondenci uznali zasoby organiza-

cyjno-kulturowe (organizacja przedsiębiorstwa, wyznawane normy i wartości) oraz środki rzeczowe (posiadane budynki i maszyny).

Końcowa część kwestionariusza zawierała pytania dotyczące praktycznych podstaw zarządzania strategicznego w mikroprzedsiębiorstwach. W pierwszej kolejności zapytano badanych o przeszkody, z powodu których nie stosują oni w swoich firmach metod i narzędzi zarządzania strategicznego, lub istotnie je ograniczają. Ankietowani mogli udzielić od jednej do dwóch odpowiedzi, w wyniku czego uzyskano łączną liczbę 44 odpowiedzi. Zdecydowana większość ankietowanych ograniczyła się zatem do wskazania jednego czynnika (rys. 4).



Rys. 4. Przeszkody stosowania zarządzania strategicznego w mikroprzedsiębiorstwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Największą przeszkodą stosowania zarządzania strategicznego dostrzeganą przez właścicieli w mikroprzedsiębiorstwach okazał się brak czasu. Ta odpowiedź pojawiła się w przypadku 38% głosów. Podobny wynik uzyskała I. Dudzik-Lewicka w swoich badaniach. Przedsiębiorcy nie chcą poświęcać najcenniejszego i najbardziej ograniczonego zasobu, na działania niemające bezpośredniego związku z funkcjonowaniem firmy. Równie ważnym czynnikiem było skupienie na bieżących działaniach, mających bezpośrednie przełożenie na wynik finansowy firmy (32% odpowiedzi). Można spekulować, iż właściciele mikroprzedsiębiorstw nie postrzegają związku między zarządzaniem strategicznym a wynikiem funkcjonowania firmy. Jako równie ważną przeszkodę wskazano koszty (26% odpowiedzi), gdyż w związku z niedostatecznymi umiejętnościami i wiedzą odnośnie do naukowych metod zarządzania, często konieczne stało się zlecenie tych funkcji na zewnątrz lub zatrudnienie w firmie osoby odpowiedzialnej za ich realizację.

Ostatnie pytanie uwzględnione w kwestionariuszu dotyczyło tego, w jaki sposób przedsiębiorcy podejmują decyzje o charakterze strategicznym. Mówiąc właściwiej – jakie są podstawy tych decyzji i jakimi wartościami kierują się właściciele przedsiębiorstw podczas podejmowania istotnych postanowień mających największy wpływ na całą działalność. Jest to oczywiście uzależnione od sytuacji podejmowania danej decyzji, ogólnego kontekstu i posiadanych umiejętności menedżerskich. Największe zaufanie przedsiębiorcy pokładali we własnym doświadczeniu oraz doświadczeniu innych podmiotów gospodarczych. Tę odpowiedź wskazało 15 ankietowanych. Praktycznie równie istotne znaczenie (14 odpowiedzi) przypisano szczegółowym analizom, raportom oraz sprawozdaniom dotyczącym otoczenia dalszego, bliższego oraz o własnych zasobach. Kilku



przedsiębiorców wskazało również intuicję jako istotny czynnik w podejmowaniu decyzji biznesowych.

## 6. WNIOSKI I DYSKUSJA

Pomimo wykształcenia wielu tez i wskazówek dostosowanych do uwarunkowań funkcjonowania dużych podmiotów gospodarczych, wciąż występuje niedobór konkretnych wytycznych i możliwych do zastosowania rozwiązań w przedsiębiorstwach najmniejszych. Badacze podchodzą do tematyki zarządzania strategicznego w małych jednostkach gospodarczych w dwojaki sposób. Niektórzy z nich wykazują skuteczność i podają wymierne korzyści wynikające z jego zastosowania, inni natomiast starają się udowodnić jego bezzasadność i bezużyteczność. Pomimo tego iż większość przebadanych podmiotów – właścicieli mikroprzedsiębiorstw dostrzega wartość i niezwykle istotne znaczenie stosowania poszczególnych instrumentów zarządzania strategicznego, niewielka część z nich stosuje je w swoim przedsiębiorstwie. Zarządzanie strategiczne w najmniejszych podmiotach gospodarczych przyjmuje bardzo ograniczoną i specyficzną formę. Większość z jego elementów znacznie różni się od tych klasycznych, znanych z literatury i dobrze poznanych w dużych jednostkach. Pomimo różnic między przedsiębiorstwami w zakresie rodzaju wykonywanej działalności, ich rozmiary warunkują pewne ogólne zasady i sposób spojrzenia na konkretne aspekty funkcjonowania.

Mikroprzedsiębiorcy skupiają się na praktycznych aspektach działalności, mających bezpośrednie przełożenie na wynik finansowy. Skupiają się na najbliższej działalności, wykorzystując szybko pojawiające się szanse. Horyzont przyszłościowego myślenia w takich jednostkach jest znacznie krótszy, niż klasyczne zasięg czasowy zarządzania strategicznego i wynosi najczęściej nie więcej niż jeden rok. Wizja i misja własnej działalności rzadko są zidentyfikowane i przedstawiane. Ich istnienie kojarzy się przedsiębiorcom głównie z aspektami marketingowej działalności korporacji i czołowych graczy na rynku. Najczęściej identyfikowaną barierą i przeszkodą strategicznego myślenia jest ograniczony czas, przeciążenie obowiązkami i koszty, występujące często w bardzo ograniczonej formie. Wyższe wykształcenie znacząco wpływa nie tylko na wzrost ogólnego poziomu postaw przedsiębiorczych, ale również na sposób postrzegania dorobku naukowego i wykorzystywania teorii w praktyce.

Zarządzanie strategiczne w mikroprzedsiębiorstwach przyjmuje określoną postać pod wpływem upływającego czasu i doświadczeń. Wiele z elementów funkcjonuje w sposób intuicyjny i wyłącznie niematerialny. Ważnym kryterium i podstawą w procesie podejmowania decyzji jest doświadczenie, posiadane przede wszystkim przez większe przedsiębiorstwa.

Podsumowując – zarządzanie strategiczne w mikroprzedsiębiorstwie może być tematem rozważań oraz źródłem sporów i rozbieżnych opinii. Można stwierdzić, iż osiągnięcia naukowe w tym zakresie nie są wystarczające i jednoznaczne. Duża liczba rozbieżnych opinii i podejść, z jednej strony stanowi źródło potencjalnych kontrowersji, ale i daje ogromne możliwości w kontekście dalszego analizowania tego zjawiska. Temat wykorzystania planowania strategicznego w mikroprzedsiębiorstwach jest silnie związany z ogólną sytuacją rynkową, kształtowaną przez czynniki pochodzące zarówno z otoczenia organizacji jak i z samego jej wnętrza. Specyfika zjawiska w dużym stopniu zależy od respektowania wcześniejszych doświadczeń, ale jest osadzona przede wszystkim w teraźniejszości. W przypadku zarządzania strategicznego mikroprzedsiębiorstwami zasadne staje się

pytanie nie o słuszność jego stosowania, a o jego specyfikę. Z racji kształtowania poszczególnych metod i narzędzi dla celów dużych podmiotów gospodarczych, konieczne staje się transformowanie ich do postaci przyswajalnej w mniejszych organizacjach.

## LITERATURA

- [1] Dołharz M., Fudaliński J., Kosała M., Smutek H., *Podstawy zarządzania. Koncepcje – strategie – zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- [2] Dudzik-Lewicka I., *Zarządzanie strategiczne małym przedsiębiorstwem w czasie dynamicznych przemian*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, nr 4.
- [3] Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- [4] Ignacy J., *Horyzont czasowy w strategii polskich firm w świetle badań empirycznych*, Marketing i Rynek” 2014, nr 5.
- [5] Jakubów L., *Znaczenie wizji i misji w zarządzaniu strategicznym polskich przedsiębiorstw*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” nr 260, Wrocław 2012.
- [6] Jaworski J., *Rozwój i znaczenie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce polskiej*, „Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku” 2011, t. 9.
- [7] Matyjas Z., *Ekonomika organizacji przemysłowej w zarządzaniu strategicznym*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica” 2011, nr 261.
- [8] Nogalski B., *Kierunki badań i rozwoju nauk o zarządzaniu – kontekst strategiczny* [w:] *Zarządzanie strategiczne. Podstawowe problemy*, red. R. Krupski, Wałbrzych 2008.
- [9] Łobos K., Sus-Januchowska A., *Zarządzanie strategiczne: małe versus duże przedsiębiorstwa* [w:] *Zarządzanie strategiczne w badaniach teoretycznych i w praktyce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, Wrocław 2008, 20.
- [10] Pierścionek Z., *Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- [11] Sołoducho-Pelc L., *Planowanie strategiczne w małych przedsiębiorstwach – historyczna czy nowoczesna koncepcja zarządzania?*, „Współczesne Zarządzanie” 2012, nr 4.
- [12] Sołoducho-Pelc L., *Koncepcja i wdrażanie strategii w małych, średnich i dużych przedsiębiorstwach*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 366.
- [13] Sudoł S., *Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Zarządzanie przedsiębiorstwem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
- [14] Szarucki M., *Specyfika planowania strategicznego w małym przedsiębiorstwie*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2012, z. 26.
- [15] Żuk A., *Potrzeba posiadania strategii w małych firmach* [w:] *Poradnik przedsiębiorczości akademickiej*, Lubelska Szkoła Biznesu, 2011.

## STRATEGIC MANAGEMENT IN MICROENTERPRISES ON THE EXAMPLE OF PODKARPACKIE VOIVODESHIP

Increased turbulence of environment, particularly new changes and challenges faced by entrepreneurs, demand using a variety of techniques and methods. The primary purposes of strategic management is to provide long-term existence, development, minimization of threats and environment uncertainty. According to many results of studies it is well-known

that the main reasons of small businesses are failures and the lack or faulty management, including strategic type of management. Small enterprises often ignore the necessity of having proper knowledge of environment, clients, future, changes or preparing any plans. The lack of strategic planning often causes problems and failures. Decision making or laying out courses of action blindly may cause a successful result, but completely insignificant in the future. Despite many interests and very universal character of strategic management this concept is associated with large entities that have a large organizational structure and established market position. It seems that because of purposes of strategic management like existence and development, it can also be used in smaller businesses, especially in microenterprises. Quantitative research was conducted using a survey questionnaire on a group of 32 entrepreneurs. This method allowed to present specificity of strategic management in microenterprises on the example of Podkarpackie Voivodeship.

**Keywords:** strategic management, microenterprise, vision, mission, strategic analysis.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.2

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*



Alicja GĘBCZYŃSKA<sup>1</sup>  
Andrzej BUJAK<sup>2</sup>

## WYKORZYSTANIE PROGRAMU ADOSCORE W OBSZARZE WSPOMAGANIA PODEJMOWANIA DECYZJI I KSZTAŁTOWANIA STRATEGII ORGANIZACJI

Niestabilność otoczenia wymaga ciągłego rozwoju organizacji zgodnego z oczekiwaniami klientów i innych interesariuszy. Przyjęty kierunek rozwoju musi być spójny z wizją organizacji, a jego odzwierciedleniem powinna być strategia przedsiębiorstwa, zawierająca cele i działania sprzyjające osiągnięciu sukcesu. Wdrożenie i pomiar realizacji strategii powodują potrzebę wykorzystania metodologii wspierającej jej implementację, przy czym skuteczność wdrożenia strategii zależy od umiejętności wykorzystania dostępnych technik informatycznych. Powyższy zapis był przesłanką do analizy programu ADOScore w zakresie identyfikacji jego potencjalnych korzyści w obszarze wspomaganie podejmowania decyzji i kształtowania strategii. W tym celu w początkowej części artykułu przybliżono istotę strategii, odwołując się do złożoności procesu jej implementacji oraz ograniczeń blokujących realizację strategii. Następnie opisano założenia i ideę jednej z metod umożliwiających wdrożenie strategii. W tym celu wybrano strategiczną kartę wyników ponieważ bazuje na niej program ADOScore. W dalszej części artykułu scharakteryzowano analizowany program, szczególnie uwagę poświęcając praktycznym możliwościom jego zastosowania, prezentując przykładowe modele. Przybliżenie programu i analiza jego funkcjonalności pozwoliły na zidentyfikowanie jego zalet w obszarze podejmowania decyzji i kształtowania strategii. Stwierdzono, że do głównych korzyści wynikających z zastosowania programu ADOScore należy zaliczyć transponowanie założeń strategicznych na poziom celów strategicznych i operacyjnych, wraz z możliwością bieżącego ich monitorowania. Zwieńczeniem artykułu jest podsumowanie zawierające najważniejsze implikacje wynikające z podjętych rozważań.

**Słowa kluczowe:** program ADOScore, strategia, Zrównoważona Karta Wyników, zalety programu, zarządzanie strategiczne, misja organizacji.

### 1. WPROWADZENIE

Ilość i złożoność informacji oraz potrzeba ich przetworzenia i wykorzystania wiążą się z koniecznością wprowadzenia technologii informatycznych. Dostępność danych, na podstawie których podejmowane są decyzje zarządcze, ma kluczowe znaczenie dla sprawności i skuteczności działania przedsiębiorstwa. Prawidłowa komunikacja i sprawny przepływ informacji to podstawa istnienia i rozwoju współczesnych firm. Prawidłowość

---

<sup>1</sup> Dr inż. Alicja Gębczyńska, Wydział Finansów i Zarządzania, Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, ul. Fabryczna 29-31, 53-609 Wrocław, alicja.gebczynska@wsb.wroclaw.pl

<sup>2</sup> Dr hab. inż. Andrzej Bujak, Wydział Finansów i Zarządzania, Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, ul. Fabryczna 29-31, 53-609 Wrocław, andrzej.bujak@wsb.wroclaw.pl

ta ma również zastosowanie w obszarze kształtowania strategii organizacji. Wdrażanie strategii jest skomplikowanym i pracochłonnym procesem wymagającym wiedzy, doświadczenia i umiejętności planowania oraz kontrolowania celów organizacji. Złożoność wdrażania strategii organizacji, jak również konieczność jej implementacji na różnych poziomach zarządzania wymaga skorzystania ze wsparcia informatycznego, w postaci odpowiedniego oprogramowania. W tym zakresie zastosowanie znajduje system ADOScore oferujący całościowe wsparcie informatyczne dla efektywnego zaprojektowania oraz wdrożenia strategicznej karty wyników oraz systemu zarządzania wydajnością organizacji (*Corporate Performance Management*). W związku z powyższym celem artykułu jest wskazanie możliwości programu ADOScore w obszarze wspomagania podejmowania decyzji i kształtowania strategii organizacji.

„Pojęcie strategii należy utożsamiać z długofalową koncepcją rozwoju określającą cele i sposoby ich realizacji”<sup>3</sup>. „Strategie można utożsamiać z planem działania, przygotowanym na wszystkich poziomach konfiguracji systemu zarządzania strategicznego”<sup>4</sup>. „Zgodnie z Andrewsem strategia jest zbiorem celów (zadań) ujętych w programy i plany, stanowi wzorzec decyzji, które dotyczą pozycji i tożsamości przedsiębiorstwa, jego zdolności do wykorzystania swoich mocnych stron oraz prawdopodobieństwa odniesienia sukcesu na rynku”<sup>5</sup>.

Długotrwałe i efektywne funkcjonowanie każdego przedsiębiorstwa na wymagającym rynku, wiąże się z przyjęciem priorytetów dotyczących rozwoju organizacji, które powinny znaleźć odzwierciedlenie w strategii działania. Strategia jest swoistym wzorcem działania, wytyczającym cele, zadania i standardy realizacji w odniesieniu do struktur, procesów i zachowań.

Każda strategia wymaga zaprojektowania, a następnie wdrożenia. Faza wdrożeniowa jest najbardziej problematyczna i sprawia najwięcej trudności, wynikających z pojawiających się wątpliwości, będących konsekwencją złożoności zagadnienia. Osiągnięcie sukcesu we wdrażaniu strategii jest szczególnie trudne w praktyce<sup>6</sup>. „Klasycznie około połowy pomysłów zapisanych w planach strategicznych nigdy nie zobaczy światła dziennego”<sup>7</sup>. Najnowsze wyniki badań<sup>8</sup> potwierdzają tezę o problemach z wprowadzaniem zmian, tylko niecałe 30% badanych organizacji osiągnęło w pełni zakładane cele.

Wśród najważniejszych przeszkód skutecznej realizacji strategii organizacji pojawia się problem z przekazywaniem strategii na niższe poziomy organizacyjne<sup>9</sup>. „Jak wynika z badań, aż 80% kadry zarządzającej deklaruje posiadanie odpowiedniej strategii, ale

<sup>3</sup> A. Kaleta, *Realizacja strategii*, Wrocław 2013.

<sup>4</sup> A. Stabryła, *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, Warszawa–Kraków 2002.

<sup>5</sup> G. Gierszewska, B. Olszewska, J. Skonieczny, *Zarządzanie strategiczne dla inżynierów*, Warszawa 2013.

<sup>6</sup> T. Cater, D. Pucko, *Factors of effective strategy implementation: empirical evidence from Slovenian business practice*. *J East Eur Manag Stud* 15(3), 2010, <http://www.jstor.org/stable/23281679> (dostęp: 09.11.2015 r.).

<sup>7</sup> R. Burlton, *Delivery Business Strategy Through Process Management, Handbook on Business Process Management 2. Strategic Alignment, Governance, People and Culture* 2015, <http://www.springer.com/978-3-642-45102-7> (dostęp: 12.10.2015 r.).

<sup>8</sup> M. Janigacz, J. Rubin (red.), *Raport: Ogólnopolskie badanie zarządzania zmianą*, Szkoła Zarządzania zmianą, Wrocław 2016, s. 32.

<sup>9</sup> T. Cater, D. Pucko, *Factors of effective...*

tylko 14% udało się ją pomyślnie wdrożyć<sup>10</sup>. Przytoczone wyniki badań sugerują duże rozbieżności pomiędzy zaplanowaną a wdrożoną strategią organizacji. „Głównymi przyczynami niepowodzeń przedsiębiorstw we wdrażaniu oraz realizacji strategii jest nie tylko brak wyraźnie określonej wizji, niejasno sformułowana strategia, brak komunikacji wewnątrz organizacji dotyczącej przekazywania strategii, ale przede wszystkim brak jej odpowiedniego sparametryzowania, czyli niewłaściwe przełożenie strategii na cele strategiczne i operacyjne<sup>11</sup>. Aby przyjęta strategia mogła zafunkcjonować w organizacji, musi zostać przełożona na cele i działania urzeczywistniające jej wdrożenie i realizację. Dekompozycję strategii organizacji należy rozpocząć od wyznaczenia celów strategicznych, które następnie powinny zostać uszczegółowione w celach operacyjnych. Ustalenie celów jest warunkiem koniecznym ale niewystarczającym do skutecznego wdrożenia strategii organizacji. Niezbędnym elementem jest wybór mierników (wskaźników)<sup>12</sup> pomiaru oraz ich ciągle monitorowanie i ocena osiąganych rezultatów. Zebrane informacje w konfrontacji z oceną sytuacji w otoczeniu pozwalają na udoskonalenie lub modyfikację przyjętych założeń.

## 2. CHARAKTERYSTYKA STRATEGICZNEJ KARTY WYNIKÓW

Rozwiązaniem, które umożliwia konsekwentne definiowanie celów oraz wyznaczanie wskaźników spójnych z przyjętą strategią działania, jest strategiczna karta wyników (ang. *Balanced Scorecard* – BSC, określana w literaturze również jako Zrównoważona Karta Wyników). Strategiczna karta wyników jest systemem zarządzania strategicznego, wspomagającym wdrożenie strategii organizacji<sup>13</sup>. Zrównoważona Karta Wyników to kompleksowa metoda, która rozpatruje działalność przedsiębiorstwa jako współdziałanie perspektyw: finansowej, klientów, procesów i rozwoju pracowników<sup>14</sup>. Istota strategicznej karty wyników polega na dekompozycji strategii w obszarze czterech podstawowych perspektyw, przy czym każda z perspektyw ma taki sam priorytet. Poszczególne perspektywy odzwierciedlają logikę kreowania wartości; punktem wyjścia w kreowaniu wartości przedsiębiorstwa jest rozwój wewnętrzny<sup>15</sup>. Zatem osiągnięcie celów z obszaru rozwoju pracowników powinno zapewnić lepszą realizację procesów. Doskonałość w obszarze procesów powinna skutkować zwiększonym zadowoleniem klientów, przekładającym się na sukces finansowy przedsiębiorstwa. Perspektywy są powiązane ze sobą za pomocą oddziaływań przyczynowo-skutkowych. W konsekwencji problemy w jednej z perspek-

<sup>10</sup> J. Radomska, *Model of successful strategy execution: revising the concept*. Problems of Management in the 21st Century 2014, s. 264, <http://oaji.net/articles/2014/450-1420577194.pdf> (dostęp: 23.12.2015 r.).

<sup>11</sup> M. Sierpińska, B. Niedbała, *Controlling operacyjny w przedsiębiorstwie*, Warszawa 2003, s. 311.

<sup>12</sup> W artykule, pomimo świadomości różnic terminologicznych w zakresie pojęć miernika i wskaźnika, użyto ich zamiennie w celu zwrócenia uwagi na konieczność przeprowadzenia pomiaru, pomijając kwestie związane z sposobem jego realizacji.

<sup>13</sup> R.S. Kaplan, P.D. Norton, *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, Warszawa 2001.

<sup>14</sup> <http://www.boc-group.com/pl/produkty/adoscore> (dostęp: 21.01.2016 r.).

<sup>15</sup> Sz. Cyfert, K. Krzakiewicz, *Strategiczna karta wyników jako narzędzie dostosowania przedsiębiorstwa do warunków gospodarki rynkowej [w:] Doskonalenie polskich przedsiębiorstw i instytucji do wymogów gospodarki rynkowej. Zarządzanie zasobami*, red. R. Rutka, Gdańsk 2003, s. 219.

tyw znajdują odzwierciedlenie w rezultatach osiągniętych w pozostałych perspektywach. W zakresie wyznaczonych perspektyw ustala się cele strategiczne i operacyjne równocześnie przypisując im mierniki, za pomocą których przeprowadza się pomiar ich skuteczności. Ocena realizacji strategii weryfikowana jest na podstawie odchyłeń poziomu mierników od zaplanowanych wartości, tym samym umożliwiając pomiar wdrożenia przyjętych założeń. Balanced Scorecard spełnia równocześnie funkcję narzędzia budowy, wdrożenia i pomiaru realizacji strategii<sup>16</sup>. Zrównoważona Karta Wyników eliminuje lub ogranicza bariery hamujące implementację strategii w całej organizacji, na jej różnych poziomach. „Większość tradycyjnie wdrażanych strategii nie pozwala organizacjom na osiągnięcie odpowiedniego poziomu skuteczności tylko dlatego, że brak w nich wyraźnie zdefiniowanych powiązań pomiędzy działaniami krótko- i długoterminowymi. Strategiczna karta wyników przez system inicjatyw strategicznych pozwala na eliminację tej dysfunkcji”<sup>17</sup>.

Strategiczną kartę wyników można wdrożyć wykorzystując program ADOScore.

### 3. OPIS DZIAŁANIA PROGRAMU ADOSCORE

System ADOScore oferuje całościowe wsparcie informatyczne dla prawidłowej komunikacji w zakresie wdrażania strategii. Dane gromadzone i przetwarzane w systemie umożliwiają podejmowanie decyzji zarządczych spójnych z przyjętą strategią działania. Program ADOScore został stworzony na potrzeby wdrożenia Strategicznej Karty Wyników, jednocześnie umożliwiając zarządzanie skutecznością organizacji poprzez monitorowanie i ewaluację poziomu wyznaczonych mierników.

Program ADOScore bazuje na tworzeniu kolejnych modeli, zgodnie z którymi wdrażana jest strategia. Modele tworzy się po kolei w takim układzie, iż każdy poprzedni model jest bazą do tworzenia modelu następnego. Modele buduje się w odniesieniu do czterech perspektyw (finanse, klienci, procesy, kształcenie i rozwój) gwarantujących zrównoważony przegląd organizacji.

Kolejność tworzonych modeli prezentuje rys. 1.

Pierwszym modelem programu ADOScore jest model strategii. Pozwala on na udokumentowanie i zaprezentowanie wizji, misji, sloganu lub myśli przewodniej oraz strategii organizacji. Zawiera on podstawowe informacje o przyjętej strategii, która poddana dalszej analizie jest podstawą do identyfikacji inicjatyw zapewniających osiągnięcie przewagi konkurencyjnej. Zgromadzone informacje zapisuje się w modelu czynników sukcesu przyporządkowując zidentyfikowane zadania do odpowiednich perspektyw. Czynniki sukcesu w każdej z perspektyw grupuje się ze względu na podobieństwo tematyczne. Analogiczne elementy łączy się w cele strategiczne, przy czym należy pamiętać o zachowaniu równowagi w ilości definiowanych celów tak, aby była ona porównywalna w każdej z perspektyw. Pominięcie tego aspektu może wiązać się z nadmiernym wyeksponowaniem jednego obszaru, kosztem innego.

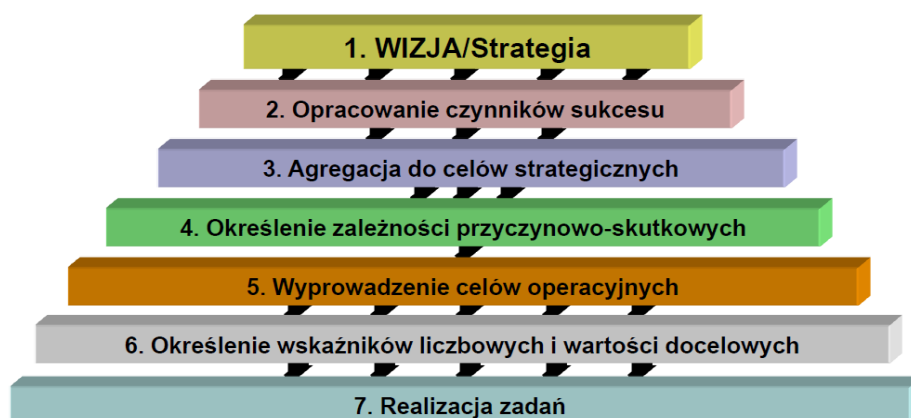
Zgodnie z zaleceniami producenta programu ADOScore następnym modulem jest model przyczynowo-skutkowy, jego podstawowym elementem są wcześniej wyłonione cele strategiczne, systematycznie uszczegóławiane w kolejnych etapach budowy strategicznej

<sup>16</sup> M. Karkula, B. Kowal, D. Kowal, *Wykorzystanie pakietu Aris we wdrażaniu strategii przedsiębiorstwa górniczego węgla kamiennego*, *Logistyka – Nauka*, „Logistyka” 2011, nr 2, s. 267–268.

<sup>17</sup> Sz. Cyfert, *Strategiczne doskonalenie architektury procesów w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Poznań 2006, s. 70.



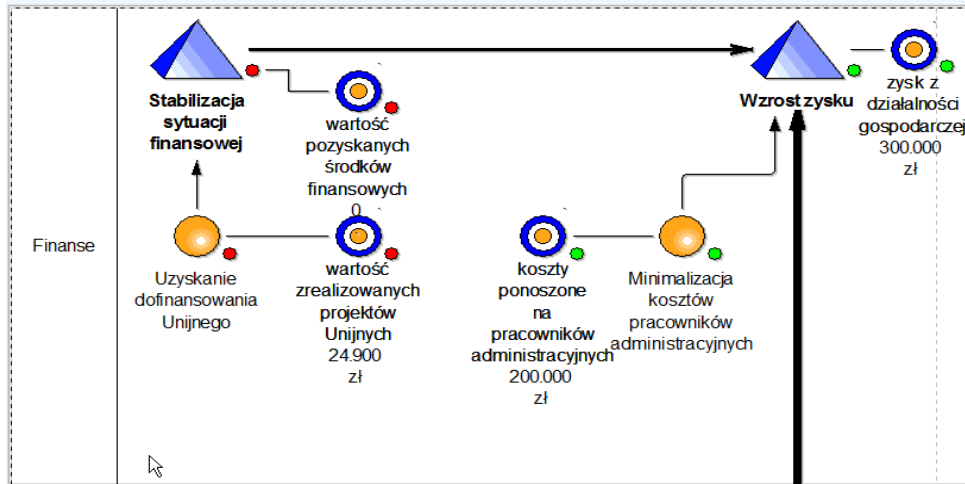
karty wyników. Konfiguracja modelu przyczynowo-skutkowego rozpoczyna się od przetworzenia celów strategicznych z poprzedniego schematu, następnie ustala się zależności występujące pomiędzy różnymi celami we wszystkich perspektywach. W zidentyfikowanych powiązaniach określa się rodzaj i siłę wpływu jednego celu na drugi; w wariancie tym istnieje również możliwość wyznaczenia ścieżki krytycznej. Definiowanie i odwzorowanie zależności przyczynowo-skutkowych umożliwia określenie pozytywnych oddziaływań pomiędzy celami oraz ograniczeń w przypadku negatywnych relacji, jest to pomocne w ukierunkowaniu dalszych działań zapewniających skuteczną realizację strategii. Kolejną czynnością jest ustalenie celów operacyjnych dla każdego z celów strategicznych. Niewątpliwą zaletą systemu jest możliwość określenia i przypisania zasobów niezbędnych do realizacji celów. Kompletny model przyczynowo-skutkowy powinien zostać uzupełniony wskaźnikami wyznaczonymi zarówno dla wszystkich celów strategicznych, jak i operacyjnych. W systemie wskaźniki są opisywane w zakresie podstawowych parametrów takich jak: okres odniesienia, jednostka miary, rodzaj tolerancji, rodzaj ograniczenia, funkcja wskaźnika. Jednakże kluczowym parametrem są wartości planowane, które determinują ambitność, a zarazem realność osiągnięcia wyznaczonych celów. Przystępując do definiowania wskaźników warto zwrócić uwagę na ich mierzalność, w takim układzie, aby możliwa była ich parametryzacja w kolejnym modelu.



Rys. 1. Etapy tworzenia strategicznej karty wyników w programie ADOScore

Źródło: *Realizacja i zarządzanie strategią... ze strategią do sukcesu operacyjnego!*, BOC Information Technologies Consulting Sp. z o.o. <http://www.boc-group.com/pl/produkty/adoscore/>.

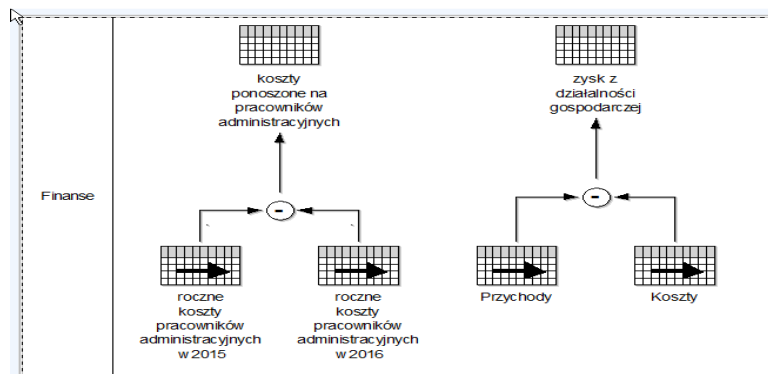
Fragment modelu przyczynowo-skutkowego dla perspektywy finansów zaprezentowano na rys. 2. Odzwierciedla on dekompozycję celów strategicznych na cele operacyjne wraz z ich opomiarowaniem. Zaprezentowany przykład obrazuje zarówno cele, które zostały zrealizowane (pojawia się przy nich jaśniejsza kropka, np. zysk z działalności gospodarczej), jak również cele problematyczne, których nie osiągnięto (odpowiada im ciemniejsza kropka, np. wartość pozyskanych środków finansowych). Model przyczynowo-skutkowy ma kluczowe znaczenie we wdrażaniu strategicznej karty wyników, ponieważ stanowi platformę integrującą pozostałe modele.



Rys. 2. Fragment modelu przyczynowo-skutkowego dla perspektywy finansów

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym komponentem programu ADOscore jest model wskaźników (rys. 3), który bazuje na ustaleniu sposobu obliczania każdego z mierników, poprzez opracowanie odpowiedniego wzoru matematycznego za pomocą którego przeliczane są wartości rzeczywiste.



Rys. 3. Fragment modelu wskaźników dla perspektywy finansów

Źródło: opracowanie własne.

Model wskaźników wymaga uzupełnienia o model wskaźników elementarnych, w ramach którego wpisuje się rzeczywiste wartości liczbowe osiągnięte przez składowe wskaźniki, przy czym wartości wskaźników mogą być wprowadzane ręcznie lub pobierane z arkuszy Excel oraz z baz danych. Ocena realizacji celów następuje na podstawie porównania wartości rzeczywistych osiągniętych przez wskaźniki w odniesieniu do wartości

planowych z uwzględnieniem ograniczeń i ustaleń zapisanych w modelu wskaźników i modelu przyczynowo-skutkowym. W analizowanym programie do weryfikacji wartości osiągniętych przez wskaźniki wykorzystano zasadę sygnalizacji świetlnej. Zgodnie z regułą światła ulicznych, czerwona kropka (na rys. 2 ciemniejsza kropka) przy wskaźniku oznacza uzyskanie nieakceptowanych wartości, zielony kolor (na rys. 2 jaśniejsza kropka) informuje o poprawności realizacji celu, natomiast żółta kropka sygnalizuje przekroczenie przez wartości wskaźnika założonych granic tolerancji<sup>18</sup>. Przyjęte w programie rozwiązanie ułatwia interpretację uzyskanych wyników poprzez ich jednoznaczną wizualizację. Monitorowanie wskaźników pozwala na bieżącą ocenę realizacji zarówno celów operacyjnych, jak i strategicznych, zwracając uwagę na parametry problematyczne, w przypadku których pojawiły się odchylenia od wartości planowanych. Cele, w przypadku których poziom realizacji odbiega od zaplanowanego, wymagają szczególnej uwagi, ponieważ zagrażają powodzeniu strategii. Program ADOScore ułatwia jedynie identyfikację zakłóceń, rolą osób zarządzających jest podjęcie stosownych działań zaradczych i obserwacja oraz analiza pojawiających się zmian.

Aby zrealizować określone cele strategiczne, a więc osiągnąć pożądaną wartość wskaźników, należy zdefiniować działania. W programie ADOScore wykorzystuje się w tym celu model działań, w ramach którego dla każdej inicjatywy ustala się terminy rozpoczęcia i zakończenia. Działania odzwierciedlają priorytety w funkcjonowaniu organizacji w odniesieniu do przyjętej strategii.

W celu wyznaczenia odpowiedzialności oraz kompetencji za realizację celów i działań należy stworzyć model struktury organizacyjnej, pokazujący hierarchiczne zależności pomiędzy jednostkami organizacyjnymi (działami) oraz poszczególnymi stanowiskami pracowniczymi. Podział zadań następuje poprzez przypisanie odpowiednim wykonawcom wymienionym z imienia i nazwiska odpowiedzialności za realizację wyznaczonych celów i działań. Technicznie czynność ta wiąże się z „podpięciem” modelu struktury do modelu przyczynowo-skutkowego oraz do modułu działań.

Ostatnim modelem jest model mapy BSC. Jego zadaniem jest integracja i synchronizacja zebranych danych oraz dodanie okresu pomiaru. Głównym założeniem tego modelu jest aktualizacja danych wraz z aktualizacją wartości rzeczywistych.

Ponadto program ADOScore umożliwia tworzenia i generowanie wewnętrznej dokumentacji firmy na bazie zebranych informacji. Zarówno wizualna ocena stopnia realizacji wyznaczonych celów, jak i możliwość raportowania uzyskanych efektów przyczyniają się do skutecznego komunikowania strategii oraz podejmowania decyzji zaradczych na podstawie wiarygodnych danych.

#### **4. ZALETY PROGRAMU ADOSCORE W OBSZARZE WSPOMAGANIA PODEJMOWANIA DECYZJI I KSZTAŁTOWANIA STRATEGII**

Producent programu ADOScore zaproponował wiele ciekawych rozwiązań ułatwiających implementację strategii. Należy do nich zaliczyć:

- zapewnienie przełożenia założeń strategicznych na poziom celów strategicznych,
- jednoznaczne i czytelne kaskadowanie celów strategicznych na niższe poziomy zarządcze,

---

<sup>18</sup> A. Gębczyńska, *Procesowe zarządzanie jakością z wykorzystaniem programu ADONIS* [w:] *Wielowymiarowość systemów zarządzania*, red. M. Giemza, T. Sikora, Kraków 2015, s. 47–60.

- ciągle monitorowanie stopnia realizacji celów na różnych poziomach zarządczych, a tym samym możliwość weryfikacji postępów w wdrażaniu strategii,
- zwizualizowanie za pomocą sygnalizacji świetlnej problemów w zakresie realizacji przyjętych celów,
- scalanie i zsynchronizowanie wdrożenia strategii,
- bieżące nadzorowanie i pomiar celów w odwołaniu do wartości osiągniętych przez wskaźniki,
- możliwość przypisania zasobów niezbędnych do realizacji celów strategicznych,
- wskazanie odpowiedzialności za realizację celów i działań,
- utworzenie opcji generowania aktualnej dokumentacji na temat stanu wdrożenia strategii.

Wymienione liczne zalety programu ADOScore są źródłem wiarygodnych danych uzyskanych z porównania zaplanowanych wartości z ich rzeczywistym poziomem osiąganym w różnych przedziałach czasowych. Wizualna prezentacja poziomu wdrożenia strategii ułatwia interpretację uzyskanych wyników i poznanie mechanizmów towarzyszących powstaniu niezgodności lub nieskuteczności. Jednocześnie czytelność i synchronizacja wykorzystywanych modeli poprawia komunikację i motywację pracowników. Wykorzystanie programu ADOScore stwarza pracownikom szansę na zapoznanie się z swoimi celami oraz możliwość bieżącego obserwowania zmian powstałych w wyniku podjęcia konkretnych działań. Weryfikacja poziomu skuteczności celów wpływa na lepsze zrozumienie przyjętej strategii i zidentyfikowanie czynników determinujących uzyskanie sukcesu. Jednoznaczne przypisanie odpowiedzialności za realizację celów eliminuje konflikty personalne i organizacyjne, usprawniając funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Zaproponowana w ADOScore postać tworzenia dokumentacji znacznie redukuje czas potrzebny na jej opracowanie, wdrożenie i publikację. Warto podkreślić, iż przyjęty w ramach programu ADOScore system pomiaru i monitoringu realizacji celów pozwala na ocenę skuteczności organizacji na różnych jej poziomach.

Program ADOScore może być istotnym wsparciem dla kadry menedżerskiej w podejmowaniu decyzji, pod warunkiem bieżącej weryfikacji uzyskanych efektów w połączeniu z aktywnym modelowaniem przyjętych rozwiązań. Wykorzystanie programu ADOScore przynosi wymierne rezultaty, jeśli we wdrażanie strategicznej karty wyników zaangażowani będą wszyscy pracownicy, którzy regularnie otrzymują *feed back* na temat skuteczności podejmowanych działań, a ich zaangażowanie znajdzie odzwierciedlenie w systemie motywacyjnym. Monitorowanie poziomu realizacji strategii ma być również bodźcem to ewentualnych modyfikacji wynikających z konieczności dostosowania do zmiennych wymagań rynkowych.

Podstawą stabilnego rozwoju organizacji jest prawidłowa komunikacja strategii oraz przejrzyste i zrozumiałe dla wszystkich mechanizmy sterowania. Na znaczeniu zyskuje także dostępność właściwie przygotowanych danych zarządczych, na podstawie których podejmowane są kluczowe decyzje. Prawdopodobieństwo uzyskania powyższych korzyści wzrasta przy wdrożeniu programów informatycznych wspomagających implementację strategii. Przyniesiona w artykule argumentacja powinna przekonać do skorzystania z możliwości, jakie stwarza program ADOScore w zakresie wspomagania podejmowania decyzji i kształtowania strategii z wykorzystaniem strategicznej karty wyników.

## 5. PODSUMOWANIE

Strategia jest kluczowym dokumentem warunkującym rozwój przedsiębiorstwa w wyznaczonym kierunku. Liczne problemy ze skutecznym wdrażaniem strategii wymagają odpowiednich rozwiązań metodologicznych wspieranych rozwiązaniami informatycznymi. Właściwy system informatyczny pozwala zintegrować i synchronizować wyznaczone cele i skutecznie nimi zarządzać z perspektywy uzyskania zaplanowanych wyników. W obszarze wdrażania strategii zastosowanie znajduje strategiczna karta wyników, a narzędziem wspomagającym jej implementację jest programu ADOscore. Modele wykorzystywane w ramach programu ADOscore bazują na zintegrowanych bazach danych, co pozwala na ujednoczenie i kontrolę informacji przetwarzanych w różnych wariantach pakietu. Przyjęte rozwiązania wpływają na poprawę komunikacji, jak i przyspieszają przepływ informacji wewnątrz przedsiębiorstwa. Opisany w artykule system informatyczny umożliwia rejestrowanie, przesyłanie, przechowywanie, przetwarzanie, jak również prezentowanie zebranych danych, stwarzając możliwość do analizy, oceny i modelowania przyjętych rozwiązań. Jak wykazały rozważania zaprezentowane w niniejszym artykule, program ADOscore pozwala na kształtowanie strategii oraz wspomaga podejmowanie decyzji.

## LITERATURA

- [1] Burlton R., *Delivery Business Strategy Through Process Management*, Handbook on Business Process Management 2, 2015. Strategic Alignment, Governance, People and Culture, <http://www.springer.com/978-3-642-45102-7>.
- [2] Cater T., Pucko D., *Factors of effective strategy implementation: empirical evidence from Slovenian business practice*, J East Eur Manag Stud 15(3), 2010, <http://www.jstor.org/stable/23281679>.
- [3] Cobbold I., Lawrie G., *Why do only one third of UK companies achieve strategic success?*, 2001, 2GC Ltd. <http://v7a.2gc.org/files/resources/2GC-WP-UKCoStratSuc-090311.pdf>.
- [4] Cyfert Sz., *Strategiczne doskonalenie architektury procesów w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Akademia Ekonomiczna, Poznań 2006.
- [5] Cyfert Sz., Krzakiewicz K., *Strategiczna karta wyników jako narzędzie dostosowania przedsiębiorstwa do warunków gospodarki rynkowej [w:] Dostosowanie polskich przedsiębiorstw i instytucji do wymogów gospodarki rynkowej*, red. R. Rutka, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot 2003, s. 215–224.
- [6] Gębczyńska A., *Procesowe zarządzanie jakością z wykorzystaniem programu ADONIS [w:] Wielowymiarowość systemów zarządzania*, red. M. Gienza, T. Sikora, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2015, s. 47–60.
- [7] Gierszewska G., Olszewska B., Skonieczny J., *Zarządzanie strategiczne dla inżynierów*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.
- [8] Janigacz M., Rubin J. (red.), *Raport: Ogólnopolskie badanie zarządzania zmianą*, Szkoła Zarządzania Zmianą, Wrocław 2016.
- [9] Kaleta A., *Realizacja strategii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Wrocław 2013.
- [10] Kaplan R.S., Norton D.P., *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, WN PWN, Warszawa 2001.

- [11] Karkula M., Kowal B., Kowal D., *Wykorzystanie pakietu Aris we wdrażaniu strategii przedsiębiorstwa górniczego węgla kamiennego*, Logistyka – nauka, „Logistyka” 2/2011, s. 267–268.
- [12] Radomska J., *Model of successful strategy execution: revising the concept*, Problems of Management in the 21st Century, 2014, <http://oaji.net/articles/2014/450-1420577194.pdf>.
- [13] *Realizacja i zarządzanie strategią... ze strategią do sukcesu operacyjnego!*, BOC Information Technologies Consulting Sp. z o.o. <http://www.boc-group.com/pl/produkty/adoscore/>.
- [14] Sierpińska M., Niedbała B., *Controlling operacyjny w przedsiębiorstwie*, WN PWN, Warszawa 2003.
- [15] Stabryła A., *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Kraków 2002.

### USING ADOSCORE AS A PROGRAM TO SUPPORT DECISION MAKING AND STRATEGY DEVELOPMENT

It is for the instability of environment that an organization is required to constantly develop in line with expectations of its customers and other stakeholders. The development orientation it has assumed must conform with the organisation's vision and should be reflected in the corporate strategy comprising both the objectives and the actions contributing to an accomplishment of the success pursued. The implementation and measurement of the strategy execution are the reasons why one should use a methodology supporting the implementation. However, the strategy implementation efficiency is heavily dependent on the ability to utilise the available IT techniques. The foregoing concept became the premise for analysing ADOScore in order to identify the potential benefits the program offers in terms of decision making and strategy development support. For this purpose, the opening section of the article introduces the very notion of strategy, referring to the complexity of its implementation process and restrictions limiting strategy deployment. In subsequent paragraphs, both the assumptions and the idea behind one of methods used to implement the strategy have been discussed. For this purpose, the Strategic Scorecard has been addressed, since it is the foundation on which ADOScore was developed. Further on, in the article the program itself has been analyzed, particularly highlighting the practical aspects of its application and presenting sample models. Having examined the program in detail and analyzed its functionality, one could identify its advantages in the area of decision making and strategy development.

**Keywords:** ADOScore program, strategy, Balanced Scorecard, advantages of the program, strategic management, mission of the organization.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.3

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*

Zbigniew KOLAK<sup>1</sup>

## WYBRANE ASPEKTY PRZEOBRAŹEN W HANDLU DETALICZNYM NA PRZYKŁADZIE MIASTA TARNOWA

W artykule dokonano analizy przeobrażeń w handlu detalicznym w Tarnowie. Pierwsza część opracowania ukazuje proces transformacji, który nastąpił po 1989 roku i jego konsekwencje w postaci rozwoju gospodarki wolnorynkowej. Głębokie przemiany strukturalne w zakresie handlu zaowocowały rozwojem indywidualnej przedsiębiorczości oraz boomem, który przejawiał się w dynamice wzrostu liczby punktów handlowych. Po początkowych latach sukcesów nastąpił okres trudnych rywalizacji z rosnącym kapitałem zagranicznym. W dalszej części prezentowanej pracy zostaje scharakteryzowany rynek tarnowski w okresie przemian, oraz przedstawiona jest analiza dynamiki zmian w strukturze handlu detalicznego, z równoczesną analizą ilościową handlu w badanym okresie. Omówione zostają innowacje w handlu detalicznym, które warunkują wiele czynników o bardzo zróżnicowanym oraz złożonym charakterze. Są to między innymi czynniki makroekonomiczne, społeczno-demograficzno-kulturowe czy technologiczne. Najważniejsze jednak są czynniki dotyczące konsumentów, czyli głównych odbiorców innowacji w handlu detalicznym. Szczególna uwaga skupia się na ostatnich latach, które dla drobnych przedsiębiorców są niezwykle trudne. Zmniejszenie pozycji małych, lokalnych firm, wzrost znaczenia sklepów wielkopowierzchniowych, związanych z ekspansją wielkich sieci zagranicznych, zwiększający się wciąż odsetek klientów dokonujących zakupy w sklepach internetowych – to tylko niektóre problemy, z którymi borykają się tarnowscy przedsiębiorcy. W ostatniej części artykułu podjęto próbę wskazania trendów rozwojowych handlu detalicznego w najbliższej dekadzie, dostosowując się do wymagań i preferencji konsumenckich.

**Słowa kluczowe:** handel detaliczny, innowacje w handlu, Tarnów, transformacja systemowa.

### 1. WSTĘP

W artykule zostały przedstawione wyniki badań nad problematyką przeobrażeń w handlu detalicznym w Tarnowie. Podstawowym celem pracy jest identyfikacja głównych czynników wpływających na zmiany i kształtujących stan tarnowskiego handlu detalicznego oraz próba uchwycenia dynamiki zmian zarówno strukturalnych jak również ilościowych w handlu detalicznym Tarnowa. Przeprowadzone badania i analizy skierowane zostały na osobę klienta, jego zmieniające się potrzeby oraz czynniki, które na ten proces wpływają.

W pracy zastosowane zostały następujące metody badawcze:

- przegląd literatury przedmiotu w zakresie zagadnień dotyczących handlu detalicznego, innowacji w zakresie sprzedaży, czynników wpływających na decyzje zakupowe;

---

<sup>1</sup> Mgr Zbigniew Kolak, przedsiębiorca, absolwent Politechniki Rzeszowskiej

- przegląd i wykorzystanie dostępnych źródeł informacji;
- przeprowadzenie badania ankietowego na grupie reprezentatywnej 80 klientów sklepów detalicznych w celu dokonania analizy ich preferencji zakupowych.

Badania empiryczne prowadzono na terenie całego miasta. Podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, czy w najbliższej przyszłości jest szansa na korzystne zmiany dla rozwoju lokalnej przedsiębiorczości.

## 2. TRANSFORMACJA W POLSCE I JEJ WPŁYW NA FUNKCJONOWANIE HANDLU

Według Jana Szczepańskiego<sup>2</sup> transformacja to ciąg zmian dokonujących się w różnych dziedzinach, prowadzący do przemian istotnych dla całego systemu społecznego. Takie definiowanie problemu oddaje ducha transformacji przebytej przez społeczeństwo polskie w roku 1989. Zmiany polityczne, które miały miejsce w krajach socjalistycznych w drugiej połowie lat 80. XX w. sprawiły, że możliwa stała się transformacja ustrojowa, obejmująca m.in. sferę gospodarczą. Transformacja gospodarcza, która rozpoczęła się w latach 90. ubiegłego stulecia w Europie Środkowej i Wschodniej, oznaczała przejście od gospodarki centralnie zarządzanej do gospodarki rynkowej.

Transformacja gospodarcza to jeden z podstawowych aspektów transformacji ustrojowej. Podkreślić należy, że dokonywana transformacja ustrojowa różniła się od wcześniejszych prób reform gospodarczych w okresie gospodarki centralnie zarządzanej. Charakteryzował ją przede wszystkim niezwykle szeroki zakres zmian oraz z zasady szybsze tempo przemian w sferze politycznej niż w gospodarczej. Na skutek tego zmiany gospodarcze przeprowadzane były w warunkach demokracji. W roku 1990 przyjęto pakiet reform gospodarczych znanych jako plan Balcerowicza.

Podjęto wiele działań takich jak:

- uwolnienie cen, które od tej pory miały być regulowane przez popyt i podaż;
- zwiększenie swobód gospodarczych i uczestnictwa w rynku osób fizycznych i prawnych (np. przedsiębiorstw);
- prywatyzacja przedsiębiorstw państwowych, dopuszczenie do rynku kapitału zagranicznego i umożliwienie inwestycji osobom indywidualnym, spółkom czy innym przedsiębiorstwom;
- otwarcie giełdy papierów wartościowych, na której można było m.in. nabywać i zbywać akcje spółek giełdowych.

Od początku lat 90. handel detaliczny w Polsce podlegał głębokim przemianom strukturalnym. Miały one zarówno charakter zmian ilościowych, jak i jakościowych. Główne elementy tych zmian to m.in.:

- prywatyzacja handlu;
- likwidacja handlu spółdzielczego;
- rozwój handlu bazarowego i drobnodetalicznego;
- dynamiczny wzrost liczby sklepów z przewagą małych placówek handlowych;
- pojawienie się zagranicznych sieci handlowych i szybki wzrost ich znaczenia rynkowego;

---

<sup>2</sup> J. Szczepański, *Reformy, rewolucje, transformacje*, Warszawa 1999, s. 61–64.



- utworzenie sieci nowych powiązań w handlu, opartych na bezpośrednich kontaktach producent – przedstawiciel handlowy – przedsiębiorca;
- dynamiczny rozwój systemu franczyzy jako systemu sprzedaży towarów, usług lub technologii;
- rozwój grup zakupowych;
- modernizacja handlu – wzrost znaczenia nowoczesnych technologii – innowacji w handlu<sup>3</sup>.

Zmiany te w pierwszym okresie wywołane były swoistą eksplozją przedsiębiorczości, która wybuchła w Polsce wraz z gospodarką rynkową. W zakresie handlu boom ten przejawiał się w dynamicznie rosnącej liczbie punktów handlowych. Przedsiębiorczość Polaków objawiała się w zdecydowanej większości w postaci zakładania nowych placówek handlowych.

Do głównych czynników gwałtownego rozwoju handlu detalicznego można zaliczyć:

- spodziewaną wysokość zysku – w latach 90. w sklepach brakowało prawie wszystkiego, stąd osoby zajmujące się handlem liczyły na szybki zbyt oferowanych produktów w krótkim czasie;
- niewielki kapitał umożliwiający rozpoczęcie działalności handlowej;
- niskie wymagania co do kwalifikacji, szczególnie w początkowym okresie.

### 3. PRZEMIANY STRUKTURALNE HANDLU DETALICZNEGO W TARNOWIE

Tarnów nie różnił się od innych miast tej wielkości, tutaj również pojawiły się możliwości rozwoju, handlem zajmował się niemal każdy. Co drugi garaż, piwnica przy ruchliwej ulicy i każde inne pomieszczenie, które się do tego nadawało, było zaadaptowane na sklep lub punkt usługowy. W początkowym okresie w działalności handlowej nastąpiło rozdrobnienie, które było efektem dominującej na rynku grupy drobnych prywatnych przedsiębiorców. Cechą charakterystyczną do dziś jest duża liczba małych sklepów zlokalizowana przy głównych ulicach miasta. Przeprowadzona inwentaryzacja w grudniu 2015 roku wykazała największą koncentrację placówek handlu detalicznego na obszarze wyznaczonym ulicami: Krakowską, Wałową, Lwowską z bocznymi uliczkami, Bernardyńską, Szeroką, Narutowicza oraz ulicą Słoneczną, gdzie funkcjonowało 412 sklepów detalicznych<sup>4</sup>.

Częstym miejscem zakupów były targowiska i bazy, gdzie sprzedaż była prowadzona ze straganów, ław sprzedażowych, stolików lub z samochodu. Handel drobnodetaliczny miał postać skoncentrowaną, np. targowiska, bazy, albo rozproszoną, np. pojedyncze stragany. Targowiska miały zarówno charakter sezonowy, jak i całoroczny, a profil asortymentowy był bardzo szeroki. Co ciekawe, lokalizacja targowisk była „spontaniczna” – częstym elementem krajobrazu były targowiska w samym centrum wzdłuż ciągów komunikacyjnych, bardzo często tuż obok głównych atrakcji turystycznych.

Następnym etapem przeobrażeń handlu w Tarnowie było pojawienie się pierwszych hiper- i supermarketów zagranicznych sieci. Sklepy wielkopowierzchniowe, zapropono-

<sup>3</sup> A. Grzesiuk, *Handel detaliczny w Polsce w okresie transformacji. Diagnoza i trendy rozwojowe*, 2003, [https://www.google.pl/?gws\\_rd=ssl#q=Handel+detaliczny+w+Polsce+w+okresie+transformacji.+Diagnoza+i+trendy+rozwojowe](https://www.google.pl/?gws_rd=ssl#q=Handel+detaliczny+w+Polsce+w+okresie+transformacji.+Diagnoza+i+trendy+rozwojowe), s.1–2 (dostęp: 20.08.2016 r.).

<sup>4</sup> J. Strojny, Z. Kolak, *Handel detaliczny w Tarnowie w latach 2011–2014. Diagnoza i tendencje zmian* (w trakcie publikacji na Ukrainie 2016), s. 112–113.

wały klientom nową jakość. Markety w jednym miejscu zebrały bardzo szeroki asortyment, oferując możliwość łatwego i szybkiego zrobienia dużych zakupów, bez konieczności przemieszczania się po całym mieście w poszukiwaniu odpowiednich produktów. Na wprowadzeniu hipermarketów na rynek tarnowski zmiany się nie skończyły. Wkrótce nastąpił dynamiczny rozwój dyskontów, które, oferując ograniczony asortyment produktów, potrafiły zdobywać coraz większy udział w rynku i generować duże zyski<sup>5</sup>.

Dziś w Tarnowie handel targowiskowy odbywa się przede wszystkim na dwóch dużych placach targowych – są to „Burek” i „Kapłonówka”. Znaczenie handlu targowiskowego w ogólnych obrotach handlu detalicznego znacząco spada. Przyczyn tego zjawiska jest sporo i tu można wyróżnić:

- konsumenci postrzegają zakupy na bazarach jako archaiczną formę handlu;
- bazyry przestały być konkurencyjne cenowo wraz z rozwojem sieci sklepów dyskontowych i hipermarketów – są zlokalizowane na peryferiach miast, czyli w mniej korzystnych rejonach.

Dynamicznym zmianom zachodzącym na rynku i zmniejszaniu się liczby sklepów handlu tradycyjnego, który obecnie jest bardzo rozdrobniony towarzyszy trend konsolidacji i usieciowienia na rynku. Ponad 70% przedsiębiorców coraz częściej staje się częścią spółek, zrzeszeń, stowarzyszeń lub grup zakupowych i działa na zasadzie franczyzy. Taka zmiana jest dla małych sklepów szansą na przetrwanie dzięki jednolitym standardom funkcjonowania, korzystnym warunkom zakupowym, dostępowi do know-how, wspólnym działaniom marketingowym czy długim terminom płatności. Ta forma organizacji firm coraz skuteczniej konkuruje z dyskontami czy supermarketami. Wśród najliczniej reprezentowanych w Tarnowie wymienić należy sieci sklepów: Delikatesy Centrum, ABC, Delikatesy Cezar, Malinka, Spar, Małpka Express, Żabka, Od i Do, które posiadają 64 punkty sprzedaży<sup>6</sup>.

Dyskonty są formatem sklepów najbardziej rozwijających się od 2007 roku. Można je zdefiniować jako zbiór różnych form handlu masowej obsługi o obniżonym poziomie cen, skromnym wystrój, zredukowanym standardzie obsługi i ograniczonym asortymencie towarów o szybkiej rotacji. Aby zyskać klientów, dyskonty dokonują dynamicznych zmian, dostosowując się do potrzeb konsumentów. W przeszłości wzrost liczby dyskontów był efektem ich pozycjonowania jako sklepów tanich – dla grupy mniej zamożnych konsumentów. Aktualnie dyskonty podejmują wiele działań, chcąc zmienić swój wizerunek i być postrzeganymi jako sklepy dla każdego. Przykładem takich działań jest zwiększanie ilości asortymentu poprzez dodawanie popularnych produktów markowych – tym samym zmniejszany jest udział marek własnych w asortymencie. Inny przykład to cykliczna sprzedaż artykułów sezonowych, gdzie dyskonty stawiają na jakość swoich produktów i zwiększają asortyment produktów świeżych jak warzywa i owoce. Wprowadzają nowe stoiska z alkoholami, kwiatami, daniami gotowymi. Sięgają po produkty nietypowe jak sprzęt RTV, książki, drobny sprzęt AGD. W Tarnowie na koniec 2015 roku sklepy dyskontowe najliczniej były reprezentowane przez: sieć Biedronka posiadającą 11 sklepów, Lidl – 3 sklepy, Tesco – 2 sklepy, Carrefour – 5 sklepów, Kaufland – 1 sklep, Stokrotka – 3 sklepy, Leader – 3 sklepy i Simply Market – 1 sklep<sup>7</sup>. Te innowacyjne działa-

<sup>5</sup> J. Strojny, Z. Kolak, *Handel detaliczny...*, s. 112–113.

<sup>6</sup> Na podstawie badań własnych.

<sup>7</sup> Na podstawie badań własnych.

nia sieci dyskontowych w Tarnowie zdołały zbudować bardzo silną pozycję na rynku handlu detalicznego.

Supermarkety to drugi najszybciej rozwijający się po dyskontach format sklepu detalicznego. Działania supermarketów są nastawione na masowych klientów, a lokalizacja placówek ma zapewnić mieszkańcom wygodę zakupów. Silnie promują niskie ceny, szeroki asortyment, większą liczbę produktów markowych – jest to możliwe także dzięki ograniczeniu kosztów w wyniku skromnego wyposażenia wnętrz oraz lokalizacji w tańszych dzielnicach miast i ośrodkach handlowych. W Tarnowie reprezentowane przez między innymi TSS Supermarkety – 4 sklepy, supermarkety drogerijne: Rossmann – 5 sklepów, Drogeria Natura – 3 sklepy, Hebe – 2 sklepy<sup>8</sup>.

W Tarnowie ulokowały się również: hipermarket Real, market budowlany Majster, market budowlany Mrówka, pięć centrów handlowych: Świt, Zenit, Max, Oskar, Sezam z około 170 sklepami detalicznymi różnych branż oraz dwie nowoczesne galerie handlowe: Gemini Park i galeria Tarnovia. Wygląd galerii i organizacja handlu nawiązuje do najnowszych trendów w Europie. Na koniec 2015 roku zlokalizowanych tam było ok. 200 sklepów sprzedaży detalicznej. Swoją lokalizację znalazły cenione marki, między innymi: Home&You, Ginno Rossi, Yes, Wojas, Wólczanka, Vistula, Apart, Castorama, Media Markt, Martes Sport i wiele innych. W Tarnowie rynek galerii prawdopodobnie jest nasycony. Według opinii ekspertów atrakcyjność terenów pod nowe inwestycje w Tarnowie oraz bliskość dużych aglomeracji, tj. Krakowa czy Rzeszowa, nie sprzyja lokalizacji nowych inwestycji. Obydwie galerie w wystarczającym stopniu zaspokajają potrzeby mieszkańców Tarnowa i okolicznych gmin.

Jak można zauważyć, rynek sprzedaży detalicznej w Tarnowie jest dynamiczny i niezwykle konkurencyjny. Nowe modele biznesowe, wprowadzane innowacje w handlu detalicznym są uwarunkowane przez wiele czynników o zróżnicowanym charakterze.

Analizując rynek handlu detalicznego nie sposób pominąć najważniejszego chyba ogniwa, jakim jest klient. Na przestrzeni lat jego pozycja na rynku stale wzrastała, zmieniały się świadomość i potrzeby. W początkowej fazie transformacji gospodarczej popyt wielokrotnie przewyższał podaż. Wymagania konsumentów nie były zbyt wygórowane. Sprzedawało się w zasadzie wszystko. W następnych latach sytuacja ulegała ciągłym i dynamicznym zmianom, aż do momentu, w którym podaż zaczęła przewyższać popyt. Wymagania zakupowe klientów zaczęły wzrastać wraz z ich świadomością. Rosła siła przetargowa konsumentów w stosunku do dostawców dóbr i usług, co było związane między innymi z coraz większym dostępem klientów do informacji, rosnącym poziomem edukacji oraz zmianami w postrzeganiu przez konsumentów ich roli w procesie tworzenia i dostarczania wartości od producenta do odbiorcy finalnego.

Na decyzje zakupowe konsumentów wpływa wiele czynników, które można podzielić między innymi na czynniki o charakterze kulturowym, społecznym, osobistym i psychicznym<sup>9</sup>. Tarnów nie jest miastem wielokulturowym, w niewielkim więc stopniu na decyzje zakupowe konsumentów wpływa czynnik kulturowy. Nie bez znaczenia są czynniki społeczne. Sama czynność dokonywania zakupu zyskała wymiar społeczny i idzie

---

<sup>8</sup> Na podstawie badań własnych.

<sup>9</sup> K. Karcz, *Badania zachowań konsumentów w otoczeniu wielokulturowym aspekty metodologiczne* [w:] *Konsumpcja i rynek w warunkach zmian systemowych*, red. Z. Kędzior, E. Kiezel, Warszawa 2002, s. 285.

w parze z zaspokajaniem takich potrzeb, jak nawiązywanie kontaktów interpersonalnych czy spędzanie czasu wolnego z rodziną i przyjaciółmi.

Ważną rolę w podejmowaniu decyzji zakupowych pełnią grupy, z którymi dana jednostka ma kontakt, np. rodzina, przyjaciele, współpracownicy. Bardzo często kupujemy również produkt, który podkreśla nasz status społeczny.

Czynniki demograficzne, jak i czynniki geograficzne (miejsce zamieszkania – klasa wielkości miasta, wieś, rejon, wiek, cykl życia rodziny mają duży wpływ na strukturę wydatków i decyzje zakupowe konsumentów. Te czynniki zaliczamy do grupy czynników osobistych. W Tarnowie grupa konsumentów w wieku 50+ stale się powiększa, co oznacza, że następuje stały wzrost zapotrzebowania na towary przez tę grupę kupowane. Rynek tarnowski dynamicznie reaguje na to zjawisko: powstał Uniwersytet Trzeciego Wieku, który co roku skupia coraz większą liczbę słuchaczy, powstają inicjatywy społeczne skierowane do osób starszych. Duże zmiany zachodzą w strukturze gospodarstw domowych. Młodzi ludzie po ukończeniu szkoły wyjeżdżają na wyższe uczelnie do innych miast i coraz częściej nie wracają do Tarnowa. W 2014 roku zarejestrowano 716 zameldowań w ruchu wewnętrznym oraz 1027 wymeldowań, w wyniku czego saldo migracji wewnętrznych wynosi dla Tarnowa -311. Ponadto następuje stały wzrost migracji zarobkowej do krajów Unii Europejskiej. W tym samym roku 52 osób zameldowały się z zagranicy oraz zarejestrowano 330 wymeldowań za granicę – daje to saldo migracji zagranicznych wynoszące -278<sup>10</sup>.

Jednym z determinantów decyzji zakupowych jest również: zawód, styl życia, wykształcenie czy sytuacja ekonomiczna konsumentów. Należy również zwrócić uwagę że zachowania konsumenta są ściśle związane z wartościami uznawanymi przez niego. Określone wartości wytwarzają w nim postawy. Z kolei postawy w odniesieniu do wielu dóbr i produktów kreują styl życia. W zależności od stylu życia konsument dokonuje zakupu różnych produktów. Wśród czynników wpływających na zachowanie konsumentów na rynku musimy wyróżnić także czynniki pozaekonomiczne. Aspiracje konsumentów również ulegają zmianie i są także zależne od pewnych wartości:

- wartości związane ze zdrowiem, rodziną, miłością, przyjaźnią;
- wartości ideowe, a więc wolność, niezależność, poszanowanie praw obywatelskich, możliwość realizacji własnych koncepcji światopoglądowych;
- wartości materialne;
- aspiracje osobiste, a więc dokończanie, kariera, zwiedzanie świata, hobby itp.<sup>11</sup>.

Aby zaspokoić coraz większe wymagania konsumentów istnieje wiele czynników stymulujących innowacje w zakresie sprzedaży sklepowej, jak też pozasklepowej<sup>12</sup>. Mogą mieć one charakter wewnętrzny lub zewnętrzny.

Czynniki wewnętrzne to przede wszystkim świadomość opłacalności wprowadzenia innowacji przez kadrę kierowniczą przedsiębiorstwa oraz oparcie działalności na orientacji rynkowej.

<sup>10</sup> <http://www.polskawliczbach.pl/Tarnow#dane-demograficzne> (dostęp: 02.08.2016 r.).

<sup>11</sup> A. Kusińska, Dyskusja konferencyjna, sesja: *Tendencje zmian w konsumpcji i zachowaniach konsumentów*, 13 września 2012 r. Szerzej w artykule: A. Kusińska, *Tendencje i zróżnicowania zachowań konsumentów na rynku*, „Handel Wewnętrzny”, wrzesień- październik 2012, Perspektywy rozwoju marketingu (t. II), s. 9–21.

<sup>12</sup> R. Baran, *Innowacje w zakresie sprzedaży sklepowej*, Logistyka 2, Warszawa 2015, s. 1140–1145.

Czynniki zewnętrzne sprzyjające wprowadzaniu innowacji to intensywna i rosnąca konkurencja, która jest determinantem poszukiwania innowacyjnych rozwiązań, rozwój nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz zmiany zachowań nabywców związane z korzystaniem z nowoczesnych technologii.

Sprzedaż sklepowa może być realizowana przy pomocy różnych rodzajów sklepów. Mogą to być obiekty wielkopowierzchniowe, sklepy, apteki, stałe punkty sprzedaży drobnodetalicznej czy stacje paliw. Za przyczynę wprowadzania innowacji należy uznać chęć poprawy pozycji rynkowej, osiągania dodatkowych zysków oraz obniżenia kosztów prowadzonej działalności.

W Tarnowie sklepy wielkopowierzchniowe zaproponowały klientom zupełnie nową jakość. Innowacje dotyczyły między innymi:

- asortymentu w dyskontach spożywczych (rozszerzenie oferty o nowe produkty nie sprzedawane wcześniej w tym sklepie np.: sprzęt RTV, AGD, artykuły wędkarskie, artykuły rowerowe);
- metod obsługi klientów (np. udostępnienie klientowi możliwości wyszukania poszukiwanego produktu za pomocą komputera w wewnętrznej bazie firmy);
- sposobów płatności (kasy samoobsługowe, karty płatnicze, bony towarowe);
- aranżacji powierzchni sklepowej (kolorystyka, ustawienie produktów na półkach sklepowych, wykorzystanie muzyki i zapachów, zagospodarowanie okien wystawowych);
- sposobu oznaczania produktów (kody kreskowe, technologia RFID).

W związku z wprowadzeniem powyższych innowacji nastąpiła radykalna zmiana w strukturze ilościowej oraz branżowej tarnowskich sklepów. Małe sklepy nawet o wąskiej specjalizacji nie mogą w efektywny sposób konkurować ze sklepami należącymi do dużych sieci handlowych.

Szacuje się, że powstanie jednej galerii handlowej spowodowało likwidację kilkudziesięciu sklepów lokalnych zlokalizowanych przy ulicach, a powstanie dyskontu kilkunastu. Analizując zmiany w strukturze ilościowej punktów sprzedaży drobnodetalicznej w latach 2011 do 2014 nie zauważamy diametralnych różnic (tabela 1)<sup>13</sup>. Wynika to jednak z faktu, że na początku badanego okresu lokale szybko znajdowały nowego najemcę. Zmieniał się tylko charakter prowadzonej działalności. Patrząc na ulice w kolejnych latach, widzimy coraz więcej banków, firm oferujących usługi finansowe, kawiarni, a coraz mniej małych sklepów detalicznych i punktów usługowych. Handel skupił się dzisiaj w dużych centrach handlowych, dyskontach czy galeriach handlowych, które oferują kompleksową obsługę – od zakupów po rozrywkę w postaci koncertów, różnych pokazów czy seansów filmowych.

Sprzedaż pozasklepowa odbywa się poza lokalami sklepowymi. Jest to sprzedaż z wykorzystaniem Internetu, telefonu, automatów sprzedażowych, sprzedaż obwoźna i obnośna. Obecnie bardzo wiele przedsiębiorstw handlu detalicznego łączy sprzedaż sklepową i pozasklepową, by nie tracić klientów, którzy dokonują zakupów wyłącznie drogą elektroniczną.

---

<sup>13</sup> J. Strojny, Z. Kolak, *Handel detaliczny...*, s. 112–113.

Tabela 1. Liczba mieszkańców Tarnowa przypadająca na jeden sklep detaliczny w badanym okresie

Tarnów	Liczba mieszkańców	Liczba sklepów	Liczba mieszkańców przypadająca na jeden sklep
2011 r.	113 593	1043	109
2012 r.	112 952	1009	112
2013 r.	112 120	1039	108
2014 r.	111 400	1032	108

Źródło: Bank Danych Lokalnych, Informator Statystyczny Miasta Tarnów.

Wzrost znaczenia handlu elektronicznego sprawia, że wprowadzenie innowacji stało się niezbędne dla firm prowadzących sklepy stacjonarne, by mogły utrzymać pozycję konkurencyjną na rynku.

Przykładem innowacyjności może być przeniesienie części działalności podmiotów handlu detalicznego do Internetu, który daje możliwość zintensyfikowania sprzedaży. Dzięki temu firma staje się globalna i zyskuje możliwość prezentacji oferty w całości, przy jednoczesnej redukcji kosztów związanych z ekspozycją towarów, zatrudnieniem czy kosztów związanych z powierzchnią wystawienniczą. Sami klienci stanowią również przyczynę, dla której przenoszenie aktywności do Internetu jest bardzo istotne. To konsumenci zwracają się w kierunku Internetu również po to, żeby mieć większy wybór i tańsze oferty<sup>14</sup>.

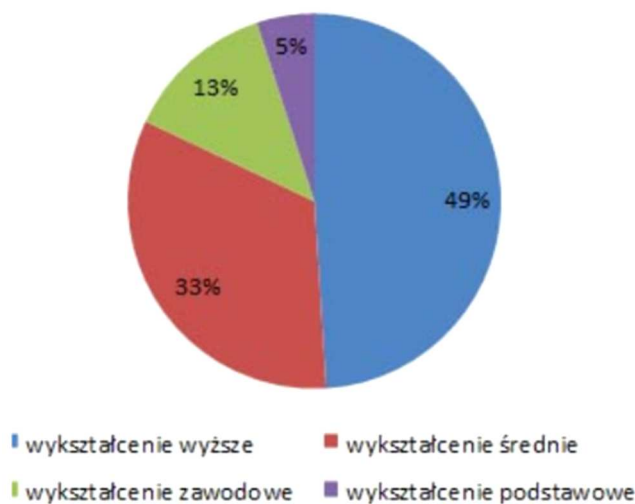
W Tarnowie e-zakupy są coraz bardziej popularne od chwili, gdy szczegółowe przepisy odnośnie do zwrotów towarów dokonywanych za pośrednictwem Internetu uległy zmianie i klient może dokonać zwrotu w ciągu 14 dni.

E-zakupy są domeną osób młodych ze średnim i wyższym wykształceniem<sup>15</sup>. Spośród ankietowanych osób do 35. roku życia aż 68% twierdzi, że w ciągu ostatniego roku dokonało zakupu przez Internet, dla osób w wieku 36–55 lat odsetek ten wynosi 41%, a dla osób powyżej 55 roku życia tylko 21%. Spośród ankietowanych 49% osób, które dokonują zakupów w internacie posiada wykształcenie wyższe, 33% – średnie, 13% – zawodowe, a niespełna 5% wykształcenie podstawowe (rys. 1).

Jak wynika z rys. 2, najchętniej przez Internet kupowane są: odzież, obuwie, książki, sprzęt RTV/AGD a najmniejszą popularnością cieszą się zakupy leków i żywności.

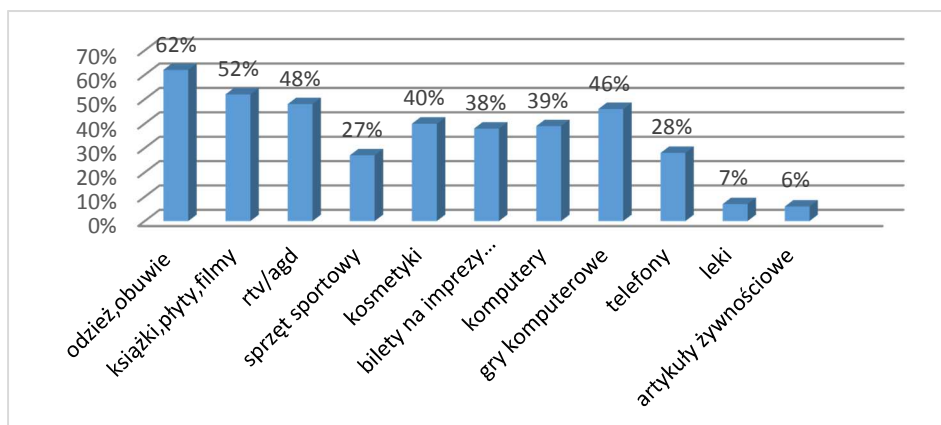
<sup>14</sup> K. Bilińska-Reformat, Dyskusja konferencyjna, sesja: Rozwój handlu i usług, 13 września 2012 r. Szerzej w artykule: K. Bilińska-Reformat, *Internet jako alternatywny kanał dystrybucji sieci handlu detalicznego*, „Handel Wewnętrzny”, wrzesień–październik 2012, Perspektywy rozwoju marketingu (t. II), s. 420–426.

<sup>15</sup> Dane na podstawie ankiety przeprowadzonej w styczniu 2016 r., którą objęto 80 losowo wybranych osób – klientów centrum handlowego.



Rys. 1. Wykształcenie klientów dokonujących zakupy w Internecie

Źródło: badania ankietowe.



Rys. 2. Artykuły najczęściej kupowane przez Internet

Źródło: badania ankietowe.

#### 4. HANDEL DETALICZNY W TARNOWIE W NAJBLIŻSZEJ DEKADZIE – PRÓBA PROGNOZY

Przeobrażenia w handlu detalicznym w Tarnowie w najbliższej dekadzie prawdopodobnie nie zmienią swego charakteru:

- próby ograniczenia rozwoju sieci wielkopowierzchniowych (np. ograniczenie czasu otwarcia sklepów, zakaz handlu w niedziele, ograniczenie promocji sprzedaży) nie dają rezultatów i wydaje się, że ich udział procentowy w rodzimym handlu w dal-

- szym stopniu będzie się zwiększał. Jest mało prawdopodobne, żeby małe firmy handlowe mogły skutecznie konkurować z sieciami handlowymi;
- nastąpi prawdopodobnie dalszy rozwój dyskontów, które będą rozszerzać swój asortyment o nowe kategorie produktów;
  - nastąpi weryfikacja drobnego handlu, który jeszcze bardziej zostanie zmuszony do wprowadzania innowacji; w przeciwnym wypadku małe firmy czeka nieuchronny upadek;
  - w dalszym ciągu będzie postępować likwidacja sklepów o niewielkich powierzchniach zlokalizowanych przy ulicach. W ich miejsce powstaną punkty usługowe;
  - w związku z planami rozbudowy istniejących galerii handlowych oraz rozszerzeniem ich działalności o nowe funkcje usługowe (sale kinowe 3D, część konsumpcyjna) nastąpi jeszcze większy odpływ klientów z centrum miasta. Następstwem tych działań będzie szybsze tempo zmian stylu życia, sposobu spędzania wolnego czasu czy robienia zakupów;
  - nastąpi rozwój sklepów wielobranżowych na stacjach paliw o dużej powierzchni, czynnych przez całą dobę, które będą skutecznie konkurować ze sklepami ogólnymi;
  - w związku ze zmianą pokoleniową nastąpi dalszy wzrost sprzedaży internetowej;
  - nastąpią zmiany demograficzne, które jeszcze bardziej pogłębią problemy związane z wyludnianiem Tarnowa i starzeniem się jego mieszkańców. W ostatniej dekadzie liczba mieszkańców Tarnowa zmalała o 7,2%. Przyrost naturalny na 1000 mieszkańców w 2014 roku osiągnął wartość ujemną i wyniósł -0,5%. W 2011 roku liczba mieszkańców Tarnowa wynosiła 113 593 osoby. W tym samym roku w mieście zameldowały się 884 osoby. Analogicznie w roku 2015 Tarnów liczył już tylko 110 644 mieszkańców z 715 zameldowaniami<sup>16</sup>. Zgodnie z prognozami GUS trend spadku liczby ludności Tarnowa w ciągu najbliższych 20 lat utrzyma się, przy czym jego tempo powinno być wolniejsze. Prognozuje się jednak, że w 2030 r. Tarnów będzie liczył mniej niż 100 tys. mieszkańców. Zmiany demograficzne będą wywierały silny wpływ na rynek pracy, szkolnictwo, handel detaliczny, usługi dla osób starszych oraz kondycję finansową miasta<sup>17</sup>.

Znaczny udział w tworzeniu dogodnych warunków do lokalizacji i rozwoju przedsiębiorstw na terenie Tarnowa ma Tarnowski Klaster Przemysłowy S.A., zarządzający obecnie Specjalną Strefą Ekonomiczną. Uruchomienie w Tarnowie tego typu obszarów inwestowania, umożliwi transfer innowacji i nowoczesnych technologii, nie tylko wzmocni już istniejący korzystny klimat inwestycyjny, ale będzie przede wszystkim szansą na istotne podniesienie konkurencyjności tarnowskiej gospodarki. Ten kierunek jest szansą rozwoju dla Tarnowa i może mieć korzystny wpływ na jakość życia jego mieszkańców

## 5. PODSUMOWANIE

Tarnów jest miastem, które nie odbiega i niczym szczególnym nie wyróżnia się pod względem gospodarczym od innych miast w Polsce tej wielkości.

Proces transformacji handlu detalicznego przebiegał tu też stopniowo, poczynawszy od eksplozji przedsiębiorczości w latach 90. XX wieku, poprzez zmiany ilościowe i jako-

<sup>16</sup> Bank Danych Lokalnych. GUS.

<sup>17</sup> <http://zsip.umt.tarnow.pl/> Strategia Rozwoju Miasta (dostęp: 02.08.2016 r.).



ściowe punktów sklepowych, pojawienia się super- i hipermarketów, dyskontów i galerii handlowych aż po lekką stagnację w ostatnich latach. Na tle zachodzących zmian zmieniła się również świadomość i potrzeby klientów. Dziś klient jest już w pełni świadomy swoich wyborów, coraz częściej zwraca uwagę na jakość towaru, czy wizerunek danej sieci. Należy mieć nadzieję, że pełna obawa próba diagnozy najbliższej dekady nie sprawdzi się i że pojawiają w niedługim czasie czynniki, które wpłyną pozytywnie na wprowadzanie innowacji w handlu detalicznym, a innowacje te spowodują, że drobni przedsiębiorcy znów będą mogli rozwijać swe przedsiębiorstwa.

## LITERATURA

- [1] Bank Danych Lokalnych, GUS.
- [2] Baran R., *Innowacje w zakresie sprzedaży sklepowej*, „Logistyka 2” 2015, s. 1140–1145.
- [3] Bilińska-Reformat K., *Internet jako alternatywny kanał dystrybucji sieci handlu detalicznego*, „Handel Wewnętrzny” 2012, nr 9–10, s. 420–426.
- [4] Chudzik D., *Wizerunek klienta hipermarketów*, „Handel Wewnętrzny” 2006, nr 4–5, s. 63–66.
- [5] Cyrek M., *Rozwój sektora usług a gospodarka oparta na wiedzy*, Rzeszów 2012.
- [6] Czubała A., *Dystrybucja produktów*, Warszawa 2001.
- [7] Falkowski A., Tyszka A., *Psychologia zachowań konsumenckich*, Gdańsk 2001.
- [8] Grzesiuk A., *Handel detaliczny w Polsce w okresie transformacji. Diagnoza i trendy rozwojowe*, 2003, [www.google.pl/?gws\\_rd=ssl#q=Handel+detaliczny+wPolsce+w+okresie+transformacji.+Diagnoza+i+trendy+rozwojowe](http://www.google.pl/?gws_rd=ssl#q=Handel+detaliczny+wPolsce+w+okresie+transformacji.+Diagnoza+i+trendy+rozwojowe), s. 1–2.
- [9] Janoś-Kresło M. Dyskusja konferencyjna, sesja: *Tendencje zmian w konsumpcji i zachowaniach konsumentów*, 13 września 2012.
- [10] Karcz K., *Badania zachowań konsumentów w otoczeniu wielokulturowym – aspekty metodologiczne* [w:] *Konsumpcja i rynek w warunkach zmian systemowych*, red. Z. Kędzior, E. Kieźel, Warszawa 2002.
- [11] Kiełczewski D., Dyskusja konferencyjna, sesja: *Tendencje zmian w konsumpcji i zachowaniach konsumentów*, 13 września 2012.
- [12] Kiełczewski D., *Zmiany zachowań konsumenckich jako czynnik zrównoważonego rozwoju*, „Handel Wewnętrzny” 2012, nr 2, s. 201–208.
- [13] Kosicka-Gębska M., Tul-Kryszczuk A., Gębski J., *Handel detaliczny żywnością w Polsce*, Warszawa 2011.
- [14] Kusińska A. Dyskusja konferencyjna, sesja: *Tendencje zmian w konsumpcji i zachowaniach konsumentów*, 13 września 2012.
- [15] Kusińska A., *Tendencje i różnicowania zachowań konsumentów na rynku*, „Handel Wewnętrzny” 2012, nr 2, s. 9–21.
- [16] Maleszyk E., *Handel dyskontowy w gospodarce rynkowej*, „Handel Wewnętrzny” 2004, nr 2, s. 17–23.
- [17] Misiąg F., *Handel w transformowanej gospodarce*, „Handel Wewnętrzny” 2009, nr 4–5.
- [18] Pokorska B., *Integracja przedsiębiorstw handlowych a procesy koncentracji*, Warszawa 2006.
- [19] Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2011, Warszawa.
- [20] Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2012, Warszawa.
- [21] Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2013, Warszawa.

- [22] Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2014, Warszawa.
- [23] Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2015, Warszawa.
- [24] Smalec A. (red.), *Marketing przyszłości. Trendy, strategie, instrumenty. Konsument jako uczestnik procesów rynkowych i odbiorca komunikatów marketingowych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2011, nr 660, s. 172.
- [25] Sobczyk G., Dyskusja konferencyjna, sesja: *Tendencje zmian w konsumpcji i zachowaniach konsumentów*, 13 września 2012.
- [26] Strojny J., Kolak Z., *Handel detaliczny w Tarnowie w latach 2011–2014. Diagnoza i tendencje zmian* (w trakcie publikacji na Ukrainie – 2016).
- [27] Szczepański J., *Reformy, rewolucje, transformacje*, Warszawa 1999.
- [28] Rudnicki L., *Zachowania rynkowe nabywców. Mechanizmy i uwarunkowania*, Kraków 2007.
- [29] Sławińska M. (red.), *Handel we współczesnej gospodarce. Nowe wyzwania*, Poznań 2016.
- [30] Szumilak J., *Relacje klient – handel w świetle asymetrii informacji*, „Marketing i Rynek” 2009, nr 6, s. 9–14.
- [31] Ulwick A.W., *Czego chcą klienci*, Kraków 2009.
- [32] Witek J., Dyskusja konferencyjna, sesja: *Tendencje zmian w konsumpcji i zachowaniach konsumentów*, 13 września 2012.
- [33] Zielińska H., *Obsługa klientów*, Warszawa 2014.
- [34] [www.encyklopedia.pwn.pl](http://www.encyklopedia.pwn.pl)
- [35] [www.franszyzawpolsce.pl](http://www.franszyzawpolsce.pl)
- [36] [www.it.tarnow.pl](http://www.it.tarnow.pl)
- [37] [www.polskawliczbach.pl](http://www.polskawliczbach.pl)
- [38] [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
- [39] <http://zsip.umt.tarnow.pl/> Strategia Rozwoju Miasta
- [40] <https://IEWS.ms.gov.pl>
- [41] <https://krakow.stat.gov.pl/informator-statystyczny-miasto-tarnow>

#### **THE PARTICULAR ASPECTS IN SOME CHANGES IN CONNECTION WITH THE RETAIL TRADE CONSIDERING THE EXAMPLE OF THE CITY**

In the article the retail trade in Tarnow has been analyzed. The first part shows the process of transformation, which occurred after the year 1989 and its consequences in the form of the development of the market economy. Deep structural changes in trade have resulted in the development of individual entrepreneurship and the boom which was reflected in the dynamics of growth in the number of trade points. In the following part of the article the Tarnow market in transition has been characterized, as well as the analysis of the dynamics of changes in the structure of the retail trade, with the simultaneous quantitative analysis of trade in the period considered. Innovations in the retail trade, which determine many various factors, have been discussed. These include macro-economic, socio-demographic-cultural or technological factors. Most important, however, are factors for consumers, that is, the main recipients of the innovations in the retail trade. Particular attention is paid to the last few years, which have been extremely difficult for small entrepreneurs. The decrease in small, local businesses, the growing importance of hypermarkets, associated with the expansion of large foreign chain stores, the constantly rising percentage of customers who shop online –

these are just some of the problems faced by entrepreneurs in Tarnow. In the last part an attempt was made to identify the development trends of retail in the next decade, adapting to the requirements and consumer preferences.

**Keywords:** The retail trade, Innovation in trade, Tarnow, System transformation.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.4

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*



Zofia KOŁOSZKO-CHOMENTOWSKA<sup>1</sup>  
Zbigniew KORZEB<sup>2</sup>  
Barbara WOJSZNIS<sup>3</sup>

## ZDOLNOŚĆ GOSPODARSTW ROLNYCH DO ROZWOJU W ZALEŻNOŚCI OD KIERUNKU PRODUKCJI

Celem badań była ocena możliwości rozwoju gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji. Badaniem objęto gospodarstwa rolne znajdujące się w systemie FADN w 2010 i w 2013 r. Analizy prowadzono z uwzględnieniem następujących typów produkcyjnych gospodarstw rolnych: uprawy polowe, krowy mleczne, trzoda chlewna i mieszane. Zdolność gospodarstw rolnych do rozwoju oceniono na podstawie: dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego, wartości nadwyżki na samofinansowanie. Zastosowano również wybrane metody analizy finansowej. O procesach odnowy majątku trwałego informuje wartość inwestycji netto. W celu określenia perspektyw funkcjonowania gospodarstw w dłuższej perspektywie, obliczono stopę reprodukcji majątku trwałego. Oceniono również zdolność gospodarstw do regulowania bieżących zobowiązań. Wyniki badań wskazują, że zdolnością do reprodukcji majątku trwałego i rozwoju charakteryzują się głównie gospodarstwa specjalistyczne, chociaż w badanym okresie te możliwości były zmienne. Dysponowały one dochodem pozwalającym na wygospodarowanie nadwyżki na samofinansowanie, wartość inwestycji netto i stopa reprodukcji środków trwałych były dodatnie. Nadwyżka na samofinansowanie rozwoju gospodarstw ma charakter potencjalny, o ostatecznym jej rozdysponowaniu decydują sami rolnicy. W najtrudniejszej sytuacji były gospodarstwa o niesprecyzowanych kierunkach produkcji. Nadwyżka na samofinansowanie rozwoju w tych gospodarstwach przyjęła wartość ujemną, nie posiadały one środków na rozwój. W obu okresach badawczych wartość inwestycji netto była ujemna, co oznacza dekapitalizację majątku trwałego i proces ten ma charakter trwały.

**Słowa kluczowe:** aktywa trwałe, gospodarstwo, reprodukcja, rozwój, specjalizacja.

### 1. WPROWADZENIE

Gospodarstwo rolne jako komponent rolnictwa jest uczestnikiem rynku i jak każdy inny podmiot poddane jest konkurencji. Aby sprostać tym wyzwaniom musi ono posiadać potencjał konkurencyjny. Zdolność do budowania tego potencjału warunkowana jest wieloma czynnikami. Wśród tych czynników wymienia się działalność inwestycyjną i możliwości rozwoju gospodarstw rolnych. Inwestowanie, powiększanie zasobów gospodarstw

<sup>1</sup> Dr hab. inż. Zofia Kołozsko-Chomentowska, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, tel. 85/746 98 53, e-mail: z.kolozsko@pb.edu.pl

<sup>2</sup> Dr hab. prof. nadzw. Zbigniew Korzeb, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, tel. 85/746 98 53, e-mail: z.korzeb@pb.edu.pl

<sup>3</sup> Dr Barbara Wojsznis, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, tel. 85/746 98 53, e-mail: b.wojsznis@pb.edu.pl

rolnych świadczą o możliwościach rozwojowych<sup>4</sup>. Jest to o tyle ważne, że sprawne i efektywne funkcjonowanie gospodarstw rolnych nie jest możliwe bez wprowadzania innowacyjnych rozwiązań, inwestowania w trwałe środki produkcji. Chodzi o takie inwestycje, które przyczyniają się do poprawy efektywności ogółu czynników produkcji. Możliwości rozwoju gospodarstw rolnych zależą głównie od dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego. Im wyższy jest jego poziom, tym większa skłonność rolników do inwestowania w środki trwałe, do wprowadzania innowacyjnych rozwiązań. Jest on stosowany do oceny opłaty czynników produkcji rolniczej, w tym wydajności pracy w gospodarstwie rolnym w kontekście zarówno zdolności do reprodukcji rozszerzonej, a więc zdolności do rozwoju, jak i zdolności do utrzymania rodziny rolniczej<sup>5</sup>. Badania wskazują na wzrost dochodów rolniczych po wejściu do UE, a tym samym wzrost możliwości rozwoju gospodarstw. O ile przed 2004 r. około 25 tys. gospodarstw wykazywało cechy konkurencyjności, to w drugiej połowie pierwszej dekady obecnego stulecia funkcjonowało około 295 tys. gospodarstw, charakteryzujących się zdolnościami konkurencyjnymi<sup>6</sup>.

Funkcjonowanie w ramach Wspólnej Polityki Rolnej zwiększyło możliwości pozyskiwania środków na realizację działań inwestycyjnych. Strumień środków z tego tytułu jest bardzo szeroki, a ich wykorzystanie zależy głównie od aktywności rolników w pozyskiwaniu i spożytkowaniu tych środków. Z badań wynika, że występuje regionalne zróżnicowanie wykorzystania dotacji przeznaczonych na działania inwestycyjne i jest to zjawisko trwałe<sup>7</sup>. Korzystający z tych środków osiągają wyższą efektywność produkcji i zdolność do reprodukcji rozszerzonej<sup>8</sup>. Występują różnice w zakresie procesów reprodukcji majątku przede wszystkim ze względu na wielkość ekonomiczną gospodarstwa, ale też ze względu na kierunek produkcji<sup>9</sup>. Na ogół działalnością inwestycyjną częściej zainteresowane są gospodarstwa specjalistyczne. W tym kontekście, jako cel pracy przyjęto ocenę możliwości rozwoju gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji.

## 2. MATERIAŁ I METODYKA

Temat opracowano na podstawie danych z gospodarstw rolnych znajdujących się w systemie FADN. Metody oceny możliwości rozwojowych gospodarstw rolnych są bardzo różne. Jednym ze sposobów oceny tych zdolności jest obliczenie tzw. nadwyżki na

<sup>4</sup> W. Józwiak, *Strategia postępowania posiadaczy gospodarstw rolnych i ich pozarolnicze formy aktywności gospodarczej w latach 1996–2002*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2004/6(3), s. 94–100.

<sup>5</sup> J.S. Zegar, *Dochody w rolnictwie w okresie transformacji i integracji europejskiej*, Warszawa 2008.

<sup>6</sup> W. Józwiak, *Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej, Program Wieloletni 2015–2019*, Warszawa 2016.

<sup>7</sup> R. Pietrzykowski, L. Wicki, *Regionalne zróżnicowanie wykorzystania środków z programów Wspólnej Polityki Rolnej na modernizację rolnictwa*, „Roczniki Nauk Rolniczych G” 2011/98(4), s. 7–22.

<sup>8</sup> P. Kobus, *Zmiany w dynamice składowych dochodu rolniczego w krajach członkowskich Unii Europejskiej po rozszerzeniu w 2004 r.*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2009/1(2), s. 110–114; [w:] Czubak, M. Mikołajczak, *Znaczenie inwestycji współfinansowanych środkami Unii Europejskiej w modernizacji rolnictwa w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2012/14(3), s. 42–46; D. Kusz, *Egzogeniczne i endogeniczne uwarunkowania procesu modernizacji rolnictwa*, „Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich” 2012/99(2), s. 53–67.

<sup>9</sup> A. Grzelak, *Ocena procesów reprodukcji majątku gospodarstw rolnych prowadzących rachunkowość rolną (FADN)*, „Zagadnienia Ekonomii Rolnej” 2014/340(3), s. 45–64.

samofinansowanie rozwoju<sup>10</sup>. Punktem wyjścia do jej obliczenia jest dochód brutto, rozumiany jako suma dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego (SE420) i amortyzacji (SE360). Tak obliczona wielkość powinna pokryć przynajmniej koszty pracy własnej oraz raty kredytu. Koszty pracy własnej (SE015) oszacowano na podstawie wynagrodzenia za pracę najemną. W przypadku danych FADN przyjęto je według formuły:  $(SE360/SE020) \times SE015$ . W obliczeniach pominięto wartość rat kredytów z uwagi na niemożliwość ich określenia na podstawie dostępnych informacji. Nadwyżka na samofinansowanie rozwoju gospodarstw ma charakter potencjalny, o ostatecznym jej rozdysponowaniu decydują sami rolnicy.

Zastosowano również wybrane metody analizy finansowej<sup>11</sup>. W celu określenia perspektyw funkcjonowania gospodarstw, obliczono stopę reprodukcji majątku trwałego. Jest to jeden ze sposobów oceny odtwarzania środków trwałych i rozwoju gospodarstw. Wskaźnik ten obliczono według formuły:  $(\text{inwestycje netto}/\text{aktywa trwałe}) \times 100\%$ , który według FADN przyjmuje postać:  $(SE521/SE441) \times 100\%$ . Informuje on o rodzaju reprodukcji występującej w gospodarstwie (rozszerzona, prosta, zawężona). Oceniono również zdolność gospodarstw do regulowania bieżących zobowiązań na podstawie wskaźnika płynności bieżącej zgodnie z formułą:  $\text{aktywa bieżące}/\text{zobowiązania bieżące}$ , który przy zastosowaniu danych FADN przyjmuje postać:  $SE465/SE495$ . Zgodnie z przyjętym celem, analizy prowadzono z uwzględnieniem następujących typów produkcyjnych gospodarstw rolnych: uprawy polowe, krowy mleczne, trzoda chlewna i mieszane. Zakres analizy obejmuje dwa momenty czasowe: 2010 i 2013 r. Chodziło bowiem o zbadanie, czy możliwości rozwoju zmieniają się w czasie.

### 3. WYNIKI

Typ produkcyjny gospodarstwa jest czynnikiem determinującym wyposażenie gospodarstw w czynniki produkcji (tabela 1). Największe zasoby ziemi posiadają gospodarstwa specjalizujące się w uprawach polowych. Powierzchnia użytków rolnych tych gospodarstw jest o 9 ha wyższa niż w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji trzody chlewnej i ponad 10 ha wyższa niż w gospodarstwach pozostających bez specjalizacji.

Tabela 1. Potencjał produkcyjny różnych typów produkcyjnych gospodarstw rolnych w 2013 r.

Wyszczególnienie	Uprawy polowe	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Mieszane
Powierzchni UR (ha)	29,5	21,0	20,4	18,6
Nakłady pracy ogółem (AWU)	1,57	1,80	1,64	1,69
Nakłady pracy własnej (FWU)	1,32	1,76	1,55	1,49
Aktywa ogółem (zł·ha <sup>-1</sup> )	27 545	42 482	47 767	32 885
Aktywa trwałe (zł·ha <sup>-1</sup> )	24 042	38 077	41 171	27 932
Kapitał własny (zł·ha <sup>-1</sup> )	25 211	40 196	44 551	31 554

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

<sup>10</sup> T. Sobczyński, *Wpływ wielkości ekonomicznej gospodarstw rolniczych UE na ich możliwości rozwojowe*, „Zeszyty Naukowe SGGW Problemy Rolnictwa Światowego” 2009/9, s. 159–168.

<sup>11</sup> W. Gabrusewicz, *Podstawy analizy finansowej*, wyd. 2, Warszawa 2007.

We wszystkich gospodarstwach dominują nakłady pracy własnej rolnika i jego rodziny, praca najemna stanowi niewielkie jej uzupełnienie. Pod względem nasycenia ziemi kapitałem najslabiej wypadają gospodarstwa o specjalizacji uprawy polowe. W stosunku do gospodarstw najlepiej wyposażonych w aktywa trwałe, a więc specjalizujących się w produkcji trzody chlewnej różnica wynosi ponad 70%. Również duże różnice dotyczą nasycenia ziemi kapitałem własnym.

Podstawową kategorią ekonomiczną jest dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego, od którego zależy konkurencyjność tych podmiotów. Wartość dochodu w odniesieniu do gospodarstwa zależy od kierunku produkcji i od wielkości gospodarstwa i nie daje pełnego obrazu sytuacji ekonomicznej rodziny rolniczej. Bardziej obiektywny obraz otrzymamy odnosząc poziom dochodu na osobę pełnozatrudnioną w gospodarstwie rolnym. Z tego punktu widzenia najkorzystniej wypadają gospodarstwa specjalistyczne (tabela 2).

Tabela 2. Wskaźniki oceny zdolności gospodarstw rolnych do rozwoju

Wyszczególnienie	Uprawy polowe	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Mieszane
2010 r.				
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego (zł·gosp. <sup>-1</sup> )	92 600	45 573	53 152	27 911
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego (zł·FWU <sup>-1</sup> )	57 931	26 929	34 379	17 474
Nadwyżka na samofinansowanie	82 328	3430	34 790	-2239
2013 r.				
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego (zł·gosp. <sup>-1</sup> )	48 010	61 964	69 688	25 218
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego (zł·FWU <sup>-1</sup> )	33 083	35 225	43 387	16 741
Nadwyżka na samofinansowanie	25 164	49 097	46 624	-27 345

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

W 2010 r. gospodarstwa specjalizujące się w uprawach polowych, osiągnęły najwyższy poziom dochodu na osobę pełnozatrudnioną i był on ponad trzykrotnie wyższy niż w gospodarstwach typu mieszane. W 2013 r. wartość omawianego wskaźnika wzrosła tylko w gospodarstwach typu krowy mleczne i trzoda chlewna. Niezależnie od zmian warunków gospodarowania, najniższy dochód generowały gospodarstwa pozostające bez specjalizacji. Zatem nadwyżka na samofinansowanie rozwoju w tych gospodarstwach przyjęła w obu okresach badawczych wartość ujemną, co oznacza, że nie posiadały one środków na rozwój. Natomiast wszystkie typy gospodarstw specjalistycznych generowały dochód na poziomie pozwalającym na wygospodarowanie nadwyżki na samofinansowanie. Poziom tej nadwyżki był zróżnicowany, ale też nie oznacza, że środki te zostały wykorzystane na zwiększenie aktywów trwałych. Obliczona nadwyżka oznacza wyłącznie potencjalne możliwości powiększenia majątku trwałego gospodarstw rolnych. W rzeczywistości jej zagospodarowanie zależy od indywidualnej sytuacji każdego gospodarstwa.



O procesach odnowy majątku trwałego informuje wartość inwestycji netto (skorygowana o wartość amortyzacji). W 2010 r. dodatnią wartością inwestycji charakteryzowały się tylko gospodarstwa typu uprawy polowe i krowy mleczne. W przypadku gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji roślinnej wystąpiła nawet reprodukcja rozszerzona (stopa reprodukcji aktywów trwałych wynosiła 1,41%). W 2013 r. warunki reprodukcji zmieniły się i dodatnią wartość inwestycji netto zanotowano tylko w gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji zwierzęcej, przy czym w gospodarstwach z trzodą chlewną była ona ponad 4-krotnie wyższa niż w gospodarstwach mlecznych. W pozostałych typach gospodarstw wartość inwestycji netto był ujemna, co oznacza dekapitalizację majątku trwałego. Potwierdza to również stopa reprodukcji aktywów trwałych, która przyjęła wartość ujemną.

Należy zwrócić uwagę na zmiany, jakie dokonały się w gospodarstwach z trzodą chlewną. W 2010 r. gospodarstwa te nie posiadały zdolności odtwarzania majątku trwałego, wystąpiło szybsze zużycie środków trwałych niż tempo ich odtwarzania. Natomiast w 2013 r. gospodarstwa te już osiągnęły dodatnią wartość inwestycji netto i stopę reprodukcji aktywów trwałych. W najtrudniejszej sytuacji są gospodarstwa o niesprecyzowanych kierunkach produkcji. W obu okresach badawczych wartość inwestycji netto była ujemna, co oznacza, że nastąpiła w nich dekapitalizacja majątku trwałego i proces ten ma charakter trwały.

O zdolności gospodarstwa do funkcjonowania na rynku informuje również wskaźnik płynności finansowej. Z danych przedstawionych w tabeli 3 wynika, że we wszystkich grupach gospodarstw wskaźnik bieżącej płynności finansowej odbiegał od wartości optymalnych (1,5–2,0). Trudno jest o jednoznaczną ocenę tego zjawiska, ponieważ przyczyn może być wiele. Z rachunkowego punktu widzenia można wnioskować, że skala inwestowania była zbyt mała. Z drugiej strony nie można zapominać, że możliwości inwestowania zależą głównie od poziomu dochodu, który ostatecznie przesądza o możliwościach spłaty zobowiązań wynikających głównie z zaciągniętego na cele inwestycyjne kredytu. Z badań wynika, że w większości gospodarstw rolnych występuje „nadpłynność”, wynikająca z ostrożnego podejścia do inwestowania i korzystania z zewnętrznych źródeł finansowania<sup>12</sup>.

Współczesne koncepcje dotyczące przyszłości gospodarstw rolnych zakładają rozwój zrównoważony, a więc uwzględniający cele ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. W przypadku gospodarstw towarowych, o dużej skali produkcji, najczęściej mamy do czynienia z maksymalizowaniem efektów ekonomicznych. Jest to możliwe dzięki wprowadzeniu nowych technologii, które pozwalają na wzrost intensywności i zdolności produkcyjnych. Jednak taki model rozwoju napotyka bariery wynikające z ograniczeń środowiskowych. Wskaźnikiem informującym o intensywności produkcji jest zużycie pośrednie. Jednocześnie jest to wskaźnik obciążenia środowiska środkami produkcji. Biorąc zatem pod uwagę wartość zużycia pośredniego należy zauważyć, że zmiany intensywności produkcji w czasie wskazują na zwiększenie obciążenia środowiska środkami produkcji w gospodarstwach wszystkich typów.

---

<sup>12</sup> T. Hertz, *The effect of nonfarm income on investment in Bulgarian family farming*, „Agricultural Economics” 2009/40(2), p. 161–176.

Tabela 3. Wartość inwestycji w różnych typach produkcyjnych gospodarstw rolnych w latach 2010 i 2013

Wyszczególnienie	Uprawy polowe	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Mieszane
2010 r.				
Inwestycje brutto (zł)	40 614	19 803	18 620	8666
Amortyzacja (zł)	28 016	18 116	19 530	12 592
Inwestycje netto (zł)	12 598	1687	-910	-3927
Stopa reprodukcji aktywów trwałych (%)	1,41	0,28	-0,14	-0,93
Wskaźnik płynności bieżącej	5,10	5,37	6,68	8,35
Zużycie pośrednie (zł·ha <sup>-1</sup> )	2164	3285	6966	2911
2013 r.				
Inwestycje brutto (zł)	21 164	25 708	33 537	12 613
Amortyzacja (zł)	21 374	24 008	25 978	17 711
Inwestycje netto (zł)	-210	1701	7559	-5099
Stopa reprodukcji aktywów trwałych (%)	-0,03	0,21	0,90	-0,98
Wskaźnik płynności bieżącej	6,75	8,47	7,89	10,34
Zużycie pośrednie (zł·ha <sup>-1</sup> )	2750	3949	9922	4579

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

#### 4. PODSUMOWANIE

Problematyka przyszłości rolnictwa, podejmowana w wielu pracach badawczych, jest ciągle aktualna. To zainteresowanie wynika głównie z potrzeby zagwarantowania bezpieczeństwa żywnościowego naszego kraju i dostosowania gospodarstw rolnych do warunków konkurencji. Dotychczasowe działania związane z realizacją Wspólnej Polityki Rolnej świadczą o realizacji zrównoważonego rozwoju tego działu gospodarki. Wyrazem tego jest z jednej strony umacnianie gospodarstw najsilniejszych, zdolnych do konkurencji na rynku krajowym i zagranicznym, a z drugiej strony wspieranie gospodarstw nieefektywnych, wypełniających nowe pozarolnicze funkcje.

Przeprowadzona analiza możliwości rozwoju gospodarstw rolnych wskazuje, że postępuje proces wzmocnienia jednostek o dużym potencjale produkcyjnym. Są to gospodarstwa specjalistyczne podejmujące działania inwestycyjne, służące budowaniu potencjału produkcyjnego. W badanym okresie możliwością samofinansowania rozwoju charakteryzowały się wyłącznie gospodarstwa specjalistyczne, chociaż nie zawsze wystąpiła reprodukcja rozszerzona. Wynika to zarówno z zewnętrznych warunków gospodarowania (wrażliwość na zmiany koniunktury gospodarczej), jak i osobistej sytuacji rolnika i jego rodziny. Jednak w tych gospodarstwach nie zaobserwowano dekapitalizacji majątku. Daje to podstawy do prognozowania o dalszym procesie modernizacji gospodarstw specjalistycznych i ich rozwoju w przyszłości. W najtrudniejszej sytuacji są gospodarstwa typu mieszane, w których obserwuje się trwałą niezdolność do reprodukcji majątku. W obu okresach badawczych wartość inwestycji netto była ujemna, co oznacza dekapitalizację

majątku trwałego. Gospodarstwa te pełnią inne funkcje niż produkcyjna i wymagają odmiennych form wsparcia ze środków publicznych.

## LITERATURA

- [1] Czubak W., Mikołajczak M., *Znaczenie inwestycji współfinansowanych środkami Unii Europejskiej w modernizacji rolnictwa w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2012/14(3).3.
- [2] Hertz T., *The effect of nonfarm income on investment in Bulgarian family farming*, “Agricultural Economics” 2009/40(2)2. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1574-0862.2009.00367.x/full> (dostęp: 25.05.2016 r.).
- [3] Józwiak W., *Strategie postępowania posiadaczy gospodarstw rolnych i ich pozarolnicze formy aktywności gospodarczej w latach 1996–2002*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2004/6(3).
- [4] Józwiak W., *Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej*, Program Wieloletni 2015–2019, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2016.
- [5] Gabrusewicz W., *Podstawy analizy finansowej*, wyd. II, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.
- [6] Grzelak A., *Ocena procesów reprodukcji majątku gospodarstw rolnych prowadzących rachunkowość rolną (FADN)*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 2014/340(3).
- [7] Kobus P., *Zmiany w dynamice składowych dochodu rolniczego w krajach członkowskich Unii Europejskiej po rozszerzeniu w 2004 r.*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2009/11(2).
- [8] Kusz D., *Egzogeniczne i endogeniczne uwarunkowania procesu modernizacji rolnictwa*, „Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich” 2012/99(2).
- [9] Pietrzykowski R., Wicki L., *Regionalne zróżnicowanie wykorzystania środków z programów Wspólnej Polityki Rolnej na modernizację rolnictwa*, „Roczniki Nauk Rolniczych G” 2011/98(4).
- [10] Sobczyński T., *Wpływ wielkości ekonomicznej gospodarstw rolniczych UE na ich możliwości rozwojowe*, „Zeszyty Naukowe SGGW Problemy Rolnictwa Światowego” 2009/9.
- [11] Zegar J.S., *Dochody w rolnictwie w okresie transformacji i integracji europejskiej*, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.

## AN ABILITY OF FARM'S DEVELOPMENT DEPENDING ON THE DIRECTION OF PRODUCTION

The purpose of the research was to evaluate the development abilities of farms with different direction of production. Farms within FADN system from the years 2010 and 2013 were incorporated within the project. The analyzes were carried out according to the following production types: field crops, milk, pigs, mixed. The ability of the development of farms was evaluated on the level of: income from family farms, value of the surplus for self-financing. Selected methods of financial analysis were also applied. In order to determine the perspectives of the functioning of farms, the rate of reproduction of fixed assets' rate was calculated. The ability of regulating current liabilities was also assessed. The results of the examination show that the ability of reproduction of fixed assets and development are mostly represented by specialized farms, although those abilities within the examined period of time were variable. They had an income that allowed them for surplus on self-financing, the net value of the investment and the reproduction of fixed assets' rate was favourable. The sur-

plus for self-financing of the development of the farms is potential value , and the final distribution of the farm income is depended by the farmers themselves. The farms with non-specified directions of production were in the most difficult situation. The surplus for the self-financing of development in these farms was negative, and farms did not have funds for development. In both examination periods, the net value of the investments was negative, which means decapitalization of the fixed assets with the constant character of the process.

**Keywords:** fixed assets, farm, reproduction, development, specialization.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.5

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*

Justyna KOZŁOWSKA<sup>1</sup>

## ROZWÓJ KONCEPCJI INTEGRACJI PRODUKTOWO- -USŁUGOWEJ (PRODUCT-SERVICE SYSTEMS)

W obecnych czasach granica między sektorem usługowym a produkcyjnym stała się rozmyta, a czasem wręcz niezauważalna. Zarówno przedsiębiorstwa typowo usługowe, jak i produkcyjne, zainteresowane są rozszerzeniem swojej oferty, tak by w sposób kompleksowy zaspokajać potrzeby swoich klientów. Z drugiej zaś strony warunki silnej konkurencji wymuszają na przedsiębiorcach wprowadzanie innowacji i wzbogacanie ofert w celu nawiązania długich i pozytywnych relacji z klientami, partnerami i dostawcami. Koncepcja integrowania produktów (wyróbów fizycznych) i usług, jako rozwiązania systemowego oferowanego klientom w formie kompleksowej oferty zorientowanej na jej funkcjonalność czy też rezultat, jest stosunkowo nowym obszarem w badaniach naukowych, wciąż gorąco i chętnie dyskutowanym w środowiskach akademickich na całym świecie. Zintegrowana oferta pozwala na zaspokojenie takich potrzeb klienta, których wyrób ani usługa osobno nie są w stanie zaspokoić na określonym poziomie satysfakcji. Włączanie usług w sektorze przemysłu wpisuje się w nurt zrównoważonego rozwoju poprzez przesunięcie koncentracji przedsiębiorstw wytwórczych na obrót wartością niematerialną, czyli usługą zorientowaną na produkt materialny, jego funkcjonalność lub użyteczność czy też dostępność. W artykule dokonano przeglądu publikacji naukowych pod kątem rozwoju koncepcji integracji produktowo-usługowej (najczęściej określaną w literaturze zagranicznej pojęciem systemu produktowo-usługowego, czyli *product-service system*) oraz zidentyfikowano kierunki badań podejmowanych w tym obszarze. Analiza wybranych pozycji literaturowych pozwoliła na wskazanie problemów badawczych i pytań, które stanowią wyzwanie dla środowiska nauki na przyszłość.

**Słowa kluczowe:** integracja produktowo-usługowa, serwicyzacja, system produktowo-usługowy, przegląd literatury, eksploracja tekstu (*text mining*).

### 1. WPROWADZENIE

W ostatnich latach XX wieku, sektor usług stał się wiodącym w większości gospodarek na świecie. Według raportu GUS w 2014 roku wartość dodana pochodząca z tego sektora stanowiła od 60% (w Polsce 64%) do niemal 90% (Luksemburg – 88%, Cypr – 87%) wartości dodanej wytworzonej w całej gospodarce danego kraju<sup>2</sup>. Rosnąca siła wpływu klientów na decyzje podejmowane przez przedsiębiorstwa spowodowała, iż nawet w sektorach związanych z tradycyjną produkcją usługi zyskały na znaczeniu, czasem stając się podstawą oferty rynkowej wytwórcy. Zjawisko to, nazywane w literaturze ser-

<sup>1</sup> Mgr Justyna Kozłowska, Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka, Białystok, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, e-mail: j.kozlowska@pb.edu.pl, tel. 85 746-98-80. Badania zostały zrealizowane w ramach pracy statutowej S/WZ/1/2014 i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW.

<sup>2</sup> *Rynek wewnętrzny w 2014 r.*, raport Głównego Urzędu Statystycznego, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/handel/rynek-wewnetrzny-w-2014-r-,7,20.html> (dostęp: 25.04.2016 r.).

wicyzacją, stało się w XXI wieku faktem i trudno dyskutować z poglądem, iż gospodarka światowa oparta jest na usługach<sup>3</sup>, a funkcjonalność produktu czy też jego dostępność jest zarówno z punktu widzenia ekonomii, ekologii, jak i klienta rozwiązaniem korzystniejszym i pożądanym<sup>4</sup>. Efektem tych przemian jest przesunięcie orientacji gospodarek większości krajów wysoko rozwiniętych oraz rozwijających się w kierunku usług czy też, innymi słowy, gospodarki funkcjonalnej, gdzie przedmiotem obrotu jest użyteczność lub funkcjonalność wytworzonego produktu materialnego lub też usługi. W sektorze przemysłu włączanie usług w ofertę przedsiębiorstwa powoduje efektywniejsze wykorzystanie produktów wytworzonych poprzez optymalniejsze parametry zużycia materiałów i energii w całym cyklu życia produktu<sup>5</sup>. Z drugiej zaś strony przedsiębiorstwa usługowe w walce o lojalnego klienta rozszerzają swoje oferty o produkty (wytworzone samodzielnie bądź we współpracy z producentem) dostarczając odbiorcy kompleksowe rozwiązania zaspokajające jego potrzeby, zatem również i w sektorze usługowym funkcjonują modele biznesowe oparte o integrację usługi z produktem materialnym. Coraz trudniej jednoznacznie rozdzielić sektor usługowy od przemysłowego lub przyporządkować działalność przedsiębiorstwa do jednego z nich. Granica między świadczeniem usług a produkcją wyrobów materialnych zaciera się i znaczny udział w tym procesie ma stosowanie przez przedsiębiorców kombinacji usług z produktami fizycznymi.

Obszar badawczy dotyczący integracji produktów z usługami, czy też, tłumacząc bezpośrednio najczęściej pojawiające się obecnie pojęcie związane z oferowaniem tego typu rozwiązań, systemów produktowo-usługowych (ang. *product-service system*), gdzie produkt jest namacalnym elementem oferowanego rozwiązania, usługa zaś jest jego komponentem niematerialnym, narodził się i początkowo rozwijał w ramach koncepcji zrównoważonego rozwoju ekonomicznego, z którą wiązały się postulaty produkcji zrównoważonej dla przemysłu, tj. takiej, której negatywny wpływ na środowisko będzie ograniczany, zaś satysfakcja klienta będzie poprzez świadczone mu usługi maksymalizowana<sup>6</sup>. Z uwagi na różnorodność terminów oraz definicji związanych z analizowanym obszarem, na potrzeby niniejszych rozważań przyjęto definicję integracji produktowo-usługowej, rozumianej jako łączenie w sposób integralny wyrobów fizycznych oraz niematerialnych usług w jedno rozwiązanie oferowane klientom zapewniające zaspokojenie takich ich potrzeb, których wyrób ani usługa osobno nie są w stanie zaspokoić na określonym poziomie satysfakcji, przy czym stosunek udziałów poszczególnych komponentów rozwiązania (produktu fizycznego i usługi) mogą różnić się w zależności od wymagań czy też ze względów ekonomicznych.

Poniższe opracowanie ma charakter przeglądowy. Z uwagi na znikomą liczbę publikacji polskich<sup>7</sup> skupiono się na literaturze zagranicznej.

<sup>3</sup> E. Szymańska, *Serwicyzacja gospodarki jako źródło jej transformacji*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2015, nr 1 (73), s. 97–109.

<sup>4</sup> C. Vezzoli, C. Kohtala, A., Srinivasan, *Product-Service System Design for Sustainability*, Sheffield: Greenleaf Publishing Limited, 2014, p. 31.

<sup>5</sup> J. Kronenberg, T. Bergier (red.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Kraków 2010, s. 201.

<sup>6</sup> A. Tukker, *Product services for a resource-efficient and circular economy – a review*, “Journal of Cleaner Production” 2015, vol. 97, p. 76–91.

<sup>7</sup> Zob. P. Brzustewicz, *Systemy produktowo-usługowe jako sposób realizacji rozwoju zrównoważonego w biznesie*, „Marketing i Rynek” 2012, nr 10, s. 23–27; J. Janczewski, *Systemy produktowo-usługowe w transporcie – wybrane przykłady*, „Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce

## 2. NARODZINY KONCEPCJI INTEGRACJI USŁUG I PRODUKTÓW MATERIALNYCH

Rosnący poziom konsumpcji w ostatnich dekadach XX wieku, a także przyrost populacji globalnej i wzrost produkcji pociągnęły za sobą intensywny wzrost zużycia zasobów, zarówno tych naturalnych (tj. woda, ziemia, zasoby mineralne), jak i wytwarzanych przez człowieka (energia czy produkcja rolna), co z kolei stało się tematem dyskusji i problemem, dla którego satysfakcjonujących rozwiązań poszukiwać zaczęto w środowiskach naukowych, ekonomicznych czy politycznych, na szczeblu krajowym oraz globalnym. Koncepcja zrównoważonego rozwoju, czyli takiego wzrostu gospodarczego, który pozwoli ograniczyć szkodliwy wpływ produkcji i konsumpcji na stan środowiska naturalnego, znalazła się w polu zainteresowania wielu organizacji międzynarodowych (UNEP, UNDP, UE), a także odnalazła swoje odzwierciedlenie w systemie prawa międzynarodowego (Agenda 21, Karta Lipska). W tym duchu również narodziła się idea „dematerializowania” ekonomii – czyli redukcji zużycia i przepływu materiałów w procesach produkcji i konsumpcji poprzez dostarczanie konsumentom rozwiązań/usług opartych na użyteczności czy funkcjonalności produktów, czego efektem ubocznym byłaby redukcja negatywnego wpływu na środowisko naturalne<sup>8</sup>. Już na przełomie wieków XX i XXI w. krajach skupionych w OECD sektor usługowy zatrudniał ok. 64% wszystkich pracujących<sup>9</sup>, a trend ten nadal wykazuje tendencję rosnącą. W 2014 roku wartość dodana wytworzona przez sektor usługowy w niektórych krajach sięgała nawet 87% (Cypr) wartości dodanej wytworzonej przez całą gospodarkę danego kraju, a w większości krajów rozwiniętych stanowi ona ponad 50% tejże wartości<sup>10</sup>. Niematerialna wartość, którą niosą za sobą usługi, stała się przedmiotem obrotu również w sektorach zorientowanych na produkcję. Usługi, jako dodatek do sprzedawanych wyrobów, zazwyczaj postrzegane są jako mniej szkodliwe dla otoczenia i środowiska naturalnego niż masowa produkcja i niekontrolowana konsumpcja, i jednocześnie niosące możliwości tworzenia wartości dodanej dla nabywcy, dywersyfikowania ofert i osiągania korzyści zarówno ekonomicznych (np. poprzez poprawę produktywności i efektywne wykorzystanie materiałów i zasobów) jak i ekologicznych (np. poprzez przedłużanie cyklu życia produktów materialnych i kontrolę nad ich utylizacją). Według Tukker, Walther Stahel w 1982 roku oraz Friedrich Schmidt-Bleek w 1993 jako pierwsi wskazali korzyści zastosowania modeli biznesowych opartych na integracji usług i produktów materialnych<sup>11</sup>. Stahel był tym, który przedstawił koncepcję „service society” (społeczeństwo usługowe) i „service economy” (gospodarka usługowa) jako sposób na zapewnienie zrównoważonego rozwoju w gospodarce. Gospodarka usługowa, często łączona z pojęciem gospodarki funkcjonalnej, opiera się na obrocie wartościami niematerialnymi, czyli w przypadku produktów fizycznych centralną warto-

---

i Biznesie” 2014, nr 1 (18), s. 51–61; J. Janczewski, *Wynajem jako forma współużytkowania samochodów: wybrane kwestie*, „Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie” 2015, nr 2 (21), s. 86–101; J. Kozłowska, *Product-Service System in a manufacturing company strategy-s review paper*, „Ekonomia i Zarządzanie” 2015, vol, 7, p. 48–56.

<sup>8</sup> O. Mont, *Clarifying the concept of product-service system*, “Journal of Cleaner Production” 2002, Vol. 10 (3), p. 237–245.

<sup>9</sup> OECD 2000. The service economy, dokument elektroniczny, <https://www.oecd.org/sti/ind/2090561.pdf>, (dostęp: 01.05.2016 r.).

<sup>10</sup> E. Szymańska, *Serwicyzacja gospodarki...*

<sup>11</sup> A. Tukker, *Product services for a resource-efficient...*

ścią obrotu jest usługa zorientowana na produkt, funkcjonalność albo użyteczność produktu lub też jego dostępność. Sam produkt zaś traktuje się raczej jako nakład kapitału niż dobro konsumpcyjne. W gospodarce funkcjonalnej konsument nie kupuje samochodu lecz możliwość odbycia podróży; nie nabywa pralki ani detergentów lecz usługę prania/czyszczenia; nie zaopatruje się w meble biurowe lecz je wypożycza<sup>12</sup>. A zatem, jak zauważa Stahel, w takim modelu gospodarki optymalizuje się użyteczność (funkcjonalność) produktów i usług, a tym samym zarządzanie dostępnymi zasobami (materialnymi, niematerialnymi np. wiedzą czy naturalnymi), zaś celem ekonomicznym jest wytworzenie wartości użytkowej w możliwie najdłuższym czasie zużywając przy tym możliwie najmniejszą ilość zasobów i energii<sup>13</sup>.

Na tle wspomnianych koncepcji narodziła się idea kombinacji produktów i usług, a w zasadzie potrzeba ich badania, rozwijania i szukania optymalnych dla wszystkich interesariuszy (klient/nabywca, użytkownik, dostawca, producent, urzędnik) rozwiązań, gdyż produkt kombinowany, czy też usługa najmu dóbr o wysokiej wartości funkcjonowała na rynku od dawna (wypożyczanie książek, najem lokali). Dobra materialne zazwyczaj stanowiły centralną część tych kombinacji i skupiały uwagę zarówno klienta, dostawcy usługi, jak i producenta, zatem metody i narzędzia projektowania, usprawniania i zarządzania dotyczyły głównie tylko produktu fizycznego. Produkcja wyrobów materialnych i działalność usługowa, mimo iż spotykały się nierozzerwalnie na pewnym etapie cyklu życia produktu, traktowane i rozważane były osobno. Koncepcja tworzenia i dostarczania kompleksowych rozwiązań kombinowanych podkreśla zmianę podejścia zorientowanego dotychczas na produkt lub usługę na podejście systemowe, uwzględniające na każdym etapie cyklu życia produktu i usługi ich integrację i nierozzerwalność; wymaga postrzegania dostarczanego rozwiązania jako systemu powiązanych ze sobą ściśle elementów<sup>14</sup>. A zatem wszystkie etapy zarządzania zintegrowanymi rozwiązaniami produktowo-usługowymi, począwszy od analiz wstępnych, poprzez etap użytkowania, usprawniania, aż po działania podejmowane po zakończeniu cyklu życia produktu i usługi, muszą dotyczyć wszystkich komponentów łącznie, z uwzględnieniem stron (partnerzy, dostawcy, odbiorcy usług, klienci) pojawiających się w procesie dostarczania tegoż rozwiązania. Rysunek 1 przedstawia ewolucję koncepcji łączenia produktów i usług w rozwiązania systemowe.

Problematyczną kwestią było, i nadal jest, definiowanie rozwiązań systemowych w sposób jednoznaczny. Analizując literaturę tematu zauważyć można różnorodność zarówno w nazewnictwie, jak i w definiowaniu pojęcia integracji produktowo-usługowej. Najczęściej jednak pojawiającym się od kilkunastu lat terminem jest *product-service system* (PSS) i jego odmiany (*product/service system*, *product service system*, *industrial product-service system*). Pierwszą definicję PSS zaproponował w 1999 roku holenderski zespół badaczy (Goedkoop, van Halen, te Riele, Rommers) uściślając na wstępie wszystkie terminy pojawiające się w ostatecznym pojęciu systemu produktowo-usługowego. A zatem produktem określają oni dobro materialne, które można zbyć. Jest to rzecz, która

---

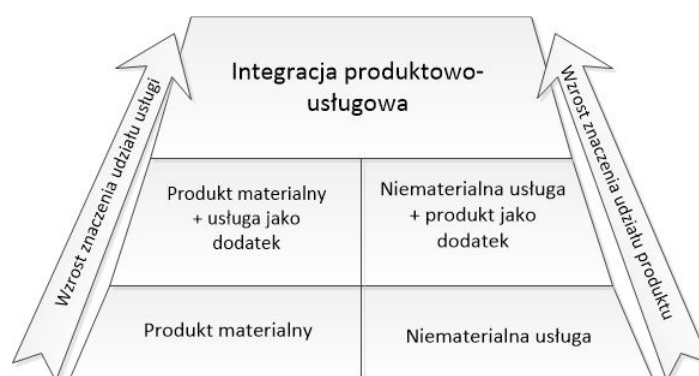
<sup>12</sup> O. Mont, *Clarifying the concept ...*

<sup>13</sup> W.R. Stahel, *The functional economy: cultural and organizational change* [w:] *The industrial green game: implications for environmental design and management*, Waszyngton 1997, p. 91–100.

<sup>14</sup> S. Cavalieri, G. Pezzotta, *Product-Service Systems Engineering: State of the art and research challenges*, "Computers in Industry" 2012, vol. 63 (4), p. 278–288.



„może upaść na stopę” i zaspokaja określone potrzeby klienta. Pod pojęciem usługi rozumiemy czynność (działanie, praca) wykonaną na rzecz drugiego podmiotu lub osoby, posiadającą wartość ekonomiczną i najczęściej podejmowaną w celach czysto komercyjnych. Może ona być wykonana przez człowieka lub przez maszynę. Definicja systemu przyjęta przez autorów to „zbiór elementów wraz z łączącymi je relacjami”. Z tych podstawowych terminów składa się pojęcie systemu produktowo-usługowego, czyli, zdaniem Goedkoop i pozostałych autorów, zbywalny zbiór produktów i usług zdolnych zaspokoić łącznie określone potrzeby użytkownika. System taki może być dostarczany przez przedsiębiorstwo lub grupę współpracujących przedsiębiorstw (alians); dotyczyć może jednego lub kilku produktów z dodatkowymi usługami, lub odwrotnie (jednej lub kilku usług z dodatkowymi produktami), a komponenty materialne i niematerialne systemu są równie istotne w procesie jego dostarczenia<sup>15</sup>.



Rys. 1. Ewolucja koncepcji łączenia produktów z usługami

Źródło: opracowanie własne na podstawie: T.S. Baines i in., *The state-of-the-art in Product Service Systems*, “Journal of Engineering Manufacture” 2007, IMechE, Part B: J. Engineering Manufacture, vol. 221, p. 1543–1552; J. Janczewski, *Systemy produktowo-usługowe w transporcie – wybrane przykłady*, “Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie” 2014, nr 1 (18), s. 51–61.

Większość definicji proponowanych w literaturze<sup>16</sup> podkreśla aspekty związane z poprawą pozycji konkurencyjnej na rynku i podniesieniem satysfakcji klientów oraz możliwościami ekonomicznymi, jakie daje wprowadzenie systemowych ofert w strategię przedsiębiorstwa. Zazwyczaj również wspomina się o ekologicznych plusach takiej zmiany i jej zgodności z nurtem propagującym zrównoważony rozwój. Warto jednak zwrócić uwagę, na te definicje, które wskazują dość istotną różnicę w ujęciu terminu. Manzini i Vezzoli (2003 r.) podkreślają, iż integracja produktowo-usługowa jest efektem „innowacyjnej

<sup>15</sup> M.J. Goedkoop, C.J.G. van Halen, H. R.M. te Riele, P.J.M. Rommens, *Product Service systems, Ecological and economic Basics*, 1999, <http://teclim.ufba.br/jsf/indicadores/holan%20Product%20Service%20Systems%20main%20report.pdf> (dostęp: 28.04.2016 r.)

<sup>16</sup> Patrz zestawienie dokonane przez: A. Tukker, *Product services for a resource-efficient...*, p. 76–91; T.S. Baines i in. *The state-of-the-art...*, vol. 221, p. 1543–1552; J. Kozłowska, *The concept of products and services integration-analysis of scientific publication*, “Business Management and Education” 2016, Vol. 14 (1), p. 89–102.

strategii polegającej na przesunięciu koncentracji (uwagi) biznesowej z produktu fizycznego (oraz sprzedaży) na system produktów i usług (oraz sprzedaż), które łącznie zdołają zaspokoić określone wymagania klienta<sup>17</sup>, zatem akcentują działania, jakie należy podjąć planując rozszerzenie dotychczasowej oferty przedsiębiorstwa. Ostaeen (w roku 2014) proponuje jedną z prostszych definicji systemów produktowo-usługowych, czyli: „PSS to oferta integrująca produkty i usługi, w której bazą mechanizmu osiągnięcia zysków jest dostępność, użyteczność/użytkowanie lub rezultat<sup>18</sup>. Jest to jedyna definicja, która ujmuje mechanizm uzyskania przychodów w procesie dostarczania kompleksowych rozwiązań typu PSS. Tukker przytacza również definicję zaproponowaną przez zespół badaczy chińskich (Zhang i inni, w 2012 r.), według których Zintegrowany System Produktowo-Usługowy (iPSS) to „systematyczny zestaw, w którym niematerialne usługi załączone są do materialnego produktu w celu dopełnienia rozmaitych działań przemysłowych w ciągu całego cyklu życia produktu<sup>19</sup>. W ten sposób podkreślony został dostęp producenta do produktu w całym cyklu życia, dzięki czemu konserwacja i utrzymanie, monitorowanie sprawności, wprowadzanie innowacji i udoskonaleń, czy utylizacja, są pod jego kontrolą.

Różnorodność i mnogość pojawiających się wciąż definicji stanowi potwierdzenie świeżości i nowości tej dziedziny w nauce, co zachęca kolejnych badaczy do podjęcia rozważań zarówno w tematach już dyskutowanych, jak i dotychczas pomijanych.

### 3. WĄTKI BADAWCZE POWIĄZANE Z TEMATYKĄ PSS

W literaturze tematu, wśród terminów, które można bezpośrednio powiązać z obszarem integracji produktowo-usługowej lub które opierają się na tych samych podstawowych założeniach wymienić można: *product-service systems*<sup>20</sup>, *industrial product-service system*<sup>21</sup>, *services in product-oriented companies*<sup>22</sup>, *service-oriented products*<sup>23</sup>, *hybrid offerings*<sup>24</sup>, *servicization*<sup>25</sup>, *product-service offerings*<sup>26</sup>, *integrated solutions*<sup>27</sup>, *pro-*

<sup>17</sup> E. Manzini, C. Vezzoli, *A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize*, "Journal of Cleaner Production" 2003, Vol. 11(8), p. 851–857.

<sup>18</sup> J. van Ostaeen, *Analysis of the business potential of product-service systems for investment goods*. Rozprawa doktorska, Katholieke Universiteit Leuven 2014. <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/429733/1/thesis.pdf> (dostęp: 11.04.2016 r.).

<sup>19</sup> A. Tukker, *Product services for a resource-efficient...*

<sup>20</sup> M.J. Goedkoop, C.J.G. van Halen, H.R.M. te Riele, P.J.M. Rommens, *Product Service systems...; O. Mont, Clarifying the concept...; A. Tukker, Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? experiences from SusProNet*, "Business Strategy and the Environment" 2004, Vol. 13 (4), p. 246–260.

<sup>21</sup> H. Meier, R. Roy, G. Selinger, *Industrial Product-Service Systems – IPS2*, "CIRP Annals – Manufacturing Technology" 2010, Vol. 58, p. 607–627.

<sup>22</sup> H. Gebauer, S. Joncourt, C. Saul, *Services in product-oriented companies: past, present and future*, "Universi Business Review" 2016, Vol. 1, p. 32–53.

<sup>23</sup> A. Tan, *Service-oriented product development strategies*. Rozprawa doktorska. Technical University of Denmark, 2010, dokument elektroniczny, [http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:82986/datastreams/file\\_5177222/content](http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:82986/datastreams/file_5177222/content) (dostęp: 18.05.2016 r.).

<sup>24</sup> W. Ulaga, W.J. Reinartz, *Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully*, "Journal of Marketing" 2011, Vol. 75 (6), p. 5–23.

*duct/service solutions*<sup>28</sup>; ale również, według Tan'a<sup>29</sup>: *eco-efficient services, service engineering, functional sales, functional products i life cycle management*.

Na rys. 2 przedstawiono fragment mapy gęstości, która obrazuje wyniki analizy tekstowej przeprowadzonej na rezultatach przeszukania repozytorium prac naukowo-badawczych Scopus. Analizy abstraktów i tytułów publikacji z zakresu PSS pod kątem pojawiających się najczęściej terminów i słów oraz wizualizacji wyników dokonano z wykorzystaniem narzędzia VOSviewer. Baza Scopus, według wielu autorów<sup>30</sup> uznana została za jedną z większych kolekcji opracowań naukowych z różnych dziedzin (osiągnięto wynik ok. 50 mln dokumentów przy prostym wyszukiwaniu określnika angielskiego „the”, czyli takiego, który zawiera prawdopodobnie każdy tytuł lub streszczenie pracy w języku angielskim – stan na dzień 05.05.2016 r.). W najciemniejszych polach mapy znajdują się te słowa, które najczęściej pojawiały się w analizowanych dokumentach (ponad 1100 publikacji otrzymane w wyniku wyszukiwania fraz: „product-service system”, „product service integration”, „integrated product service”, „product servicization”, „product service offerings”). Jako próg minimalny dla częstości wystąpień przyjęto liczbę 20, próg ten osiągnęło ponad 400 słów. Rozmiar czcionki informuje o wyniku częstości pojawiania się (im większa czcionka, tym częściej słowo występowało w tytule lub abstrakcie analizowanych dokumentów). Odległość zaś wskazuje na współwystępowanie terminów – im bliżej na mapie znajdują się słowa, tym częściej występowały one w jednym opracowaniu. Nasycenie koloru, na tle którego widać dany termin, podobnie jak w kartografii, informuje o wysokości wyniku występowania słów (najciemniejsze pola obejmują terminy najczęściej się pojawiające, nieco jaśniejsze – wynik pośredni, najjaśniejsze – najniższy). Dokładniejsza analiza mapy pozwala wskazać najczęściej podejmowane w literaturze akademickiej tematy związane z integracją produktowo-usługową. Stosunkowo często podejmowanym tematem są metody stosowane w zakresie systemów produktowo-usługowych (*methodology* oraz *pss* – duża czcionka, niewielka odległość), czy też opracowywanie rozwiązań systemowych (*pss* oraz *development process* w bardzo bliskiej odległości). Z mapy wynika również, iż często diskutowanym aspektem jest pespektywa klienta i jego potrzeby, gdyż te dwa terminy znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie na polu czerwonym. Podejmowane badania dość często dotyczyły też przeglądu zagadnień związanych z PSS (*literature review*) lub też znaczenia omawianych kwestii czy metod. W ten sposób można zidentyfikować niektóre wątki najczęściej poddawane dyskusji naukowej.

<sup>25</sup> A. Neely, *The Servitization of Manufacturing: An analysis of Global Trends*, 2007, dokument elektroniczny, <http://202.120.224.199/picture/article/110/00e3fddc-df0b-4e8b-96b6-89db9d41a29d/8eb0e8f8-9868-479d-a425-cde8d5ca218d.pdf> (dostęp: 08.05.2016 r.).

<sup>26</sup> P. Gaiardelli, B. Resta, V. Martinez i in., *A classification model for product-service offerings*, „Journal of Cleaner Production” 2014, Vol. 66, p. 507–519.

<sup>27</sup> R. Shelton, *Integrating product and services innovation*, „Research – Technology Management” 2009, Vol. 52 (3), p. 38–44.

<sup>28</sup> R. More, *Marketing High Profit Product/Service Customer Solutions*, Farnham, Burlington: Gower publishing 2013.

<sup>29</sup> A. Tan, *Service-oriented product...*, s. 33.

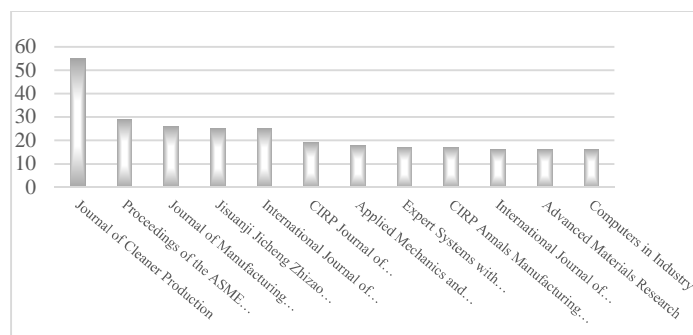
<sup>30</sup> Zob. A. Tukker, *Eight types of product-service system: eight ways to sustainability?...*; M. Qu, S. Yu, D. Chen, J. Czu, B. Tian, *State-of-the-art of design, evaluation, and operation methodologies in product service systems*, „Computers in Industry” 2016, Vol. 77, p. 1–14.



Rys. 2. Fragment wizualizacji mapy gęstości odzwierciedlającej częstość pojawiania się terminów/słów w publikacjach naukowych na bazie wyników przeszukiwania repozytorium Scopus (stan na dzień: 04.04.2016 r.)

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem aplikacji VOSviewer.

Na rys. 3 przedstawiono 10 czasopism z największą liczbą publikacji w tematyce PSS, co pozwala zauważyć, że najczęściej badano problemy integracji produktowo-usługowej w obszarze przemysłu i produkcji (pięć z 10 tytułów czasopism ma słowo „manufacturing” bądź „production” w tytule). Obrazuje to potrzebę poszukiwania i opracowywania nowych rozwiązań dla kompleksowych rozwiązań systemowych w sektorze wytwórczym. Wątek ten jest tak istotny w badaniach nad integracją produktowo-usługową, iż zdefiniowano rozwiązanie systemowe w przemyśle jako *industrial product-service system* i stano- wiu on dość intensywnie dyskutowany obszar badawczy.

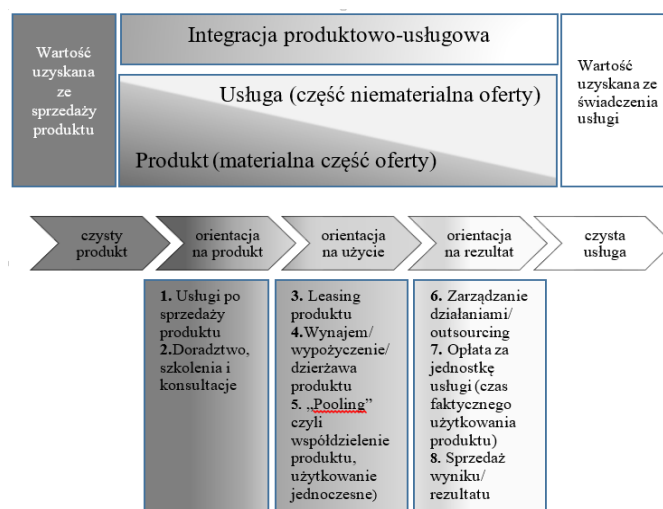


Rys. 3. Czasopisma z największą liczbą publikacji w latach 1980–2015 ujętych w bazie Scopus

Źródło: opracowanie własne.

Podjęmowane w ciągu ostatnich kilkunastu lat wątki badawcze i liczne analizy studiów przypadków pozwoliły rozwinąć stan wiedzy związany z integracją produktowo-

-usługowej w zakresie klasyfikacji rozwiązań systemowych (przez niektórych autorów uznawane za modele biznesowe integracji produktowo-usługowej<sup>31</sup>). Klasyfikację wszystkich możliwych typów rozwiązań PSS przedstawiono na rys. 4. Podział ten, w wersji podstawowej (czyli trzy kategorie główne) jest już dość dobrze ugruntowany w literaturze i w badaniach. Tukker w 2004 roku, w ramach trzech głównych typów, dokonał identyfikacji 8 podkategorii integracji produktowo-usługowej (rys. 4).



Rys. 4. Typy integracji produktowo-usługowej

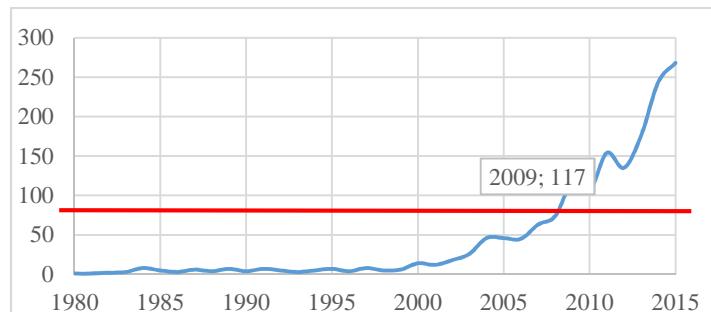
Źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Tukker, *Eight types...*, p. 246–260.

#### 4. STAN OBECNY I SYGNALIZOWANE WYZWANIA NA PRZYSZŁOŚĆ

Aktualność omawianej tematyki odzwierciedla liczba publikacji naukowych związanych z obszarem integracji produktowo-usługowej w ostatnich latach. Na rys. 5 przedstawiono kształtowanie się liczby opracowań naukowych w latach od 1980 r. (pierwsze artykuły pojawiły się po tej dacie) do 2015 r. Przeszukania dokonano w bazie Scopus i te wyniki zaprezentowano na wykresie, jakkolwiek autorka analizowała zawartość kilku innych baz (Web of Science, Science Direct, Springer) uzyskując podobne rezultaty, które wraz z dokładną analizą bibliometryczną zagadnienia PSS zawarte zostały w innej publikacji<sup>32</sup>. Według wyników przedstawionych na wykresie (rys. 5) od roku 2009 liczba publikacji na temat PSS rocznie przekracza 100.

<sup>31</sup> W. Reim, V. Parida, D. Örtqvist, *Product-Service Systems (PSS) business models and tactics – a systematic literature review*, “Journal of Cleaner Production” 2015, Vol. 97, p. 61–75.

<sup>32</sup> Zob. J. Kozłowska, *The concept of products...*



Rys. 5. Liczba publikacji związanych w product-service systems w latach 1980–2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników wyszukiwania w bazie Scopus.

Analiza wykresu kształtowania się liczby publikacji na temat integracji produktowo-usługowej pozwala ocenić, iż ten obszar naukowy jest wciąż w fazie rozwoju – liczba publikacji rośnie w bardzo szybkim tempie i na rok 2015 nie wykazuje jeszcze stabilizacji ani tym bardziej spadku zainteresowania środowiska naukowego tą tematyką.

Przegląd wybranych publikacji z ostatnich 5 lat pozwolił na przedstawienie proponowanych przez autorów problemów badawczych i wyzwań dla nauki. Qu i inni wskazują na potrzebę opracowania dedykowanych metod wizualizacji lub adaptacji metod z innych dziedzin (inżynierii czy zarządzania) w zakresie projektowania systemów produktowo-usługowych. Uważają również, iż należy skupić się na badaniach ilościowych w zakresie metodologii projektowania, ewaluacji i operacjonalizacji rozwiązań systemowych PSS, które pozwoliłyby obiektywnie ocenić wpływ integracji produktowo-usługowej na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko<sup>33</sup>. Tukker z kolei zauważa, że obszar badawczy związany z PSS, mimo dość intensywnego rozwoju, wciąż wykazuje luki w zakresie ontologii, terminologii i konceptualizacji integracji produktowo-usługowej (tu: *product-service systems*). Metody projektowania, mimo szerokiego wachlarza propozycji w literaturze, wykazują niski poziom dojrzałości i skupiają się na konceptualizacji i generacji pomysłów, zaś wykazują braki w zakresie narzędzi, które pozwoliłyby zoperacjonalizować projekt wdrożenia rozwiązania w różnych sektorach. Również (nie)korzyści dla biznesu i środowiska pozostają niedostatecznie zbadane. Przeprowadzone badania (zazwyczaj są to studia przypadków) w większości potwierdzają słuszność wprowadzenia rozwiązania klasy PSS w przedsiębiorstwach, jednak nie jest to panaceum na zrównoważony rozwój; w niektórych przypadkach, zwłaszcza w relacjach B2C, nie jest opłacalne ani wskazane chociażby ze względów ekologicznych (np. z uwagi na szybki rozwój technologiczny i błyskawicznie pojawiające się innowacje, czy też konieczność stosowania skomplikowanych rozwiązań logistycznych, które wpływają niekorzystnie na środowisko naturalne). Tukker również wskazuje na uderzający brak badań ilościowych i danych statystycznych pozwalających analizować korzyści ekonomiczne oraz te wynikające z wprowadzenia różnych modeli integracji produktowo-usługowej na różnych rynkach, które mają wpływ na konkurencyjność i zrównoważony rozwój<sup>34</sup>. Według Gebauera i innych jedną z najbar-

<sup>33</sup> M. Qu, S. Yu, D. Chen, J. Czu, B. Tian, *State-of-the-art of design...*

<sup>34</sup> A. Tukker, *Eight types of product-service system: eight ways to sustainability?...*

dziej istotnych kwestii przy rozszerzaniu oferty przedsiębiorstwa produkcyjnego o usługi jest zrozumienie jej roli w przemyśle, a zatem potrzebne są badania w celu określenia tejsze na różnych etapach cyklu życia przemysłu, jak również ocena ich wpływu na wyniki biznesowe osiąmane na poszczególnych etapach. Innymi pytaniami wartymi rozważań są, zdaniem autorów: W jaki sposób transformacja z producenta wyrobów fizycznych w dostawcę usług wpływa na umiejętności przedsiębiorstw w zakresie stosowania innowacji strategicznych? W jaki sposób przedsiębiorstwa wytwórcze w krajach o niskich dochodach stosują modele biznesowe typu PSS?<sup>35</sup>. Gaiardelli i inni zauważają, że minusem proponowanych rozwiązań, w tym ich modelu klasyfikacji ofert produktowo-usługowych, jest założenie, iż dostawca PSS sam świadczy usługi, podczas, gdy w praktyce często są one wykonywane przez inne podmioty partnerskie. Ten aspekt zazwyczaj pomijany jest w badaniach<sup>36</sup>. Durugbo zaś zaznacza konieczność zbadania znaczenia wprowadzania zintegrowanych ofert systemowych w przemyśle na budowanie krótko- i długoterminowych relacji. A także pytania: jaka jest natura kontraktów wśród firm wytwórczych w zakresie projektowanie i dostarczania rozwiązań PSS? czy relacje z partnerami w sektorze przemysłu wynikają z historii doświadczeń czy też może wymagania technologiczne na potrzeby dostarczania rozwiązań kombinowanych determinują nowe relacje, inaczej ukierunkowane, z partnerami o zupełnie innym profilu działania niż dotychczasowi? – pozostają wciąż bez odpowiedzi.

## 5. PODSUMOWANIE

Obszar wiedzy związany z integracją produktów materialnych z usługami jest dość intensywnie dyskutowany w literaturze i rozwija się bardzo dynamicznie w ostatnich latach. Jego narodziny wiążą się ze zmianami zachodzącymi w gospodarce (dematerializowanie ekonomii, serwicyzacja gospodarki, orientacja funkcjonalna gospodarki), zaś potencjał związany z nurtem zrównoważonego rozwoju był główną przesłanką wielu badań naukowych prowadzonych w tym zakresie. Od lat 90. XX wieku środowisko akademickie nie zdołało wypracować jednej definicji ani dobrać jednoznacznego pojęcia na stosowanie zintegrowanych rozwiązań systemowych w ofercie przedsiębiorstwa. Jednym z najczęściej używanych terminów jest system produktowo-usługowy, który określa integrację materialnego produktu z niematerialną usługą w kompleksowy sposób pozwalający zaspokoić określone potrzeby klienta. Zaznacza się przy tym, iż stosowanie tych rozwiązań pozwala ograniczyć szkodliwy wpływ produkcji na środowisko naturalne, poprzez optymalizację jej parametrów, przedłużanie cyklu życia produktów oraz kontrolowaną ich utylizację. Ze strony ekonomicznej i marketingowej integracja produktowo-usługowa jest zazwyczaj również korzystną zmianą, gdyż stanowi nowe źródło korzyści finansowych i pozwala nawiązać nowy typ relacji z klientami. Dotychczasowe badania w zakresie integracji produktowo-usługowej dotyczyło wielu różnych aspektów wdrażania i stosowania zintegrowanych ofert produktowo-usługowych. Jednym z problemów, które znalazły swoje rozwiązanie jest typologia integracji produktowo-usługowej. Pomimo rozwoju i postępu stanu wiedzy w omawianym obszarze, wiele pytań wciąż pozostaje bez odpowiedzi, a wiele zagadnień wymaga bardziej szczegółowych badań.

<sup>35</sup> H. Gebauer, S. Joncourt, C. Saul, *Services in product-oriented...*

<sup>36</sup> P. Gaiardelli, B. Resta, V. Martinez i in., *A classification model for product-service...*

**LITERATURA**

- [1] Baines T.S. i in., *The state-of-the-art in Product Service Systems*, "Journal of Engineering Manufacture, IMechE, Part B: J. Engineering Manufacture, 2007, Vol. 221, p. 1543–1552.
- [2] Brzustewicz P., *Systemy produktowo-usługowe jako sposób realizacji rozwoju zrównoważonego w biznesie*, „Marketing i Rynek” 2012, nr 10, s. 23–27.
- [3] Cavalieri S., Pezzotta G., *Product-Service Systems Engineering: State of the art and research challenges*, "Computers in Industry" 2012, Vol. 63 (4), p. 278–288.
- [4] Gaiardelli P., Resta B., Martinez V. i in., *A classification model for product-service offerings*, "Journal of Cleaner Production" 2014, Vol. 66, p. 507–519.
- [5] Gebauer H., Joncourt S., Saul C., *Services in product-oriented companies: past, present and future*, "Universi Business Review" 2016, Vol. 1, p. 32–53.
- [6] Goedkoop M.J., van Halen C.J.G., te Riele H.R.M., Rommens P.J.M., *Product Service systems, Ecological and economic Basics*, 1999, dokument elektroniczny, <http://teclim.ufba.br/jsf/indicadores/holan%20Product%20Service%20Systems%20main%20report.pdf> (dostęp: 28.04.2016 r.).
- [7] Janczewski J., *Systemy produktowo-usługowe w transporcie – wybrane przykłady*, „Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie” 2014, nr 1 (18), s. 51–61.
- [8] Janczewski J., *Wynajem jako forma współużytkowania samochodów: wybrane kwestie*, „Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie” 2015, nr 2 (21), s. 86–101.
- [9] Kozłowska J., *Product-Service System in a manufacturing company strategy-s review paper*, "Ekonomia i Zarządzanie" 2015, Vol. 7 (2), s. 48–56.
- [10] Kozłowska J., *The concept of products and services integration-analysis of scientific publication*, "Business Management and Education" 2016, Vol. 14 (1), p. 89–102.
- [11] Kronenberg J., Bergier T. (red.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2010.
- [12] Manzini E., Vezzoli C., *A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize*, "Journal of Cleaner Production" 2003, Vol. 11 (8), p. 851–857.
- [13] Meier H., Roy R., Selinger G., *Industrial Product-Service Systems – IPS2*, "CIRP Annals – Manufacturing Technology" 2010, 58, p. 607–627.
- [14] Mont O., *Clarifying the concept of product-service system*. "Journal of Cleaner Production" 2002, Vol. 10 (3), p. 237–245.
- [15] Neely A., *The Serivitization of Manufacturing: An analysis of Global Trends*, 2007, dokument elektroniczny, <http://202.120.224.199/picture/article/110/00e3fddc-df0b-4e8b-96b6-89db9d41a29d/8eb0e8f8-9868-479d-a425-cde8d5ca218d.pdf> (dostęp: 08.05.2016 r.).
- [16] More R., *Marketing High Profit Product/Service Customer Solutions*, Gower publishing, Farnham, Burlington 2013.
- [17] Ostaeyen van J., *Analysis of the business potential of product-service systems for investment goods*. Rozprawa doktorska, Katholieke Universiteit Leuven, 2014, <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/429733/1/thesis.pdf> (dostęp: 11.04.2016 r.).
- [18] Qu M., Yu S., Chen D., Czu J., Tian B., *State-of-the-art of design, evaluation, and operation methodologies in product service systems*, "Computers in Industry" 2016, Vol. 77, p. 1–14.
- [19] Shelton R., *Integrating product and services innovation*, "Research – Technology Management" 2009, Vol. 52 (3), p. 38–44.



- [20] Stahel W.R., *The functional economy: cultural and organizational change* [w:] *The industrial green game: implications for environmental design and management*, National Academy Press, Waszyngton 1997.
- [21] Szymańska E., *Serwicyzacja gospodarki jako źródło jej transformacji*, "Optimum. Studia Ekonomiczne" 2015, nr 1 (73), s. 97–109.
- [22] Tukker A., *Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? experiences from SusProNet*, "Business Strategy and the Environment" 2004, Vol. 13 (4).
- [23] Tukker A., *Product services for a resource-efficient and circular economy – a review*, "Journal of Cleaner Production" 2015, Vol. 97, p. 76–91.
- [24] Tukker A., Tischner U., *Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research*, "Journal of Cleaner Production" 2006, Vol. 14 (17), p. 1552–1556.
- [25] Tan A., *Service-oriented product development strategies*. Rozprawa doktorska. Technical University of Denmark, 2010, dokument elektroniczny. [http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:82986/datastreams/file\\_5177222/content](http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:82986/datastreams/file_5177222/content) (dostęp: 18.05.2016 r.).
- [26] Ulaga W., Reinartz W.J., *Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully*, "Journal of Marketing" 2011, Vol. 75 (6), p. 5–23.
- [27] Vezzoli C., Kohtala C., Srinivasan A., *Product-Service System Design for Sustainability*. Sheffield: Greenleaf Publishing Limited 2014.

#### EVOLUTION OF THE CONCEPT OF PRODUCT AND SERVICE INTEGRATION (PRODUCT-SERVICE SYSTEMS)

Nowadays, the line between manufacturing and the service sector has become blurred, and sometimes imperceptible. Both, service companies as well as manufacturing entrepreneurs, are interested in expanding their offers so that they could meet the needs of its customers more comprehensively. On the other hand, the conditions of intense competition among market players force entrepreneurs to innovate their strategy and enrich offers in order to establish long and positive relationships with customers, partners and suppliers. The concept of integrating products (physical goods) and services, as a system solution offered to customers in the form of a comprehensive offer that is oriented on its functionality or the result, is a relatively new area of research, still hot and eagerly discussed in academic circles around the world. The integrated offering allows to meet these customers' needs, which the product or service alone are not able to meet at a certain level of satisfaction. Introducing services into the activity of the industrial sector companies concurs with the trend of sustainable development through heavy emphasis on the turnover of intangible asset, that is a service. The aim of the article is to review the literature for the development of the concept of a product and service integration (usually referred to in the foreign literature as a product-service system) and the directions of research undertaken in this area. An overview of selected literature allowed to identify research problems and questions, which are challenges for academia for the future.

**Keywords:** product-service system, servicization, product-service integration, literature review, text mining analysis.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.6

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*



Konrad MERC<sup>1</sup>  
Ewa OCIEPA<sup>2</sup>

## NOWOCZESNE METODY I URZĄDZENIA DO LOKALIZACJI PRZECIEKÓW WODY W SYSTEMACH DYSTRYBUCJI<sup>3</sup>

W artykule przedstawiono przyczyny najczęściej występujących uszkodzeń sieci wodociągowych i związanych z tym strat wody. Przyczynami uszkodzeń są błędy na etapie projektowania, wykonania, jak i eksploatacji systemów wodociągowych. Szczegółowa analiza wartości intensywności uszkodzeń sieci wodociągowych przedstawiona w licznych pracach wskazuje, że intensywność uszkodzeń przewodów zależy przede wszystkim od wysokości i wahań ciśnienia wody w sieciach, uderzeń hydraulicznych, materiału i średnicy przewodów, czasu eksploatacji i okresu budowy przewodów, ich ułożenia oraz pory roku. W wielu wypadkach przyczyny nakładają się na siebie jak np. wady materiału i wysokie ciśnienie w sieci wodociągowej.

W dalszej części pracy scharakteryzowano metody poszukiwania przecieków przewodów związane z obserwacją terenu wzdłuż trasy sieci, oparte na pomiarach ciśnienia i przepływów oraz metody akustyczne. Podkreślono, że prawidłowe wykonanie bilansu wody wprowadzonej do sieci i sprzedanej oraz obliczenie wskaźników strat wody są podstawą do podjęcia decyzji o konieczności poszukiwań przecieków. Wstępna lokalizacja wycieku może nastąpić na podstawie pomiarów przepływu i ciśnienia w sieci. Nagły i intensywny przeciek sprawia, że pobór wody rośnie, a ciśnienie wody natychmiastowo spada. Metody akustyczne wykorzystujące takie urządzenia jak loggery, korelatory czy geofony pozwalają precyzyjnie wskazać miejsce wycieku. Przedstawione metody wykorzystywane są w nowoczesnym zarządzaniu siecią wodociągową.

**Słowa kluczowe:** awarie wodociągowe, starty wody, bilans wody, zarządzanie wodociągami, efektywność.

### 1. WSTĘP

W każdym nawet bardzo poprawnie działającym systemie wodociągowym pewna ilość wody wtłoczonej do systemu wodociągowego jest tracona i zakłady wodociągowe mimo poniesionych nakładów nie uzyskują przychodów z jej sprzedaży. Szczególnie trudne do wykrycia są niewielkie ubytki wody, sączenie się wody do gruntu poprzez przecieki ze złączy rur i armatury. Badania wskazują że największe problemy stwarzają przede wszystkim stare systemy wodociągowe wykonane z tradycyjnych materiałów, takich

---

<sup>1</sup> Mgr inż. Konrad Merc, Politechnika Częstochowska, Instytut Inżynierii Środowiska, ul. Brzeźnicka 60a, 42-200 Częstochowa, e-mail: k.merc@is.pcz.pl

<sup>2</sup> Dr hab. inż. Ewa Ociepa, prof. PCz, Politechnika Częstochowska, Instytut Inżynierii Środowiska, ul. Brzeźnicka 60a, 42-200 Częstochowa, e-mail: eociepa@is.pcz.czyst.pl

<sup>3</sup> Praca została wykonana w ramach BS/MN-401-304/16.

jak żeliwo szare i stal, które stanowią około 50% długości przewodów wodociągowych w Polsce<sup>4</sup>. Awaryjność rurociągów jest skutkiem wad materiałowych, montażowych, projektowych lub eksploatacyjnych, a także incydentalnie, wynikiem działania innych czynników jak np. roboty prowadzone w sąsiedztwie bez podjęcia należytych środków zabezpieczających, nadmierne obciążenia od ruchu kołowego itp. Z uwagi na fakt iż woda stracona stanowi często wysoki procent wody wtłaczanej do sieci wodociągowej istotnym dla kondycji i oceny ekonomicznej przedsiębiorstw jest działanie na rzecz ograniczenia strat wody<sup>5</sup>. Dlatego też zakłady eksploatujące systemy dystrybucji wody w Polsce, Niemczech, Szwajcarii, Austrii, Wielkiej Brytanii, Danii czy Hiszpanii, jak i w innych krajach europejskich dążą do optymalizacji sposobu zarządzania i ograniczenia kosztów eksploatacji oraz do zwiększenia niezawodności działania systemów dystrybucji wody. W licznych krajach już od kilkunastu lat bardzo dokładnie analizuje się wskaźniki techniczne i ekonomiczne pracy systemów wodociągowych. Poważną rolę w tym zakresie spełnia International Water Association (IWA)<sup>6</sup>.

Celem pracy jest przedstawienie, na podstawie przeglądu literatury i doświadczeń autorów, przyczyn strat wody oraz wskazanie innowacyjnych metod i urządzeń do wykrywania i lokalizacji przecieków w systemach dystrybucji. Wskazanie wielokierunkowych działań, jakie powinny podejmować zakłady eksploatujące sieci wodociągowe, prowadzących do ograniczenia strat.

## 2. GŁÓWNE PRZYCZYNY STRAT WODY

Całkowite straty wody definiowane są jako różnica pomiędzy zmierzoną objętością wody wprowadzonej do systemu a zmierzoną, zafakturowaną objętością wody doprowadzonej do odbiorcy. W ich skład wchodzi straty pozorne oraz rzeczywiste.

Straty pozorne wynikają z niedokładności i niejednoczesności pomiaru zużycia wody. Teoretyczny błąd pomiaru powinien wynosić maksymalnie 10% – w praktyce trudno określić błąd pomiaru używanego przepływomierza. Według Siwoń i in.<sup>7</sup> straty pozorne mogą wynosić ok. 5% w zależności od instalacji i warunków pomiarowych. Wielkość tych strat można zredukować przede wszystkim poprzez dokładną i systematyczną kontrolę i kalibrację urządzeń pomiarowych oraz likwidację rozliczania ryczałtowego za wodę.

<sup>4</sup> M. Kwietniewski, M. Tłoczek, L. Wysocki (red.), *Zasady doboru rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych do budowy przewodów wodociągowych*, Bydgoszcz 2011.

<sup>5</sup> M. Kwietniewski, *Zastosowanie wskaźników strat wody do oceny efektywności jej dystrybucji w systemach wodociągowych*, „Ochrona Środowiska” 2013, nr 35(4), s. 9–16; E. Ociepa, W. Kędzia, *Analiza strat wody w wybranych wodociągach województwa śląskiego*, „Inżynieria i Ochrona Środowiska” 2015, nr 18 (3), s. 277–288; F. Piechurski, *Działania zmierzające do ograniczenia strat wody w systemach jej dystrybucji*, „Napędy i Sterowanie” 2014, nr 1, s. 81–86.

<sup>6</sup> M. Clarke, P. Boden, A. McDonald, *DEBTOR: debt evaluation, bench-marking and track-ing-a water debt management tool to address UK water debt*, “Water and Environment Journal” 2012, Vol. 26, 2012, pp. 292–300; O. Hug, A. Rödiger, R. Schaffert, S. Tippmann, *Prozess-Bench-marking „Rohrnetz betreiben“ und Kundenorientierung: Modernisierungspotenziale aufdecken und erschließen*, “Energie Wasser Praxis” 2008, Vol. 7, No. 8, pp. 2–7; J.A. Zambrano, M. Gil-Martinez, M. Garcia-Sanz, I. Irizar, *Benchmarking of control strategies for ATAD technology: a first approach to the automatic control of sludge treatment systems*, “Water Science and Technology” 2009, Vol. 60, No. 2, pp. 409–419.

<sup>7</sup> Z. Siwoń, J. Cieżak, W. Cieżak, *Praktyczne aspekty badań strat wody w sieciach wodociągowych*, „Ochrona Środowiska” 2004, nr 4, s. 25–30.

Straty rzeczywiste spowodowane są wyciekami w czasie awarii, czy poprzez nieuszczelności sieci, jak również kradzieżami. Według badań niemieckich wycieki stanowią 80–100% rzeczywistych strat wody oraz 60–80% strat rzeczywistych i pozornych<sup>8</sup>. Dlatego też kluczowym problemem eksploatacyjnym jest poznawanie przyczyn uszkodzeń sieci i ich lokalizacja.

Najczęściej uszkodzenia sieci wodociągowych i związane z tym straty wody powstają w wyniku<sup>9</sup>:

- wad zamontowanych materiałów dot. rur, armatury, złączy;
- nieprawidłowego wykonawstwa przewodów, np. niewłaściwe uszczelnienie połączeń kielichowych, nieprawidłowe ułożenie przewodu;
- nadmiernego ciśnienia w sieci i gwałtownych zmian ciśnienia (uderzenia hydrauliczne);
- korozyjności wód gruntowych, a także wody płynącej wewnątrz przewodów;
- przemarzania gruntu w otoczeniu przewodów wodociągowych;
- nadmiernego obciążenia gruntu nad sieciami wodociągowymi, szczególnie dynamicznego, osiadania gruntu, ruchów tektonicznych itp.;
- prądów błądzących, na obszarach miast czy zakładów posiadających trakcję elektryczną;
- wieloletniej eksploatacji i naturalnego zużycia materiałów wodociągowych;
- nieodpowiedniej strategii remontowej i konserwacyjnej.

Badania przeprowadzone w wielu miastach europejskich potwierdzają podobne przyczyny i rodzaje uszkodzeń przewodów wodociągowych. Najczęściej stwierdzane awarie wynikają z pęknięcia rur, uszkodzenia połączeń, uszkodzeń korozyjnych, uszkodzeń związanych z robotami ziemnymi<sup>10</sup>. Jako typowe przyczyny uszkodzeń podaje błędy na etapie projektowania i wykonania, wady materiałowe, niestabilność gruntu, korozję, zmiany temperatury gruntu, prace ziemne itp.

Należy nadmienić, że straty wody powstają nie tylko w wyniku uszkodzenia, pęknięcia przewodów wodociągowych, wycieków na połączeniach oraz przez drobne nieuszczelności rur przesyłowych, ale również w wyniku przelewania się wody ze zbiorników magazynujących wodę lub ich nieuszczelności<sup>11</sup>.

Szczegółowa analiza wartości intensywności uszkodzeń sieci wodociągowych przedstawiona w licznych pracach wskazuje, że intensywność uszkodzeń przewodów zależy przede wszystkim od wysokości i wahań ciśnienia wody w sieciach, materiału i średnicy

<sup>8</sup> H. Hotłoś, *Ilościowa ocena wpływu wybranych czynników na parametry i koszty eksploatacji sieci wodociągowych*, Monografia 49, Wrocław 2007.

<sup>9</sup> A. Lambert, R. McKenzie, *Practical Experience in using the Infrastructure Leakage Index*, Paper to IWA Conference Leakage Management – A Practical Approach, Cyprus November 2002, pp. 320–338; E. Ogiolda, B. Dębicki, *Straty wody w systemie wodociągowym w Nowej Soli*, Uniwersytet Zielonogórski, Zeszyty Naukowe nr 144, „Inżynieria Środowiska” 2011, nr 24, s. 92–102.

<sup>10</sup> S. Speruda, *Optymalny poziom strat z wycieków w sieci wodociągowej*, Warszawa 2011; E. Szymura, I. Zimoch, *Kwantyfikacja stref systemu dystrybucji wody w ujęciu wskaźników strat wody i awaryjności sieci* [w:] *Aktualne zagadnienia w uzdatnianiu i dystrybucji wody*, red. I. Zimoch, W. Sawiniak, Gliwice 2013.

<sup>11</sup> M. Kwietniewski, *Awaryjność infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej w Polsce w świetle badań eksploatacyjnych*, Mat. XXV konf. Nauk. Tech, Awaryje Budowlane 2011, t. 1, Międzyzdroje 2011, s. 127–140.

przewodów, czasu eksploatacji i okresu budowy przewodów, ich ułożenia oraz pory roku<sup>12</sup>.

Znaczący wpływ na stopień awaryjności sieci wodociągowej mają warunki ciśnieniowe tzn. nadmierna wartość ciśnienia, w stosunku do ciśnienia wymaganego<sup>13</sup>. Za wysokie ciśnienie może doprowadzić do uszkodzeń złączy, pęknięć przewodów, awarii zasuw i hydrantów. Badania wskazują, że obniżenie ciśnienia w sieci o ok. 0,2 MPa obniżyło 2-krotnie pęknięcia sieci oraz prawie 1,5-krotnie uszkodzenia złączy. Prawidłowość tę zaobserwowano niezależnie od wieku i średnicy przewodów, np. obniżenie ciśnienia w sieci wodociągowej w zachodnich osiedlach Wrocławia o ok. 40% spowodowało zmniejszenie intensywności uszkodzeń o ok. 41%<sup>14</sup>. Należy zaznaczyć, że długoletnia eksploatacja głównie przewodów wykonanych ze stali i z żeliwa powoduje wzrost oporności hydraulicznej na skutek procesów fizykochemicznych, w wyniku których następuje odkładanie się związków chemicznych na wewnętrznych ścianach rury. Dla zapewnienia ciągłości dostawy wody o odpowiednich parametrach podwyższa się ciśnienie w danej strefie, aby pokonać występujący opór hydrauliczny, co przekłada się na większą liczbę awarii. Dla zobrazowania problemu w tabeli 1 podano natężenia wypływu wody z otworów o określonych średnicach przy różnych ciśnieniach w sieci.

Tabela 1. Natężenie wypływu wody z otworów zależne od średnicy otworu i ciśnienia w sieci – szacunkowe straty wody w wyniku awarii

Przekrój	litry/min	litry/godz.	m <sup>3</sup> /dzień	m <sup>3</sup> /miesiąc	m <sup>3</sup> /rok
6,0 barów					
2 mm	5.00	300.00	7.00	216.00	2.592.00
4 mm	18.40	1.104.00	26.40	792.00	9.504.00
6 mm	40.00	2.400.00	57.60	1728.00	20.736.00
8 mm	70.20	4.212.00	100.80	3.024.00	36.288.00
3,0 bary					
2 mm	3.20	192.00	4.60	138.00	1.656.00
4 mm	12.00	720.00	17.20	516.00	6.192.00
6 mm	27.00	1.620.00	38.80	1.164.00	13.968.00
8 mm	48.00	2.880.00	69.12	2.073.00	24.876.00

Źródło: F. Piechurski, *Awarie w systemie dystrybucji wody – cz. I*, „Inżynier Budownictwa” 2014, nr 1.

Na podstawie tabeli 1 można obliczyć orientacyjnie ilość wody straconej w czasie awarii. Przykładowo podczas pięciogodzinnego usuwania awarii przewodu wodociągowego o średnicy uszkodzenia 8 milimetrów, przy ciśnieniu wynoszącym 6 barów strata wynosi ponad 21 tys. litrów wody, zaś przy ciśnieniu 3 barów ok. 14 tys. litrów. Dlatego też utrzymywanie w sieci niższego ciśnienia, jak i szybkie usuwanie wycieków jest dla

<sup>12</sup> H. Hotłoś, *Reliability level of municipal water-pipe network*, “Environment Protection Engineering” 2003, Vol. 2, pp. 141–151.

<sup>13</sup> M. Kusak, M. Kwietniewski, M. Sudół, *Wpływ różnych czynników na uszkodzalność przewodów sieci wodociągowych w świetle eksploatacyjnych badań niezawodności*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” 2002, nr 10, s. 366–371.

<sup>14</sup> H. Hotłoś, *Ilościowa ocena wpływu...*

zakładów wodociągowych opłacalne i daje wymierne efekty ekonomiczne. Usunięcie wycieku każdego metra sześciennego wody to zysk szacunkowo ok. 1,0–1,5 kWh energii potrzebnej do wyprodukowania i transportu wody w systemie dystrybucji<sup>15</sup>.

Następnym z czynników wpływających na awaryjność sieci są uderzenia hydrauliczne. Występują w wyniku nagłej zmiany prędkości przepływu wody silnie oddziałującej na wewnętrzne ścianki rury wodociągowej i jej połączenia. Może to doprowadzić nawet do pęknięcia korpusu rury. Najbardziej odpornym materiałem na skutki oddziaływania uderzeń hydraulicznych jest polietylen, posiadający zdolność do sprężystego odkształcania w warunkach działania nadmiernego ciśnienia.

Na podstawie badań prowadzonych w kraju, jak i za granicą można stwierdzić, że awaryjność przewodów wodociągowych w dużej mierze zależy od materiału, z jakiego są wykonane. Materiały różnią się między sobą m.in. odpornością na pęknięcia czy korozję, dlatego też dobór materiału musi uwzględniać przyszłe warunki pracy<sup>16</sup>. I tak np. w warunkach niemieckich i austriackich trwałość najdłużej i najczęściej stosowanych rur z żeliwa szarego i stali określono na 60–120 lat dla rur z żeliwa szarego i 60–100 lat dla rur ze stali. Okresy trwałości technicznej przyjmowane w naszym kraju szacowane są dla przewodów stalowych 50–70 lat, przewodów z żeliwa szarego 75–80 lat, PE-PCV 60 lat i żeliwo sferoidalne z ochroną antykorozyjną 120 lat<sup>17</sup>.

O awaryjności przewodów wodociągowych w dużej mierze decydują również złącza. Są one najsłabszym ogniwem sieci wodociągowych. Według badań Kwietniewskiego intensywność uszkodzeń połączeń kielichowych rur z żeliwa szarego czy z PCV była kilka razy wyższa od intensywności uszkodzeń rur<sup>18</sup>. Powodem licznych awarii jest również przemarzanie gruntu w otoczeniu przewodów wodociągowych.

Z przeprowadzonych przez Kwietniewskiego i in.<sup>19</sup> badań wynika, że temperatura wody w sieci wodociągowej może się wahać w zakresie od 0 do 25°C. Wzrost uszkodzeń, dotyczy głównie przewodów stalowych oraz z żeliwa, które mają dużo większą przewodność cieplną niż rury z tworzyw sztucznych.

### 3. METODY I URZĄDZENIA STOSOWANE DO LOKALIZACJI PRZECIEKÓW

Przecieki lokalizowane mogą być za pomocą następujących metod<sup>20</sup>:

- metody związane z obserwacją terenu wzdłuż trasy sieci;
- metody oparte na pomiarach ciśnienia;
- metody oparte na pomiarach przepływów;
- metody akustyczne.

Wiele przecieków sieci wodociągowej można wykryć i wstępnie zlokalizować przez obserwację powierzchni terenu. Gdy wypływ wody jest duży, ziemia wokół uszkodzone-

<sup>15</sup> Tamże.

<sup>16</sup> T. Bergel, J. Pawełek, *Straty wody w systemach wodociągowych-charakterystyka, wielkość, wykrywanie i ograniczanie*, III Konferencja Naukowo-Techniczna „Błękitny San” Dubiecko, 21–22 kwietnia 2006, s. 125–137.

<sup>17</sup> P. Dohnalik, A. Jędrzejewski, *Efektywna eksploatacja wodociągów*, Kraków 2004.

<sup>18</sup> M. Kwietniewski, *Awaryjność infrastruktury...*, s. 127–140.

<sup>19</sup> M. Kwietniewski, K. Miszta-Kruk, A. Piotrowska, *Wpływ temperatury wody w sieci wodociągowej na jej awaryjność w świetle eksploracyjnych badań niezawodności*, „Czasopismo Techniczne Środowisko”, Wyd. Politechniki Krakowskiej, t. 108, z. 1-Ś, 2011, s. 113–127.

<sup>20</sup> M. Berger, M. Ways, *Poszukiwania przecieków sieci wodociągowych*, Warszawa 2003.

go miejsca zostaje wymyta. Pomocne jest także prowadzenie obserwacji instalacji i budowli podziemnych znajdujących się w pobliżu tras wodociągu, ponieważ woda może nie ujawnić się na powierzchni, ale znaleźć ujście do sieci i budowli podziemnych. Również badanie poziomu wody gruntowej wzdłuż tras wodociągu może potwierdzić istnienie przecieku i pomóc w jego zlokalizowaniu. Do metod obserwacji tras wodociągowych należy zaliczyć metodę wykopu lub odwiertu próbnego, które potwierdzają lokalizację przecieku. Niestety, w przypadku mniejszych wycieków wody, w gruncie przepuszczalnym, woda często nie pojawia się na powierzchni.

Pomiary wielkości ciśnienia pozwalają stwierdzić, czy nastąpiło uszkodzenie sieci wodociągowej. Nagły i intensywny przeciek sprawia, że pobór wody rośnie, a ciśnienie natychmiastowo spada. Badania szczelności przewodów polegają na zainstalowaniu manometru na rurociągu lub przyłączy wodociągowym albo na hydrancie, zamknięciu odcinka i zbadaniu szybkości spadku ciśnienia. Powolny spadek ciśnienia w przewodzie zamkniętym oznacza, że odcinek jest szczelny.

Również pomiary wielkości przepływu pozwalają w określonych przypadkach stwierdzić, czy nastąpiło uszkodzenie sieci wodociągowej. Realizowane są one w oparciu o następujące procedury badawcze:

- obserwację gwałtownego wzrostu rozbioru wody w sieci;
- kontrolowanie i analizę chwilowych godzinowych rozborów wody i porównywanie ich między sobą;
- badanie godzinowych współczynników nierównomierności rozbioru wody;
- bilansowanie wody pobranej i wtłoczonej.

Należy brać pod uwagę, że nagły wzrost poboru wody może być również związany z poborem wody do gaszenia pożarów czy nagłym intensywnym poborem wody przez dużego odbiorcę dla celów własnych.

Najistotniejszy problem stanowią tzw. przecieki „kropelkowe”, to znaczy ubytki wody przedostające się w głąb gruntu niedające oznak na powierzchni terenu. Ze względu na niewielki wypływ taki przeciek bardzo trudno jest wykryć, a jeszcze trudniej zlokalizować. W takich przypadkach przydatne jest łączenie różnych metod z włączeniem metod akustycznych umożliwiających wykrywanie nawet niewielkich przecieków. Realizowane są one w oparciu o następujące procedury badawcze:

- badanie natężenia szumów rozchodzących się w sieci wodociągowej za pomocą przyrządów rejestrujących,
- osłuchiwanie sieci wodociągowej za pomocą stetofonu wyposażonego w mikrofon prętowy i geofon,
- analizę korelacji szmeru przecieku za pomocą korelatora.

Najprostszym przyrządem do poszukiwania przecieków jest laska nasłuchowa. Choć jest to proste i łatwe w obsłudze urządzenie, to posługiwanie się nim wymaga dużego doświadczenia z uwagi na dość trudną selekcję dźwięków pochodzących z nieszczelności w niektórych warunkach. Nowoczesne rejestratory szumów są na ogół cyfrowymi urządzeniami zbierającymi wartości natężenia szumów występujących w sieci wodociągowej. Szmerzy mają charakterystyczne brzmienia i zakresy częstotliwościowe, dzięki czemu możliwy jest ich opis matematyczny i zastosowanie urządzeń elektroakustycznych. Zakres częstotliwościowy przenoszonych przez rurociąg szmerów zależy od wielkości i geometrii nieszczelności, rodzaju podłoża, ale istotny jest także materiał przewodu<sup>21</sup>. Za

---

<sup>21</sup> Tamże.



pomocą tych urządzeń wyznacza się odcinki sieci na których występują przecieki. Aby uzyskać rzetelne wyniki konieczne jest spełnienie dwóch podstawowych warunków, tj.:

- prowadzenie nasłuchu sieci w porach nocnych, co pozwoli na zminimalizowanie zakłóceń wydawanych przez ruch uliczny itp.;
- utrzymanie wysokiego ciśnienia w sieci pozwalającego na intensywny wypływ, a tym głośniejszy szum wody.

Pomiary prowadzone są w nocy, ponieważ wtedy ciśnienie w sieci jest zwykle najwyższe i stałe, tak więc przecieki charakteryzują się największym natężeniem wypływu – największym natężeniem szmeru<sup>22</sup>. Aby wstępnie ustalić miejsce wystąpienia przecieku, należy w otoczeniu miejsca podejrzanego o przeciek rozmieścić loggery szumów i zebrać pomiary. Instaluje się je w grupach po 6 lub więcej sztuk i rozstawia się je na hydrantach podziemnych. Umieszcawia się je co 200–400 metrów. Większe rozstawy stosuje się dla rur metalicznych, a mniejsze dla rur z tworzyw sztucznych. Osluchanie armatury pozwala zlokalizować odcinek sieci podejrzanego o wyciek wody<sup>23</sup>. Zastosowanie loggerów umożliwia jednak wyłącznie lokalizację odcinka, na którym występują wycieki; w celu dokładniejszej lokalizacji konieczne jest zastosowanie korelatorów szumów pozwalających na precyzyjną lokalizację miejsca wycieku. Korelator jest elektronicznym urządzeniem, które porównuje prędkości rozchodzenia się dźwięku powstałego na skutek wycieku wody. Przydatny jest zwłaszcza do przewodów żeliwnych i stalowych, chociaż daje dobre wyniki przy lokalizacji nieszczelności w nowych sieciach z tworzyw sztucznych. W skład zestawu korelacyjnego wchodzi:

- dwa stacjonarne mikrofony oraz hydrofony;
- dwa nadajniki wraz ze wzmacniaczami i wstępnymi filtrami;
- cyfrowe lub analogowe urządzenie obliczeniowe.

Metoda korelacji przecieku opiera się na ocenie rozchodzenia się szumu przez wybrany odcinek rury. Sygnał szumu, biegnąc od przecieku, dociera do czujników umieszczonych na końcach rury w różnych chwilach. Korelując oba odebrane sygnały, można dokładnie określić różnice w czasie docierania sygnałów do obu czujników, a dzięki temu wskazać miejsce wypływu wody<sup>24</sup>. Do wykonania korelacji sieci potrzebne jest duże doświadczenie oraz znajomość takich parametrów jak: długość odcinka, średnica i materiał, ponieważ prędkość rozchodzenia się fali dźwiękowej jest zależna od materiału przewodu. Niestety, metoda korelacji narażona jest na błędy wywołane m.in. przez ruch uliczny, istniejącą infrastrukturę podziemną, błędne wprowadzenie danych do urządzenia, wynikające z niewiedzy lub braku rzetelnych informacji dotyczących badanego odcinka<sup>25</sup>.

W celu doprecyzowania miejsca wycieku często metodę korelacji łączy się z metodą osłuchiwanie przewodu stetofonem wyposażonym w geofon. Dlatego też ostatnim etapem pracy ekipy diagnostycznej potwierdzającym miejsce wycieku są nasłuchy geofonem.

<sup>22</sup> T. Borkowski, D. Gajuk-Kaczor, *Detekcja wycieków w sieci wodociągowej w MPGK Sp. z o.o. w Chełmie, Technologia Wody* 2011, nr 6, s. 53–54.

<sup>23</sup> I. Okeya, Z. Kapelan, C. Hutton, D. Naga, *Online Burst Detection in a Water Distribution System Using the Kalman Filter and Hydraulic Modelling*, "Procedia Engineering" 2014, No. 89, pp. 418–427.

<sup>24</sup> T. Borkowski, D. Gajuk-Kaczor, *Detekcja wycieków...*, s. 53–54.

<sup>25</sup> G. Ye, R. Fenner, *Weighted Least Squares with Expectation-Maximization Algorithm for Burst Detection in U.K. Water Distribution Systems*, "Journal of Water Resources Planning and Management" 2014, No. 140, pp. 417–424.

Geofon jest elektronicznym urządzeniem nasłuchowym. Dźwięki docierające do mikrofonu są odpowiednio wzmacniane i filtrowane w celu uwydatnienia szumów pochodzących z nieszczelności. Badana jest cała długość podejrzanego odcinka w odstępach maksymalnie 1,5 m, a wzmacnienie i ustawienia filtrów są przy tym regulowane. Osłuchanie powierzchni ziemi w małych odstępach umożliwia skuteczną lokalizację wycieku. Geofon jest łatwy w obsłudze, a zastosowanie odpowiednich przedziałów częstotliwości skutecznie przyczynia się do zlokalizowania miejsca wycieku. Geofon wyposażony dodatkowo w sondę gruntową jest nowoczesnym, skutecznym urządzeniem do lokalizacji pęknięć przewodów w gruntach spoistych, np. glinach.

Na rys. 1 i 2 przedstawiono używaną do wykrywania nieszczelności aparaturę: loggery szumów oraz korelator cyfrowy wraz z oprzyrządowaniem.



Rys. 1. Loggery szumów (kpl. 15 loggerów, oprogramowanie na PC, interfejs LogRI do komunikacji między laptopem i loggerami, konsola patrolująca)

Źródło: [www.testometr.pl](http://www.testometr.pl) (dostęp: kwiecień 2016 r.).



Rys. 2. Korelator cyfrowy, dwa nadajniki sygnału, dwa czujniki magnetyczne, słuchawki, drążki

Źródło: [Źródło: www.testometr.pl](http://www.testometr.pl) (dostęp: kwiecień 2016 r.).

Skuteczne wykrywanie szczególnie niewielkich przecieków wymaga łączenia różnych metod. Zakłady wodociągowe w zależności od charakteru sieci wodociągowej, rodzaju wycieku czy posiadanych urządzeń opracowują własny sposób postępowania (tabela 2).

Tabela 2. Przykładowe postępowanie przy lokalizacji wycieków

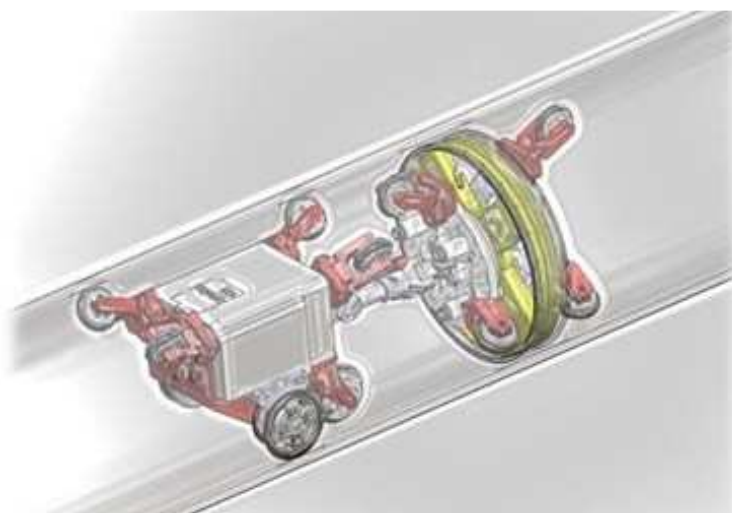
Etap	Czynność	Sposób	Urządzenie
lokalizacja wstępna	określenie obszaru, w którym wystąpił wyciek	bilans strat wody w poszczególnych rejonach	-
		analiza wykresów nocnego przepływu wody	rejestratory przepływu
	określenie odcinka wodociągu, na którym wystąpiła nieszczelność	obserwacja terenu	-
		osłuch uzbrojenia sieci wodociągowej	rejestratory i korelatory sygnałów szumów
		rejestracja i analiza szumu	rejestratory szumu
lokalizacja precyzyjna	określenie i potwierdzenie miejsca nieszczelności	osłuch danego odcinka wodociągu	korelatory szumów, stetofon wyposażony w geofon
kontrola końcowa	kontrola po usuniętej awarii	ponowna analiza nocnego przepływu wody	rejestratory przepływu wody

Źródło: opracowanie własne na podstawie: T. Borkowski, D. Gajuk-Kaczor, *Detekcja wycieków...*, s. 53–54; G. Ye, R. Fenner, *Weighted Least Squares...*, pp. 417–424.

Należy podkreślić, że opracowuje się coraz doskonalsze metody i urządzenia do akustycznego wykrywania wycieków. Innowacyjnym rozwiązaniem jest Two-Way AMI system, który pozwala na skuteczne wykrywanie przecieków wody z systemu dystrybucji. Dzięki zastosowaniu sieci czujników akustycznych montowanych na istniejącej armaturze oraz zastosowaniu automatycznego opomiarowania zużywanej wody (pomiar z przesyłem informacji do bazy danych), a także odpowiedniego algorytmu obliczeniowego możliwa jest skuteczna kontrola całej sieci wodociągowej. Dane pozyskiwane przez bardzo czułe czujniki akustyczne przesyłane są na serwer sieci AMI, wyświetlając na bieżąco informacje na temat wartości zużycia wody. Podwyższone wartości zużycia świadczą mogą o wystąpieniu awarii lub przecieku na danym odcinku. Szacuje się, że zastosowanie systemu AMI pozwala na 40-proc. ograniczenie strat wody w systemie dystrybucji. Wadą tej metody jest fakt że wykrywanie nieszczelności w przewodach wykonanych z tworzyw sztucznych nie jest tak skuteczne jak w przewodach stalowych i żeliwnych ze względu na szybszy zanik fali dźwiękowej<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> D. Kang, K. Lansey, *Novel Approach to Detecting Pipe Bursts in Water Distribution Networks*, "Journal of Water Resources Planning and Management" 2014, No. 140(1), pp. 121–127.

Innym bardzo ciekawym urządzeniem badającym stan sieci wodociągowej, wykonanym przez Uniwersytet w Arabii Saudyjskiej, jest robot wykrywający nieszczelności przewodów (rys. 3). Specjalnie skonstruowany robot służy do wskazywania miejsc wycieków na zasadzie wykrycia różnicy ciśnień<sup>27</sup>. Wykrycie różnicy ciśnienia w sieci odbywa się przy użyciu jedynie dwóch czujników. Robot przemieszczając się w przewodzie z prędkością 1,5 m/s przesyła dane do oprogramowania komputerowego nanosząc na model graficzny miejsca, w których wykryta została różnica ciśnienia wskazująca na przecieki wody. Metoda ta jest dokładniejsza i dużo mniej wrażliwa na czynniki zewnętrzne aniżeli urządzenia nasłuchowe montowane na sieciach wodociągowych<sup>28</sup>. Podobnie jednak jak w przypadku metody akustycznej konieczna jest znajomość długości oraz średnicy przewodu wodociągowego, materiał przewodu nie jest już wymagany. Dokładne położenie robota w przewodzie odwzorowywane jest na modelu, na który nanoszone są miejsca wykrycia nieszczelności z bardzo dużą dokładnością<sup>29</sup>.



Rys. 3. Robot wykrywający nieszczelności

Źródło: [www.wateronline.com/doc/mit-develops-innovative-leak-detection-robot-0001](http://www.wateronline.com/doc/mit-develops-innovative-leak-detection-robot-0001) (dostęp: kwiecień 2016 r.).

#### 4. PODSUMOWANIE

Straty wody w sieciach i instalacjach wodociągowych stanowią często bardzo wysoki procent wody włączanej do sieci. Wystąpienie przecieków w sieci wodociągowej wpływa

<sup>27</sup> T. Matt, M. Bracken, *Looking for leaks: Innovations to help water utilities address to water-energy nexus*, Water World, <http://www.waterworld.com/articles/print/volume-29/issue-10/editorial.html> (dostęp: kwiecień 2016 r.).

<sup>28</sup> [www.wateronline.com/doc/mit-develops-innovative-leak-detection-robot-0001](http://www.wateronline.com/doc/mit-develops-innovative-leak-detection-robot-0001) (dostęp: kwiecień 2016 r.).

<sup>29</sup> H. Mutikanga, S. Sharma, K. Vairavamoorthy, *Methods and Tools for Managing Losses in Water Distribution Systems*, "Journal of Water Resources Planning and Management" 2012, No. 139(2), pp. 166–174.

na kondycję finansową zakładów eksploatujących systemy wodociągowe wodę, stwarza możliwość zanieczyszczenia wody wodociągowej jak również brak ciągłości dostawy wody. Ponadto wywołuje skutki pośrednie jak zapadnięcia się terenu, zagrożenie bezpieczeństwa ruchu, podmywanie fundamentów budynków czy przedostanie się wody do obiektów podziemnych. Dlatego też bilansowanie produkcji i sprzedaży wody, szybkie wykrywanie i usuwanie wycieków stanowi podstawę prawidłowej eksploatacji systemu wodociągowego.

Awaryjność rurociągów jest skutkiem zużywania się materiałów, wad materiałowych, błędów montażowych, projektowych lub eksploatacyjnych, a także incydentalnie, wynikiem działania innych czynników, jak np. roboty prowadzone w sąsiedztwie sieci wodociągowych, nadmierne obciążenia od ruchu kołowego, ruchy sejsmiczne itp. Często trudno jest jednoznacznie ustalić przyczyny powstawania wycieków. W wielu wypadkach przyczyny nakładają się na siebie, jak np. niekorzystne warunki gruntowe i wysokie ciśnienie w sieci. Najtrudniejsze do wykrycia i lokalizacji są niewielkie ubytki wody przedostające się w głąb gruntu niedające oznak na powierzchni terenu.

Dlatego też podstawą wczesnego wykrywania nawet drobnych uszkodzeń sieci wodociągowej jest stosowanie nowoczesnych metod i urządzeń do lokalizacji przecieków. Do podstawowych działań należy zaliczyć systematyczne sporządzanie bilansu strat wody i obliczanie wskaźników strat. Wczesne wykrywanie przecieków można realizować różnymi metodami zasygnalizowanymi w pracy. Często w celu precyzyjnej lokalizacji wycieków konieczne jest łączenie kilku metod i stosowanie różnych urządzeń do wykrywania przecieku. Bardzo istotne są pomiary i analiza wielkości ciśnienia oraz przepływu w sieciach. Priorytetem powinno być wyposażenie zakładów w urządzenia umożliwiające wykrywanie wycieków specjalistycznym sprzętem nasłuchowym jak: loggery geofony, stetofony czy korelatory.

## LITERATURA

- [1] Bergel T., Pawełek J., *Straty wody w systemach wodociągowych-charakterystyka, wielkość, wykrywanie i ograniczanie*, III Konferencja Naukowo-Techniczna „Błękitny San”, Durbiecko, 21–22 kwietnia 2006, s. 125–137.
- [2] Berger M., Ways M., *Poszukiwania przecieków sieci wodociągowych*, Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2003.
- [3] Borkowski T., Gajuk-Kaczor D., *Detekcja wycieków w sieci wodociągowej w MPGK Sp. z o.o. w Chełmie*, „Technologia Wody” 2011, nr 6, s. 53–54.
- [4] Clarke M., Boden P., McDonald A., *DEBTOR: debt evaluation, bench-marking and tracking – a water debt management tool to address UK water debt*, “Water and Environment Journal” 2012, Vol. 26, pp. 292–300.
- [5] Dohnalik P., Jędrzejewski A., *Efektywna eksploatacja wodociągów*, Wyd. LEMtech Consulting Sp. z o.o., Kraków 2004.
- [6] Hotłoś H., *Ilościowa ocena wpływu wybranych czynników na parametry i koszty eksploatacji sieci wodociągowych*, Monografia 49, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [7] Hotłoś H. *Reliability level of municipal water-pipe network*, “Environment Protection Engineering” 2003, Vol. 2, pp. 141–151.
- [8] Hug O., Rödiger A., Schaffert R., Tippmann S., *Prozess -Benchmarking Rohrnetz betreiben und Kundenorientierung: Modernisierungspotenziale aufdecken und erschließen*, “Energie Wasser Praxis” 2002, Vol. 7/8, pp. 2–7.

- [9] Kang D., Lansey K., *Novel approach to detecting pipe bursts in water distribution networks*, "J Water Resour Plan Manag" 2014, 140(1), pp. 121–127.
- [10] Kusak M., Kwietniewski M., Sudoł M., *Wpływ różnych czynników na uszkodzalność przewodów sieci wodociągowych w świetle eksploatacyjnych badań niezawodności*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” 2002, nr 10, s. 366–371.
- [11] Kwietniewski M., *Awaryjność infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej w Polsce w świetle badań eksploatacyjnych*, Mat. XXV Konf. Nauk. Tech. Awary Budowlane 2011, t. 1, Międzyzdroje 2011, s. 127–140.
- [12] Kwietniewski M., Miszta-Kruk K., Piotrowska A., *Wpływ temperatury wody w sieci wodociągowej na jej awaryjność w świetle eksploracyjnych badań niezawodności*, „Czasopismo Techniczne Środowisko” 2011, t. 108, z. 1-Ś, s. 113–127.
- [13] Kwietniewski M., Tłoczek M., Wysocki L. (red.), *Zasady doboru rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych do budowy przewodów wodociągowych*, Wyd. Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie, Bydgoszcz 2011.
- [14] Kwietniewski M., *Zastosowanie wskaźników strat wody do oceny efektywności jej dystrybucji w systemach wodociągowych*, „Ochrona Środowiska” 2013, nr 35(4), s. 9–16.
- [15] Lambert A., McKenzie R., *Practical Experience in using the Infrastructure Leakage Index*, Paper to IWA Conference Leakage Management – A Practical Approach, Cyprus November 2002, pp. 320–338.
- [16] Matt T., Bracken M., *Looking for leaks: Innovations to help water utilities address to water-energy nexus*, Water World, <http://www.waterworld.com/articles/print/volume-29/issue-10/editorial.html> (dostęp: kwiecień 2016 r.).
- [17] Mutikanga H., Sharma S., Vairavamoorthy K., *Methods and Tools for Managing Losses in Water Distribution Systems*, "Journal of Water Resources Planning and Management" 2012, 139(2), pp. 166–174.
- [18] Ociepa E., Kędzia W., *Analiza strat wody w wybranych wodociągach województwa śląskiego*, „Inżynieria i Ochrona Środowiska” 2015, nr 18 (3), s. 277–288.
- [19] Ogiółda E., Dębicki B., *Straty wody w systemie wodociągowym w Nowej Soli*, Uniwersytet Zielonogórski, Zeszyty Naukowe nr 144, „Inżynieria Środowiska” 2011, nr 24, s. 92–102.
- [20] Okeya I., Kapelan Z., Hutton C., Naga D., *Online Burst Detection in a Water Distribution System Using the Kalman Filter and Hydraulic Modelling*, "Procedia Engineering" 2014, No. 89, pp. 418–427.
- [21] Piechurski F., *Awaryje w systemie dystrybucji wody*, cz. I, „Inżynier Budownictwa” 2014, nr 1, s. 81–86.
- [22] Piechurski F., *Działania zmierzające do ograniczania strat wody w systemach jej dystrybucji*, „Napędy i Sterowanie” 2014, nr 1, s. 68–79.
- [23] Siwoń Z., Cieżak J., Cieżak W., *Praktyczne aspekty badań strat wody w sieciach wodociągowych*, „Ochrona Środowiska” 2004, nr 4, s. 25–30.
- [24] Speruda S., *Optymalny poziom strat z wycieków w sieci wodociągowej*, Akademia Strat Wody WaterKEY, Warszawa 2011.
- [25] Szymura E., Zimoch I., *Kwantyfikacja stref systemu dystrybucji wody w ujęciu wskaźników strat wody i awaryjności sieci* [w:] *Aktualne zagadnienia w uzdatnianiu i dystrybucji wody*, red. I. Zimoch, W. Sawiniak, Zakład Graficzny Błękitne Studio, Gliwice 2013.
- [26] [www.testometr.pl](http://www.testometr.pl) (dostęp: kwiecień 2016 r.).
- [27] [www.wateronline.com/doc/mit-develops-innovative-leak-detection-robot-0001](http://www.wateronline.com/doc/mit-develops-innovative-leak-detection-robot-0001) (dostęp: kwiecień 2016 r.).

- [28] Ye G., Fenner R., *Weighted Least Squares with Expectation-Maximization Algorithm for Burst Detection in U.K. Water Distribution Systems*, "Journal of Water Resources Planning and Management" 2014, no. 140, pp. 417–424.
- [29] Zambrano J.A., Gil-Martinez M., Garcia-Sanz M., Irizar I., *Benchmarking of control strategies for ATAD technology: a first approach to the automatic control of sludge treatment systems*, "Water Science and Technology" 2009, Vol. 60, No. 2, pp. 409–417.

### MODERN METHODS AND TOLLS FOR LOCALISATION OF WATHER LEAKS IN DISTRIBUTION SYSTEMS

The article presents the most common causes of damage to water supply systems and the related water loss. The causes of damage are errors at the design, construction and exploitation stages of water supply systems development. The detailed analysis of the damage intensity values of water supply systems, shown in numerous studies, indicates that the frequency of pipe defects depends primarily on the amount and pressure of fluctuations in water networks, water hammer, material and diameter of the ducts, exploitation time and the period of construction of their arrangement and the time of the year. In many cases, the causes, e.g. material defects, high pressure in the network, overlap.

The further part of the work defines the searching methods for pipe leaks associated with the observation of the terrain along the network route, based on pressure and flow measurements, and acoustic methods. It was emphasized that the proper execution of the balance of the water introduced into the network and sold, and the calculation of the water loss indicators are the basis for the decision about the need for leakage search. The initial location of the leak may be based on the measurements of flow and pressure in the network. A sudden and intense leak makes the water consumption increase, and the pressure immediately drops. Acoustic methods, using devices such as loggers, correlators or geophones, allow to precisely point out the leak. The presented methods are used in the modern management of the water supply network.

**Keywords:** failure of water supply, water loss, water balance, water supply management, efficiency.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.7

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*





Filip OSIŃSKI<sup>1</sup>  
Łukasz GRUDZIEN<sup>2</sup>  
Adam HAMROL<sup>3</sup>

## ANALIZA WPLYWU SEKTORA MŚP NA POZIOM ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA NATURALNEGO W POLSCE

Artykuł przedstawia wyniki badań prowadzonych podczas realizacji projektu „Wdrożenie systemów zarządzania środowiskowego w MŚP” (finansowanego przez PARP w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki), jak i po jego zakończeniu. Projekt prowadzony był w latach 2014–2015. Badania miały na celu określenie wpływu działalności przedsiębiorstw z sektora MŚP na stan środowiska naturalnego oraz poziomu świadomości środowiskowej pracowników tego sektora.

Źródłem danych były audyty, przeglądy dokumentacji oraz wywiady z pracownikami badanych przedsiębiorstw. Oszacowanie wielkości emisji oraz przyporządkowanie przedsiębiorstwa do określonej grupy wpływu na środowisko przeprowadzone zostało przez ekspertów z Politechniki Poznańskiej.

Przedmiotowe badania pozwalają określić skalę problemu marginalizacji tematyki ochrony środowiska w mikro i małych przedsiębiorstwach w Polsce. Wpływ na środowisko naturalne poszczególnych przedsiębiorstw z analizowanych grup jest zwykle stosunkowo niewielki, jednak z uwagi na efekt kumulacji sumaryczna emisja całych grup jest istotna dla stanu środowiska. Badania wykazały również, że ze względu na niespełnianie przez wiele przedsiębiorstw sektora MŚP wymagań prawnych dotyczących raportowania wielkości i rodzaju emisji do środowiska, występuje niedoszacowanie wartości całkowitej emisji do atmosfery w Polsce oraz znaczne zaniżenie finansowania ochrony środowiska ze strony Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Przeprowadzone badania umożliwiły zdiagnozowanie stanu sektora MŚP pod względem świadomości środowiskowej, spełnienia wymagań prawnych oraz realnego wpływu na stan ochrony środowiska w Polsce.

**Słowa kluczowe:** MŚP, emisje, świadomość pro środowiskowa, wpływ na środowisko, zanieczyszczenia.

### 1. PROBLEM OCHRONY ŚRODOWISKA W MŚP

Dynamiczny rozwój gospodarczy obserwowany w Polsce na przestrzeni ostatnich lat, poza oczywistymi korzyściami ekonomicznymi, niesie ze sobą także negatywne skutki np.

---

<sup>1</sup> Mgr inż., Filip Osiński, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań, e-mail filip.osinski@put.poznan.pl

<sup>2</sup> Dr inż. Łukasz Grudzień, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 61-138, Poznań

<sup>3</sup> Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 3, 61-138, Poznań

w zakresie oddziaływania przemysłu na środowisko naturalne. Skutkiem przyspieszonego postępu gospodarczego jest również wzrost tempa zmian prawodawstwa unijnego oraz krajowego. Organy administracyjne Unii Europejskiej próbują na bieżąco dostosowywać prawo ochrony środowiska do nowych realiów. Zauważalnym efektem lawinowego uchwalania prawa unijnego jest także rozrost, a nawet przerost, przepisów na poziomie krajowym<sup>4</sup>. W przypadku dużych przedsiębiorstw oraz koncernów międzynarodowych, dysponujących środkami na zatrudnianie specjalistów w zakresie ochrony środowiska lub na współpracę z wyspecjalizowanymi firmami konsultingowymi dostosowanie się do nowych wymagań prawnych nie stanowi znacznego obciążenia. Jednakże w przedsiębiorstwach z sektora MŚP, w których pracownicy często pełnią różnorodne funkcje, nadążenie ze tempem zmian oraz spełnienie poszczególnych wymagań jest istotnym problemem. Należy zauważyć, że sektor ten stanowi 99% ogółu firm na polskim rynku<sup>5</sup>. W jego skład wchodzi 1 843 tys. firm, w tym 180,1 tys. przedsiębiorstw produkcyjnych. Oznacza to, że oddziaływanie firm z sektora MŚP w ujęciu łącznym na stan środowiska naturalnego może być istotne, a – niestety – w znacznie mierze nie jest ono prawidłowo raportowane ani nadzorowane.

Grupa przedsiębiorstw produkcyjnych sektora MŚP jest niezwykle różnorodna. Możliwe jest jednak wyróżnienie kilku podstawowych obszarów oddziaływania na środowisko, jakie mogą występować w każdym przedsiębiorstwie z tej grupy. Są to: emisje gazów atmosfery, gospodarka odpadami oraz gospodarka wodno-ściekowa.

Rodzaj i wielkość emisji gazów i pyłów zgodnie z obowiązującym prawem powinna być raportowana do Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), który podlega pod Instytut Ochrony Środowiska. Pomimo, iż ten obowiązek sprawozdawczy funkcjonuje od 2010 roku, nadal jest on bardzo rzadko realizowany przez zobligowane podmioty. Skutkiem tego roczne bilanse wielkości i rodzaju emisji sporządzone przez ww. ośrodek są zaniżone. Szacuje się, że jedynie 20% przedsiębiorstw sektora MŚP wywiązuje się z tego obowiązku<sup>6</sup>. Stopień realizacji analogicznego obowiązku sprawozdawczego z zakresu wielkości i rodzaju emisji tj. naliczania opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska (realizacja zasady „zanieczyszczający płaci”) jest tylko nieznacznie wyższy, pomimo że w różnych formach obowiązek ten istnieje ponad 20 lat. W tym przypadku blisko 36,4% wywiązywało się z obowiązku składania sprawozdań. Sytuacja taka ma miejsce ze względu na dłużej funkcjonujący obowiązek składania sprawozdań za korzystanie ze środowiska oraz możliwość naliczania przez stosowne urzędy kar finansowych za niezłożenie sprawozdania w terminie.

Gospodarka odpadami, której podstawowe zasady określa ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, stanowi stosunkowo duży problem w działalności każdego przedsiębiorstwa produkcyjnego. W wielu przypadkach poprawne i zgodne z prawem segregowanie odpadów utrudnione jest przez brak możliwości wydzielenia odrębnych miejsc do magazynowania poszczególnych rodzajów odpadów, których ilości w ciągu roku są zwykle niewielkie. Problematiczne jest również znalezienie odbiorców odpadów, które po-

<sup>4</sup> J. Kopyczok, A. Szczygieł, L. Kubicka, D. Wdziekońska, *STOP dla niskiej emisji*, „Ekologia” 2012, nr 4, s. 22–26.

<sup>5</sup> *Działalność przedsiębiorstw niefinansowych w 2014 roku*, GUS, Warszawa 2015.

<sup>6</sup> F. Osiński, Ł. Grudzień, A. Hamrol, *Świadomość prośrodowiskowa sektora MŚP na podstawie realizacji projektu „Wdrożenie systemów zarządzania środowiskowego”*. *Innowacja w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Opole 2016, s. 461–471.

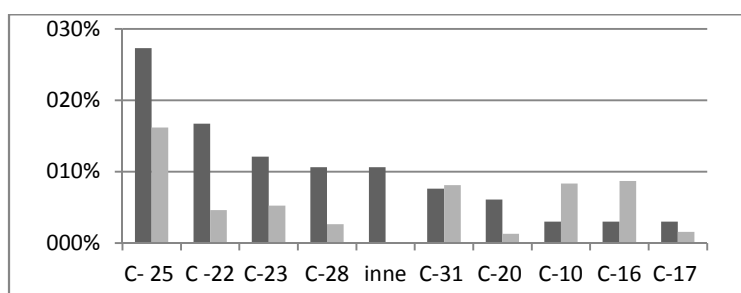
wstają w ilościach nieprzekraczających kilku kilogramów rocznie. Często dotyczy to odpadów niebezpiecznych powstających w mikro- i małych przedsiębiorstwach produkcyjnych (zużyte sorbenty, zabrudzone materiały filtracyjne, pojemniki ciśnieniowe itp.).

W przytoczonej grupie gospodarka wodno-ściekowa jest zwykle realizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami ze względu na fakt, że zdecydowana większość przedsiębiorców korzysta z usług wyspecjalizowanych spółek wodnych.

## 2. CEL ORAZ METODYKA BADAŃ

Celem badań opisanych w niniejszej pracy było określenie faktycznego – a nie wyznaczonego z ogólnie dostępnych danych statystycznych – wpływu działalności przedsiębiorstw produkcyjnych z sektora MŚP na stan środowiska naturalnego oraz poziomu świadomości środowiskowej pracowników tego sektora. Dane zostały zebrane w trakcie realizacji oraz po zakończeniu projektu „Wdrożenie Systemów Zarządzania Środowiskiem w MŚP”. Projekt ten był realizowany przez Katedrę Zarządzania i Inżynierii Produkcji Politechniki Poznańskiej w latach 2014–2015 i finansowany był przez PARP w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Bezpośrednim celem projektu było zmniejszenie wpływu przedsiębiorstw biorących w nim udział na środowisko naturalne, poprzez uregulowanie i usystematyzowanie działań związanych z ochroną środowiska zgodnie z wymaganiami normy ISO 14001:2008 dotyczącej Systemów Zarządzania Środowiskowego. Projekt zakładał kompleksowe wdrożenie Systemu Zarządzania Środowiskiem, przeprowadzenie szkoleń i audytów (w tym audyt zgodności z wymaganiami prawnymi). Umożliwiło to ustalenie źródeł i wielkości emisji oraz wymagań prawnych z nimi związanych. Wyznaczono także najważniejsze problemy środowiskowe w każdym przedsiębiorstwie uczestniczącym w projekcie.

W projekcie wzięło udział 66 przedsiębiorstw produkcyjnych, których podział na główne kategorie działalności przedstawiony został na rys. 1. Grupa ta charakteryzowała się znacznym zróżnicowaniem rodzaju produkcji oraz źródeł emisji zanieczyszczeń do środowiska. Szeroki zakres prowadzonych przez uczestników działalności pozwolił na oszacowanie najczęściej występujących rodzajów emisji w odniesieniu do całego sektora MŚP.



Rys. 1. Podział procentowy grupy badanych przedsiębiorstw oraz udział danej grupy według głównych kodów PKD2007 w gospodarce krajowej

Źródło: opracowanie własne.

Wyjaśnienie skrótów znajdujących się na rys. 1:

- C-25 – produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń – 27,30% (18 przedsiębiorstw w badanej grupie; 29 128 w kraju),
- C-22 – produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych – 16,70% (11 przedsiębiorstw w badanej grupie, 8289 w kraju),
- C-23 – produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych – 12,10% (8 przedsiębiorstw w badanej grupie, 9387 w kraju),
- C-28 – produkcja maszyn i urządzeń – 10,60% (7 przedsiębiorstw w badanej grupie, 4737 w kraju),
- C-31 – produkcja mebli – 7,60% (5 przedsiębiorstw w badanej grupie, 14 559 w kraju),
- C-20 – produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych – 6,10% (4 przedsiębiorstw w badanej grupie, 2316 w kraju),
- C-10 – produkcja artykułów spożywczych – 3% (2 przedsiębiorstwa w badanej grupie, 15 025 w kraju),
- C-16 – produkcja wyrobów z drewna oraz korka – 3% (2 przedsiębiorstwa w badanej grupie, 15 652 w kraju),
- C-17 – produkcja papieru i wyrobów z papieru – 3% (2 przedsiębiorstwa w badanej grupie, 2774 w kraju),
- inne – 10,60% (7 przedsiębiorstw w badanej grupie).

W projekcie brały udział firmy zatrudniające od 3 do 160 pracowników, a więc stanowiące przekrój firm klasyfikujących się w sektorze MŚP. Do udziału w projekcie mogły zgłaszać się przedsiębiorstwa z całej Polski, jednak największy odsetek stanowiły firmy z terenów zachodniej Polski, na których prowadzona była aktywna rekrutacja.

Przeprowadzone badania opierały się na wynikach audytów wykonywanych przed przystąpieniem do prac wdrożeniowych w przedsiębiorstwach, audytów przepisów prawa oraz na danych uzyskiwanych z uzupełnionych raportów do KOBiZE i sprawozdań za korzystanie ze środowiska. Wszystkie obliczenia przeprowadzono na podstawie opublikowanych przez KOBiZE wskaźników emisji<sup>7</sup>.

### **3. GŁÓWNE ASPEKTY ŚRODOWISKOWE WYSTĘPUJĄCE W BADANEJ GRUPIE**

#### **3.1. Emisje do atmosfery**

Emisja do atmosfery może odbywać się w sposób zorganizowany lub niezorganizowany. Pod pojęciem emisji zorganizowanej należy rozumieć emisję odprowadzaną do atmosfery za pomocą systemów wentylacyjnych, które mają na celu wyprowadzenie powietrza procesowego z pomieszczenia lub urządzenia bezpośrednio do atmosfery w sposób wymuszony (np. wentylacja mechaniczna czy wymuszony przepływ gazów). Za emisję niezorganizowaną uznaje się wszelką formę emisji do atmosfery, która nie jest wprowadzana za pośrednictwem zorganizowanych urządzeń technicznych ani nie jest możliwa do opomiarowania w prosty sposób.

W prawie 55% badanych przedsiębiorstw występowała emisja zorganizowana, która w połowie przypadków wymagała uzyskania pozwolenia na wprowadzanie gazów lub

<sup>7</sup> *Wskaźniki emisji ze spalania paliw*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2015.

pyłów do atmosfery lub zgłoszenia instalacji, jako mogącej negatywnie oddziaływać na środowisko. Ze względu na duży odsetek przedsiębiorstw zajmujących się obróbką metalu za podstawowy proces, mający miejsce w 1/3 przedsiębiorstw należy uznać spawanie. Prowadzenie tego procesu bez prawidłowej kontroli może być znacznym zagrożeniem dla środowiska naturalnego. Dymy spawalnicze powstające podczas procesu zawierają znaczne ilości tlenków metali, takich jak tlenki żelaza czy manganu, a przypadku spawania stali szlachetnych także kancerogennych tlenków chromu<sup>8</sup>. Emisja dymów i pyłów spawalniczych w dużych przedsiębiorstwach produkcyjnych jest stosunkowo łatwo ograniczana dzięki zastosowaniu urządzeń ochronnych takich jak filtry materiałowe czy cyklony. W przypadku firm mikro- i małych takie rozwiązanie jest jednak często nieekonomiczne. Inwestycje związane z instalacją systemów ograniczania emisji czy uzyskaniem pozwolenia na emisję gazów lub pyłów do powietrza przekraczałyby lub ograniczałyby znacznie zysk z prowadzenia danego procesu. Jedynie 13,9% badanych firm, w których pojawiał się proces spawania wykorzystywało tego typu rozwiązania.

W przypadku prawie 20% przedsiębiorstw spawanie było jednym z głównych procesów technologicznych, uśredniona emisja dla tej grupy wynosiła: 5,768 kg pyłów spawalniczych (zawierających tlenki żelaza, tlenki manganu, a także w wypadku spawania stali szlachetnych tlenki chromu); 3,472 kg tlenku węgla; 0,386 kg tlenków azotu. Kolejną grupą przedsiębiorstw wykorzystującą proces spawania były przedsiębiorstwa, w których był to proces pomocniczy, prowadzony jedynie w niewielkim stopniu lub wręcz okazjonalnie. Pojawiał się on głównie w przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją wyrobów z tworzyw sztucznych, gumy, w branży budowlanej oraz przy produkcji gotowych urządzeń. W przedsiębiorstwach tych wielkość emisji może być trudna do oznaczenia ze względu na dużą różnorodność stosowanych metod spawania oraz czasu i warunków prowadzenia procesów.

Wielkość emisji rocznej związanej z prowadzeniem prac spawalniczych w przedsiębiorstwach sektora MŚP zajmujących się produkcją wyrobów metalowych (29 128 przedsiębiorstw) została przedstawiona w tabeli 1. Wartości te oszacowano na podstawie średniej wielkości emisji w badanych przedsiębiorstwach oraz liczby wszystkich MŚP w Polsce. Wielkość emisji poszczególnych substancji przyrównano do ich całkowitej krajowej emisji z procesów produkcyjnych wg danych KOBiZE w 2013 roku.

Tabela 1. Emisja z procesów spawalniczych w sektorze MŚP

Substancja	Emisja wg KOBiZE	Emisja z procesu spawania w MŚP
	Mg	
Pył	34 122,46	168,01
Tlenki węgla	31 855,24	101,132
Tlenki azotu	69 206,8	11, 243

Źródło: opracowanie własne.

<sup>8</sup> J. Matusiak, B. Rams, S. Machaczek, *Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych przy procesach spawania i lutowania metali. Katalog charakterystyk materiałów spawalniczych pod względem emisji zanieczyszczeń*, Gliwice 2004, s. 110–112.

Zgodnie z przedstawionymi wynikami, wielkość emisji z MŚP stanowi zaledwie 0,5% emisji całkowitej. Biorąc pod uwagę, że jest to emisja w znacznym stopniu niemożliwa do ograniczenia, a jej źródła to w większości tzw. niskie źródła emisji, może ona wpływać na lokalne zanieczyszczenie powietrza. Powoduje to pogorszenie stanu powietrza wokół zakładów produkcyjnych wpływając na zdrowie oraz samopoczucie mieszkańców<sup>9</sup>.

W prawie wszystkich badanych przedsiębiorstwach pojawiły się emisje związane ze spalaniem paliw w celach grzewczych. Powszechność tego rodzaju emisji powoduje, że stosunkowo łatwo jest oszacować jej wielkość. W grupie średnich przedsiębiorstw 80% firm wykorzystywało gaz ziemny, 20% – gaz płynny LPG, 10% – węgiel, a 10% drewno, w tym również drewno odpadowe, którego spalanie również wiąże się z posiadaniem stosownego zezwolenia na przetwarzanie odpadów lub przeprowadzenia procedury powstawania produktu ubocznego. Uśredniona emisja z tych przedsiębiorstw wynosiła: 3324,46 Mg CO<sub>2</sub>; 0,842 Mg CO; 2,054 Mg NO<sub>x</sub>; 0,015 Mg SO<sub>2</sub>; 0,163 Mg pyłów.

W grupie mikro- i małych przedsiębiorstw najczęściej stosowanym opałem był gaz ziemny, wykorzystywany w ponad 90% przedsiębiorstw. Inne paliwa, takie jak gaz LPG oraz węgiel i drewno, stanowiły paliwo w zdecydowanej mniejszości przedsiębiorstw (odpowiednio w 3 i 5). W tej grupie średnia emisja do atmosfery wynosiła 10400 Mg CO<sub>2</sub>; 1,2 Mg CO; 9,1 Mg NO<sub>x</sub>; 0,26 Mg SO<sub>2</sub>; 0,026 Mg pyłów. Dla całości sektora MŚP emisja do atmosfery związana ze spalaniem paliw na cele energetyczne może wynosić: 15642883,2 Mg CO<sub>2</sub>; 3708,7 Mg CO; 10137,1 Mg NO<sub>x</sub>, 108,2 SO<sub>2</sub>, 681,5 Mg pyłów. Dane dotyczące emisji z poszczególnych grup przedsiębiorstw produkcyjnych sektora MŚP umieszczono w tabeli 2. W celach porównawczych w tabeli zamieszczono również dane dotyczące emisji z Elektrowni Opole, będącej ósmą największą elektrownią w Polsce, której moc pozwala na zaspokojenie około 5% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną<sup>10</sup>. Elektrownia ta spala ponad 3 mln Mg węgla rocznie, co powoduje, że wielkość emisji dla niej można uznać za szczególnie wysoką. Z analizy zestawionych

Tabela 2. Emisja ze spalania paliw w sektorze MŚP

Substancja	Emisja elektrowni Opole w roku 2014	Emisja ze spalania paliw w przedsiębiorstwach średnich	Emisja ze spalania paliw w przedsiębiorstwach mikro- i małych
			Mg
CO <sub>2</sub>	6 442 060	13 806 482,4	1 836 400,8
CO	754,29	3 496,8	211,9
NO <sub>x</sub>	7 606,92	8530,2	1606,9
Pył	241	676,9	4,6
SO <sub>2</sub>	4829,3	62,3	45,9

Źródło: opracowanie własne.

<sup>9</sup> W.A. Sokół, *Innowacyjne rozwiązania w ochronie środowiska dla MŚP*, „Logistyka Odysku” 2014, nr 4, s. 50–53.

<sup>10</sup> *Podwaliny i perspektywa ekologiczna jako determinanty modelu zachowania innowacyjnego przedsiębiorstwa. EkoInnowacje w praktyce funkcjonowania MŚP*, red. L. Woźniak, J. Strojny, E. Wojnicka, Warszawa 2010.

w tabeli danych wynika, że emisja SO<sub>2</sub> dla całości przedsiębiorstw produkcyjnych sektora MŚP stanowi tylko 22% emisji SO<sub>2</sub> dla Elektrowni Opole. Za szczególnie wysoką natomiast należy uznać emisję CO, która aż 4-krotnie przekracza emisję z elektrowni.

Ze względu na fakt, że większość przedsiębiorstw z grupy MŚP nie spełnia wymogu raportowania wielkości i rodzaju emisji do atmosfery do KOBiZE, wnioskować należy, że roczne bilanse emisji są jednak znacznie zaniżone. Przed przystąpieniem do projektu jedynie 20% badanych przedsiębiorstw wypełniało obowiązki związane z wprowadzaniem raportów do Krajowej bazy. Tak niska liczba wprowadzonych raportów może powodować zaniżenie ostatecznych wyników rocznego bilansu emisji o około 3–5% w zależności od emitowanej substancji.

Wyraźną grupę emisji stanowiły również emisje substancji organicznych związanych z obróbką tworzyw sztucznych, klejeniem oraz wykorzystywaniem farb i rozpuszczalników. W grupie mikro- i małych przedsiębiorstw ilość wykorzystywanych substancji tego typu oraz często niezorganizowany charakter emisji uniemożliwia scharakteryzowanie i uśrednienie wielkości i rodzaju emisji. W grupie średnich przedsiębiorców, w których procesy produkcyjne są zazwyczaj lepiej scharakteryzowane i prowadzone na większą skalę, możliwe jest wyznaczenie głównych grup emitowanych substancji zgodnie z grupami wyznaczonymi przez KOBiZE<sup>11</sup>.

Najczęstszą formą występowania emisji niezorganizowanej, występującą praktycznie w 100% przedsiębiorstw jest emisja ze spalania paliw w silnikach spalinowych pojazdów. Do grupy tej zaliczają się zarówno samochody osobowe i ciężarowe jak i pojazdy transportu wewnętrznego, takie jak wózki widłowe czy podnośniki koszowe. W 12% przedsiębiorstw ostatnia grupa, czyli urządzenia transportu wewnętrznego nie była prawidłowo rozliczana w opłatach za korzystanie ze środowiska, nawet pomimo faktu, że rozliczane były pojazdy samochodowe.

### 3.2. Gospodarka wodno-ściekowa

W zakresie korzystania z wód sektor MŚP wykazuje niewielkie zagrożenie dla środowiska. Tylko jedno z badanych przedsiębiorstw posiadało i wykorzystywało własne ujęcie wody. Wszystkie wymagania prawne oraz narzucone badania pobieranych wód podziemnych były w tym przypadku poprawnie realizowane. Pozostałe przedsiębiorstwa wykorzystywały wodę dostarczaną do zakładów produkcyjnych przez spółki wodne.

W 66,7% firm woda nie była wykorzystywana na cele technologiczne, a wyłącznie na cele socjalne. Powstające ścieki mogły więc zostać zaklasyfikowane jako ścieki socjalno-bytowe. W badanej grupie nie odnotowano przypadków odprowadzania ścieków do wód lub gleby – całość wytworzonych ścieków odbierana była od firm za pośrednictwem gminnych lub miejskich systemów kanalizacyjnych lub z wykorzystaniem wyspecjalizowanych wozów asenizacyjnych.

W pozostałych firmach woda wykorzystywana była głównie do celów chłodniczych (15,1% przedsiębiorstw), laboratoryjnych (6,1%), w procesach galwanizacji i nakładania powłok (3%), a także jako rozcieńczalnik do stosowanych środków chemicznych (6,1%).

Największym zagrożeniem dla środowiska w tej grupie było, niezgodne z prawem oraz kartami charakterystyk substancji chemicznych, wylanie użytych środków che-

<sup>11</sup> *Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO w układzie klasyfikacji SNAP I NFR raport podstawowy*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2015.

micznych do kanalizacji. Sytuacja taka, pomimo że występująca sporadycznie, a ilości wylewanych substancji znikome, zaobserwowana została w ponad 10% przedsiębiorstw. Ze względu na bardzo różnorodny charakter substancji przedostających się w ten sposób do kanalizacji oraz brak możliwości ustalenia ich ilości, niemożliwe jest ustalenie rzeczywistego wpływu, jaki substancje te mogą wywierać na środowisko naturalne.

### 3.3. Gospodarka odpadami

We wszystkich przedsiębiorstwach, których działalność została przeanalizowana podczas badań, występowały problemy z prawidłowym nadzorowaniem gospodarki odpadami. W grupie przedsiębiorstw mikro- i małych często problemy związane były głównie z wytwarzaniem niewielkich ilości odpadów o danym kodzie w skali roku. Wynikało to głównie z faktu, że ilości niektórych odpadów (np. opakowania po substancjach niebezpiecznych) były na tyle niskie, że wydzielenie miejsca do magazynowania, zakup pojemników, czy przekazanie uprawnionym odbiorcom wymagało dodatkowych nakładów pracy oraz kosztów niewspółmiernych, w mniemaniu tych firm, do uzyskiwanych efektów<sup>12</sup>.

W przedsiębiorstwach z grupy mikro- i małych powstawało średnio ok. 42 kg odpadów niebezpiecznych w ciągu roku. Jedynie 24% przedsiębiorstw należących do tej kategorii zobligowanych było do prowadzenia pełnej ewidencji odpadów (opartej zarówno o karty przekazania, jak i ewidencji odpadów), a ok 4% do uzyskania pozwolenia na wytwarzanie odpadów. Pomimo niewielkiej ilości jednostkowej w poszczególnych przedsiębiorstwach, nieprawidłowy nadzór nad odpadami niebezpiecznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych z całości sektora MŚP (180 100) może powodować powstanie strumienia 7564 Mg odpadów niebezpiecznych w ciągu roku. Problem ten jest tym większy, gdyż w znacznej mierze odpady tego typu nie zostają zagospodarowane w prawidłowy sposób, a w większości trafiają na składowiska odpadów komunalnych. Po porównaniu do ilości odpadów niebezpiecznych powstających w elektrowni Opole, które wynosi 14,28 Mg, czyli blisko 520 razy mniej niż w grupie mikro- i małych przedsiębiorstw, zastanowić należy się nad możliwościami uszczelnienia systemu gospodarki odpadami w Polsce.

Pozostałe uchybienia w zakresie gospodarki odpadami w tej grupie miały charakter formalny. Jedynie 53% przedsiębiorstw prowadziło wymaganą przepisami ewidencję odpadów oraz składało zbiorcze zestawienia o wytworzonych odpadach do urzędów marszałkowskich w prawidłowy sposób. Również oznaczenie pojemników oraz miejsc magazynowania odpadów w tej grupie przedsiębiorców obarczone było znaczną liczbą zaniedbań: niespełna 17,4% firm posiadało oznaczenia zawierające kod i nazwę odpadu, a 26,1% firm nie posiadało żadnych oznaczeń na pojemnikach na odpady.

W grupie średnich przedsiębiorców problemy związane z gospodarką odpadami miały inny charakter. W tej grupie jedynie 15% firm wykazywało problem z prawidłową klasyfikacją odpadów, co oznacza, że zdecydowana większość prawidłowo segregowała oraz przekazywała odpady dalszym odbiorcom. Najczęściej pojawiającym się błędem był brak weryfikacji odbiorców odpadów pod kątem posiadania stosownych zezwoleń na transport i zbieranie odpadów – tylko 30% firm podjęło się tego zadania przed rozpoczęciem pro-

---

<sup>12</sup> PGE. Deklaracja środowiskowa EMAS. Oddział Elektrownia Opole 2015. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska 2015.



jektu. Niestety, pomimo licznych wymagań prawnych w zakresie gospodarowania odpadami oraz nadzoru ze strony organów państwowych, system nie jest szczelny i brak weryfikacji odbiorcy odpadu może doprowadzić do jego zagospodarowania niezgodnie z prawem. W konsekwencji wytwórca danego odpadu naraża się na otrzymanie kary finansowej za przekazanie go nieuprawnionemu odbiorcy.

#### 4. WNIOSKI

Stan realizacji obowiązków z zakresu ochrony środowiska w przedsiębiorstwach produkcyjnych sektora MŚP należy uznać za bardzo zróżnicowany. Jednak zauważalne są pewne prawidłowości, które mogą rzutować na ogólny bilans emisji zanieczyszczeń i odpadów do środowiska w Polsce.

Pierwszą istotną cechą sektora MŚP jest niska świadomość ekologiczna prezentowana w przedsiębiorstwach mikro i małych, natomiast znacznie wyższa w przedsiębiorstwach średnich. Zależność ta spowodowana jest w dużej mierze znacznym obciążeniem pracowników małych i mikro firm obowiązkami bieżącymi. Powoduje to kwalifikację działań mających na celu ochronę środowiska lub raportowanie z tego zakresu jako mniej ważne i odkładanie ich w czasie lub wręcz świadome zaniechanie ich podejmowania. Zauważalna była również tendencja do marginalizowania wpływu na środowisko własnego przedsiębiorstwa w firmach mikro i małych. Brak świadomości efektu kumulacji podobnych oddziaływań doprowadzał tym samym do zaniedbań w kwestii ograniczania emisji oraz uporządkowania gospodarki odpadami.

Pod względem rodzaju wpływu na środowisko zauważyć można, że najmniejszy wpływ na środowisko wywiera gospodarka wodno-ściekowa sektora MŚP. Oddziaływanie w tym zakresie jest stosunkowo niewielkie. Ponadto rzadkie są przypadki, które wymagają specjalnego nadzoru w tym zakresie. Na ograniczenie oddziaływania w tym obszarze wpływa współpraca z wyspecjalizowanymi przedsiębiorstwami z branży wodno-ściekowej (dostawcy wody, odbiorcy ścieków).

Znacznie wyraźniej zarysowuje się wpływ sektora MŚP na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Z uwagi na szeroki wachlarz profili produkcyjnych emisja do atmosfery tego sektora jest bardzo zróżnicowana. Należy jednak zwrócić uwagę, że emisja do atmosfery jest elementem, nad którym nadzór w sektorze MŚP jest wyjątkowo trudny. Skala produkcji, zwłaszcza w firmach mikro i małych, powoduje, że zastosowanie technicznych środków ograniczających emisję jest nieopłacalne. Szczególnie ważne w tym sektorze jest zapewnienie odpowiedniego nadzoru nad przepisami prawa, prowadzeniem sprawozdawczości oraz nad budowaniem świadomości środowiskowej wśród pracowników tych przedsiębiorstw.

Za najistotniejszy problem sektora MŚP, którego wpływ na środowisko może być znaczący, należy uznać gospodarkę odpadami. W firmach przynależących do tego sektora powstają co prawda niewielkie ilości odpadów niebezpiecznych, ale problemy z ich prawidłową klasyfikacją i późniejszym zagospodarowaniem sprawiają, że odpady te często trafiają do niesegregowanych odpadów komunalnych. Podsumowując wszystkie odpady powstające w tym sektorze, ponad 7,5 tys. ton odpadów niebezpiecznych w ciągu roku, może trafiać do strumienia odpadów komunalnych, powodując znaczny wzrost kosztów dalszego gospodarowania odpadami.

Z uwagi na duże zróżnicowanie działalności prowadzonej przez firmy z sektora MŚP są one źródłem różnorodnych emisji. Niska świadomość ekologiczna szczególnie w mikro i małych firmach, potęgowana jest przez postrzeganie ochrony środowiska jako zbędnego obowiązku, zwłaszcza w zakresie raportowania oraz składania sprawozdań, które często są nadmiernie rozbudowane oraz zbyt skomplikowane. Znacznym problemem w zakresie ochrony środowiska w tym sektorze jest brak usystematyzowanej zachęty państwa, która mogłaby doprowadzić do postrzegania zrównoważonego rozwoju własnego przedsiębiorstwa jako szansy na wzmocnienie pozycji przedsiębiorstwa na rynku.

## LITERATURA

- [1] *Działalność przedsiębiorstw niefinansowych w 2014 roku*, GUS, Warszawa 2015.
- [2] Kopyczok J., Szczygieł A., Kubicka L., Wdziekońska D., *STOP dla niskiej emisji*, „Ekologia” 2012, nr 4, s. 22–26.
- [3] *Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO w układzie klasyfikacji SNAP I NFR raport podstawowy*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2015, s. 7–20.
- [4] Matusiak J., Rams B., Machaczek S., *Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych przy procesach spawania i lutowania metali. Katalog charakterystyk materiałów spawalniczych pod względem emisji zanieczyszczeń*, WAM i Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2004, s. 110–112.
- [5] Osiński F., Grudzień Ł., Hamrol A., *Świadomość prośrodowiskowa sektora MŚP na podstawie realizacji projektu „Wdrożenie systemów zarządzania środowiskowego”*. *Innowacja w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, PTZP, Opole 2016, s. 461–471.
- [6] PGE. Deklaracja środowiskowa EMAS. Oddział Elektrownia Opole 2015. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 2015.
- [7] *Podwaliny i perspektywa ekologiczna jako determinanty modelu zachowania innowacyjnego przedsiębiorstwa. Ekoinnowacje w praktyce funkcjonowania MŚP*, red. L. Woźniak, J. Strojny, E. Wojnicka, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010, s. 77–97.
- [8] Sokół W.A., *Innowacyjne rozwiązania w ochronie środowiska dla MŚP*, „Logistyka Odzysku” 2014, nr 4, s. 50–53.
- [9] *Wskaźniki emisji ze spalania paliw*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2015.

## ANALYSIS OF THE IMPACT OF SMES ON ENVIRONMENTAL POLLUTION

The article presents research conducted during project “The implementation of Environmental Management Systems in SMEs” and after its completion. The aim of the study was to determine the impact of SMEs on the environment and also the environmental awareness of employees and managers within the sector. The need for research arose as often impact of SME sector on the environment is marginalized or even ignored in the national reports. The study allowed to analyze the real impact of the SME on the environment in Poland.

The data used within the study was based on observations and structured interviews with employees of the surveyed companies. Estimated emissions and classification of companies to specific groups of the environmental impact assessment was based on expert opinions.

The research showed a clear tendency to marginalize the issue of environmental protection in small enterprises. Considered individually, these companies have a relatively small negative impact on the environment. However, due to the high number of said companies, when combined they can significantly affect the environment. The study also emphasized the possible underestimation of national emissions to the atmosphere due to the lack of consistency in compliance with legal requirements for reporting emissions. Only 10,6% of respondent companies meet all the requirements associated with it.

**Keywords:** emissions, SMEs, environmental aspect, environmental awareness, pollution.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.8

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*



Marek SZAJCZYK<sup>1</sup>

## **ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM PROJEKTOWYM – WYZWANIA MENEDŻERA PROJEKTU**

We współczesnych organizacjach, nawet tych, które zazwyczaj pracują w trybie procesowym, coraz częściej elementem rzeczywistości zarządzania organizacją staje się zarządzanie projektami. Biorąc pod uwagę, że metody zarządzania bazujące na technikach analitycznych nie zapewniają organizacji oczekiwanej przewagi konkurencyjnej większego znaczenia nabierają metody zarządzania zespołem projektowym. Celem artykułu jest zidentyfikowanie i opisanie najtrudniejszych zadań i sytuacji dla menedżera projektu związanych z zarządzaniem zespołem projektowym. W artykule przedstawiono trzy etapy zarządzania zespołem projektowym: 1) etap planowania organizacyjnego, który jest silnie powiązany z planowaniem komunikacji w zespole projektowym; 2) etap pozyskiwania personelu ze szczególnym uwzględnieniem metod doboru pracowników do zespołu projektowego, w tym także podstawowe estymatory czasu realizacji zadań w projekcie oraz 3) etap kształtowania zespołu niezbędny do rozwijania i doskonalenia pracy zespołowej, w którym bardzo istotną rolę odgrywają struktury zarządzania zespołem projektowym. Na każdym z tych etapów menedżer projektu napotyka określone trudności związane z zarządzaniem zespołem projektowym, dlatego też w artykule zaprezentowano wyniki obserwacji dotyczących umiejętności menedżera projektu, takich jak m.in.: budowanie tożsamości zespołu, określanie ról zespołowych, motywowanie zespołu projektowego oraz budowanie zaangażowania, które są niezbędne do osiągnięcia sukcesu projektu. W artykule szczególną uwagę zwrócono także na zagadnienie zarządzania konfliktem w zespole projektowym. Przedstawiono klasyfikację poziomów rozpatrywania konfliktów; czynniki wskazujące na konstruktywną oraz destrukcyjną naturę konfliktu a także podstawowe style zarządzania konfliktem. Jednym z wyzwań menedżera projektu opisanym w niniejszym artykule jest także zarządzanie nową generacją pracowników nazywanych „generacją Y”.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie, zespół, projekt, menedżer.

### **1. WSTĘP**

Patrząc na projekt z punktu widzenia podstawowych trzech parametrów tzn. zakresu projektu, czasu realizacji oraz kosztów, zespół projektowy ma największy wpływ na czas realizacji projektu i jest to jeden z najważniejszych powodów, dla których powoływane są zespoły projektowe. Niedotrzymanie terminu przekazania produktów biznesowych jest najważniejszą przyczyną niepowodzeń projektów. Bardzo często konsekwencją niedotrzymania terminów jest także wzrost kosztów, co dodatkowo komplikuje zamknięcie projektu. Jednakże terminowość realizacji projektu to nie jedyny powód tworzenia zespołu projektowego. Zespoły projektowe są bardziej wydajne zarówno od pojedynczych

---

<sup>1</sup> Dr Marek Szajczyk, Instytut Zarządzania i Marketingu, Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Konarskiego 2, 08-110 Siedlce, e-mail: marek.szajczyk@uph.edu.pl

osób, jak też od zorganizowanych grup; są bardziej kreatywne; szybciej się uczą i są bardziej elastyczne. Praca zespołów projektowych to nie tylko korzyści dla organizacji, ale także dla osób pracujących w zespołach projektowych, gdyż zespoły projektowe przyczyniają się do budowania więzi między ludźmi w zespole i mogą oni dzięki wspólnej pracy czerpać większą satysfakcję z udziału w projekcie<sup>2</sup>. Celem artykułu jest zidentyfikowanie i opisanie najtrudniejszych zadań i sytuacji dla menedżera projektu związanych z zarządzaniem zespołem projektowym.

## 2. ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM PROJEKTOWYM

Każdy projekt jest skomplikowaną siecią zależności i powiązań. Centralnym ośrodkiem tych powiązań jest zespół projektu wraz z menedżerem projektu na czele. Zespół projektowy to grupa kilku osób powołanych do wspólnej pracy nad danym projektem. Zazwyczaj składa się on ze specjalistów z różnych dziedzin, których wiedza, umiejętności i doświadczenie to główny klucz do sukcesu projektu. Z uwagi na fakt, że kapitał ludzki jest decydującym elementem w projekcie dobór odpowiednich ludzi do zespołu projektowego staje się najważniejszym etapem zarządzania projektami.

Zarządzanie zespołem projektowym to zadanie realizowane we wszystkich fazach projektu i mające charakterystyczne dla poszczególnych faz aktywności. Identyfikacja potencjalnego zespołu projektowego to jedno z podstawowych zadań w fazie inicjacji projektu. Natomiast faza planowania projektu obejmuje m.in. powołanie zespołu projektowego, wyznaczenie procedur komunikacji i struktury prac projektowych, określenie norm jakości oraz inne aktywności mogące także w mniejszym stopniu oddziaływać na zespół<sup>3</sup>. Poza fazowym ujęciem projektu zarządzanie zespołem projektowym najczęściej obejmuje trzy następujące po sobie etapy, które opisano w kolejnych podrozdziałach.

### 2.1. Planowanie organizacyjne i komunikacja w zespole projektowym

Działania związane z planowaniem organizacyjnym w większości projektów wykonywane są w fazie inicjacji projektu. Działania te obejmują m.in. ustalenie oczekiwań, priorytetów i celów, które ma osiągnąć tworzony zespół. Ponadto należy zidentyfikować zasoby organizacji i określić, czy organizacja dysponuje ludźmi, którzy będą potrzebni do realizacji projektu. Powinny zatem zostać określone role oraz obowiązki dla poszczególnych osób, a także wstępna struktura zespołu projektu, gdyż to z niej będą wynikały zależności i powiązania między ludźmi w projekcie. Oczywiście, gdy początkowo ustalona struktura zespołu w trakcie realizacji projektu staje się mało wydajna, to powinna być niezwłocznie zmodyfikowana.

Tworzenie zespołu projektowego jest procesem dopasowywania grupy osób, które posiadają różny zakres wiedzy, doświadczenia, zainteresowań oraz predyspozycji w celu powstania efektywnego zespołu zadaniowego. Członkowie zespołu mogą być dopasowywani do zespołu projektowego w ramach jednego przedsiębiorstwa jak i dobierani z zewnątrz. Jeżeli organizacja posiada wystarczające zasoby wówczas role i zadania projektowe można przedzielić poszczególnym pracownikom lub grupom pracowników. W zależności od struktury organizacyjnej firmy będą to:

<sup>2</sup> D. Lock, *Podstawy zarządzania projektami*, Warszawa 2003, s. 15–16.

<sup>3</sup> M. Pawlak, *Zarządzanie projektami*, Warszawa 2008, s. 67–68.

- pracownicy konkretnych działów funkcjonalnych, takich jak produkcja, marketing czy finanse (w przypadku struktury funkcjonalnej);
- pracownicy zespołów projektowych, które zakończyły realizację wcześniejszych projektów w wyniku czego następuje przekierowanie osób do nowych projektów (w przypadku struktury projektowej);
- pracownicy zarówno działów funkcjonalnych, jak i pracownicy z innych zespołów projektowych (w przypadku struktury macierzowej).

Ważne jest także, aby uczestnictwo w zespole nie było traktowane jako kara dla pracownika. Udział w projekcie nie może także wiązać się z przymusowym pozostawianiem w pracy poza normatywnym czasem pracy czy też z obciążeniem pracowników dodatkowymi obowiązkami. Jeżeli organizacja nie posiada wystarczających zasobów, to wówczas należy zastanowić się nad sposobami ich pozyskania i opracować plan rekrutacji selekcji pracowników.

Planowanie organizacyjne jest ściśle powiązane z planowaniem komunikacji. W zespole projektowym powstaje wiele sytuacji, które osłabiają proces komunikacji. Przyczyny takich sytuacji znajdują się zarówno po stronie nadawcy (np. niechęć do komunikowania się, próby manipulacji, niespójność i sprzeczność komunikatów), jak i po stronie odbiorcy (nieumiejętność słuchania, różnice w percepcji odbiorcy). Ponadto jest wiele czynników pochodzących z otoczenia projektu, różnego rodzaju szumy i zakłócenia, które utrudniają proces komunikacji. Przyczyną wadliwej komunikacji w zespole projektowym może być także zbiurokratyzowanie obiegu informacji, co powoduje spowolnienie przepływów informacji; zniekształcanie informacji oraz nieefektywność systemu całego systemu, w którym zbyt dużo czasu poświęca się na przesyłanie i odbieranie wiadomości.

Aby zminimalizować zakłócenia związane z komunikacją w zespole projektowym powinny być stosowane zasady skutecznej komunikacji, do których należą m.in. komunikowanie w sposób zrozumiały dla odbiorców o różnych doświadczeniach i światopoglądach, spójność między komunikacją werbalną i niewerbalną, stosowanie dwóch form komunikacji: ustnej i pisemnej; unikanie reakcji emocjonalnych oraz stosowanie zasad konstruktywnej krytyki.

## 2.2. Pozyskanie personelu

Zarówno w sytuacji, gdy organizacja dysponuje wystarczającą liczbą pracowników, jak również, gdy musi rekrutować ich z zewnątrz, pozyskiwanie personelu do zespołu projektowego ma zapewnić wymaganą liczbę pracowników o określonych kwalifikacjach oraz przydzieleniu im określonych w projekcie zadań/ról. Aby zwiększyć prawdopodobieństwo, że zespół czy też zespoły wykonawcze zaangażowane do projektu wykonają swoje zadania terminowo, przy szacowaniu czasu realizacji zadań należy wziąć pod uwagę nie tylko pracochłonność poszczególnych zadań, ale także dostępność osób, które będą zaangażowane w ich realizację oraz wydajność, z jaką będą pracowały. Podstawowe estymatory do obliczenia czasu realizacji zadania powinny być dobierane w zależności, czy wykonanie zadania powierzamy pojedynczym pracownikom, czy też kilku wykonawcom pracującym jednocześnie lub niezależnie (tabela 1).

Tabela 1. Estymatory czasu realizacji zadań w projekcie

Lp.	Nazwa	Wzór
1	Estymator czasu realizacji zadania dla pojedynczego wykonawcy	$T = \frac{P}{D * W}$ <p>T – czas realizacji P – pracochłonność (nakład pracy) D – dostępność zasobu W – wydajność zasobu</p>
2	Estymator czasu realizacji zadania dla kilku wykonawców pracujących jednocześnie	$T = \frac{P}{D_{\min} * \sum W}$ <p>T – czas realizacji P – pracochłonność (nakład pracy) D<sub>min</sub> – dostępność najmniej dostępnego zasobu W – wydajność zasobu</p>
3	Estymator czasu realizacji zadania dla kilku wykonawców pracujących niezależnie	$T = \frac{P}{\sum (D * W)}$ <p>T – czas realizacji P – pracochłonność (nakład pracy) D – dostępność zasobu W – wydajność zasobu</p>

Źródło: prezentacja pt.: *Zarządzanie projektami*, Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, <http://wmii.uwm.edu.pl> (2016).

Z uwagi na fakt, że często dostępność pracowników nie zawsze idzie w parze z ich kwalifikacjami oraz z wydajnością, należy podjąć stosowne działania, aby upewnić się, że dostępni pracownicy spełniają wymagania projektu. Ponieważ każdy człowiek jest niezwykle złożoną i indywidualną osobowością oraz posiada indywidualną kompozycję umiejętności, zdolności, doświadczenia i postaw, przydzielenie poszczególnym osobom zadań i ról powinno być przemyślanym i świadomym wyborem.

Różnorodność charakterów będzie powodowała, że nie każdy z pracowników będzie czuł się dobrze w roli lidera grupy, organizatora, analityka, człowiek akcji, twórcy czy też jeszcze innej roli. Budowa zespołu projektowego jest zatem ogromnym wyzwaniem dla osób zarządzających. Jeśli zadanie takie zostało powierzone menedżerowi projektu, właściwy dobór pracowników jest największym wyzwaniem, można powiedzieć jest swego rodzaju sztuką i nie ma gotowego przepisu jak to zrobić. Menedżer projektu poprzez właściwy dobór pracowników i umiejętność współpracy ma największy wpływ na powodzenie całego przedsięwzięcia a więc na realizację zgodnie z założonym harmonogramem, zakresem i budżetem.

Pozyskiwanie personelu może odnosić się na także do samego menedżera projektu, który jest osobą mającą największy wpływ na powodzenie projektu. Osoba pełniąca funkcję menedżera projektu może być nominowana przez osoby zarządzające organizacją, które są odpowiedzialne z zapewnienie wszelkich niezbędnych zasobów do realizacji projektu.

Istotą pozyskania adekwatnych osób do projektu jest przydzielenie zadań i zakresów obowiązków osobom o naturalnych predyspozycjach odpowiadających tym zadaniom. Takie dopasowanie jest możliwe po analizie profilu osobowego potencjalnego pracownika a także po opracowaniu zestawu cech i predyspozycji potrzebnych do efektywnego i skutecznego wykonywania danej pracy w projekcie. W celu właściwego doboru pracowników menedżer projektu może korzystać z licznych narzędzi, które są bardzo zbliżone lub nawet takie same jak metody rekrutacji i selekcji pracowników do organizacji procesowych. Współcześnie menedżerowie mają możliwość korzystania z szeregu metod, które z większą dokładnością określają potencjał i optymalne dopasowanie danej osoby do



konkretnego stanowiska pracy czy zadania w projekcie. Przykładowe metody to Assessment Center, metoda Thomas International, OPQ – Occupational Personality Questionnaire czy też kwestionariusze osobowości Hogana (HPI). Większość tego typu metod dostarcza informacji na temat cech osoby, które pojawiają się podczas interakcji społecznych i które ułatwiają lub utrudniają tej osobie współpracę z innymi oraz osiągnięcie własnych celów.

### 2.3. Kształtowanie zespołu

Zakończeniu etapu pozyskiwania personelu oraz rozpoczęcie działań projektowych jest początkiem kolejnego etapu w zarządzaniu zespołem projektowym, czyli procesu kształtowania zespołu, który ma także kluczowe znaczenie dla realizacji celów projektu. Pomimo stosowania zaawansowanych metod na etapie pozyskiwania personelu oraz ze względu na unikatowość każdego projektu niezbędne jest podejmowanie wielu działań, które będą prowadziły do rozwoju indywidualnego, jak również do rozwoju kompetencji grupowych. Kształtowanie zespołu jest także niezbędne ze względu na konieczność rozwijania lub doskonalenia wśród członków zespołu umiejętności pracy zespołowej. Poza rozwojem indywidualnym członków zespołu projektowego, który stanowi konieczną podstawę do ukształtowania zespołu, istotnym elementem zwiększającym wydajność w projekcie jest budowanie relacji z innymi interesariuszami i zwiększanie ich zdolności do wnoszenia indywidualnego wkładu w projekt.

Kształtowanie zespołu projektowego to również proces, którego przebieg jest zależny od struktury organizacyjnej. Już na etapie planowania organizacyjnego ustalono, czy pracownicy zespołu projektowego będą rekrutowani z pośród pracowników komórek funkcjonalnych, z zespołów projektowych, które zakończyły wcześniejsze projekty, czy też będzie to podejście mieszane. Czynnikiem ten będzie w znacznym stopniu determinował przebieg procesu kształtowania zespołu. Będzie on utrudniony w przypadku struktury funkcjonalnej i macierzowej, natomiast struktura projektowa będzie dawała menedżerowi projektu większe możliwości w tym zakresie. Bardzo istotne znaczenie dla kształtowania zespołu będzie miała też struktura samego zespołu projektowego określająca relacje pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu oraz pomiędzy nimi a menedżerem. Dobór adekwatnej struktury zespołu projektowego może istotnie zwiększać wydajność zespołu projektowego, a przez to zwiększać prawdopodobieństwo sukcesu projektu. Prawidłowa struktura zespołu projektowego niweluje problem braku bezpośredniej kontroli menedżera projektu nad zasobami; zwiększa efektywność komunikacji pomiędzy członkami zespołu projektowego oraz zapewnia lepszą integrację poszczególnych elementów projektu<sup>4</sup>.

Typowe struktury zespołu projektowego to: struktura izomorficzna będąca odzwierciedleniem struktury produktu, struktura ekspercka, w której poszczególni członkowie zespołu zajmują się różnymi zadaniami związanymi z ich specjalizacją, struktura kolektywna, w której decyzje podejmowane są się w zespole projektowym na zasadzie konsensusu, a do zadań projektowych angażowani są wszyscy członkowie zespołu oraz struktura chirurgiczna, w której jednej osobie powierza się całkowitą odpowiedzialność za realizację kluczowych prac związanych z projektem, oddzielając ją jednocześnie od wszelkich obowiązków administracyjnych<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Z. Chrościcki, *Zarządzanie projektem – zespołami zadaniowymi*, Warszawa 2001, s. 12–27.

<sup>5</sup> J. Davidson, *Zarządzanie projektami w organizacji*, Warszawa 2001, s. 83–88.

Po określeniu ról zespołowych oraz zakresów odpowiedzialności jednym z najważniejszych wyzwań dla menedżera projektu jest motywowanie zespołu projektowego. Gdy menedżer projektu zadaje sobie podstawowe pytania dotyczące motywowania pracowników takie jak: czy pracownicy odczuwają satysfakcję z pracy?, w jakim stopniu pracownicy są zaangażowani w pracę? oraz czy zadowolenie z pracy i zaangażowanie pracowników wpływają na wydajność pracowników to udzielenie na nie odpowiedzi jest znacznie trudniejsze w środowisku projektu niż w organizacji procesowej<sup>6</sup>.

Istnieje wiele sposobów na motywowanie pracowników jednak w środowisku projektu nie wszystkie z nich mają zastosowanie. Z obserwacji własnych autora jako menedżera projektów, a także obserwatora pracy wielu zespołów projektowych, wynika, że jedną z metod, która znacznie lepiej sprawdza się w środowisku projektu niż tradycyjne podejście bazujące na teorii potrzeb Maslow'a czy też dwuczynnikowej teorii Herzberga jest Zasada Marchewki (*The Carrot Principle*). Cztery podstawowe założenia w tej zasadzie to: godziwe wynagrodzenie i inne benefity (*equitable salary and benefits*); pozytywne doświadczenie w pracy (*positive work experience*); uznanie (*recognition*) oraz samorealizujący się pracownicy (*self-actualized workforce*)<sup>7</sup>.

Największym wyzwaniem dla menedżera projektu jest uznanie i zbudowanie systemu pochwał i nagród na zespół projektowego, przy czym niezmiernie ważną kwestią jest to, aby system ten obejmował wszystkich członków zespołu projektowego. Podstawą do zbudowanie takiego systemu są także cztery warunki, które musi spełnić menedżer. Są to: ustalenie jasnych celów, budowanie systemu otwartej komunikacji, budowanie zaufania oraz odpowiedzialność<sup>8</sup>. Wówczas, dzięki działaniom prowadzącym do uznaniu wyrażanego dla pracowników, menedżer wraz z pracownikami zespołu projektowego wspólnie dążą do osiągnięcia i rozwijania umiejętności oraz do rozwoju i postępu.

Elementem kształtowania zespołu jest także system ewaluacji prac w zespole. Ważne jest aby przyjęte kryteria oceny zostały zakomunikowane członkom zespołu projektowego przed rozpoczęciem prac lub na samym początku pracy zespołu. Jeśli możliwe, to ocena efektów działań grupy i wkładu pracy poszczególnych członków zespołu powinna być odpowiednio wcześniej przygotowana i przetestowana. W zespole należy oceniać zarówno pracę indywidualną członków, jak i cały zespół. Nie powinno się również stosować odpowiedzialności zbiorowej.

### 3. ROZWIĄZYWANIE KONFLIKTÓW W ZESPOLE PROJEKTOWYM

Konflikt są niejako wpisane w naturę projektów, są ich nieodłączną częścią, gdyż projekty powodują zmiany, które często wywołują opór szeroko rozumianego otoczenia<sup>9</sup>. Projekty są przedsięwzięciami niepowtarzalnymi a więc towarzyszy im wysoka niepewność, co z kolei powoduje trudności w planowaniu oraz w realizacji. Źródła konfliktów w projekcie mogą być bardzo różne. Konflikty mogą wynikać ze sprzeczności interesów interesariuszy projektu (np. dostawców i odbiorców), którzy próbują narzucić swoją wolę

<sup>6</sup> K. Grzesik, K. Piwowar-Sulej, *Kierownik projektu – menedżer czy przywódca?*. „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2013, nr 4 (36). s. 97–114.

<sup>7</sup> A. Gostick, Ch. Elton, *Zasada Marchewki*, London 2009, s. 59.

<sup>8</sup> Tamże, s. 21.

<sup>9</sup> A. Pocztowski, *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategie – procesy – metody*, Warszawa 2008, s. 391–397.

sobie nawzajem oraz z braku wzajemnego zrozumienia<sup>10</sup>. Inne przyczyny powstawania konfliktów w projekcie, to np. ograniczony czas realizacji i napięte harmonogramy, ograniczenia budżetowe, silny wpływ otoczenia i nieprzewidywalne zagrożenia, problemy związane z komunikacją, sprzeczności decyzyjne wynikające ze struktury organizacyjnej, a także ze struktury zespołu projektowego. Konflikty mogą stać się bezpośrednią przyczyną upadku projektu<sup>11</sup>.

Mając na uwadze powyższe menedżer projektu musi umieć zarządzać konfliktami; musi mieć zdolność dostosowania się do przeróżnych sytuacji i mieć plan rozwiązywania konfliktów na różnych poziomach, które mogą powstać w zespole projektowym. Konflikty można rozpatrywać na czterech poziomach<sup>12</sup>:

- konflikt wewnętrzny – zachodzi w obrębie jednostki, a jego źródła obejmują m.in. wartości, emocje, idee i predyspozycje, które w danym momencie są wzajemnie sprzeczne;
- konflikt interpersonalny – zachodzi między jednostkami; np. między menedżerem a członkami zespołu projektowego;
- konflikt wewnątrzgrupowy – może zachodzić wśród członków zespołu projektowego;
- konflikt międzygrupowy – może zachodzić np. między zespołem projektowym a kierownictwem firmy.

Sam fakt wystąpienia konfliktu w projekcie nie jest powodem do obaw, gdyż o skutkach konfliktu będzie decydował sposób radzenia sobie z konfliktem.

Do czynników wskazujących na konstruktywną naturę konfliktu zaliczane są m.in.<sup>13</sup>:

- zwiększanie świadomości członków zespołu projektowego i zwiększenie możliwości radzenia sobie z problemami dzięki omawianiu konfliktu. Konflikt wyzwala bodźce do rozwiązywania rzeczywistego problemu;
- podawanie w wątpliwość procedur, zadań i sposobów rozdzielania środków z budżetu oraz inne praktyk stosowanych w organizacji, przez co konflikt zwiastuje zmiany organizacyjne;
- wzmacnianie relacji i podniesienie morale członków zespołu, którzy mogą uwalniać napięcia poprzez dyskusje i próby rozwiązania problemów;
- wzmacnianie samoświadomości i świadomości innych, dzięki czemu ludzie dowiadują się, co ich złości i frustruje i co jest dla nich ważne;
- sprzyjanie rozwojowi osobowości i przyczynianie się do rozwoju psychologicznego. Ludzie stają się mniej egocentryczni i łatwiej akceptują poglądy innych. Konflikt umożliwia pracownikom przekonanie się o tym, że są silni i zdolni panować nad własnym życiem.

---

<sup>10</sup> A. Potocki, *Nowoczesne metody zarządzania konfliktem w organizacjach*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2005, nr 672, s. 15–18.

<sup>11</sup> J. Penc, *Nowoczesne kierowanie ludźmi. Wywieranie wpływu i współdziałania w organizacji*, Warszawa 2007, s. 249–250.

<sup>12</sup> R.J. Lewicki, J.A. Litterer, D.M. Saunders, J.W. Minton, *Negotiations, Readings, Exercises and Cases*, Irwin, Burr Ridge, (III) 1993, s. 33–34.

<sup>13</sup> D. Tjosvold, *Working Together to Get Things Done: Managing for Organizational Productivity*, Lexington Books 1986, s. 37.

Do czynników wskazujących na destrukcyjną naturę konfliktu zaliczane są m.in.<sup>14</sup>:

- zbyt duży ładunek emocji powodowanych przez sytuacje konfliktową, strony mogą być poirytowane, rozdrażnione i sfrustrowane, co może powodować, że w miarę rozwoju konfliktu członkowie zespołu projektowego zaczną postępować emocjonalnie, a co za tym idzie – nieracjonalnie;
- osłabienie procesu komunikowania się między stronami, które nie zgadzają się ze sobą, zwiększając jednocześnie zakres komunikacji z tymi, którzy prezentują podobne do nich poglądy;
- zacieranie się zasadniczych kwestii spornych, przez co strony tracą z oczu istotę zagadnienia;
- silniejsze obstawanie przy swoich racjach i zmniejszanie się chęci do ustępstw z uwagi na strach przed utratą twarzy;
- wyolbrzymianie różnic oraz umniejszanie podobieństw. Wraz z usztywnieniem stanowisk strony zaczynają postrzegać siebie i swoje stanowiska w kategoriach przeciwności;
- współzawodnictwo powodujące, że strony są przekonane, iż mają przeciwstawne cele, których nie można jednocześnie zrealizować;
- eskalacja konfliktu i zaangażowanie się w walkę mogą doprowadzić do tego, że strony tracą zdolność do rozwiązania sporu i podjęcia ponownych rozmów.

Podstawowe style zarządzania konfliktem to<sup>15</sup>:

- współpraca – charakteryzuje się wysoką asertywnością i wysoką kooperacją. Istotą tego stylu stanowi partnerstwo obu stron. Współpraca wymaga od stron silnego zaangażowania emocjonalnego, wysokiej umiejętności słuchania oraz wyrozumiałości;
- kompromis – charakteryzuje się umiarkowaną asertywnością i umiarkowaną kooperacją. Wymaga od partnerów ustępstw z jednej i z drugiej strony. Efektem może być wspólna płaszczyzna porozumienia;
- dominacja – charakteryzuje się wysoką asertywnością i niską kooperacją. Jego istotą jest nastawienie na własną wygraną bez liczenia się z potrzebami drugiej strony;
- unikanie – charakteryzuje się niską asertywnością i niską kooperacją. Jedna ze stron rezygnuje z realizacji własnych potrzeb, ale również wyklucza realizację potrzeb strony przeciwnej;
- podporządkowanie – charakteryzuje się niską asertywnością i wysoką kooperacją. Osoba posługująca się tym stylem jest skłonna do daleko idących ustępstw i bardzo skoncentrowana na potrzebach drugiej strony. Poprawne relacje z drugą stroną są dla niej ważniejsze od zaspokojenia własnych potrzeb.

W sytuacji powstania konfliktu w zespole projektowym istnieje kilka możliwości w zakresie jego rozwiązania. Dwa podstawowe sposoby rozwiązywania konfliktów to negocjacje oraz mediacje. W zależności od poziomu rozpatrywanego konfliktu negocjacje i mediacje mogą mieć mniej lub bardziej skomplikowany charakter. Ich celem jest przejście od sytuacji konfliktowej do sytuacji wzajemnego porozumienia, przy czym w nieformalnym procesie mediacji zaangażowana jest trzecia strona, która pomaga pozostałym

<sup>14</sup> R.J. Lewicki, J.A. Litterer, D.M. Saunders, J.W. Minton, *Negotiations...*, s. 34–36.

<sup>15</sup> Tamże, s. 39.

stronom w osiągnięciu obopólnego akceptowalnego porozumienia. Osobną formą inżynierii trzeciej strony w konflikt może być także arbitraż oraz droga sądowa.

#### 4. POKOLENIE „Y” JAKO WYZWANIE

Ostatnim z trudnych zadań, przed którymi staje menedżer projektu omówionych w niniejszym artykule, jest pojawienie się nowej generacji pracowników nazywanych „generacją Y”. Pojęcie to określa młodych pracowników najczęściej do 30. roku życia, dla których praca jest tylko środkiem do spełniania swoich celów, niekoniecznie związanych z pozycją zawodową<sup>16</sup>.

Najważniejszymi cechami osób określanymi w ten sposób są samodzielność, myślenie poza schematami oraz biegłość w posługiwaniu się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi<sup>17</sup>. Do mocnych stron generacji Y należą także umiejętność pracy w zespole, otwartość na zmiany, gotowość do dzielenia się wiedzą oraz przede wszystkim praca w środowisku projektowym. Jednocześnie osoby takie mają trudności z respektowaniem obowiązujących w organizacjach reguł, nie są lojalni wobec pracodawców, mają postawę roszczeniową. Generacja Y to osoby rozgraniczające precyzyjnie życie zawodowe od życia prywatnego, bardziej od swoich starszych kolegów cenią swój wolny czas, w którym chcą rozwijać swoje zainteresowania. Menedżer projektu mając świadomość, że w zespole projektowym są takie osoby, powinien dostosować w tym celu system komunikacji, sposoby motywowania, a także sposoby reagowania na zmiany zachodzące w zespole projektowym. Istotnym aspektem jest także brak poszanowania dla autorytetu osób na stanowiskach kierowniczych wynikającego z stażu pracy, a uznanie jedynie wynikające z posiadanej wiedzy i umiejętności. Zatem, aby zarządzać takim zespołem, menedżerowie muszą posiadać dużą wiedzę merytoryczną. Muszą także znać metody pracy coachingowej takie jak zadawanie pytań i udzielanie informacji zwrotnych, wzbudzanie kreatywności oraz stawianie nowych wyzwań w oparciu o rozwijanie predyspozycji,

#### 5. PODSUMOWANIE

Wszelkiego rodzaju organizacje coraz częściej mają do czynienia z rzeczywistością projektów, w związku z czym krytyczną kompetencją menedżerską staje się zarządzania zespołem projektowym. Na wszystkich etapach procesu zarządzania zespołem projektowym przed menedżerem projektu stoi wiele wyzwań, z którymi zmierzenie się możliwe jest dzięki dysponowaniu unikatowym zestawem zdolności i umiejętności. Do najważniejszych wyzwań dla menedżera projektu należą: zbudowanie otwartego systemu komunikacji w zespole projektowym oraz z innymi interesariuszami projektu, pozyskanie adekwatnych osób do projektu i przydzielenie im zadań i zakresów obowiązków pod kątem naturalnych predyspozycji odpowiadających tym zadaniom, zbudowanie skutecznego systemu motywacyjnego, w którym najważniejszym elementem jest system pochwał i nagród dla zespołu projektowego. Nieuniknionym elementem relacji międzyludzkich w zespole projektowym są także konflikty. Mogą one wywoływać zarówno skutki pozytywne, takie jak twórcze rozwiązania problemu czy też wzrost proaktywności, jak i skutki negatywne,

<sup>16</sup> J.A. Flazlagic, *Charakterystyka pokolenia Y*, „E-mentor” 2008, nr 3 (25).

<sup>17</sup> P. Rusak, *X, Y, Z: Pokoleniowa bitwa biurowa* [w:] *Raport Rynek pracy. Przewodnik pracodawcy 2013/2014*, 2013, s. 11–12.

takie jak wzrost zachowań agresywnych, osłabienie komunikacji czy też nieracjonalne decyzje. Dodatkowym wyzwaniem o charakterze horyzontalnym jest umiejętność zarządzania zespołem projektowym składającym się z młodych pracowników określanych mianem generacji Y.

## LITERATURA

- [1] Chrościcki Z., *Zarządzanie projektem – zespołami zadaniowymi*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2001.
- [2] Davidson J., *Zarządzanie projektami w organizacji*, Wyd. WIG Press, Warszawa 2001.
- [3] Flazlagic J.A., *Charakterystyka pokolenia Y*, „E-mentor” 2008, nr 3 (25).
- [4] Gostick A., Elton Ch., *Zasada Marchewki*, Pocket books, London 2009.
- [5] Grzesik K., Piwowar-Sulej K., *Kierownik projektu – menedżer czy przywódca?*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2013, nr 4 (36).
- [6] Lewicki R.J., Litterer J.A., Saunders D.M., Minton J.W., *Negotiations. Readings, Exercises and Cases*, Irwin, Burr Ridge,(III) 1993.
- [7] Lock D., *Podstawy zarządzania projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- [8] Pawlak M., *Zarządzanie projektami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- [9] Penc J., *Nowoczesne kierowanie ludźmi. Wywieranie wpływu i współdziałania w organizacji*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2007.
- [10] Poczrowski A., *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategie – procesy – metody*, PWE, Warszawa 2008.
- [11] Potocki A., *Nowoczesne metody zarządzania konfliktem w organizacjach*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2005, nr 672.
- [12] Rusak P., X, Y, Z: *Pokoleniowa bitwa biurowa [w:] Raport Rynek pracy. Przewodnik pracodawcy 2013/2014*, 2013.
- [13] Tjosvold D., *Working Together to Get Things Done: Managing for Organizational Productivity*, Lexington Books, 1986.
- [14] Trocki M., Grucza B., Ogonek K., *Zarządzanie projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.

## PROJECT TEAM MANAGEMENT – CHALLENGES FOR PROJECT MANAGER

In today's organizations, even those that typically operate on processes, project management is increasingly the reality of the organization management. Given that the management methods based on analytical techniques do not provide the expected competitive advantage for the organizations, the method of managing the project team is becoming more important. The aim of this article is to identify and describe the most difficult tasks and situations for the project manager associated with the management of the project team. The article presents three stages of managing the project team: 1) the organizational planning phase, which is strongly linked to the planning of communication in the project team; 2) the recruiting phase with particular emphasis on methods of selection of employees, including basic estimators of tasks time and 3) the team shaping phase which is needed to improve teamwork, with the very important role played by the team structure. At each of these phases the project manager encounters certain difficulties associated with managing a project team. That is

why the article presents the results of observations on project manager skills, such as: building a team identity, defining team roles, motivating the project team and building commitment, which are essential for the success of the project. In the article special attention was also paid to the issue of conflict management in the project team. One of the challenges also described in the article is the managing new generation of workers called “Y generation”.

**Keywords:** management, team, project, manager.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.9

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*





Łukasz SZAŁATA<sup>1</sup>  
Jerzy ZWOŹDZIAK<sup>2</sup>  
Anna ZWOŹDZIAK<sup>3</sup>  
Łukasz KUŹMIŃSKI<sup>4</sup>

## MODELOWANIE RECEPTOROWE JAKO NARZĘDZIE ZINTEGROWANEGO ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ POWIETRZA I RYZYKIEM ŚRODOWISKOWYM

Zanieczyszczenie powietrza w miastach oraz ocena jego wpływu na zdrowie ludzi w ostatnim czasie stanowią priorytetowe zagadnienia dla lokalnych władz i wymagają opracowania zintegrowanych strategii zarządzania jakością powietrza i oceny ryzyka środowiskowego. Aby osiągnąć dobrą jakość powietrza w miastach, po pierwsze, należy dokładnie zidentyfikować i określić udziały poszczególnych źródeł emisji w zanieczyszczeniu powietrza, a następnie poszukać i wdrożyć nowe pragmatyczne rozwiązania, mające na celu poprawę jakości powietrza w aglomeracjach miejskich. Dostępne narzędzia zarządzania jakością powietrza oferują serię skomplikowanych badań bez wdrożenia kompleksowych rozwiązań systemowych. Przykładem mogą być Programy Ochrony Powietrza. Skuteczność ich prześledzono oceniając tendencje zmian 24-godzinnych stężeń pyłów PM<sub>2,5</sub> (tj. o średnicach poniżej 2,5 μm) we Wrocławiu w okresie 2011–2014. Pomimo iż działania podejmowane w ramach programu, w celu zmniejszenia stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu atmosferycznym zostały podjęte również w rekomendacjach Programu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Wrocławia, nadal jednym z głównych problemów jest zły stan jakości powietrza atmosferycznego we Wrocławiu, szczególnie w okresie zimowym. Obserwuje się brak wyraźnej tendencji spadkowej stężeń pyłów w latach 2011–2014. Zmiany stężeń średnich rocznych, rzędu 1 μg/m<sup>3</sup> na rok, były prawdopodobnie wynikiem zmieniających się warunków meteorologicznych w chłodnym sezonie w latach 2011–2014. Skuteczność Programu ochrony powietrza oraz innych podjętych działań wydają się być niewystarczające. Celem pracy było przedstawienie możliwości nowego narzędzia jakości powietrza zarówno w zarządzaniu jakością powietrza i ocenie ryzyka środowiskowego – modelowania receptorowego.

**Słowa kluczowe:** modelowanie receptorowe, zarządzanie, ryzyko środowiskowe, jakość powietrza, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>.

---

<sup>1</sup> Dr inż. Łukasz Szalata, Zakład Ekologii i Zarządzania Ryzykiem Środowiskowym, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska, Pl. Grunwaldzki 9, 50-377 Wrocław, e-mail: lszalata@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. dr hab. inż. Jerzy Zwoździak, IMGW – PIB Oddział Warszawa

<sup>3</sup> Dr inż. Anna Zwoździak, Zakład Ekologii i Zarządzania Ryzykiem Środowiskowym, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska, Pl. Grunwaldzki 9, 50-377 Wrocław

<sup>4</sup> Dr inż. Łukasz Kuźmiński, Katedra Metod Ilościowych w Ekonomii, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

## 1. WPROWADZENIE

Istnieją dowody, że zmiany sposobu życia i rozwój współczesnej techniki są w dużej mierze przyczyną chorób zwyrodnieniowych. Człowiek nie może przystosować się do swego środowiska idealnie, bowiem świat się zmienia, a to z kolei wymaga ciągłej adaptacji ze strony ludzi do otaczających nas warunków. Koncepcje zdrowia i środowiska doskonałego są utopiami, nie istnieją, stanowią natomiast motyw działania, gdyż wytyczają cele i kierują wszystkie wysiłki w stronę poznania relacji między jakością środowiska a zdrowiem człowieka.

Czyste powietrze jest jednym ze składników dobrej jakości życia mieszkańców. Pojęcie jakości życia jest rozumiane wieloznacznie. Przez jakość życia rozumie się m.in. poczucie bezpieczeństwa wśród obywateli, możliwość korzystania z funkcjonalnej i łatwo dostępnej infrastruktury technicznej i społecznej, życie w czystym i zdrowym środowisku przyrodniczym. Życie ludzi toczy się w ramach ogólnych warunków makroekonomicznych i politycznych, przy określonym poziomie zanieczyszczenia środowiska, w tym zanieczyszczenia powietrza. Aby utrzymać dobrą jakość życia należy więc opracować pewne standardy dla czystego powietrza, które faktycznie najlepiej odpowiadałyby jakości powietrza na obszarach odległych od źródeł zanieczyszczeń, również tych naturalnych. Oczywiście najłatwiej byłoby zlikwidować wszystkie źródła emisji zanieczyszczeń do atmosfery, co oczywiście jest niemożliwe, biorąc pod uwagę źródła naturalne i irracjonalne, uwzględniając poprawę innych standardów jakości życia.

Wielkie osiągnięcia naukowe są często wyrażane prostymi formułami. W takim razie, w jaki sposób najprościej jest wyrazić podstawowe zasady osiągnięcia dobrej jakości powietrza? Są one powszechnie znane – zminimalizować emisję zanieczyszczeń do atmosfery, utrzymać przewietrzanie terenu, chronić przed niekontrolowanym zanieczyszczeniem powietrza. Przez zminimalizowanie emisji rozumie się nie tylko jej ograniczenie, ale i zapobieganie jej powstawaniu. Pytaniem pozostaje, jak to osiągnąć i w jaki sposób skutecznie ograniczać potencjalne ryzyko środowiskowe? Celem pracy było przedstawienie nowego narzędzia zarządzania jakością powietrza – modelowania receptorowego.

## 2. ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ POWIETRZA

Zarządzanie jakością powietrza stanowi istotny element szeroko rozumianego zarządzania środowiskiem. W ramach zarządzania środowiskiem prowadzone są: oceny ryzyka, tj. przewidywanie występowania potencjalnych i negatywnych oddziaływań zanieczyszczeń na środowisko i zdrowie mieszkańców, oceny zagrożenia, czyli oceny negatywnych skutków zanieczyszczenia środowiska oraz zarządzanie jakością powietrza, tj. m.in. dążenie do utrzymania standardów jakości powietrza<sup>5</sup>.

Istotą nowoczesnych systemów zarządzania jest tworzenie zintegrowanego systemu obejmującego planowanie przestrzenne, zarządzanie jakością powietrza, zarządzanie ryzykiem środowiskowymi informowanie społeczeństwa<sup>6</sup>. Temu celowi służą odpowiednie instrumenty, które powinny charakteryzować się skutecznością, możliwością kontro-

<sup>5</sup> M. Deszka, M. Dworakowska, M. Gos, M. Wąsowicz, *Gospodarowanie zasobami środowiska, Podstawy ekonomii środowiska*, Warszawa 2014, s. 82–102.

<sup>6</sup> A. Kryński, M. Kramer, A.E. Caekelbergh, *Zintegrowane zarządzanie środowiskiem – systemy zależności pomiędzy polityką, prawem, zarządzaniem i techniką*, Warszawa 2013, s. 67–79, 310–313, 332–334.

lowania i niezależnością. Instrumenty, które są lub mogą być stosowane przez wszystkie podmioty nazwijmy adresowanymi, natomiast te stosowane w ramach określonej kategorii instrumentów adresowanych – instrumentami wyspecjalizowanymi (tabela 1).

Tabela 1. Kategorie instrumentów stosowane w polityce środowiskowej

<b>Instrumenty adresowane</b>	<b>Instrumenty wyspecjalizowane</b>
<b>Regulacje prawno-administracyjne</b>	Normy nakazowe
	Standardy działania
	Zakazy i ograniczenia
	Certyfikaty i pozwolenia
	Inne regulacje
<b>Mechanizmy rynkowe i finansowe</b>	Handel emisjami
	Zachęty finansowe
	Oplaty i kary
	Inne mechanizmy(subwencje, podatki, ulgi podatkowe)
<b>Negocjowane porozumienia</b>	
<b>Dobrowolne zarządzanie i odpowiedzialność korporacyjna społeczna</b>	Dobrowolne porozumienia
	„Porządek na własnym podwórku”
<b>Programy wspierające</b>	Przepływ informacji
	Promocja i podnoszenie świadomości
	Kodeksy postępowania i dobre praktyki
	Budowanie potencjału

Źródło: *Air Quality Management*, 2007<sup>7</sup>.

W ramach standardów działań budowane są Programy Ochrony Powietrza (tzw. POP-y)<sup>8</sup>. Istnieją dwa główne cele opracowywania POP-ów:

- wskazanie przyczyn, które w danej strefie doprowadziły do przekroczenia dopuszczalnych stężeń substancji w powietrzu. Dokonuje się tego na podstawie wyników badań i innych przedstawionych dowodów;
- wskazanie rozwiązań, które mogą wyeliminować te przyczyny. Rozwiązania te, to dobrane w odpowiedni sposób tzw. działania naprawcze, których skutkiem ma być poprawa jakości powietrza w strefie.

Trudno jest ocenić skuteczność Programów Ochrony Powietrza m.in. ze względu na krótki okres ich funkcjonowania w Polsce. Prześledźmy jednak, jak kształtowały się poziomy stężeń PM<sub>2.5</sub> na przykładzie aglomeracji wrocławskiej. Dlaczego pyły drobne, bowiem Panel ekspertów pracujących w ramach projektu WHO *Review of evidence on health aspects of air pollution*<sup>9</sup> w ostatnim czasie przygotował odpowiedzi na najbardziej

<sup>7</sup> Air Quality Management Policy Tools Leading Practice Research. 2007. Alberta Environment, ISBN No. 978-0-7785-7205-3, December 2007, p. 16.

<sup>8</sup> POŚ 2001. Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 627 ze zm.), s. 35–37.

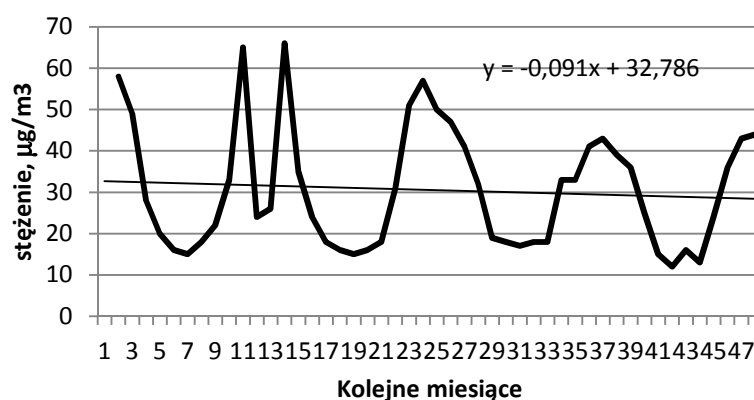
<sup>9</sup> WHO 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP; WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, p. 6–47.

istotne 22 pytania na temat wpływu na zdrowie ludzi drobnego pyłu zawieszonego, ozonu oraz tlenków azotu i innych zanieczyszczeń, identyfikowanych w pobliżu szlaków komunikacyjnych. Eksperci podsumowali, że najnowsze badania potwierdziły wnioski z analizy opublikowanych wcześniej wyników w raporcie WHO z 2005 roku oraz dostarczyły nowych dowodów, że efekty zdrowotne ludzi mogą pojawiać się przy niższych stężeniach pyłów niż proponowano. W ww. raporcie stwierdzono, że w przypadku PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> istnieje liniowa zależność funkcyjna typu dawka – odpowiedź nawet przy stężeniach zbliżonych do wartości tła. W związku z tym należy opracować bardziej ostre normy zarówno dla stężeń dobowych, jak i średnich rocznych.

### 3. TENDENCJE ZMIAN STĘŻEŃ PM<sub>2,5</sub> W AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ

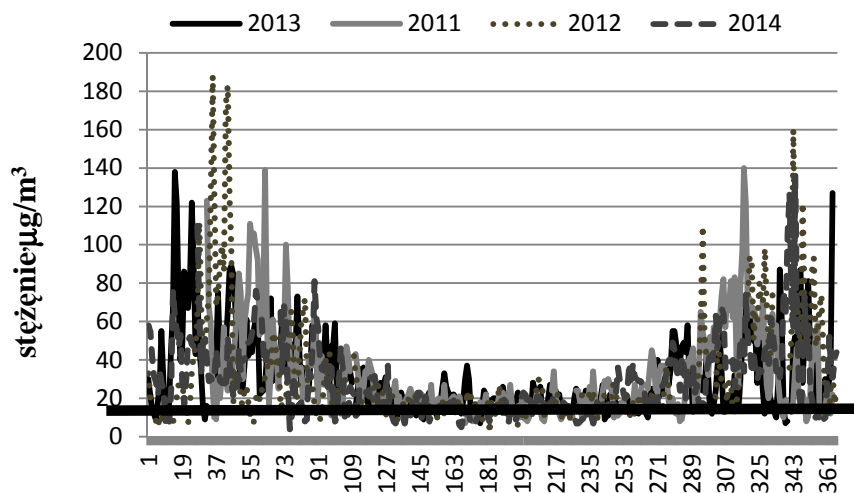
Aby być obiektywnym w ocenie tendencji zmian stężeń pyłów PM<sub>2,5</sub>, na rys. od 1 do 4 przedstawiono różne sposoby interpretacji danych pomiarowych. Rozważania oparto na średnich dobowych wynikach stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub> zarejestrowanych w stacji komunikacyjnej Wrocławia (<http://air.wroclaw.pios.gov.pl>) w latach 2011–2014. Analizując stężenia średnie miesięczne (rys. 1) zauważyć można nieznaczny trend spadkowy, rzędu 3% rocznie, co odpowiada ok. 1 µg/m<sup>3</sup>. Nie jest to prognoza optymistyczna w świetle realizacji opracowanych POP-ów dla aglomeracji wrocławskiej. Ponieważ obecnie w UE normowane są wartości średnie roczne pyłu PM<sub>2,5</sub> i wynoszą one 25 µg/m<sup>3</sup> wynika, że wyznaczone na podstawie pomiarów wartości dla: roku 2014 – 28,5 µg/m<sup>3</sup> i odpowiednio dla lat: 2013 – 30,6; 2012 – 33,7; 2011 – 31,6, przekraczają dopuszczalne poziomy.

Na rys. 2 nałożono na siebie serie roczne stężeń średnich dobowych PM<sub>2,5</sub> i nie zauważa się znaczących zmian stężeń w okresie 4 lat. Rysują się natomiast podobne tendencje zmian sezonowych, wyraźny wzrost w okresie pory chłodnej, której odpowiada sezon grzewczy. Wskazuje to na dominujące w tym czasie oddziaływanie procesów spalania, generujących znaczne emisje pyłów, na jakość powietrza we Wrocławiu.



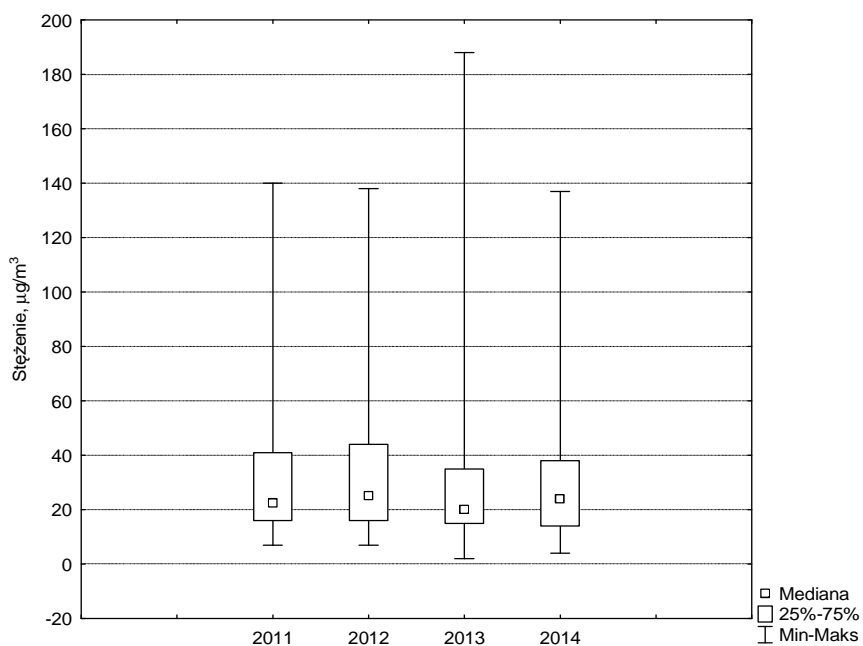
Rys. 1. Przebieg stężeń średnich miesięcznych pyłu PM<sub>2,5</sub> w stacji komunikacyjnej Wrocławia w latach 2011–2014

Źródło: opracowanie własne współautorów.



Rys. 2. Przebieg stężeń średnich dobowych PM<sub>2,5</sub> w stacji komunikacyjnej Wrocławia w latach 2011–2014

Źródło: opracowanie własne współautorów.



Rys. 3. Statystyki opisowe (mediana, rozstęp kwartalny i minimum-maksimum) stężeń średnich dobowych PM<sub>2,5</sub> ze stacji komunikacyjnej Wrocławia dla lat 2011–2014

Źródło: opracowanie własne współautorów.

Czy stężenia zmieniają się istotnie w ciągu tych czterech lat? – wyniki ocenić można na podstawie wykresu w postaci tzw. skrzynki z wąsami (ang. *boxand whiskers*), pokazującego zakresy stężeń PM<sub>2,5</sub> w kolejnych latach oraz statystyki opisowe (mediana, rozstęp kwartalny i minimum-maksimum). Na rys. 3 widać znaczną różnicę w długości „wąsów” i niesymetryczne położenie mediany wskazujące na dużą asymetrię rozkładu. Asymetria taka wyklucza rozkład normalny.

Porównując kolejne lata pod względem stężeń średnich dobowych wykorzystano testy istotności różnic dla prób niezależnych. Testowano różnice między średnimi z 2011, 2012 i 2013 roku a średnią w 2014 roku. Testy te weryfikują hipotezę zerową o równości średnich w dwóch grupach. Ponieważ stężenia mają rozkład log-normalny, toteż poszczególne wartości zlogarytmizowano i takie poddano testowi statystycznemu. Tylko w przypadku roku 2012 należało odrzucić hipotezę zerową o równości średnich stężeń ( $p < 0,05$ ) natomiast w przypadku lat 2011 i 2013 nie było podstawy do odrzucenia ( $p > 0,05$ ). Oznacza to, że średnie dla 2014 r., 2011 r. i 2013 r. nie różniły się istotnie, tylko średnie stężenie w 2012 r. było istotnie wyższe od średniej wartości w 2014 roku.

Podsumowując tę część rozważań wynika, że – jak na razie – nie widać wyraźnej poprawy jakości powietrza w aglomeracji wrocławskiej mimo podjętych działań ograniczających emisję pyłu drobnego. Metoda „małych kroczków” wydaje się mało skuteczna. Wynika z tego, że należy podjąć wyraźne działania systemowe, ale w pierwszej kolejności wskazać należy przyczyny nadmiernych stężeń pyłów drobnych.

#### 4. PROCEDURY ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ POWIETRZA

W ramach obecnych regulacji prawnych można mówić o dwóch systemach zarządzania jakością powietrza. Pierwszy dotyczy systemu zarządzania jakością powietrza w rozumieniu kształtowania jego jakości, a drugi system zarządzania emisjami zanieczyszczeń powietrza w rozumieniu jego ochrony poprzez ograniczanie i zapobieganie emisjom. W ramach każdego systemu można wyróżnić podsystemy, np. systemu zarządzania jakością powietrza w sytuacjach awaryjnych czy systemu zarządzania jakością powietrza na etapie planowania inwestycji. Każdy system zarządzania oparty jest na danych rzeczywistych, wiedzy i przepływie informacji. Zarządzaniem środowiskiem zajmuje się administracja rządowa, samorządowa, instytucje im podporządkowane oraz podmioty gospodarcze korzystające ze środowiska. Każdy system ma swoje narzędzia, instrumenty i środki zarządzania, służące jego organizacji oraz sterujące oddziaływaniem na obiekt zarządzania. Narzędzia pomagają nam w zrozumieniu istoty zarządzania jakością powietrza i obejmują całość działań od identyfikacji problemu do opracowania strategii i wdrożenia rozwiązań.

Prowadzone w ostatnich latach, w ramach obowiązków ustawowych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, oceny jakości powietrza w Polsce wykazują wysoki poziom zanieczyszczenia pyłem o średnicach poniżej 10  $\mu\text{m}$ , tzw. PM<sub>10</sub> i poniżej 2,5  $\mu\text{m}$ , tzw. PM<sub>2,5</sub>; w wielu strefach kraju poziomy zanieczyszczeń kształtują się powyżej wartości dopuszczalnej. Oznacza to konieczność wdrożenia naprawczych programów ochrony powietrza. Informacje nt. źródeł emisji i ich udziału w zanieczyszczeniu powietrza są niezbędne do opracowywania planów działań krótko i długoterminowych. Dlatego też rozwiązaniem staje się obecnie modelowanie jako ważne narzędzie analityczne. Dotyczy to zarówno etapu diagnozy stanu jakości powietrza w całym obszarze strefy, a w nim

wskazania źródeł odpowiedzialnych za przekroczenia, jak i oceny skuteczności budowanych scenariuszy naprawczych<sup>10</sup>.

Modelowanie zjawisk czy procesów fizykochemicznych wymaga wprowadzenia danych wejściowych oraz zastosowania odpowiedniego narzędzia matematycznego, toteż jakość uzyskiwanych wyników obarczona jest zawsze pewną niepewnością wynikającą z jakości danych wejściowych i uproszczeń opisu tych procesów. W praktyce, w ocenie pola stężeń zanieczyszczeń i wpływu na nie konkretnych źródeł emisji, jest stosowanych wiele metod: metody eksploracyjne, inwentaryzacje emisji, modele deterministyczne i receptorowe. Obecnie powszechnie stosowane są dwa podejścia. Pierwsze oparte jest na modelach deterministycznych, popularnie określanych modelami transportu i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu<sup>11</sup>. Wychodzi się w nich od emisji zanieczyszczeń i sytuacji meteorologicznej oraz wykorzystując znajomość matematycznego opisu procesów fizycznych i chemicznych, przebiegających w atmosferze, ustala się zależność typu emitor-receptor. Wiadomo jest, że jakość powietrza na dowolnym obszarze kształtowana jest nie tylko poprzez emisje lokalne, ale również duże znaczenie mogą mieć zanieczyszczenia napływowe, zarówno z regionu, jak i dalszych odległości. Istotną więc sprawą jest oszacowanie ich udziału w całkowitych stężeniach rejestrowanych w stacjach pomiarowych. Drugim podejściem do oceny źródeł pochodzenia zanieczyszczeń jest modelowanie receptorowe. Ten typ modelowania, którego początki sięgają początku lat 70. ubiegłego wieku<sup>12</sup>, „jest już powszechnie stosowany w praktyce, zarówno w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, jak i w Europie oraz krajach azjatyckich”<sup>13</sup>. Metoda ta, bazując na stanie jakości atmosfery, ocenianym na podstawie stężeń poszczególnych substancji, identyfikuje odpowiedzialne za ten stan typy źródeł emisji. Pozwala ocenić udział źródeł naturalnych w poziomie rejestrowanych stężeń zanieczyszczeń.

<sup>10</sup> E. Kociotek-Balawejder, E. Stanisławowska, *Chemia środowiska*, Wrocław 2012, s. 59–62.

<sup>11</sup> L. Łobocki, *Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemach zarządzania jakością powietrza*, Warszawa 2003, s. 18–24.

<sup>12</sup> J.W. Winchester, G.D. Nifong, *Water pollution in Lake Michigan by trace elements from pollution aerosol fallout*, *Water, Air, and Soil Pollution* 1, 1971, p. 50–64; M.S. Miller, S.K. Friedlander, G.M. Hidy, *A Chemical Element Balance for the Pasadena Aerosol*, *J. Coll. Interface Sci.*, 1972, No. 39, p. 165–176.

<sup>13</sup> M. Viana, T.A.J. Kuhlbusch, X. Querol, A. Alastuey, R.M. Harrison, P.K. Hopke, W. Winiwarter, M. Vallius, S. Szidat, A.S.H. Prevot, C. Hueglin, H. Bloemen, P. Wahlin, R. Vecchi, A.I. Miranda, A. Kasper-Giebl, W. Maenhaut, R. Hitzenberger, *Source apportionment of particulate matter in Europe: A review of methods and results*, *Aerosol Science*, 2008, 39, p. 827–849; T. Johnson, S. Guttikunda, G. Wells, P. Artaxo, T. Bond, A. Russell, J. Watson, J. West, *Tools for improving air quality management, A Review of Top-down Source Apportionment Techniques and Their Application in Developing Countries*, Energy Sector Management Assistance Program, Report 339/11, The World Bank Group, Washington 2011, p. 25–45; F. Karagulian, C. Belis, *Enhancing Source apportionment with receptor models to foster the air quality directive implementation*, *Int. J. Environ. Poll.* 2012, 50, p. 190–198; S.G. Brown, T. Lee, G.A. Norris, P.T. Robert, J.L. Collett Jr. P. Paatero, D.R. Worsnop, *Receptor modeling of near-roadway aerosol mass spectrometer data in Las Vegas, Nevada with EPA PMF*, *Atmos. Chem. Phys.*, 2012, 12, p. 309–325; C. Belis, B.R. Larsen, F. Amato, I. Haddad, O. Favez, R.M. Harrison, P.K. Hopke, S. Nava, P. Paatero, A. Prevot, U. Quass, R. Vecchi, M. Viana, *European Guide on Air Pollution Source Apportionment with receptor models*, EC JRC, Report EUR 26080EN, 2014, p. 13–21.

Należy podkreślić, że modele receptorowe nie stanowią alternatywy dla modeli dyspersyjnych (deterministycznych), lecz uważać je należy jako modele komplementarne. Idealnie byłoby, aby te dwie techniki modelowania wzajemnie się wzmacniały i w efekcie stworzyły wspólne narzędzie w systemie zarządzania środowiskiem.

Rozwijanie modelowania receptorowego wynika również z przesłanek Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy<sup>14</sup>. W art. 20 rozdz. II stwierdza się, że w przypadku, gdy Komisja zostanie poinformowana o przekroczeniu wartości dopuszczalnych dla danego zanieczyszczenia związanego z udziałem zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych, przekroczenie to nie jest uznawane za przekroczenie. Z kolei w art. 21 rozdz. II podano, że państwa członkowskie mogą wyznaczyć strefy lub aglomeracje, w których wartości dopuszczalne dla PM<sub>10</sub> są przekroczone w powietrzu, w wyniku resuspensji cząstek w następstwie posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym. Jednocześnie należy przekazać informację na temat występujących tam stężeń i źródeł pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>. W Decyzji Wykonawczej Komisji z dnia 12 grudnia 2011 r., ustanawiającej zasady stosowania dyrektyw 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza, w art. 8, w pkt 1, uszczegółowiono, że państwa członkowskie udostępniają informacje dotyczące metod wykazania, iż przekroczenia są wynikiem wpływu źródeł naturalnych lub posypywania dróg piaskiem lub solą w okresie zimowym oraz procedury ich nieuwzględnienia w poszczególnych strefach i aglomeracjach. Zapisy te znalazły odzwierciedlenie w ustawie z 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska. W art. 89 ust. 1b stwierdza się, że w przypadku udokumentowania wpływu zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł naturalnych lub solenia i piaskowania dróg w okresie zimowym na poziom substancji w powietrzu, wojewódzki inspektor ochrony środowiska może uwzględnić w ocenie poziomów substancji w powietrzu wpływ tych zanieczyszczeń. Do realizacji tego zadania, na obecny stan wiedzy, najlepiej nadają się techniki modelowania receptorowego. W ostatnich dekadach naukowcy z całego świata szeroko stosują metody identyfikacji źródeł emisji, wykorzystując różnego rodzaju dane pomiarowe. Aplikacje modeli receptorowych można znaleźć w wielu pracach polskich, poczynając od 1986 roku<sup>15</sup>.

W ramach proponowanej koncepcji rozwiązań należy podkreślić, iż modelowanie receptorowe dostarcza:

- 1) informacji dotyczących typów źródeł emisji oddziałujących na poziom stężeń w receptorze;
- 2) oceny procentowego udziału poszczególnych typów źródeł emisji w receptorze dla okresu, w jakim prowadzone były pomiary;
- 3) podstawy do opracowania strategii redukcji zanieczyszczenia powietrza, a więc jak najlepiej wpisuje się w przesłanie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE (rozdz. II, art. 20 i 21).

<sup>14</sup> Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008 r.

<sup>15</sup> J. Zwoździak, *Metody identyfikacji źródeł emisji pyłów i ich oddziaływania*, Wrocław 1986, s. 24–67.



Nową wersję metody dodatknej faktoryzacji macierzy<sup>16</sup> (USA EPA 5.0) wykorzystano do identyfikacji źródeł pochodzenia pyłów PM<sub>2,5</sub> w atmosferze miejskiej Wrocławia. Były to badania pilotowe i dotyczyły pomiarów we Wrocławiu w punkcie tła miejskiego w okresie zimowo-wiosennym 2009 roku<sup>17</sup>. Analizy chemiczne prowadzono w ramach współpracy z *Crocker Nuclear Laboratory*, University of California w Davis (UCD), specjalizującego się m.in. w ilościowej analizie pyłów metodą fluorescencyjnej spektrometrii rentgenowskiej (EDXRF). Analizowano tam 23 pierwiastki: S, Cl, K, Ca, Ti, Fe, Mn, Cr, V, Ni, Cu, Zn, As, Pb, Br, Rb, Sr, Na, Mg, Cd, Al i Si. Niepewności pomiarowe zostały oszacowane przez ww. laboratorium dla każdej próbki-pierwiastka, dodatkowo przesłano granice oznaczalności metody dla każdego pierwiastka (MDL). Są to niezbędne dane do uruchomienia programu dodatknej faktoryzacji macierzy. Wykonano szereg obliczeń szukając najlepszego rozwiązania<sup>18</sup>. Ostatecznie wyodrębniono cztery typy źródeł emisji pyłów PM<sub>2,5</sub>: motoryzacja, paleniska domowe, pył drogowy i procesy energetyczne (energetyka zawodowa). Najistotniej wpływającymi źródłami emisji w okresie typowo zimowym były paleniska domowe i energetyka zawodowa, natomiast począwszy od marca motoryzacja i pył drogowy. Jak kształtowały się udziały w całym okresie pomiarowym schematycznie przedstawiono na rys. 4. Porównywalne udziały zanotowano w przypadku palenisk domowych i motoryzacji. Przykładowo, w przypadku siarki i seleniu dominował udział energetyki zawodowej, natomiast w przypadku pierwiastków naturalnie występujących w glebie i skorupie ziemskiej – udział pyłu drogowego.

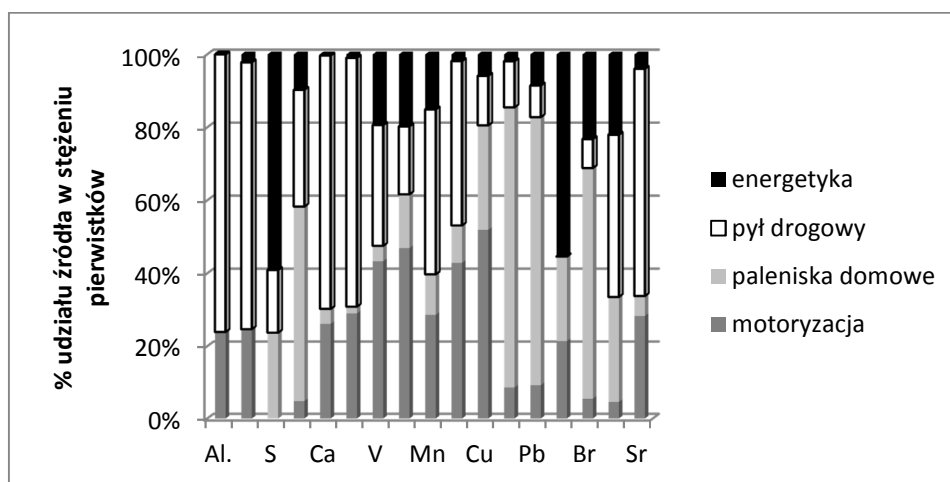
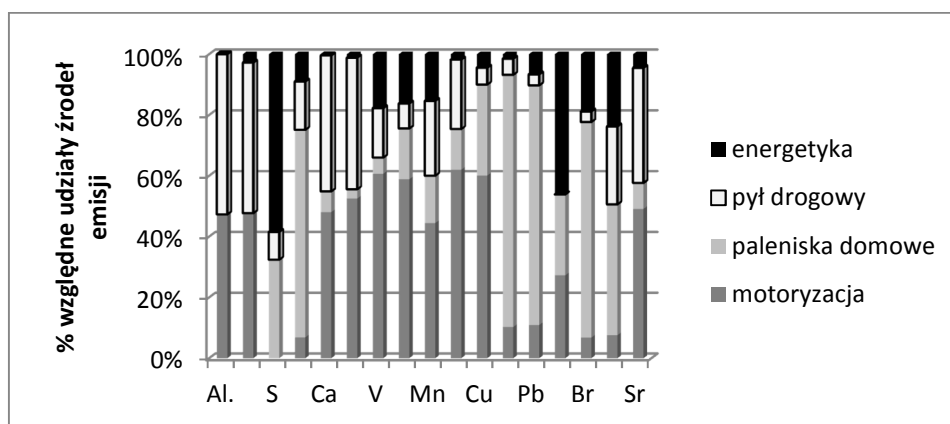
Porównując stężenia pierwiastków pochodzące z tych czterech źródeł emisji wynika, że udział pyłu mineralnego jest wysoki, a więc istotnie wpływa na rejestrowe stężenia pyłu PM<sub>2,5</sub>. Wyniki te są również przydatne w ocenie ryzyka środowiskowego, bowiem ważne jest nie tylko stężenie pyłu drobnego jako całości, ale jego skład. Analiza ta wskazuje źródła emisji najbardziej odpowiedzialne za stężenia pierwiastków śladowych, wśród których wiele jest uznawanych za szkodliwe dla zdrowia ludzi. Dzięki takiej analizie można podjąć wyraźne działania systemowe związane jednocześnie z ograniczeniem emisji pyłów drobnych i wielu szkodliwych substancji w atmosferze. Przykładowo, na rys. 5 przedstawiono udziały zidentyfikowanych źródeł emisji w stężeniach chromu i ołowiu w atmosferze miejskiej. Jak wynika z tych danych, poprzez odpowiednie sterowanie emisjami możemy skutecznie zmniejszyć ryzyko oddziaływania toksycznych substancji na zdrowie ludzi.

---

<sup>16</sup> EPA 2014. Positive matrix factorization PMF 5.0, Fundamentals and User Guide, EPA/600/R-14/108, Washington DC, USA, p. 18-22.

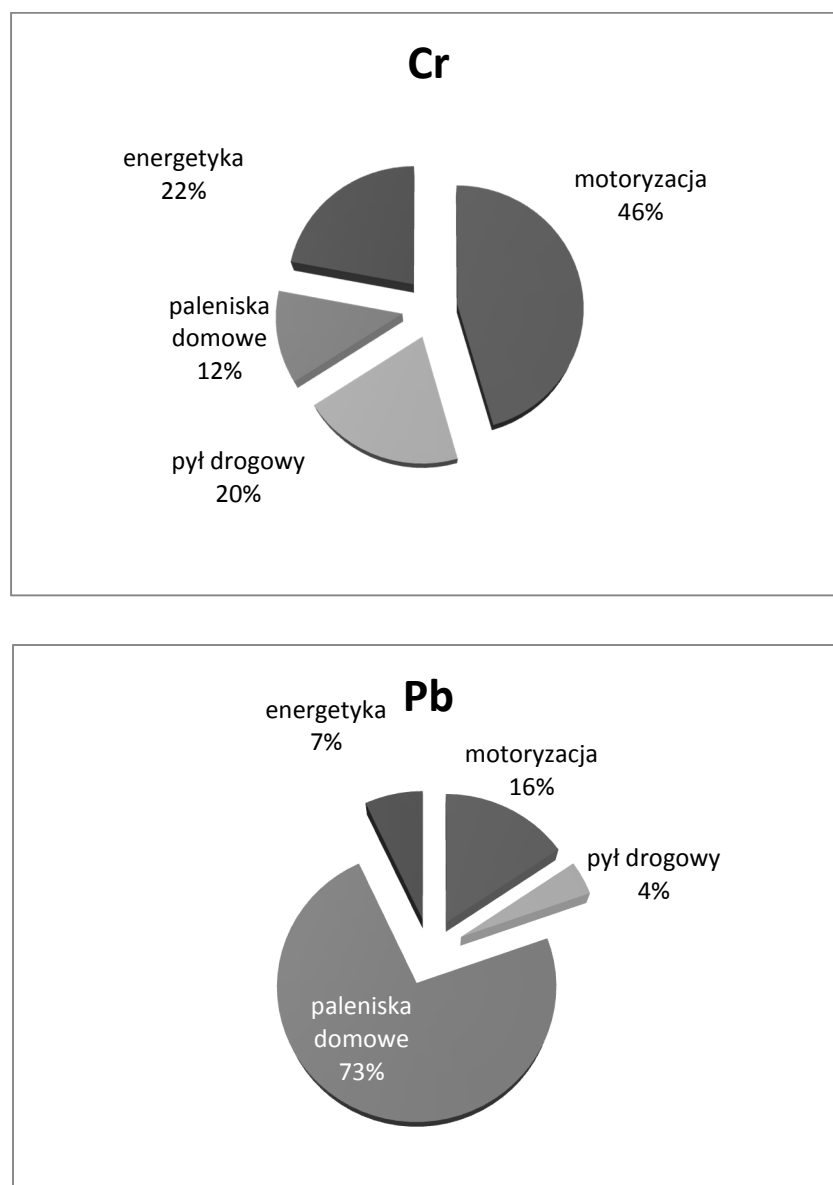
<sup>17</sup> A. Zwoździak, I. Sówka, J. Zwoździak, K. Trzepla-Nabagło, *Analiza zanieczyszczenia powietrza pyłem PM<sub>2,5</sub> w aspekcie potencjalnego ryzyka utraty zdrowotności mieszkańców Wrocławia*, „Medycyna Środowiskowa” 2010, nr 13, s. 25–31.

<sup>18</sup> J. Zwoździak, *Współczesne kierunki w zarządzaniu jakością powietrza atmosferycznego*, Warszawa 2017, s. 116–122.



Rys. 4. Profile źródeł emisji oraz udziały ich w stężeniach pierwiastków rejestrowanych w receptorze

Źródło: opracowanie własne współautorów.

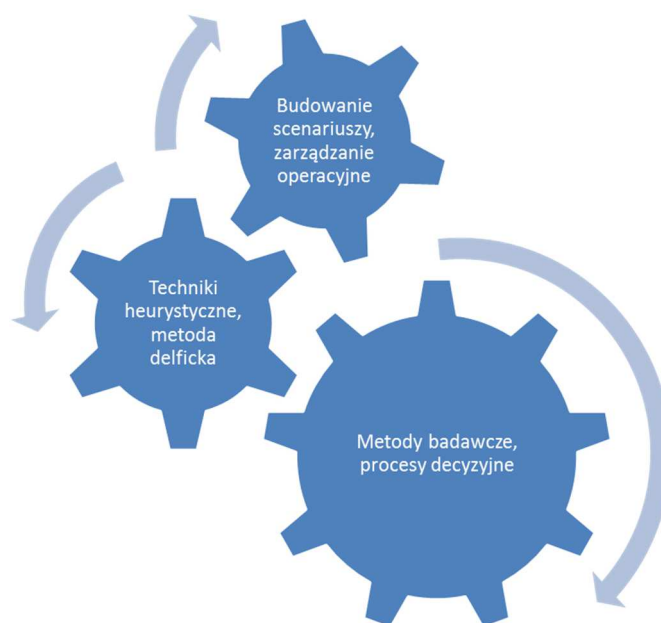


Rys. 5. Procentowe udziały poszczególnych typów źródeł emisji w stężeniach Cr i Pb, zawartych w pyłe PM<sub>2.5</sub>, w atmosferze Wrocławia

Źródło: opracowanie własne współautorów.

## 5. PODSUMOWANIE

Zarządzanie jakością powietrza oraz zarządzanie ryzykiem środowiskowym w obecnym realiach prawno-administracyjnych oraz stale zwiększającej się świadomości ekologicznej populacji stanowią istotne i komplementarne elementy zintegrowanego zarządzania środowiskowego, poprzez wdrażanie operacyjnych pakietów działań prośrodowiskowych/niskoemisyjnych mających na celu ograniczenie do maksimum wystąpienia potencjalnego ryzyka środowiskowego<sup>19</sup>. Metody badawcze stosowane w zarządzaniu ryzykiem środowiskowym (rys. 6) mogą być jednocześnie wykorzystywane w strategiach zarządzania jakością powietrza.



Rys. 6. Metody badawcze stosowane w zarządzaniu ryzykiem środowiskowym

Źródło: opracowanie własne współautorów.

Elementem integrującym powyższe działania jest cel strategiczny polegający na stałej poprawie komfortu/ samopoczucia i zdrowotności mieszkańców poprzez dbałość o stan komponentów środowiska naturalnego i ograniczanie emisji zanieczyszczeń poprzez wdrażanie zasady trwałego zrównoważonego rozwoju.

<sup>19</sup> A. Panasiewicz, *Zarządzanie ryzykiem środowiskowym jako narzędzie wspierania gospodarki bardziej przyjaznej środowisku*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Reserch Papers of Wrocław University of Economics, No. 318, 2013, *Polityka zrównoważonego i zasobooszczędnego gospodarowania*, ISSN 1899–3192, s. 255 i n.; M. Dobler, K. Lajili, D. Zeghal, *Environmental Performance*, Environmental Risk and Risk Management, Business Strategy and the Environmental, Bus. Strat. Env. 2014, No. 23, p. 1–17.

Programy ochrony powietrza oraz Plan Gospodarki Niskoemisyjnej, opublikowany na początku 2016 r., w którym zawarto szereg działań niskoemisyjnych dla Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego – Wrocławia, zmierzają do poprawy stanu środowiska, a szczególnie jakości powietrza atmosferycznego, redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, ograniczenia zużycia energii oraz poprawy jakości życia mieszkańców. Cały ten pakiet wydaje się być dobrym działaniem, ale – w ujęciu autorów – brakuje kompleksowego systemu działań mających na celu skuteczną poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

Obsługując wielki postęp w metodach identyfikacji źródeł emisji zanieczyszczeń w wielu krajach świata, nie pozostaje nic innego, jak wdrożenie modelowania receptorowego w zintegrowanych systemach zarządzania środowiskowego w kraju. Wykorzystanie wyników modelowania receptorowego pozwoli skutecznie ograniczać w aglomeracjach miejskich emisje pyłów drobnych do atmosfery i jednocześnie zmniejszyć potencjalne ryzyko środowiskowe, dzięki sterowaniu emisjami pierwiastków lub związków niebezpiecznych dla zdrowia ludzi.

## LITERATURA

- [1] Air Quality Management Policy Tools Leading Practice Research. 2007. Alberta Environment, ISBN No. 978-0-7785-7205-3, December 2007.
- [2] Belis C., Larsen B.R., Amato F., Haddad I., Favez O., Harrison R.M., Hopke P.K., Nava S., Paatero P., Prevot A., Quass U., Vecchi R., Viana M., *European Guide on Air Pollution Source Apportionment with receptor models*, EC JRC, Report EUR 26080EN, 2014.
- [3] Brown S.G., Lee T., Norris G.A., Robert P.T., Collett Jr. J.L., Paatero P., Worsnop D.R., *Receptor modeling of near-roadway aerosol mass spectrometer data in Las Vegas, Nevada with EPA PMF*, Atmos. Chem. Phys., 2012, 12.
- [4] Deszka M., Dworakowska M., Gos M., Wąsowicz M., *Gospodarowanie zasobami środowiska, Podstawy ekonomii środowiska*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
- [5] Dobler M., Lajili K., Zeghal D., *Environmental Performance*, Environmental Risk and Risk Management., Business Strategy and the Environmental, Bus. Strat. Env., 2014, 23.
- [6] EPA 2014. Positive matrix factorization PMF 5.0, Fundamentals and User Guide, EPA/600/R-14/108, Washington DC, USA
- [7] Johnson T., Guttikunda S., Wells G., Artaxo P., Bond T., Russell A., Watson J., West J., *Tools for improving air quality management*, A Review of Top-down Source Apportionment Techniques and Their Application in Developing Countries, Energy Sector Management Assistance Program, Report 339/11, The World Bank Group, Washington 2011.
- [8] Karagulian F., Belis C., *Enhancing Source apportionment with receptor models to foster the air quality directive implementation*, Int. J. Environ. Poll. 2012, 50.
- [9] Kociotek-Balawejder E., Stanisławowska E., *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012.
- [10] Kryński A., Kramer M., Caekelbergh A.E., *Zintegrowane zarządzanie środowiskiem – systemy zależności pomiędzy polityką, prawem, zarządzaniem i techniką*, Oficyna Ekonomiczna Grupa Wolters Kluwer, Warszawa 2013.
- [11] Łobocki L., *Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemach zarządzania jakością powietrza*, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2003.

- [12] Miller M.S., Friedlander S.K., Hidy G.M., *A Chemical Element Balance for the Pasadena Aerosol*, J. Coll. Interface Sci, 1972, 39.
- [13] Panasiewicz A., *Zarządzanie ryzykiem środowiskowym jako narzędzie wspierania gospodarki bardziej przyjaznej środowisku*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Reserch Papers of Wrocław University of Economics, no. 318, 2013, Polityka zrównoważonego i zasobooszczędnego gospodarowania, ISSN 1899–3192.
- [14] Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r., poz. 519).
- [15] WHO 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP; WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- [16] Viana M., Kuhlbusch T.A.J., Querol X., Alastuey A., Harrison R.M., Hopke P.K., Winiwarter W., Vallius M., Szidat S., Prevot A.S.H., Hueglin C., Bloemen H., Wahlin P., Vecchi R., Miranda A.I., Kasper-Giebl A., Maenhaut W., Hitzenberger R., *Source apportionment of particulate matter in Europe: A review of methods and results*, Aerosol Science, 2008, 39.
- [17] Winchester J.W., Nifong G.D., *Water pollution in Lake Michigan by trace elements from pollution aerosol fallout*, Water, Air, and Soil Pollution 1, 1971.
- [18] Zwoździak J., *Metody identyfikacji źródeł emisji pyłów i ich oddziaływania*, Monografie Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1986.
- [19] Zwoździak J., *Nowoczesne kierunki w zarządzaniu jakością powietrza. Monografie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej*, Państwowy Instytut Badawczy (przekazany do druku 2017).

#### RECEPTOR MODELING AS AN INTEGRATED AIR QUALITY MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT POLICY TOOL

Urban air pollution is a wide concern for human health and requires the development of integrated air quality management and environmental risk assessment strategies. In order to achieve a good air quality in cities, firstly, pollution sources have to be accurately identified and quantified, secondly, new pragmatic solutions for improving air quality should be found. Existing tools of air quality management present a series of complicated measures without offering systemic solutions. Despite the actions undertaken by the Voivodship Marshal within the air protection program to reduce the concentrations of particulate matter in ambient air, exceedances of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> standards remain the key problem of air quality in Wrocław. The lack of a clear downwards trend in PM concentrations was observed in the years 2011–2014. Small changes, in the range of ca. 1 µg/m<sup>3</sup> per year, were probably the result of different meteorological conditions in cool seasons in the years 2011–2014. Air protection program of baby steps seems to be adequate but ineffective. The main purpose of this article is to present a new air quality tool in Poland both in air quality management and in environmental risk assessment – receptor modeling.

**Keywords:** receptor modeling , management, environmental risk, air quality, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.10

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*

Izabela SZTANGRET<sup>1</sup>  
Sławomir SOBOCIŃSKI<sup>2</sup>

## EKOINNOWACYJNE MODELE BIZNESU NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH REGIONALNYCH INSTALACJI PRZETWARZANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH (RIPOK)

Utożsamiając rozwój zrównoważony z ekorozwojem i zasadami koncepcji dobra społecznego w wymiarze strategicznym, z uwzględnieniem ekonomicznych aspektów działalności i ekologicznie efektywnych przedsięwzięć, na uwagę zasługuje sposób realizacji tej koncepcji w sektorze gospodarki odpadami. Problem ten zyskuje szczególnego znaczenia, w czasach ekorozwoju społeczeństwa i firm, gdzie świadome ekozarządzanie w podsystemach relacji z partnerami, buduje społeczności kreatorów wartości ekologicznej i komercyjnej. Celem artykułu jest identyfikacja takich innowacyjnych, holistycznych modeli biznesu w sektorze gospodarki odpadami, które są reakcją na zmiany w środowisku tworzenia wartości. Dla osiągnięcia celu, wykorzystano metody analizy źródeł wtórnych i pogłębionej analizy przypadku. Zidentyfikowany w trakcie badań model biznesu jest sposobem na tworzenie i dostarczanie wartości oraz czerpanie zysku z jej wytworzenia, co wskazuje na dualny charakter podmiotów badań oraz pełnione przez nich funkcje koordynacyjne. Innowacyjność modelu wynika z jego modyfikacji, ze względu na kluczowe czynniki budowy ekowartości, i powiązanie jego elementów w nowatorski sposób oraz usieciowienie działań, jak to ma miejsce w przypadku badanych podmiotów sektora gospodarki odpadami. W ramach realizowanego ekoinnowacyjnego modelu biznesu, w strukturach relacji pomiędzy podmiotami, w środowisku etyki międzypokoleniowej, ekonomii umiaru, ekoświadomości i ekoeфекtywności, firmy realizują zasady koncepcji synergicznych ekowartości, marketingu integralnego, relacyjnego i społecznego w strategicznym horyzoncie działania. Cztery podsystemy modelu: technologiczny, społeczny, wewnątrzorganizacyjny i instytucjonalny, osadzone są w systemie integralnych relacji podmiotów sektora i ich interesariuszy. Wielowymiarowość modelu świadczy o jego holistycznym charakterze.

**Słowa kluczowe:** ekoinnowacyjny model biznesu, biznes ekologiczny, rozwój zrównoważony, ekomodel, ekowartość.

### 1. WPROWADZENIE

Utożsamiając ekoinnowacyjny model biznesu z integralnym rozwojem zrównoważonym podmiotu gospodarczego i dobrem społecznym w wymiarze strategicznym, z uwzględnieniem ekonomicznych aspektów działalności, na uwagę zasługuje sposób realizacji tej koncepcji, przez efektywną gospodarkę odpadami w Regionalnych Instalacjach

<sup>1</sup> Dr Izabela Sztangret, Wydział Zarządzania, Katedra Polityki Rynkowej i Zarządzania Marketinowego, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, e-mail: izabela.sztangret@ue.katowice.pl

<sup>2</sup> Mgr inż. Sławomir Sobociński, MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. Tychy.

acjach Przetwarzania Odpadów Komunalnych (RIPOK), w województwie śląskim. Problem ten nabiera szczególnego znaczenia w dynamicznym otoczeniu funkcjonowania podmiotów, warunkowanym zmianami społecznymi (zgodnie z paradygmatem tzw. godnego społeczeństwa, etyki międzypokoleniowej, *share consumption*), ekonomicznymi (ekonomii umiaru, dekonsumpcji, jako odpowiedzi na nadmierny konsumpcjonizm), środowiskowymi (ekologizacji i ekoefektywności, w opozycji do „eksploatacji zasobów bez granic”).

Celem artykułu jest identyfikacja i charakterystyka modelu biznesu, podmiotów sektora gospodarki odpadami, będącego reakcją na zmiany otoczenia.

Przypuszcza się, że ekoinnowacyjne modele biznesu podmiotów gospodarki odpadami noszą charakter kumulatywny i holistyczny, obejmują bowiem synergiczne podsystemy budowy ekowartości w integralnych relacjach pomiędzy podmiotami, oraz osadzone są w zaangażowanych technologiach.

W opracowaniu wykorzystano wyniki badań, przeprowadzonych metodą analizy źródeł wtórnych, tj. branżowych czasopism specjalistycznych, w tym wywiadów sponsorowanych, oraz publikacji organizacji branżowych. Zastosowano badania metodą pogłębionej analizy przypadków, na próbie celowo dobranych podmiotów, posiadającymi status instalacji regionalnej (tzw. RIPOK), będących liderami i reprezentującymi cztery regiony województwa śląskiego. W trakcie badań przeprowadzono wywiady bezpośrednie z menedżerami firm i ich kooperantami.

## 2. MODEL BIZNESU – DEFINICJA KATEGORII BADAWCZEJ

W literaturze przedmiotu powszechnie przyjmuje się, iż pojęcie „model biznesu” po raz pierwszy zostało użyte w artykule naukowym przez R. Bellmana i C. Clarka w 1957 roku. G. Jones natomiast umieścił ten termin jako pierwszy w tytule artykułu oraz abstrakcie z 1960 roku<sup>3</sup>.

Model biznesu opisuje przesłanki stojące za sposobem, w jaki organizacja tworzy i dostarcza wartość oraz czerpie zysk z tej wytworzonej wartości<sup>4</sup>. Według Portera model biznesowy jest opisem działalności przedsiębiorstwa, która zapewnia mu zyski. Sprawdzają się to do określenia roli organizacji w łańcuchu wartości, w jakim działa. W kompleksowym ujęciu chodzi o metodę przyjętą przez firmę, przez realizację, której będzie ona powiększać i wykorzystywać zasoby tak, aby oferować klientom większą wartość od konkurencji. Dzięki temu przedsiębiorstwo osiągnie wyższe zyski, a może nawet uzyskać i utrzymać trwałą przewagę konkurencyjną. A. Afuah twierdzi, że model biznesowy jest zespołem działań, które firma prowadzi, metod i czasu ich przeprowadzania, używając do tego zasobów, aby dać korzyści klientowi, a sobie zapewnić zysk<sup>5</sup>. K. Obłój definiuje model biznesowy, jako „połączenie koncepcji strategicznej firmy i technologii jej praktycznej realizacji, rozumianej jako budowa łańcucha wartości pozwalającego na skuteczną eksploatację oraz odnowę zasobów i umiejętności”<sup>6</sup>. Model biznesu obejmuje opis warto-

<sup>3</sup> A. Osterwalder, Y. Pigneur, C.L. Tucci, *Clarifying Business Models: Origin, Present and Future of the Concept*, „Communications of the Association for Information Systems” 2005, Vol. 15.

<sup>4</sup> A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers*, New Jersey 2010, s. 14.

<sup>5</sup> A. Afuah, *Business models. A Strategic Management Approach*, McGraw-Hill Irwin, 2004, s. 2.

<sup>6</sup> K. Obłój, *Tworzywo skutecznych strategii*, Warszawa 2002, s. 98.



ści oferowanej przez przedsiębiorstwo grupie lub grupom klientów, wraz z określeniem podstawowych zasobów, procesów (działań), a także relacji zewnętrznych tego przedsiębiorstwa, służących tworzeniu, oferowaniu oraz dostarczaniu tej wartości i zapewniających przedsiębiorstwu konkurencyjność w danej dziedzinie oraz umożliwiających zwiększanie jego wartości<sup>7</sup>. Podejście to podziela B. Nogalski, który stwierdza: „Model biznesu, jako ogólna koncepcja formułuje ramy logiki prowadzenia biznesu i takich jego cech jak innowacyjność, konkurencyjność”. Obejmuje zatem opis wartości oferowanej klientom, podstawowych zasobów, działań oraz relacji z partnerami, które służą tworzeniu tej wartości oraz zapewniają przedsiębiorstwu konkurencyjność<sup>8</sup>. Wszystkie definicje wskazują, że model biznesu:

- należy do pojęć „rozwijających się”;
- określa sposób, w jaki kreowana jest wartość;
- wyraźnie akcentuje holistyczne podejście do organizacji oraz jej funkcjonowania;
- wskazuje znaczącą rolę organizacji działań przedsiębiorstwa.

Innowacyjny model biznesu (*Business Model Innovation* – BMI) przybiera swój charakter, gdy dwa lub więcej jego elementów są przeprojektowane tak, by dostarczać wartość w nowy sposób<sup>9</sup>. Taki innowacyjny model biznesu może powstać na wiele sposobów, m.in. poprzez zmianę elementów modelu biznesu i powiązanie działań w nowatorski sposób (np. nowy sposób realizacji podstawowych procesów z uwzględnieniem zasad koncepcji 3R<sup>10</sup>) lub też przez usieciowienie działalności, przykładowo w wyniku integratywnych relacji podmiotów zasileń i klientów komercyjnych, na rzecz budowy ekowartości.

Projektowanie biznesu ekologicznego, jakim bez wątpienia jest gospodarka odpadami, musi dążyć do synergii efektu ekonomiczno-biznesowego z aspektem środowiskowym tegoż przedsięwzięcia. Ewaluacja gospodarki odpadami w Polsce na przełomie ostatnich kilkunastu lat, doprowadziła do wprowadzenia nowoczesnych technologii ekologicznych w procesie przetwarzania odpadów komunalnych, co nadaje modelowi znamiona innowacyjnego. Ponadto, ekoinnowacyjność modelu biznesu coraz częściej odnajduje swój wyraz w świadomości społeczeństwa, w aspekcie celowości wydatkowania określonych środków finansowych na działania podejmowane, na rzecz efektywnej gospodarki odpadami. Stąd, w kontekście specyfiki sektora gospodarki odpadami, model biznesu tych podmiotów nosi charakter holistyczny, bo dotyczy podsystemów ekoinnowacji organizacyjnych, instytucjonalnych, technologicznych i społecznych oraz kumulacji efektu

<sup>7</sup> T. Gołębiowski, T.M. Dudzik, M. Lewandowska, M. Witek-Hajduk M., *Modele biznesu polskich przedsiębiorstw*, Warszawa 2008, s. 57.

<sup>8</sup> B. Nogalski, *Modele biznesu jako narzędzie reorientacji strategicznej przedsiębiorstw*, „Master of Business Administration” 2009, nr 2, s. 45.

<sup>9</sup> Z. Lindgardt, M. Reeves, G. Stalk, M.S. Deimler, *Business Model Innovation: When the Game Gets Tough, Change the Game*. The Boston Consulting Group, 2009, s. 1–2, <http://www.bcg.com/documents/file36456.pdf>, (dostęp: 9.02.2014 r.).

<sup>10</sup> Szerzej na ten temat: I. Sztangret, *Sustainable Development Through Knowledge Management on the Example of Public Utilities Enterprise in IT Environment*, “Business and Management Studies” 2016, Vol. 2, No. 1, March, s. 65–72.

w ekowartość, warunkującą dobrostan w długiej perspektywie czasowej<sup>11</sup>. Fakt ten nadaje modelowi wymiar strategiczny.

### 3. METODY BADAŃ

W pracy wykorzystano metody badań konceptualnych oraz jakościowych badań empirycznych (*case study*)<sup>12</sup>. Dokonano analizy literatury przedmiotu oraz badań opartych na źródłach wtórnych i pierwotnych.

Tabela 1. Podstawowe informacje na temat przeprowadzonych badań

Specyfikacja	Cechy charakterystyczne
Technika badań	Krytyczna analiza literatury i czasopism, analiza stron internetowych, analiza wywiadów sponsorowanych, wywiady bezpośrednie
Dobór próby	Dobór celowy jednostek typowych
Wielkość próby	4 liderów sektora gospodarki odpadami
	Ponad 10 branżowych stron internetowych
Zasięg geograficzny	Zasięg regionalny
Zakres czasowy	2014–2016

Źródło: opracowanie własne.

Dla analizy w aspekcie ekoinnowacyjnych rozwiązań, jak i podejścia środowiskowego w firmach zapewniających mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych mających status RIPOK, wybrano po jednej instalacji z każdego regionu określonego w WPGO województwa śląskiego (tabela 2).

Wśród podmiotów badań znalazły się:

- Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. z siedzibą w Sobuczynie, które jest spółką gminną ze 100-procentowym udziałem Miasta Częstochowa. Zarządzana przez CzPK Sp. z o.o. instalacja w zakresie przetwarzania odpadów komunalnych posiadająca status RIPOK, jest instalacją zapewniającą mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielenie ze

<sup>11</sup> Taka interpretacja ekoinnowacyjnego modelu biznesu koresponduje z koncepcją zrównoważonego rozwoju, która zdefiniowana jest jako taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 627 ze zm.).

<sup>12</sup> Zastosowanie metody wydaje się zasadne ze względu na to, że: (1) badania dotyczą współczesnych, dynamicznych zjawisk oraz tworzącej się wiedzy o tych zjawiskach; (2) dotyczą badania realnych kontekstów tych zjawisk, przy dużej niejasności granic między ich kontekstami a samymi zjawiskami; (3) przedmiot badań jest zbyt skomplikowany, aby wyjaśnić związki przyczynowo-skutkowe za pomocą metody sondażu czy eksperymentu. Ch. Perry, *Case Research In Marketing*. "The Marketing Review" 2001, No 1, p. 305 [w:] *Zarządzanie marketingowe. Koncepcje marketingu a praktyki zarządzania. Aspekty teoretyczne i badawcze*, red. T. Żabińska, L. Żabiński, Katowice 2007, s. 83.

- zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub w części do odzysku o wydajności 95 000 Mg/rok;
- Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. w Katowicach. Zarządzana przez MPGK Katowice, jest instalacją zapewniającą mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielanie ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub w części do odzysku o wydajności 72 000 Mg/rok;
  - Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „KOMART” sp. z o.o. Zarządzana przez PHU „KOMART” jest instalacją zapewniającą mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielanie ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub w części do odzysku o wydajności 95 000 Mg/rok;
  - MASTER Odpady i Energia Sp. z o.o. jest firmą posiadającą nowoczesną instalację zapewniającą mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielanie ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub w części do odzysku o wydajności 70 000 Mg/rok.

Tabela 2. Charakterystyka wybranych RIPOK z Wojewódzkiego planu gospodarki odpadami (WPGO) województwa śląskiego

	<b>Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. Sobuczyn</b>	<b>Miejskie Przed- siębiorstwo Go- spodarki Komu- nalnej Sp. z o.o. Katowice</b>	<b>PPHU KOMART Sp. z o.o. Knurów</b>	<b>MASTER – Odpady i Energia Sp. z o.o. Tychy</b>
<b>Region w WPGO województwa Śląskiego</b>	I	II	III	IV
<b>Data nadania statusu RIPOK</b>	24-sie-12	24-sie-12	24-sie-12	16-mar-15
<b>Przepustowość części mecha- nicznej zakładu dla odpadów komunalnych zmieszanych</b>	95 000	72 000	95 000	70 000
<b>Przepustowość części biolo- gicznej zakładu</b>	45 000	30 000	26 000	30 000
<b>Kompostowa- nie odpadów zielonych</b>	Tak	Tak	-	Tak
<b>Fermentacja metanowa</b>	Nie	Nie	Nie	Tak

Źródło: Plan gospodarki odpadami dla województwa śląskiego 2014 – uchwała nr IV/25/1/2012 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 24 sierpnia 2012 roku oraz uchwała nr V/6/21/2015 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 16 marca 2015 r.

Analizując ww. podmioty brano pod uwagę kluczowe czynniki budowy ekowartości, w opinii badanych podmiotów, takie jak:

- sposób sortowania odpadów;
- stan zamaszynowienia instalacji;
- sposób zagospodarowania frakcji podsitowej 0–80 mm;
- oddziaływanie jednostki na środowisko i najbliższe otoczenie.

#### **4. ŚRODOWISKO ROZWOJU EKOINNOWACYJNYCH MODELI BIZNESU W SEKTORZE GOSPODARKI ODPADAMI**

Gospodarka odpadami należy do zadań własnych gminy zapisanych w ustawie o utrzymaniu czystości i porządku w gminie i przez wiele lat była pewnego rodzaju biznesem prowadzonym praktycznie wyłącznie przez podmioty komunalne. Zmiany systemowe, akces do struktur UE i związane z tym rozluźnienie przepisów prawnych związanych z udzielaniem koncesji na prowadzenie działalności „odpadowej”, doprowadziły do rozwoju podmiotów zajmujących się tą częścią gospodarki, zmieniając podejście z czysto komunalnego na model biznesowo-środowiskowy w zarządzaniu odpadem. Obecnie gospodarką odpadami zajmują się również firmy prywatne, w tym duże koncerny, które tę część rynku przejęły w dużym zakresie po zmianach gospodarczych w naszym kraju. Rozwój branży determinowany jest głównie przepisami prawnymi, które narzucają określone wymagania związane z postępowaniem z odpadami.

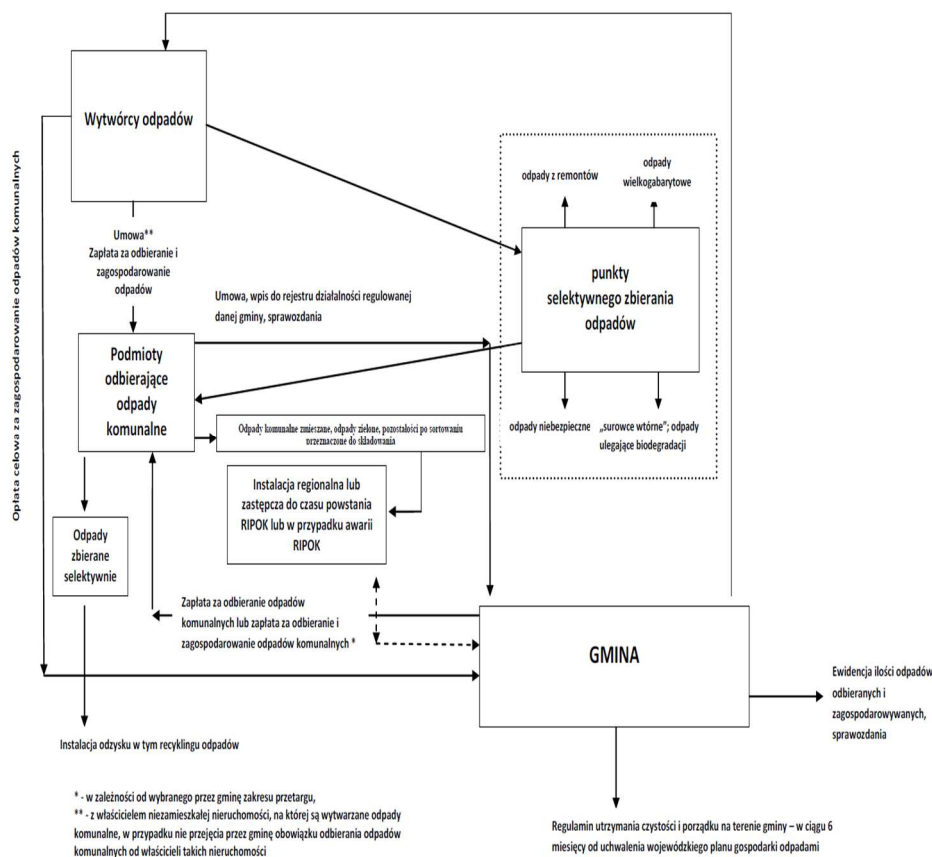
Schemat postępowania z odpadami po zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz ustawy o odpadach, obowiązujący od 1 lipca 2013 roku zilustrowany jest na rys. 1. Istotnym elementem jest fakt, że to gminy zostały podmiotem, który przejmuje odpad od mieszkańca i określa dalszą drogę postępowania z odpadem. Dla gmin, które są właścicielami podmiotów zajmujących się zagospodarowaniem odpadami, nastąpił pewnego rodzaju dyskomfort w podejściu nadzoru właścicielskiego do ww. jednostek w konfrontacji z dbałością o interesy mieszkańców, ponieważ gmina w tym wypadku jest właścicielem i klientem tej jednostki.

W założeniach wynikających z dyrektywy 2008/98/WE oraz ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. sposób postępowania z odpadami jest określony hierarchicznie poprzez:

- zapobieganie powstawaniu odpadów;
- przygotowanie do ponownego użycia;
- recykling;
- inne procesy odzysku;
- unieszkodliwianie<sup>13</sup>.

W zapisach przytoczonej ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku wprowadzono pojęcie Regionalnych Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych, określając minimalne wymagania dla powstania takiego podmiotu. Po zmianie ustawy o odpadach z dnia 22 stycznia 2015 określono, iż regionalną instalacją do przetwarzania odpadów komunalnych jest zakład zagospodarowania odpadów, o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania odpadów z obszaru zamieszkanego, co najmniej przez 120 tys. mieszkańców, spełniający wymagania najlepszej dostępnej techniki, o której mowa w art. 207 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, lub technologii,

<sup>13</sup> Art. 17 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21).



Rys. 1. Schemat postępowania z odpadami po 1 lipca 2013 roku

Źródło: Plan gospodarki odpadami dla województwa śląskiego 2014 – uchwała nr IV/25/1/2012 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 24 sierpnia 2012 roku.

o której mowa w art. 143 tej ustawy, w tym wykorzystujący nowe dostępne technologie przetwarzania odpadów lub zapewniający:

- mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielenie ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub w części do odzysku lub
- przetwarzanie selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów oraz wytwarzanie z nich produktu o właściwościach nawozowych lub środków wspomagających uprawę roślin, spełniających wymagania określone w przepisach odrębnych, lub materiału po procesie kompostowania lub fermentacji dopuszczonego do odzysku w procesie odzysku R10, spełniającego wymagania określone w przepisach wydanych na podstawie art. 30 ust. 4, lub
- składowanie odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych o pojemności pozwalającej na przyjmowanie przez okres nie

krótszy niż 15 lat odpadów w ilości nie mniejszej niż powstająca w instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych.

Regionalne Instalacje Przetwarzania Odpadów Komunalnych w województwie śląskim funkcjonują w czterech regionach gospodarki odpadami (rys. 2). Ustawa o odpadach daje możliwość podziału województw w wojewódzkich planach gospodarki odpadami (WPGO) na regiony pod warunkiem, że spełnią minimalne wymagania określone w art. 35 pkt 5 ustawy, tj. region gospodarki odpadami komunalnymi stanowi obszar sąsiadujących ze sobą gmin liczących łącznie co najmniej 150 tys. mieszkańców i obsługiwany jest przez instalację, o których mowa w ust. 6. Regionem gospodarki odpadami komunalnymi może być również obszar gminy liczącej powyżej 500 tys. mieszkańców.



Rys. 2. Mapa podziału województwa śląskiego na cztery regiony gospodarki odpadami

Źródło: Plan gospodarki odpadami dla województwa śląskiego – uchwała nr IV/25/1/2012 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 24 sierpnia 2012 roku.

Nowe regulacje zapisane w zmianie do ustawy z dnia 22 stycznia 2015 roku o odpadach określają, że region gospodarki odpadami komunalnymi może obejmować sąsiadujące ze sobą gminy z różnych województw, jeżeli przewidują to wojewódzkie plany gospodarki odpadami tych województw<sup>15</sup>. Kolejnym z istotnych zapisów tejże ustawy jest wprowadzenie pojęcia instalacji ponadregionalnej, którą może być spalarnia odpadów komunalnych o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych zebranych z obszaru zamieszkanego co najmniej przez 500 tys. mieszkańców, spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki, zwana „ponadregionalną spalarnią odpadów komunalnych”.

## **5. SUBPROCESY BUDOWY EKOWARTOŚCI PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA SEKTORA GOSPODARKI ODPADAMI O STATUSIE RIPOK**

### **5.1. Sortowanie i zamaszynowanie w instalacjach**

Sposób sortowania odpadów jest ściśle związany z inną analizowaną kategorią, tj. ilością urządzeń w danej instalacji. Zarządzający zakładami w Częstochowie jak i w Knurowie postawili w dużej mierze na tzw. czynnik ludzki. Odpady trafiające do wymienionych instalacji po wydzieleniu frakcji podsitowej 0–80 mm, są głównie segregowane przez pracowników. Wydziela się w ten sposób frakcje surowcowe nadające się do recyklingu takie jak tworzywa typu pet, chemia gospodarcza i spożywcza, folia, papier, metale oraz opakowania tetra-pak. Frakcja 0–80, która według zapisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych<sup>16</sup>, zostaje w procesie mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych wydzielona i jest traktowana jako frakcja ulegająca biodegradacji oznaczona kodem 19 12 12, wymagająca zastosowania procesów biologicznego przetwarzania, przez które rozumie się procesy prowadzone w warunkach tlenowych lub beztlenowych z udziałem mikroorganizmów, w wyniku których następują zmiany właściwości fizycznych, chemicznych lub biologicznych odpadów. W katowickim zakładzie proces sortowania zmechanizowano. Zastosowano już urządzenia do wydzielenia poszczególnych surowców oraz frakcji energetycznej z odpadów. Jednak niekwestionowanym liderem w zamaszynowaniu jest Zakład Kompleksowego Zagospodarowania Odpadów Komunalnych w Tychach. Zarządzający spółką Master postawili na pełną ekoinnowacyjność rozwiązań w zakresie gospodarki odpadami. W tyskim zakładzie zastosowano praktycznie wszystkie z możliwych w danym czasie rozwiązań służących do efektywnego sortowania odpadów. Głównym elementem, który wyróżnia tyski zakład jest zastosowanie siedmiu separatorów opto-pneumatycznych, które na podstawie rozpoznawania właściwości fizyko-chemicznych odpadów są w stanie wydzielić poszczególne surowce ze skutecznością powyżej 80%.

### **5.2. Zagospodarowanie frakcji 0–80 mm**

Wspomniane, lecz nieobowiązujące od 23 stycznia 2016 roku rozporządzenie dotyczące mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów określało sposób zagospoda-

<sup>15</sup> Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r., poz. 122).

<sup>16</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (Dz.U. z 2012 r., poz. 1052).

rowania frakcji biologicznej wydzielonej z odpadów komunalnych, jaką jest frakcja 0–80 mm, z możliwością zastosowania dwóch procesów, tj. w warunkach tlenowych oraz bez-tlenowych. Procesy biologicznego przetwarzania odpadów w warunkach tlenowych prowadzi się zgodnie ze ściśle określonymi wymaganiami. Odpady wydzielone, jako frakcja 0–80 mm, są przetwarzane z przerzucaniem odpadów przez okres od 8 do 12 tygodni łącznie, w tym przez co najmniej pierwsze 2 tygodnie proces odbywa się w zamkniętym reaktorze lub w hali, z aktywnym napowietrzaniem, z zabezpieczeniem uniemożliwiającym przedostawanie się nieoczyszczonego powietrza procesowego do atmosfery, do czasu osiągnięcia wartości AT4 (rozumianej jako aktywność oddychania – parametr wyrażający zapotrzebowanie w tlen przez próbkę odpadów w ciągu 4 dni) poniżej 20 mg O<sub>2</sub>/g suchej masy. W procesach biologicznego przetwarzania odpadów w warunkach bez-tlenowych ww. odpady są poddawane stabilizacji bez-tlenowej w procesie dwustopniowym:

- w pierwszym stopniu fermentacji mezofilowej, przez co najmniej 20 dni lub fermentacji termofilowej, przez co najmniej 12 dni, w drugim stopniu stabilizacji tlenowej w zamkniętym reaktorze lub w hali, z aktywnym napowietrzaniem, z zabezpieczeniem uniemożliwiającym przedostawanie się nieoczyszczonego powietrza procesowego do atmosfery, przez okres co najmniej 2 tygodni;
- w drugim stopniu stabilizacji tlenowej dopuszcza się stabilizację w przyzmacz na otwartym terenie, napowietrzanych przez przerzucanie odpadów, co najmniej raz w tygodniu, przez okres co najmniej 3 tygodni.

W instalacjach częstochowskiej, katowickiej oraz w Knurowie prowadzi się procesy tlenowe w celu zagospodarowania frakcji podsitowej 0–80 mm. Zastosowano bioreaktory, w których poprzez napowietrzanie i nawadnianie uzyskuje się odpowiednie warunki do prawidłowej stabilizacji odpadów. W tyskiej spółce Master i w tym przypadku postawiono na jak najefektywniejsze przetworzenie frakcji podsitowej. W pierwszej kolejności frakcję biodegradowalną wykorzystuje się w procesie bez-tlenowej fermentacji do produkcji biogazu, z którego poprzez spalanie w agregatach kogeneracyjnych wytwarza się energię elektryczną i ciepłą na potrzeby zakładu. Po procesie bez-tlenowym, przefermentowany odpad poddawany jest procesom tlenowym w specjalnych komorach kompostujących.

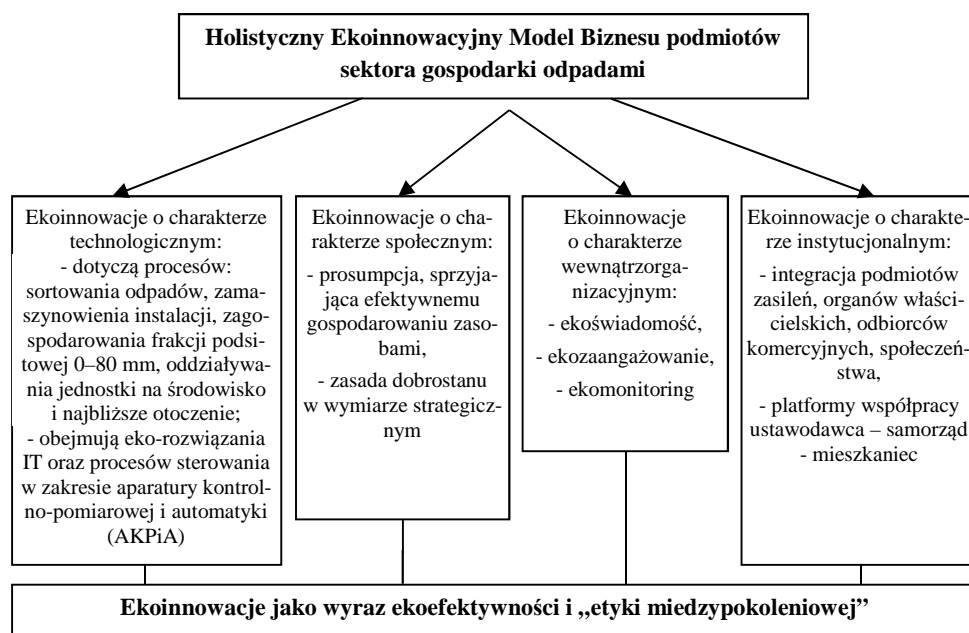
### 5.3. Środowisko naturalne i najbliższe otoczenie działania

Wymagania dotyczące prowadzenia procesów tlenowych zagospodarowania frakcji biodegradowalnej nakładają obowiązek zabezpieczenia sposobu prowadzenia procesu, aby uniemożliwić przedostawanie się nieoczyszczonego powietrza procesowego do atmosfery. W analizowanych jednostkach proces oczyszczania powietrza jest prowadzony poprzez urządzenia biofiltrów, których zadaniem jest skuteczne oczyszczenie powietrza poprocesowego. W tyskim zakładzie zastosowano dwuetapowy sposób oczyszczania powietrza. W pierwszej kolejności powietrze jest płukane w specjalnych skrubkach, gdzie poprzez dozowanie kwasu siarkowego wytrąca się amoniak z powietrza, a następnie powietrze przechodzi przez złożo biologiczne. Istotnym elementem oddziaływania na otoczenie jest również sposób prowadzenia procesów stabilizacji tlenowej odpadów po procesach kompostowania. Ustawodawca dopuszcza możliwość prowadzenia procesu na zewnątrz poprzez przyzmaczanie i okresowe przerzucanie odpadów. Powoduje to możliwości emisji odorów do najbliższego otoczenia. W tyskim zakładzie, jako jedynym, wszystkie procesy biologicznego przetwarzania odpadów prowadzi się w zamkniętych pomieszczeniach, aby uniknąć wydostawaniu się powietrza procesowego na zewnątrz.



## 6. EKOINNOWACYJNY MODELU BIZNESU W BADANYM SEKTORZE

Holistyczny charakter ekoinnowacyjnego modelu biznesu wyraża się integracją podsystemów ekoinnowacji o charakterze technologicznym, społecznym, organizacyjnym i instytucjonalnym, na rzecz budowy synergicznej ekowartości (rys. 3).



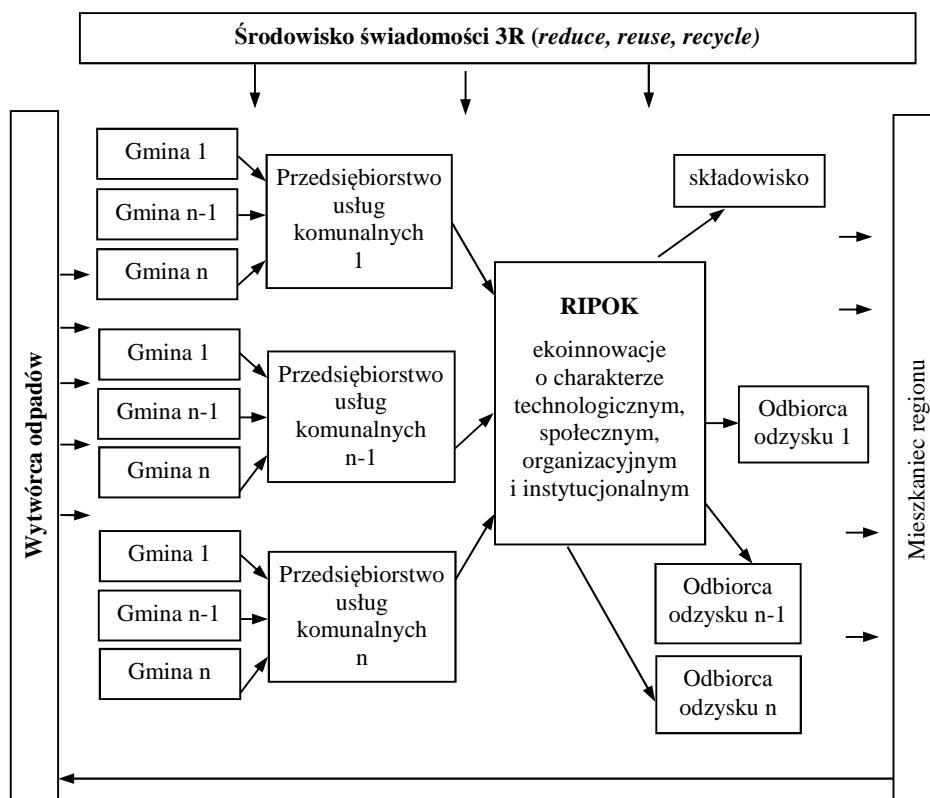
Rys. 3. Holistyczny Ekoinnowacyjny Model Biznesu podmiotów sektora gospodarki odpadami, ujęcie przedmiotowe

Źródło: opracowanie własne.

Cztery podsystemy Modelu osadzone są w systemie integralnych relacji podmiotów strony wytwarzania odpadów, zarządzania strumieniami odpadów i odbioru (transportu) oraz komercyjnymi odbiorcami odzysku i społeczeństwem. Umiejętne aktywizowanie tych podmiotów, budujące świadomość ekologiczną, postawy prosumenckie i satysfakcję z zaangażowania, co daje efekt/reakcję zwrotną. Świadomość wytwórcy odpadów w kontekście sposobu przetworzenia wytwarzanego przez niego odpadu oraz skutków, jakie powstają z niewłaściwej gospodarki odpadami często przekładają się na zmianę podejścia do odpadu. Efektem jest większa i dokładniejsza selekcja odpadu u źródła, która przekłada się na skuteczniejszą pracę instalacji do przetwarzania odpadów oraz na efektywniejsze procesy odzysku.

W związku z powyższym, badane przedsiębiorstwa pełnią rolę tzw. promotora relacji opartych na trzech zasadach ekoefektywności i etyki międzypokoleniowej, w systemie relacji z podmiotami reprezentującymi środowisko kooperantów sieciowych i klientów, dla wykreowania ekowartości oraz warunków równowagi pomiędzy dobrostanem społecznym, środowiskowym i efektem ekonomicznym, w długiej perspektywie czasowej,

którego powodzenie zależy również od umiejętnego zarządzania wiedzą w tym ekosystemie, budującej świadomość, aktywne postawy prosumenckie wytwórcy odpadów i mieszkańca oraz satysfakcję z zaangażowania (rys. 4).



Rys. 4. Holistyczny EkoInnowacyjny Model Biznesu podmiotów sektora gospodarki odpadami, ujęcie podmiotowe

Źródło: opracowanie własne.

## 7. PODSUMOWANIE

Funkcjonując w integralnych relacjach, z dominującą pozycją podmiotu o statusie RIPOK, dysponenta kluczowych zasobów i sposobów zarządzania nimi, badane podmioty sektora gospodarki odpadami, wpisują realizowany model biznesu w koncepcję zrównoważonego rozwoju. W ramach realizowanego holistycznego, ekoInnowacyjnego modelu biznesu, w strukturach relacji pomiędzy podmiotami, w środowisku etyki międzypokoleniowej, ekonomii umiaru, ekoświadomości i ekoefektywności, firmy realizują zasady koncepcji synergicznych ekowartości, marketingu integralnego, relacyjnego i społecznego w strategicznym horyzoncie działania. Ujmując zidentyfikowany i opisany model, przez pryzmat zasad koncepcji zrównoważonego rozwoju (np. 3R), zauważyć należy dualny charakter firm będących promotorami zidentyfikowanego Modelu biznesu w ujęciu pod-

miotowym. Z jednej strony są oni bowiem realizatorami procesu tworzeniu ekowartości, z drugiej zaś są kreatorami warunków dla takich działań. Wszystkie zaangażowane w Modelu podmioty zintegrowane są na rzecz stworzenia wartości w postaci równowagi pomiędzy dobrostanem społecznym, środowiskowym i efektem ekonomicznym, w długiej perspektywie czasowej, której powodzenie zależy również od umiejętnego aktywizowania tych podmiotów, budującego świadomość ekologiczną, postawy prosumenckie i satysfakcję z zaangażowania. Model wykazuje cechy integralności w zakresie jego podsystemów, w ujęciu podmiotowym i przedmiotowym.

## LITERATURA

- [1] Afuah A., *Business models. A Strategic Management Approach*, McGraw-Hill Irwin, 2004.
- [2] Gołębiowski T., Dudzik T.M., Lewandowska M., Witek-Hajduk M., *Modele biznesu polskich przedsiębiorstw*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2008.
- [3] Lindgardt Z., Reeves M., Stalk G., Deimler M.S., *Business Model Innovation: When the Game Gets Tough, Change the Game*. The Boston Consulting Group, 2009, <http://www.bcg.com/documents/file36456.pdf> (dostęp: 9.02.2014 r.).
- [4] Nogalski B., *Modele biznesu jako narzędzie reorientacji strategicznej przedsiębiorstw*, „Master of Business Administration” 2009, nr 2.
- [5] Oblój K., *Tworzywo skutecznych strategii*, PWE, Warszawa 2002.
- [6] Osterwalder A., Pigneur Y., *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons Inc. Hoboken, New Jersey 2010.
- [7] Osterwalder A., Pigneur Y., Tucci C.L., *Clarifying Business Models: Origin, Present and Future of the Concept*, „Communications of the Association for Information Systems” 2005, vol. 15.
- [8] Perry, Ch., *Case Research In Marketing*, “The Marketing Review” 2001, No. 1.
- [9] Plan gospodarki odpadami dla województwa śląskiego 2014 – uchwała nr IV/25/1/2012 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 24 sierpnia 2012 roku oraz uchwała nr V/6/21/2015 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 16 marca 2015 r.
- [10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (Dz.U. z 2012 r., poz. 1052).
- [11] Sztangret I., *Sustainable Development Through Knowledge Management on the Example of Public Utilities Enterprise in IT Environment*, “Business and Management Studies” 2016, vol. 2, no. 1, March.
- [12] Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21).
- [13] Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r., poz. 122).
- [14] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 627).
- [15] Żabińska, T., Żabiński L. (red.), *Zarządzanie marketingowe. Koncepcje marketingu a praktyki zarządzania. Aspekty teoretyczne i badawcze*. AE w Katowicach, Katowice 2007.

### **ECO-INNOVATIVE BUSINESS MODELS ON THE EXAMPLE OF CHOSEN REGIONAL WASTE PROCESSING SYSTEM (RIPOK)**

Sustainable development also referred to as stable development or eco-development is a concept in economics that presumes the level and quality of life to be the level as guaranteed by civilization development in particular time. It is such a social and economic development in which the process of integration of political, economic and social activities is observed, with maintenance of natural balance and durability of elementary natural processes, for the purpose of ensuring the possibility to satisfy elementary needs of individual communities or citizens of both present and future generations. Identifying the sustainable development with eco-development and the principles of the concept of social welfare in the long term (strategic), with particular emphasis on the economic and environmental efficiency projects, it is worth to pay the attention to the implementation of these rules to the utilities sector. This problem becomes particularly important in the era of eco-development of the society and firms, where the skillful eco-management in subsystems of partners relations will foster communities of creators eco-values and commercial values. The purpose of this article is identification of innovative, holistic models of business in utility sector, that are the reaction on changes in environment of value creation. The ways of implement of the model in the prism of concept of sustainable development through knowledge management also, is very important in the eco-system of the chosen company, a regional leader in the municipal services sector and its partners, on the example of RIPOK.

**Keywords:** eco-innovative business model, eco-business, sustainable development, eco-model, eco-value.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.11

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*

Anna ZYCH<sup>1</sup>

## WEWNĘTRZNE CZYNNIKI WARUNKUJĄCE DZIAŁALNOŚĆ INNOWACYJNĄ MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW POWIATU RZESZOWSKIEGO (NA PRZYKŁADZIE BRANŻY ROLNO-SPOŻYWCZEJ)

Innowacje są strategicznym bodźcem rozwoju ekonomicznego, a ich realizacją zajmują się jednostki obdarzone przedsiębiorczością, czyli przedsiębiorcy, zatem przedsiębiorczość i innowacyjność to twórcze siły sprawcze rozwoju gospodarczego. Siłą długofalowego rozwoju jest wytrącanie gospodarki ze stanu równowagi przez innowacyjnie zorientowanych przedsiębiorców, dlatego tak ważne, a jednocześnie trudne jest tworzenie optymalnych uwarunkowań działalności innowacyjnej. Działalność innowacyjna w zasadzie opiera się na wszystkich dziedzinach życia gospodarczego, a o jej funkcjonowaniu decyduje nie pojedyncze zjawisko, ale cały ich zbiór. Należy, więc uwzględnić tutaj aspekty ekonomiczne, informacyjne, finansowe, rynkowe, społeczne, instytucjonalne, naukowe, prawne itd. Sektor MSP jest postrzegany coraz częściej jako ważne źródło innowacyjności dla całej gospodarki. Przyczynia się to do poruszania w literaturze przedmiotu kwestii związanych ze sposobem, w jakim małe i średnie przedsiębiorstwa urzeczywistniają i implementują innowacje<sup>2</sup>. Procesy innowacyjne można zaobserwować także w sektorze rolno-spożywczym, który z uwagi na duże znaczenie w gospodarce narodowej oraz swoją specyfikę produkcji dostaje szczególne wsparcie. Sektor ten w powiecie rzeszowskim koncentruje się głównie w branżach: mięsnej, zbożowej, owocowo-warzywnej, mleczarsko-cukrowniczej i jest jedną z najlepiej rozwiniętych dziedzin gospodarki województwa. Rolnictwo jest obszarem łączącym funkcje: rolniczą, przemysłową oraz turystyczną.

Przedmiotem artykułu jest próba określenia wewnętrznych czynników determinujących innowacyjność małych przedsiębiorstw w branży rolno-spożywczej powiatu rzeszowskiego.

**Słowa kluczowe:** czynniki, działalność innowacyjna, małe i średnie przedsiębiorstwa, powiat rzeszowski, branża rolno-spożywcza.

### 1. WPROWADZENIE

Organizacja, która chce utrzymać się na rynku i być konkurencyjna, musi mieć zdolność do tworzenia innowacji, gdyż to właśnie one decydują o konkurencyjności przedsię-

---

<sup>1</sup> Dr Anna Zych, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu, Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych, ul. Sienkiewicza 50, 39-400 Tarnobrzeg, e-mail: anazych@interia.pl

<sup>2</sup> A. Zych, *Ekonomiczne bariery rozwoju działalności innowacyjnej przedsiębiorstw (na przykładzie branży rolno-spożywczej w województwie podkarpackim)* [w:] *Biznes i społeczeństwo – finansowe i marketingowe warunki funkcjonowania organizacji*, red. P. Maciaszczyk, L. Kaliszczak, P. Szulich, Tarnobrzeg 2015, s. 71.

biorstwa, zaś ich brak może stanowić – i najczęściej stanowi – zagrożenie dla jej istnienia na rynku. Dlatego też innowacje są nierozdzielnie związane z przedsiębiorczością, poprzez dostarczenie lepszych i oszczędniejszych dóbr i usług.

Tworzenie innowacji odbywa się w ramach działalności innowacyjnej, zaś innowacja jest rezultatem procesu innowacyjnego. Jak pisze A.H. Jasiński: „firma jest kluczowym uczestnikiem procesu innowacyjnego, bowiem z jednej strony zgłasza popyt na nowe rozwiązania naukowo-techniczne, a z drugiej – oferuje podaż innowacji technicznych. Współcześnie motorem postępu technicznego nie jest wbrew pozorom naukowiec, lecz innowacyjnie nastawiony przedsiębiorca”<sup>3</sup>.

Innowacyjne przedsiębiorstwa to takie, które aktywnie poszukują i wykorzystują w praktyce nowe koncepcje, pomysły czy wynalazki, umieją tworzyć lub zdobywać i zbywać nowe produkty lub usługi oraz takie, które charakteryzują się zdolnością do ciągłego adaptowania się do zmian zachodzących w otoczeniu<sup>4</sup>.

Innowacje są strategicznym bodźcem rozwoju ekonomicznego a przedsiębiorczość i innowacyjność to twórcze siły sprawcze rozwoju gospodarczego, dlatego tak ważne, a jednocześnie trudne, jest tworzenie optymalnych uwarunkowań działalności innowacyjnej we współczesnej rzeczywistości gospodarczej. Przedsiębiorstwa podejmujące działalność innowacyjną czynią to dla osiągnięcia określonych celów. Celem o największym i najważniejszym znaczeniu jest rozwój przedsiębiorstwa. Okoliczności zewnętrzne, składające się na otoczenie przedsiębiorstwa wywierają duże znaczenie na budowanie i kształtowanie innowacyjnych zachowań przedsiębiorców, jednakże bardzo ważne, szczególnie w przypadkach małych i średnich przedsiębiorstw, są uwarunkowania wewnętrzne, które zależą od cech osobowości właściciela i kierownictwa przedsiębiorstwa, od zdolności do wykorzystania twórczych postaw i umiejętności pracowników oraz prawidłowego i skutecznego zarządzania zasobami zarówno materialnymi, jak i niematerialnymi przy wykorzystaniu przychylnego otoczenia.

## 2. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE I DOBÓR PRÓBY DO BADAŃ

Do postawionych celów badania ustalono populację badaną. Głównymi jednostkami losowania były małe i średnie przedsiębiorstwa sektora rolno-spożywczego w powiecie rzeszowskim zgodnie z obowiązującą w Polsce klasyfikacją Głównego Urzędu Statystycznego, natomiast jednostkami badania byli właściciele lub zarządzający tymi przedsiębiorstwami<sup>5</sup>. Z uwagi na sformułowany cel pracy przedsiębiorstwa potraktowano jako pewien jednorodny zbiór, z równoczesnym wyłączeniem mikroprzedsiębiorstw<sup>6</sup>. Uwagę skoncentrowano tylko na tej grupie firm, gdyż w strukturze sektora MSP stanowią one

<sup>3</sup> A.H. Jasiński (red), *Innowacje małych i średnich przedsiębiorstw w świetle badań empirycznych. Promocja XXI*, Warszawa 2008, s. 12.

<sup>4</sup> E. Stawasz, *Innowacje a mała firma*, Łódź 1999, s. 34.

<sup>5</sup> M. Szreder, *Metody i techniki sondażowych badań opinii*, Warszawa 2010, s. 43–44.

<sup>6</sup> Według podręcznika Oslo zaleca się w badaniach do tyczących działalności innowacyjnej określanie wielkości jednostek na podstawie liczby zatrudnionych pracowników. Zalecenie to jest zgodne z analogicznymi propozycjami sformułowanymi w innych podręcznikach z „rodziny Frascati”. W celu zachowania porównywalności danych podręczniki te zalecają zastosowanie następujących klas wielkości: 10–49 zatrudnionych pracowników – przedsiębiorstwa małe; 50–249 – przedsiębiorstwa średnie.

dominujący udział w działalności innowacyjnej. Ponadto wyróżnia je szczególnie silny związek z lokalnym rynkiem pracy oraz elastyczność w działaniu.

Kryterium doboru określały następujące czynniki łącznie:

- przedsiębiorstwo prowadzące działalność gospodarczą na terenie powiatu rzeszowskiego;
- przedsiębiorstwo zatrudniające od 10 do 249 osób;
- przedsiębiorstwo sektora publicznego lub prywatnego;
- przedsiębiorstwo działające w branży rolno-spożywczej.

Badaniem objęto wszystkie przedsiębiorstwa spełniające powyższe kryteria w oparciu o operat uzyskany na zamówienie z Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego w Rzeszowie według rejestru podmiotów gospodarki narodowej REGON<sup>7</sup>. Ze względu na zawarte w rejestrze REGON informacje stanowi on wiarygodny operat losowania w przypadku przedsiębiorstw i instytucji w różnych przekrojach<sup>8</sup>.

Zastosowanie doboru zupełnego jest możliwe w sytuacji, gdy liczebność populacji nie uniemożliwia przeprowadzenia badania w określonych ramach czasowych i finansowych. Uwzględniając fakt, że otrzymany operat obejmował 53 przedsiębiorstwa, przyjęcie wariantu doboru zupełnego uznać należy za w pełni uzasadnione.

Badania właściwe trwały od lutego do kwietnia 2013 roku. W wyniku tak przeprowadzonych badań otrzymano zwrot 45 kwestionariuszy, z których 2 zostały odrzucone po weryfikacji poprawności wypełnienia. Do ostatecznej analizy przyjęto 43 kwestionariusze ankietowe.

W trakcie badania ankietowego respondenci zostali poproszeni o wskazanie natężenia swojej zgody i ocenę stopnia, w jakim wewnętrzne czynniki innowacyjności wpływają na kreowanie i skuteczne komercjalizowanie innowacji.

Wewnętrzne czynniki wpływające na działalność innowacyjną respondenci oceniali w pięciostopniowej skali Likerta:

- 1 – Zdecydowanie negatywny wpływ;
- 2 – Raczej negatywny wpływ;
- 3 – Brak wpływu (czynnik neutralny);
- 4 – Raczej pozytywny wpływ;
- 5 – Zdecydowanie pozytywny wpływ.

Im bardziej wskaźnik efektów osiągnie wartość powyżej 3 (prawie taki sam), tym większy będzie pozytywny wpływ poszczególnych składników na działalność innowacyjną. Wskaźnik efektów poniżej 3 będzie pokazywał negatywne oddziaływanie poszczególnych elementów na działalność innowacyjną.

Aby ustalić ostateczny kierunek wpływu siły każdego z poddanych ocenie składników, obliczono średnią arytmetyczną ważoną<sup>9</sup>, nazywaną współczynnikiem oddziaływania S:

<sup>7</sup> Podręcznik Oslo zaleca do tworzenia idealnego operatu korzystanie z urzędowych rejestrów przedsiębiorstw tworzonych do celów statystycznych, takich jak krajowe lub wojewódzkie urzędy statystyczne.

<sup>8</sup> M. Szreder, *Metody i techniki...*, s. 44–45.

<sup>9</sup> Średnią ważoną posługują się również w swoich badaniach: T.C. Powell, *TQM as Competitive Advantage*, „A Review and Empirical Study, Strategic Management Journal” 1995, No. 1, p. 15–37; M.J. Stankiewicz, *Konkurencyjność przedsiębiorstwa. Budowanie konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach globalnych*, Toruń 2002, s. 128 i nast.; R. Haffer, *Systemy zarządzania jakością w budowaniu przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw*, Toruń 2003, s. 183

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{x_i n_i}{n_i} \quad (1)$$

gdzie  $n_i$  – liczebność (częstość bezwzględna, z jaką występuje  $i$ -ta wartość zmiennej  $x$ ).

Następnie na podstawie wartości współczynnika oddziaływania ustalono ranking cech mających wpływ na kreowanie i skuteczne komercjalizowanie innowacji.

### 3. CHARAKTERYSTYKA BADANYCH PRZEDSIĘBIORSTW

Małe i średnie przedsiębiorstwa są coraz częściej postrzegane jako ważne źródło innowacyjności dla całej gospodarki. Przyczynia się to do poruszania w literaturze przedmiotu kwestii związanych ze sposobami, w jaki małe i średnie przedsiębiorstwa urzeczywistniają i implementują innowacje oraz metod oceny ich innowacyjności<sup>10</sup>.

Wśród przebadanych 48 przedsiębiorców zarządzających małymi i średnimi przedsiębiorstwami sektora rolno-spożywczego w województwie podkarpackim przeważają mężczyźni, którzy stanowią 69,4%. W grupie badanych respondentów liczebność kobiet jest mniejsza, zarówno w małych, jak i w średnich przedsiębiorstwach. Można jednak zauważyć, iż większość z nich zarządza podmiotami małymi.

Kolejnym czynnikiem warunkującym poziom kompetencji przedsiębiorców jest wykształcenie. Blisko 27% badanych przedsiębiorców zarządzających małymi i średnimi przedsiębiorstwami legitymuje się wykształceniem średnim technicznym, a kolejne 26,1% wykształceniem wyższym II stopnia (magister). Badanymi przedsiębiorstwami średnimi zarządzają głównie osoby z wykształceniem wyższym drugiego stopnia (24,2%), wyższym pierwszego stopnia (5,3%) oraz średnim technicznym (5,2%). Na uwagę zasługuje także fakt, że 100% badanych respondentów z wykształceniem zawodowym, średnim ogólnokształcącym oraz wyższym trzeciego stopnia kieruje przedsiębiorstwami małymi.

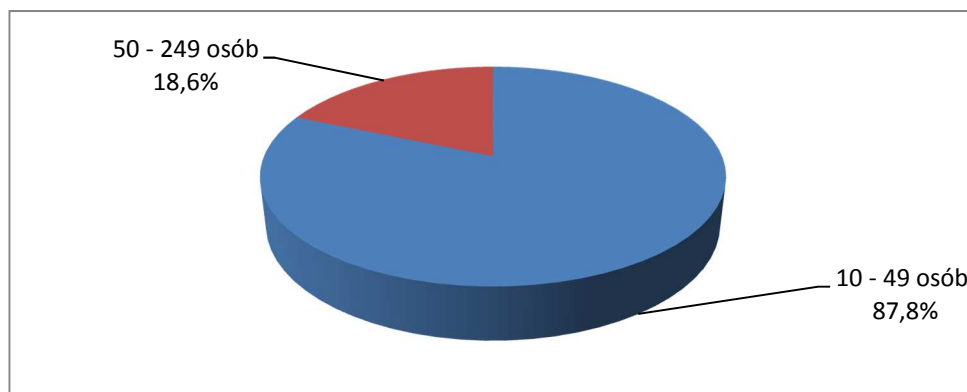
Jeżeli chodzi o wiek właścicieli/zarządzających przedsiębiorstwami, to najliczniejszą grupę stanowią przedsiębiorcy w wieku od 46 do 55 lat oraz powyżej 56 lat. Najmniejszą grupę reprezentują przedsiębiorcy poniżej 25. roku życia (0,6%). Powyższe dane świadczą o tym, iż do własności przedsiębiorstwa dochodzi się w Polsce w wieku dojrzałym, chociaż widać tutaj również wyraźne zaznaczenie się grupy ludzi młodych w strukturze wiekowej właścicieli/zarządzających podmiotami gospodarczymi.

Wśród przebadanych przedsiębiorstw 81,4% stanowiły podmioty małe, natomiast 18,6% przedsiębiorstwa średnie (rys. 1).

i nast.; B. Godziszewski, *Zasobowe uwarunkowania strategii przedsiębiorstwa*, Toruń 2001, s. 141 i nast.; M. Zastempowski, *Uwarunkowania potencjału innowacyjnego polskich małych i średnich przedsiębiorstw*, Toruń 2010, s. 168 i nast.

<sup>10</sup> Por. M. Varis, H. Littunen, *Types of Innovation, Sources of Information and Performance In Entrepreneurial SMEs*, "European Journal of Innovation Management" 2010, Vol. 13, No. 2; K. Hoffman, M. Parejo, J. Bessant, L. Perren, *Small firms, R&D, Technology and Innovation in the UK: a Literature Review*, "Technovation" 1998, vol. 18, no. 1; Y.L. Wang, Y.D. Wang, R.Y. Horng, *Learning and Innovation in Small and Medium Enterprises*, "Industrial Management & Data Systems" 2010, Vol. 110, No. 2; B. Suku, *Incremental Innovation and Business Performance: Small and Medium-Size Food Enterprises in a Concentrated Industry Environment*, "Journal of Small Business Management" 2009, Vol. 44, Issue 1.





Rys. 1. Struktura badanych przedsiębiorstw według wielkości (w%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Prawie 72,1% badanych przedsiębiorstw działa na rynku powyżej 10 lat, blisko 16,3% funkcjonuje od 6 do 10 lat. Przedsiębiorstwa powstałe w latach 2008–2013, a więc działające na rynku od roku do 5 lat stanowiły 9,3% badanych podmiotów. Najmniej liczną grupą były przedsiębiorstwa powstałe w roku 2012, a więc funkcjonujące na rynku od roku (2,3%). Można zatem wywnioskować, że badane przedsiębiorstwa charakteryzują się dużym stażem działalności na rynku, zatem opinie przedsiębiorców można traktować jako dojrzałe i oparte na długoletnim doświadczeniu.

Najliczniej reprezentowaną wśród badanych podmiotów są przedsiębiorstwa prowadzone przez osoby fizyczne, na podstawie wpisów do ewidencji działalności gospodarczej (37,2%). Jest to najprostsza pod względem prawnym forma prowadzenia działalności gospodarczej i jednocześnie są to podmioty o określonej specyfice, której najważniejsze elementy to: niskie nakłady finansowe potrzebne do prowadzenia działalności przez bardzo często przez samego właściciela, który osobiście podejmuje wszystkie decyzje, wąski rodzaj działalności, zorientowanie prowadzonej działalności głównie na członkach rodziny, podejmowanie działań głównie na poziomie lokalnym.

Prawie 22,25% to spółki cywilne, 20,9% to spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Najmniej liczną grupę stanowiły przedsiębiorstwa w formie spółki jawnej (16,28%) oraz spółki akcyjnej (3,37%).

Badane przedsiębiorstwa analizowano również ze względu na rodzaj prowadzonej działalności. Dominującą grupę pośród badanych przedsiębiorstw stanowią podmioty prowadzące działalność produkcyjną, natomiast odnosząc się do zasięgu swego oddziaływania w zakresie zaopatrzenia i sprzedaży, respondenci wyraźnie wskazywali zasięg regionalny i lokalny i krajowy.

#### **4. WEWNĘTRZNE CZYNNIKI OKREŚLAJĄCE DZIAŁALNOŚĆ INNOWACYJNĄ BADANYCH PRZEDSIĘBIORSTW**

Analizy wewnętrznych uwarunkowań działalności innowacyjnej małych i średnich przedsiębiorstw sektora rolno-spożywczego w powiecie rzeszowskim dokonano według sześciu grup determinant: finansowych, informacyjnych, rynkowych, produkcyjno/procesowych, organizacyjnych oraz kapitału ludzkiego.

Pierwszą analizowaną grupą uwarunkowań były czynniki finansowe (tabela 1), z których wydzielono pięć składników.

Analizując oddziaływanie wewnętrznych czynników finansowych poprzez współczynnik oddziaływania S trzeba zauważyć, że wszystkie zostały ocenione przez ankietowanych jako te, które stymulują działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw, bo przecież kapitał posiadany przez przedsiębiorstwa jest oczywistym elementem sukcesu w działalności innowacyjnej. Najsilniej na innowacyjność nadanej populacji oddziałuje wysoki poziom zysku ( $S=4,51$ ). Jego pozytywny wpływ wskazało 82,9% ankietowanych. Jako drugi ważny czynnik finansowy respondenci wskazali posiadane rezerwy na ryzykowne ( $S=4,32$ ), natomiast na trzecim miejscu wskazywano potencjał finansowy przedsiębiorstwa ( $S=4,17$ ). Do kluczowych składników finansowych badani właściciele/zarządzający zaliczyli jeszcze wielkość nakładów własnych na badania i rozwój ( $S=4,08$ ).

Może na to mieć wpływ fakt, że 89% badanych przedsiębiorstw swoją działalność finansuje za pomocą własnego kapitału, zatem ocena ryzyka inwestycyjnego jest dla nich bardzo ważnym elementem funkcjonowania może ona być określana z jednej strony przez rodzaj, złożoność, wielkość przedsięwzięcia innowacyjnego oraz z drugiej strony przez umiejętności, doświadczenie i kompetencje pracowników. Im ważniejsze przedsięwzięcie, wymagające większych nakładów finansowych, tym większe korzyści może ono przynieść.

Tabela 1. Wewnętrzne czynniki finansowe i ich wpływ na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw według współczynnika oddziaływania S

Wewnętrzne czynniki finansowe	Współczynnik oddziaływania S
Wysoki poziom zysku	4,51
Posiadanie rezerw na ryzykowne przedsięwzięcia	4,32
Potencjał finansowy przedsiębiorstwa	4,17
Wielkość nakładów własnych na badania i rozwój	4,08
<b>ŚREDNIA</b>	<b>4,27</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Drugim analizowanym obszarem były uwarunkowania informacyjne, czyli strumień komunikacyjny wewnątrz przedsiębiorstwa oraz pomiędzy nim a otoczeniem. Badaniu poddano 10 składników (tabela 2), których wpływ, podobnie jak czynników finansowych, został oceniony przez ankietowanych nieznacznie pozytywnie.

Największy stymulujący wpływ na innowacyjność badanych przedsiębiorstw ma analizowanie sektora działalności w regionie ( $S=4,32$ ) oraz analizowanie sektora działalności w kraju ( $S=4,14$ ). Wyjaśnienie tego stanu można znaleźć w tym, że 84% badanych przedsiębiorstw swój zasięg oddziaływania określiło jako lokalny, regionalny i krajowy więc to właśnie tam znajduje się najwięcej informacji potrzebnych przedsiębiorstwom do działania i funkcjonowania na rynku. Na podobnym poziomie zostały ocenione skuteczne systemy informacji ( $S=3,99$ ) oraz dostęp do informacji specjalistycznej ( $S=3,86$ ). Na kolejnych miejscach ankietowani wskazali uczestnictwo w targach i wystawach krajowych ( $S=3,82$ ). Cieszy fakt, że jako czynnik pozytywnie wpływający na innowacyjność przedsiębiorstw ankietowani uznali kontakty z placówkami badawczo-rozwojowymi ( $S=3,68$ ),

choć współpracuje z nimi tylko 15,1% badanych podmiotów oraz uczestnictwo w konferencjach naukowych ( $S=3,79$ ). Na ostatnich miejscach, jako czynniki, które mają najniższy, aczkolwiek pozytywny wpływ na działalność innowacyjną, ankietowani wskazali dostęp do Internetu ( $S=3,52$ ), uczestnictwo w targach i wystawach międzynarodowych ( $S=3,51$ ) oraz analizowanie sektora działalności na świecie ( $S=3,49$ ). Wynika to zapewne z faktu, że większość małych i średnich przedsiębiorstw swoją szczególną uwagę poświęca jednak otoczeniu bliższemu, mimo że wśród badanej populacji 10,2% przedsiębiorstw funkcjonuje także na rynkach międzynarodowych.

Tabela 2. Wewnętrzne czynniki informacyjne i ich wpływ na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw według współczynnika oddziaływania S

Wewnętrzne czynniki informacyjne	Współczynnik oddziaływania S
Analizowanie sektora działalności w regionie	4,32
Analizowanie sektora działalności w kraju	4,14
Skuteczne systemy informacji	3,99
Dostęp do informacji specjalistycznej, np. czasopisma	3,86
Uczestnictwo w targach, wystawach krajowych	3,82
Uczestnictwo w konferencjach naukowych	3,79
Kontakty z placówkami badawczo-rozwojowymi	3,68
Dostęp do Internetu	3,52
Uczestnictwo w targach, wystawach międzynarodowych	3,51
Analizowanie sektora działalności na świecie	3,49
<b>Średnia</b>	<b>3,812</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W ramach trzeciego analizowanego obszaru, którym były uwarunkowania rynkowe, badaniu poddano 5 składników (tabela 3), których wpływ, podobnie jak czynników finansowych i informacyjnych, został oceniony przez ankietowanych bardzo pozytywnie.

Tabela 3. Wewnętrzne czynniki rynkowe i ich wpływ na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw według współczynnika oddziaływania S

Wewnętrzne czynniki rynkowe	Współczynnik oddziaływania S
Umiejętność odpowiedzi na potrzeby rynku	4,22
Znajomość obecnej sytuacji na rynku	4,19
Umiejętność prognozowania rynku	4,09
Przeprowadzanie badań rynkowych	3,99
Dobry marketing pomagający sprzedać innowacje	3,62
<b>Średnia</b>	<b>4,022</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wśród najważniejszych czynników tej grupy można wymienić umiejętność odpowiedzi na potrzeby rynku ( $S=4,22$ ). Jego pozytywne oddziaływanie na działalność innowacyjną małych i średnich przedsiębiorstw sektora rolno-spożywczego w województwie podkarpackim wskazało 91,2% ankietowanych, na co ma wpływ zapewne to, że dla blisko 27% badanych, innowacje kojarzą się z obserwacją rynku i odpowiedzią na jego potrzeby, natomiast dla prawie 55% głównym powodem wprowadzania innowacji są właśnie potrzeby rynku i wymuszanie innowacyjności przez klientów.

Na kolejnych miejscach znalazły się dwie z trzech warstw potencjału przedsiębiorstwa – teraźniejszość oraz przyszłość. Pierwszą warstwą jest stan obecny, czyli znajomość obecnej sytuacji na rynku ( $S=4,19$ ). Na ten czynnik i jego stymulujący dla innowacyjności charakter wskazało 79,8% respondentów. Drugą warstwą jest natomiast przyszłość, czyli prognozowanie rynku ( $S=4,09$ ) oraz przeprowadzanie badań rynkowych ( $S=3,99$ ). Czynniki te i ich kombinacja może doprowadzić do sukcesu przedsiębiorstwa oraz skutecznego i sprawnego generowania rozwiązań innowacyjnych. Ostatnim, analizowanym i ocenionym pozytywnie, w tej grupie czynnikiem jest sfera marketingu i jego wpływ na skuteczną dyfuzję innowacji ( $S=3,62$ ).

Kolejną grupą uwarunkowań wewnętrznych, poddaną analizie były czynniki o charakterze procesowo-produkcyjnym, które bezpośrednio przekładają się na realizację rozwiązań innowacyjnych. Respondenci oceniali tutaj pięć składników (tabela 4), z których wszystkie zostały ocenione pozytywnie. Do grupy czynników mających największy pozytywny wpływ na działalność badanych przedsiębiorstw na pierwszym miejscu ankietowani zaliczyli predyspozycje do szybkiego dostosowania produkcji do potrzeb rynku ( $S=4,25$ ). Nieznacznie niżej zostały ocenione zdolności technologiczne przedsiębiorstwa ( $S=4,07$ ) oraz możliwość adaptacji nowoczesnej technologii ( $S=4,01$ ). Potwierdza to opinię, pojawiającą się w literaturze przedmiotu, że małe i średnie przedsiębiorstwa mają większe zdolności, także technologiczne, pozwalające szybciej i w sposób bardziej elastyczny reagować na pojawiające się na rynku potrzeby.

Tabela 4. Wewnętrzne czynniki procesowo-produkcyjne i ich wpływ na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw według współczynnika oddziaływania S

Wewnętrzne czynniki procesowo-produkcyjne	Współczynnik oddziaływania S
Predyspozycje do szybkiego dostosowania produkcji do potrzeb rynku	4,25
Zdolności technologiczne przedsiębiorstwa	4,07
Możliwość adaptacji nowoczesnej technologii	4,01
Poziom automatyzacji parku maszynowego	3,42
Duży wiek parku maszynowego	2,33
<b>Średnia</b>	<b>3,616</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Czynniki, które według oceny badanych właścicieli/zarządzających małymi i średnimi przedsiębiorstwami sektora rolno-spożywczego w powiecie rzeszowskim mają nieznacznie pozytywny wpływ na działalność innowacyjną ich przedsiębiorstw to poziom automatyzacji parku maszynowego ( $S=3,42$ ). Nie dziwi natomiast, że czynnikiem, który w opinii badanych respondentów wpływa najmniej korzystnie na innowacyjność jest duży wiek

parku maszynowego ( $S=2,33$ ). A przecież nowoczesna technologia wraz z upływem czasu może przyczynić się do obniżania kosztów wprowadzania rozwiązań innowacyjnych.

Przedostatnią poddaną analizie grupą uwarunkowań były czynniki organizacyjne, w której ocenie poddano 14 składników (tabela 5).

Tabela 5. Wewnętrzne czynniki organizacyjne i ich wpływ na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw według współczynnika oddziaływania S

Wewnętrzne czynniki organizacyjne	Współczynnik oddziaływania S
Skuteczny i sprawny system zarządzania	4,22
Umiejętność projektowania rozwiązań innowacyjnych	4,10
Umiejętność wdrażania rozwiązań innowacyjnych	4,08
Zdolności organizacyjne kadry kierowniczej	4,01
Zasięg działalności przedsiębiorstwa	3,85
Lokalizacja przedsiębiorstwa	3,82
Posiadane certyfikaty jakości	3,82
Własne patenty	3,74
Posiadane licencje	3,71
Wiek przedsiębiorstwa	3,62
Wielkość przedsiębiorstwa	3,50
Posiadanie własnych komórek badawczych	3,49
Struktura zatrudnionych pracowników	3,45
Posiadanie strategii innowacji	3,45
<b>Średnia</b>	<b>3,78</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Najistotniejszym czynnikiem wpływającym na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw jest w ocenie ankietowanych sprawny i skuteczny system zarządzania ( $S=4,22$ ), umiejętność projektowania ( $S=4,10$ ) i wdrażania ( $S=4,08$ ) rozwiązań innowacyjnych oraz zdolności organizacyjne kadry kierowniczej ( $S=4,01$ ). Równie ważnymi czynnikami według respondentów są zasięg działalności przedsiębiorstwa ( $S=3,85$ ) i jego lokalizacja ( $S=3,82$ ). Do wzrostu innowacyjności badanych przedsiębiorstw mogłyby także przyczynić się posiadane certyfikaty jakości ( $S=3,82$ ), własne patenty ( $S=3,74$ ) oraz posiadane licencje ( $3,71$ ). Niżej, chociaż w pozytywnym znaczeniu według ankietowanych na działalność innowacyjną ich przedsiębiorstw wpływa wielkość ( $S=3,50$ ) oraz wiek ( $S=3,62$ ) przedsiębiorstwa. Do mało istotnych składników zaliczyć tutaj można także posiadanie własnych komórek badawczych ( $S=3,49$ ) oraz strukturę zatrudnionych pracowników ( $S=3,45$ ). Według respondentów nieznacznie pozytywnie na działalność innowacyjną wpływa strategia innowacji ( $S=3,45$ ). Dziwić może więc fakt, że spośród ogółu badanej populacji sformalizowaną strategię w tym zakresie posiada tylko 17,4% podmiotów.

Ostatnią grupą uwarunkowań poddanych analizie był kapitał ludzki, w którym wyróżniono 6 składników (tabela 6).

Tabela 6. Czynniki ludzki i jego wpływ na działalność innowacyjną badanych przedsiębiorstw według współczynnika oddziaływania S

Czynnik ludzki	Współczynnik oddziaływania S
Umiejętności, kwalifikacje, wiedza kadry kierowniczej	4,57
Proinnowacyjne nastawienie kadry kierowniczej	4,12
Umiejętności, kwalifikacje, wiedza pracowników	4,08
Kreatywność, pomysłowość pracowników	4,02
Doskonalenie kwalifikacji pracowników	3,98
Szkolenia w zakresie innowacyjności, pomysłowości	3,35
<b>Średnia</b>	<b>4,02</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Za najbardziej stymulujące dla działalności innowacyjnej swoich przedsiębiorstw respondenci uznali umiejętności, kwalifikacje i wiedzę kadry zarządzającej ( $S=4,57$ ) oraz proinnowacyjne nastawienie kadry kierowniczej ( $S=4,12$ ). Na ten pozytywny wpływ wskazało 74% badanych respondentów. Taka wysoka ocena tego czynnika może wynikać z tego, że zdecydowana większość badanej populacji to przedsiębiorstwa małe, w których kadrami kierowniczymi są właściciele, podejmujący wszystkie decyzje, również te związane z działalnością innowacyjną.

Kolejnym pozytywnym czynnikiem wpływającym na działalność innowacyjną badanej populacji jest kreatywność i pomysłowość pracowników ( $S=4,02$ ). Nieco niżej oceniono doskonalenie kwalifikacji pracowników ( $S=3,98$ ) oraz szkolenia w zakresie innowacyjności, pomysłowości ( $S=3,35$ ).

## 5. ZAKOŃCZENIE

Innowacyjność dotyczy teraźniejszości oraz przyszłości, dlatego bardzo ważne jest prognozowanie zmian występujących na rynku oraz umiejętność odpowiadania na jego potrzeby<sup>11</sup>.

Podsumowując, warto przytoczyć także uogólnione wyniki dla poszczególnych grup uwarunkowań działalności innowacyjnej małych i średnich przedsiębiorstw sektora rolno – spożywczego w powiecie rzeszowskim, w oparciu o współczynnik oddziaływania S. Pokazują one, że w opinii ankietowanych badane przedsiębiorstwa posiadają zasoby, które pomagają im w urzeczywistnianiu i implementacji innowacji. Za najważniejsze czynniki wpływające na działalność innowacyjną badani respondenci uznali czynniki finansowe ( $S=4,27$ ), kapitał ludzki ( $S=4,02$ ), czynniki rynkowe ( $S=4,022$ ), czynniki informacyjne ( $S=3,812$ ) oraz czynniki organizacyjne ( $S=3,78$ ). Za mniej ważne, ale pozytywnie wpływające, uznali oni czynniki procesowo-produkcyjne ( $S=3,616$ ).

Natura procesów innowacyjnych jest zagadnieniem złożonym i wielowątkowym. Trudno jest zaproponować dokładny zespół warunków, które określałyby i determinowały skłonność przedsiębiorstw do tworzenia rozwiązań innowacyjnych. Oryginalne i przelomowe innowacje są często efektem stosowania niekonwencjonalnych metod realizacji

<sup>11</sup> J. Zrobek, *Innowacyjne aspekty rozwoju obszarów wiejskich*, „Handel Wewnętrzny” 2014, nr 5, s. 333 i nast.

projektów badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych. Istotnymi czynnikami warunkującymi osiągnięcie sukcesu innowacyjnego są również: niezależność myślenia, fantazja, umiejętność krytycznej oceny rzeczywistości i gotowość do podjęcia ryzyka.

Stosowanie nowych kombinacji zasobów, czyli innowacji wymaga nie tylko odpowiednio zwiększonych środków finansowych, ale również odwagi do podejmowania ryzyka i niepewności, które można minimalizować przez wiedzę i wykorzystanie dostępnej informacji, gdyż wiedza w znaczącym stopniu decyduje o zdolnościach do absorpcji innowacji w odniesieniu do przedsiębiorstw i całej gospodarki.

Dzięki zmianom innowacyjnym przedsiębiorstwo uzyskuje przewagę nad konkurentami i swobodę przewodzenia, a kierownictwo – komfort spokoju i swobodnych poszukiwań okazji do innowacji bez nacisku spraw bieżących. Innowacja jest najlepszym sposobem utrzymywania organizacji na rynku, co bardzo często oznacza również pewność stanowisk kierowniczych. Dla przedsiębiorcy jest ona jedynym narzędziem zapewniającym rozwój i konkurencyjność; daje przedsiębiorcy niezależność, często sukces, wzmacnia poczucie jego wartości własnej. Pozwala zatem na stworzenie wokół siebie bezpiecznego obszaru wolności i swobody działania. Tak pojmowane znaczenie innowacji jest niesłychanie ważne w czasach wzrastającego bezrobocia i niepokoju o pracę. Jeśli wziąć pod uwagę wielorakie wymiary znaczenia innowacji, to faktem niepodważalnym staje się stwierdzenie, że zmiany innowacyjne są koniecznością rynkową i warunkiem rozwoju przedsiębiorczości<sup>12</sup>.

W wielu publikacjach poświęconych procesom innowacyjnym wyraźnie oddziela się czynniki zewnętrzne innowacyjności od uwarunkowań wewnętrznych. Niewątpliwie wiele uwarunkowań tworzenia innowacji leży poza przedsiębiorstwem. Są one albo niezależne, albo mało zależne od przedsiębiorstwa. Słuszne jest jednak stwierdzenie, że: „Procesy innowacyjne rzadko zamykają się w ramach pojedynczej firmy, wymagają wspólnie połączenia czynników zewnętrznych i wewnętrznych”<sup>13</sup>.

Na przyszły rozwój badanych małych i średnich przedsiębiorstw sektora rolno-spożywczego niewątpliwie wpływa wiele barier o różnych tendencjach działania. Innowacyjność i konkurencyjność przedsiębiorstw sektora rolno-spożywczego jest związana i współzależna od wszystkich ogniw agrobiznesu, poziomu rozwoju gospodarki, zamożności miejscowości, na terenie której znajduje się dane przedsiębiorstwo oraz sposobu konkurowania<sup>14</sup>. O tym, które czynniki będą stymulowały, a które ograniczały ich działalność innowacyjną może zdecydować postawa, kwalifikacje i umiejętności osób odpowiedzialnych za przedsiębiorstwa, ale także okoliczności natury prawnopolitycznej.

## LITERATURA

- [1] Hoffman K., Parejo M., Bessant J., Perren L., *Small firms, R&D, Technology and Innovation in the UK: a Literature Review*, “Technovation” 1998, Vol. 18, No. 1.
- [2] Firlej K., *Ocena konkurencyjności i szans rozwoju przedsiębiorstw przemysłu rolno-spożywczego w warunkach unijnych*, <http://www.kpsw.edu.pl/menu/pobierz/RE3/13Firlej.pdf> (dostęp: 15.01.2013 r.).

<sup>12</sup> J. Targalski (red), *Przedsiębiorczość i rozwój firmy*, Kraków 1999, s. 116.

<sup>13</sup> E. Stawasz, *Innowacje a mała firma*, Łódź 1999.

<sup>14</sup> K. Firlej, *Ocena konkurencyjności i szans rozwoju przedsiębiorstw przemysłu rolno-spożywczego w warunkach unijnych*, <http://www.kpsw.edu.pl/menu/pobierz/RE3/13Firlej.pdf> (dostęp: 15.01.2013 r.).

- [3] Jasiński A.H. (red.), *Innowacje małych i średnich przedsiębiorstw w świetle badań empirycznych, Promocja XXI*, Warszawa 2008.
- [4] Stawasz E., *Innowacje a mała firma*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1999.
- [5] Suku B., *Incremental Innovation and Business Performance: Small and Medium-Size Food Enterprises in a Concentrated Industry Environment*, "Journal of Small Business Management" 2009, Vol. 44, Issue 1.
- [6] Szreder M., *Metody i techniki sondażowych badań opinii*, PWE, Warszawa 2010.
- [7] Varis M., Littunen H., *Types of Innovation, Sources of Information and Performance In Entrepreneurial SMEs*, "European Journal of Innovation Management" 2010, Vol. 13, No. 2.
- [8] Wang Y.L., Wang Y.D., Horng R.Y., *Learning and Innovation in Small and Medium Enterprises*, "Industrial Management & Data Systems" 2010, Vol. 110, No. 2.
- [9] Zrobek J., *Innowacyjne aspekty rozwoju obszarów wiejskich*, „Handel Wewnętrzny” 2014, nr 5.
- [10] Zych A., *Ekonomiczne bariery rozwoju działalności innowacyjnej przedsiębiorstw (na przykładzie branży rolno-spożywczej w województwie podkarpackim [w]: Biznes i społeczeństwo – finansowe i marketingowe warunki funkcjonowania organizacji*, red. P. Maciaszczyk, L. Kaliszczak, P. Szulich, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu, Tarnobrzeg 2015.

#### THE USE OF THE INTERNAL FACTORS OF INNOVATIONS IN SMALL AND MEDIUM – SIZED ENTERPRISES IN RZESZOW COUNTY (BASED ON AGRI-FOOD INDUSTRY)

The innovations are the strategic stimuli for the economic development. The introduction of innovations is the task for the enterprising units that is, entrepreneurs. Therefore, entrepreneurship and being innovative are the main powers causing the economic development. The force for the long – term development is knocking economics off its balance by business – oriented entrepreneurs. Therefore, it is very important to make the optimal conditions for innovative business. Innovative activity is basically based on all branches of economic life. Its functioning is determined not by one, individual phenomenon but the whole its data set. It is necessary to take into account economic, informational, financial, market-based, social, institutional, scientific, legal aspects and so on. Innovation processes might be also observed in agri-food industry which, because of the great importance for national economy and its specific of production, gets its support. This sector in Rzeszow county is concentrated mainly on trades such as: meat, grain and miller's, fruit and vegetables, dairy and confectionary and it is one of the best developed field of economy of the province. Agriculture is the area linking four functions: agricultural, industrial, touristic and recreation.

The subject of the article is the attempt to specify internal factors determining the activity of small and medium – sized enterprises in Rzeszow county (based on agri-food industry).

**Keywords:** factors, innovations, medium-sized enterprises, Rzeszow county, agri-food industry.

**DOI:** 10.7862/rz.2017.mmr.12

*Tekst złożono w redakcji: listopad 2016 r.*

*Przyjęto do druku: marzec 2017 r.*



## **ADDITIONAL INFORMATION**

**The Journal annually publishes a list of reviewers: in the last issue of the quarterly - no. 4/2017 and on the website:**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/modern-management-review/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/recenzenci-wspolpracujacy/>

**Previous name of the Journal:** *Zarządzanie i Marketing*, ISSN 1234-3706

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/zarzadzanie-i-mar/>  
<http://mmr.prz.edu.pl>

**The Journal uses as described on its website the procedure for reviewing:**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/zasady-recenzowania/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/podstawowe-informacje/standardy-recenzowania/>

**Information for authors available at:**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/informacje-dla-autorow/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/podstawowe-informacje/informacje-dla-autorow/>

**Review's form available at:**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/modern-management-review/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/podstawowe-informacje/formularz-recenzji/>

**Instruction for Authors**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/instrukcja-dla-autorow/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/podstawowe-informacje/instrukcja-redakcyjna/>

**Contact details to Editorial Office available at:**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/modern-management-review/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/redakcja-mmr/>

**Electronic version of the published articles available at:**

<http://oficyna.prz.edu.pl/pl/zeszyty-naukowe/modern-management-review/>  
<http://mmr.prz.edu.pl/pl/wersja-elektroniczna/>

Reviewing standards, information for authors, the review form, instruction for authors and contact details to MMR Editors and to Publishing House are also published in the fourth number of Modern Management Review, no. 24 (4/2017).

Circulation 130 copies. Publisher's sheet 11,26. Printer's sheet 10,25. Offset paper 80g B1.

Manuscript completed in March 2017, Printed in June 2017.

Printing Publishing House, 12 Powstańców Warszawy Ave., 35-959 Rzeszów

Order no. 91/17