



# **INNOWACJE W DOBIE TECHNOLOGII IT OBSZARY – KONCEPCJE – NARZĘDZIA**

pod redakcją naukową  
Zbigniewa Małary i Małgorzaty Rutkowskiej



# **Innowacje w dobie technologii IT**

**Obszary – koncepcje – narzędzia**

---



# **Innowacje w dobie technologii IT**

**Obszary – koncepcje – narzędzia**

---

Redakcja naukowa

Zbigniew Malara

Małgorzata Rutkowska



Oficina Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Wrocław 2020

**Recenzent**

Leszek Kiełtyka

**Opracowanie redakcyjne i korekta**

Katarzyna Sosnowska

**Projekt okładki**

Marcin Zawadzki

**Opracowanie typograficzne i przygotowanie do druku**

Maciej Szłapka

Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsza książka, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właściciela praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020

Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Wybrzeże Wyspiańskiego 27

50-370 Wrocław

<http://www.oficyna.pwr.edu.pl>;

e-mail: [oficwyd@pwr.edu.pl](mailto:oficwyd@pwr.edu.pl)

[zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl](mailto:zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl)

ISBN 978-83-7493-135-9

Druk i oprawa: beta-druk, [www.betadruk.pl](http://www.betadruk.pl)

# Spis treści

---

Wstęp / 9

## Część I. Innowacje

**Teoria złożoności a innowacyjność organizacji / 13**  
/ Czesław Mesjasz /

**U źródeł innowacji. Doświadczenia Maxa Webera / 29**  
/ Jerzy Tutaj, Anna Tutaj /

**Wynikające z innowacji zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego  
w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy  
oraz ich konsekwencje ekonomiczne / 43**  
/ Stanisław Czaja, Agnieszka Becla /

**Ekoinnowacje jako narzędzie zrównoważonego rozwoju / 63**  
/ Małgorzata Rutkowska, Jolanta Pakulska /

**Innowacyjne narzędzia selekcji i ich oceny / 75**  
/ Alicja Balcerak /

**Redefiniowanie innowacyjności przedsiębiorstwa wirtualnego  
w kierunku rozwiązywania problemów klienta / 89**  
/ Kazimierz Perechuda /

**Innowacja w ocenie kondycji finansowej małych i średnich przedsiębiorstw / 97**  
/ Arkadiusz Górski, Agnieszka Parkitna /

**Innowacyjne metody leczenia cukrzycy / 111**  
/ Piotr Szczęsny /

**Umowa licencyjna jako narzędzie transferu zasobów  
własności intelektualnej przedsiębiorstwa / 121**  
/ Aldona Małgorzata Dereń /

## **Część II. Innowacje a przemysł 4.0**

**Industy 4.0 a innowacje w organizacjach. Czy rozwiązania przemysłu 4.0 sprzyjają innowacyjności organizacyjnej? / 129**

/ Piotr Walentynowicz /

**Koncepcja przemysłu 4.0 jako źródło innowacyjnych przemian w przedsiębiorstwach przemysłowych – realia polskie / 147**

/ Waldemar Jędrzejczyk /

**Innowacyjność małych i średnich przedsiębiorstw / 155**

/ Joanna Kott /

**Narzędzia IT pomocne w osiągnięciu wyższej sprawności produkcji w przemyśle 4.0 / 165**

/ Małgorzata Pol /

**Zastosowanie koncepcji przemysłu 4.0 w branży turystycznej / 177**

/ Elżbieta Nawrocka /

**Innowacyjne systemy pracy w okresie przemysłu 4.0 / 187**

/ Zbigniew Malara, Maciej Malara /

**Rola szkół wyższych w kształceniu dla przemysłu 4.0. Studium przypadku / 213**

/ Jagoda Mrzygłocka-Chojnacka, Radosław Ryńca /

## **Część III. Innowacje IT**

**Big data jako narzędzie wspierające strategiczny rozwój organizacji w Polsce / 223**

/ Aldona Małgorzata Dereń, Jan Skonieczny /

**Inwestycje przedsiębiorstw sektora MŚP w innowacyjne technologie w Polsce / 235**

/ Anna Maria Kamińska /

**Innowacje IT w bankach komercyjnych w Polsce / 247**

/ Rafał Miśko, Jerzy Pieronek /

**Innowacyjne modele biznesu determinowane technologią web. 2.0 / 255**

/ Iwona Chomiak-Orsa, Krzysztof Hauke /

**Marnotrawstwo jako źródło nieefektywności w projektach IT i sposoby jego ograniczania / 265**

/ Piotr Sycz /



**Między zaawansowaną technologią a dobrostanem:  
algorytm harmonia / 275**  
/ Jerzy Tutaj /

**Trendy marketingowe i wyzwania technologiczne transformacji cyfrowych / 289**  
/ Maryna Chaikovska /

**Strategie marketingowe i procesy biznesowe  
w nowych warunkach gospodarczych / 297**  
/ Olena Sadchenko, Natalia Tomczewska-Popowycz /

**Wpływ innowacji na wartość modelu firmy / 309**  
/ Janusz Kroik, Adam Świda /

**Summaries / 319**



# Wstęp

---

*Innowacje idą w parze  
z mądrością nauki i doświadczeniem praktyki,  
a biada temu, kto ignoruje to przesłanie!  
Tego czeka niechybnie niepowodzenie,  
albowiem pycha zawsze kroczy przed upadkiem!*

Zbigniew Malara

Jeśli uznać za prawdę i podstawę powyższe motto oraz powszechnie akceptowaną przez teoretyków i praktyków definicję, że innowacja to ciąg działań prowadzących do wytwarzania nowych lub odnowionych produktów (usług), procesów lub systemów organizacyjnych, to niniejsza monografia, na którą składa się 25 opracowań, udanie wpisuje się w wymagania wynikające z tego zapisu<sup>1</sup>.

Autorzy zawartych w książce opracowań poszli jednak dalej, a mianowicie, mierząc się z zagadnieniem innowacji, skoncentrowali się na czasach nam współczesnych – dobie technologii teleinformatycznych (IT). Dostrzegli tym samym znaczenie obszarów związanych z tą problematyką i potrzebę wskazania koncepcji i narzędzi, które – najszerzej rzecz ujmując – są ważnymi wyznacznikami współczesnych rozwiązań innowacyjnych. Tym samym pomieszczone w książce treści odnoszą się głównie do innowacji technicznych i technologicznych, które są uznawane za znaczące katalizatory zwiększania funkcjonalności, użyteczności i produktywności współczesnych organizacji. Chociaż nie jedynie – w książce jest wiele śladów świadczących o tym, że przestrzeni na działalność innowacyjną autorzy opracowań poszukują również w wymiarze organizacyjno-prawnym, a także finansowym, edukacyjnym i usługach.

Jako redaktorzy naukowi monografii nadaliśmy jej formę tryptyku – skomponowaliśmy ją z części: *Innowacje*, *Innowacje a przemysł 4.0* oraz *Innowacje IT*, składających się na semi-kompletną i komplementarną całość.

Pierwsza część monografii (9 opracowań) dotyczy zagadnień ogólnych, stanowiących niejako wprowadzenie do świata innowacji z wykorzystaniem przykładów innowacji pochodzących z różnych dyscyplin i obszarów gospodarki. Dwie pierwsze prace to opracowania teoretyczne traktujące o zależności innowacji od stopnia złożoności organizacji oraz jej otoczenia (Czesław Mesjasz) i odwołujące się do źródeł innowacji w oparciu o doświadczenia Maxa Webera (Jerzy Tutaj, Anna Tutaj). Trzecia praca porusza zagadnienia innowacyjnych zagrożeń bezpieczeństwa informacji oraz ich skutków w wymiarze ekonomicznym i społecznym (Stanisław Czaja, Agnieszka Becla). Następnie przybliżono, na przykładzie eko-innowacji, zagadnienie zrównoważonego rozwoju (Małgorzata Rutkowska, Jolanta Pakulska), omówiono problemy napotymane przy formułowaniu oceny innowacyjnych narzędzi selekcji (Alicja Balcerak), zaprezentowano zagadnienie przymusu redefiniowania innowacyjności przedsiębiorstwa wirtualnego z uwagi na oczekiwania i wymagania klienta (Kazimierz Perechuda), przedstawiono innowacyjne rozwiązania wykorzystywane na potrzeby oceny kondycji finansowej małych i średnich przedsiębiorstw (Arkadiusz Górski, Agnieszka Parkitna). Podano również przykłady z obszaru medycyny – innowacyjne metody leczenia cukrzycy (Piotr Szczęsny) – oraz zarządzania – wykorzystanie umowy licencyjnej do potrzeb transferu zasobów własności intelektualnej przedsiębiorstw (Aldona M. Dereń).

---

<sup>1</sup> Por. L. BIAŁOŃ, *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2010, s. 21–22.

Część druga monografii (7 opracowań) odnosi się do wyzwań związanych z przemysłem 4.0. Autorzy prac sięgnęli do problematyki sprzyjającej innowacji organizacji zarówno w wymiarze światowym, jak i w polskich realiach. Tę część rozpoczyna praca poszukująca odpowiedzi na wątpliwość, czy współczesne organizacje są gotowe na wyzwania przemysłu 4.0 (Piotr Walentyłowicz). Następnie omówiono czynniki sprzyjające innowacjom w polskich przedsiębiorstwach (Waldemar Jędrzejczyk). Kolejna praca poszukuje odpowiedzi na pytanie o sukces przedsiębiorstwa w warunkach, jakie niesie rewolucja spowodowana koncepcją przemysłu 4.0 (Joanna Kott). W tej części opisano również narzędzia IT sprzyjające osiąganiu wyższej sprawności produkcji (Małgorzata Pol), a także przybliżono doświadczenia przemysłu 4.0 na użytek branży turystycznej (Elżbieta Nawrocka). Szeroko omówiono innowacyjne systemy pracy korzystające z wyrafinowanych technologii (Zbigniew Malara, Maciej Malara) i przedstawiono na przykładzie rolę szkół wyższych w kształceniu kadr dla przemysłu 4.0 (Jagoda Mrzygłocka-Chojnacka, Radosław Ryńca).

Na część trzecią monografii (10 opracowań) składają się opracowania o charakterze praktycznym, omawiające zagadnienia związane stricte z innowacjami IT. Pokazano tu przykład wykorzystywania filozofii big data na potrzeby wspierania rozwoju organizacji w długim horyzoncie (Aldona M. Dereń, Jan Skonieczny), opisano znaczenie i skutki inwestowania w innowacje technologiczne na przykładzie sektora małych i średnich przedsiębiorstw (Anna M. Kamińska), omówiono przykład innowacji IT w bankach komercyjnych w Polsce (Rafał Miśko, Jerzy Pieronek), pokazano innowacyjne modele biznesu wykorzystujące technologie web. 2.0 (Iwona Chomiak-Orsa, Krzysztof Hauke), wskazano problem innowacyjnych źródeł walki z marnotrawstwem w projektach IT (Piotr Sycz), a także odniesiono się do problematyki harmonii w poszukiwaniu zgody między dobrostanem społecznym a rozwijaniem technologii IT (Jerzy Tutaj). Tę część monografii zamykają prace odnoszące się do wyzwań technologicznych w obszarze marketingu (Maryna Chaikowska), do zagadnień związanych z odnawianiem strategii marketingowych i przebudową procesów biznesowych w dobie gospodarki cyfrowej (Olena Sadchenko, Natalia Tomczewska-Popowycz) oraz przedstawiono wyniki próby szacowania wpływu innowacji na wartość modelu biznesu firmy (Janusz Kroik, Piotr Świda).

Innowacje wprowadzane z wykorzystaniem wyrafinowanych technologii niewątpliwie tworzą drogę innym innowacjom, formułują sposoby wytwarzania i świadczenia usług, kształtują modele biznesu, metody pracy, edukacji i sposoby kształcenia. Słowem: zmieniają obraz organizacji i zarządzania wszelkimi dziedzinami życia społecznego i gospodarczego, redefiniując znane dotąd pojmowanie terminu innowacyjność. W konsekwencji, w poszukiwaniu doskonałej sprawności, jakości i efektywności współczesne organizacje sięgają po innowacje, upatrując w nich kluczowych czynników budowania przewagi konkurencyjnej, a polem ich aktywności i materią jest technologia IT.

Tematyka związana z czwartą rewolucją przemysłową budzi coraz większe zainteresowanie badaczy – teoretyków i praktyków zarządzania<sup>2</sup>. Nie dziwi więc, że pracownicy skupieni w Katedrze Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej także włączyli się do dyskusji na ten temat, zapraszając do niej przedstawicieli zaprzyjaźnionych środowisk naukowych z Polski i zagranicy. Jest więc monografia kolejnym głosem, miejmy nadzieję udanym, w dys-

---

<sup>2</sup> Por. np. pracę: L. KIEŁTYKA, *Inspiracje i innowacyjność w zarządzaniu współczesnymi organizacjami: wykorzystanie nowoczesnych technologii w tworzeniu innowacyjnych strategii organizacji*, „Przegląd Organizacji” 2017, nr 7, s. 32–37.

kusji, która toczy się wokół inspiracji i przesłanek, idei i koncepcji, metod i technik oraz rezultatów w obszarze innowacyjnych sposobów zarządzania współczesnymi organizacjami.

Książka jest adresowana do możliwie szerokiego grona odbiorców – doświadczonych teoretyków zarządzania, praktyków zajmujących się zagadnieniami innowacji, ale także studentów interesujących się tymi zagadnieniami, którzy znajdą w książce inspirację do dalszych peregrynacji edukacyjnych.

W tym miejscu, jako redaktorzy naukowi monografii, poczuwamy się do miłego obowiązku podziękowania wszystkim autorom opracowań oraz ich Recenzentowi, Panu Profesorowi Leszkowi Kiełtyce, za wszelkie uwagi i sugestie, dzięki którym niniejsza publikacja jako całość oraz jej poszczególne opracowania uzupełnione o merytoryczne wątki, mogły zyskać na jakości. Z tych między innymi powodów mamy nadzieję, że książka spotka się z życzliwym odbiorem na rynku czytelnicznym.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Malara  
dr hab. inż., prof. uczelni Małgorzata Rutkowska



Część I

---

# Innowacje





# Teoria złożoności a innowacyjność organizacji

---

**Streszczenie:** Jedną z podstawowych koncepcji teoretycznych dotyczących procesów innowacyjności w organizacjach jest teoria systemów złożonych. Pozwala ona przede wszystkim na bardziej precyzyjny opis organizacji, a także na lepsze zrozumienie procesów uczenia się i tworzenia wiedzy w jej ramach. To z kolei stanowi punkt wyjścia dla pogłębionej analizy występujących w jej ramach procesów innowacyjnych. W opisie i analizie działania organizacji za pomocą koncepcji z zakresu teorii systemów złożonych najczęściej korzysta się z analogii i metafor, a także nawiązujących do tej teorii modeli matematycznych. Podejście takie stanowi punkt wyjścia w pracach dotyczących zarządzania wiedzą i uczenia się organizacji oraz w rozważaniach dotyczących innowacji organizacji. Celem niniejszego artykułu jest wskazanie przydatności koncepcji systemów złożonych do opisu i wstępnej analizy procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie oraz w relacjach międzyorganizacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem metafory organizacji na krawędzi chaosu oraz zjawiska rosnących przychodów, które związane są z niematerialnymi elementami wartości organizacji.

**Słowa kluczowe:** innowacyjność organizacji, organizacja na krawędzi chaosu, rosnące przychody krańcowe, złożoność.

---

## 1. Wprowadzenie

Rozwój organizacji oparty na innowacyjności należy do zasadniczych wyzwań teorii i praktyki zarządzania<sup>1</sup>. Jedną z podstawowych koncepcji teoretycznych dotyczących procesów innowacyjności w organizacjach jest teoria systemów złożonych. Pozwala ona przede wszystkim na bardziej precyzyjny opis organizacji, a także na lepsze zrozumienie procesów uczenia się i tworzenia wiedzy w jej ramach, co z kolei stanowi punkt wyjścia dla pogłębionej analizy występujących w jej ramach procesów innowacyjnych.

W opisie i analizie działania organizacji z zastosowaniem koncepcji z zakresu teorii systemów złożonych najczęściej korzysta się z analogii i metafor, a także nawiązujących do tej teorii modeli matematycznych. Ponieważ tak się składa, że najbardziej podstawowe pojęcia z teorii systemów złożonych, czyli złożoność, chaos oraz krawędź chaosu, wydają się zgodne z podstawowymi intuicjami dotyczącymi organizacji i niepewności, są one często nadużywane w literaturze z zakresu zarządzania. Dotyczy to również teoretycznych koncepcji innowacji organizacyjnej, czyli zjawiska rosnących przychodów (ang. *increasing returns*). Stanowi ono punkt wyjścia w licznych pracach dotyczących zarządzania wiedzą i uczenia się organizacji oraz w rozważaniach dotyczących innowacji organizacji. Okazuje się jednakże, iż bez dokładniejszej znajomości niektórych koncepcji z zakresu teorii systemów złożonych, zjawisko to może być interpretowane w sposób uproszczony, czy wręcz może być podawana w wątpliwość jego wartość naukowa i praktyczna.

---

\* Dr hab., prof. uczelni, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, e-mail: mesjaszc@uek.krakow.pl

<sup>1</sup> Artykuł został częściowo sfinansowany ze środków przyznanych Wydziałowi Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie w ramach dotacji na utrzymanie potencjału badawczego.

Celem niniejszego artykułu jest wskazanie przydatności koncepcji systemów złożonych do opisu i wstępnej analizy procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie (organizacji) oraz w relacjach międzyorganizacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem metafory organizacji na krawędzi chaosu oraz zjawiska rosnących przychodów, które związane są z niematerialnymi elementami wartości organizacji.

## 2. Typologia interpretacji złożoności

### 2.1. Definicje złożoności

Podstawowe znaczenie w kontekście dalszych rozważań ma zdefiniowanie pojęcia złożoności, która jest różnie interpretowana. Na przykład Seth Lloyd [32], jeden z czołowych specjalistów w zakresie systemów złożonych, znalazł aż 45 prób definiowania i interpretacji złożoności, z których, jak się okazało, tylko część jest bezpośrednio przydatna w naukach społecznych [38], [51]. Pojęcie to jest także przedmiotem zainteresowania w zarządzaniu [10], [49], [50], [57], [58], [59]. W ogólnym, intuicyjnym ujęciu obiekt jest złożony, jeśli występuje w nim duża liczba oddziałujących ze sobą elementów. Natomiast system traktuje się jako prosty, gdy składa się z niewielkiej liczby elementów i zachodzi w nim niewiele relacji. Kolejną cechą takiego systemu jest brak relacji o charakterze nieliniowym, deterministycznym i niedeterministycznym, które prowadzą do zachowania nieprzewidywalnego o charakterze chaotycznym. Oznacza to, że każdy system fizyczny, np. system mechaniczny, który składa się z względnie niewielkiej liczby oddziałujących elementów, traktuje się w przybliżeniu jako prosty.

Należy jednakże mieć na uwadze, że nawet proste systemy mechaniczne mogą się wykazywać złożonymi oddziaływaniami i złożonym zachowaniem. Takim przykładem z fizyki jest tzw. problem trzech ciał pojawiający się w sytuacji, w której oddziałują ze sobą trzy obiekty, np. planety. Zagadnienie staje się wówczas nierozwiązywalne, czyli nie można znaleźć równań opisujących dynamikę takiego systemu.

W naukach społecznych traktowanie danego systemu jako prostego lub złożonego zależy od przyjętego poziomu precyzji opisu. Przykładowo, relacje międzyludzkie można traktować albo w sposób uproszczony, np. proste obserwowalne relacje, albo uwzględniać wszelkiego rodzaju oddziaływania, niekoniecznie ujawniane, które niejako naturalnie przyczyniają się do złożoności takiego systemu. W tym drugim przypadku oddziaływania mają charakter intersubiektywny i nieliniowy<sup>2</sup>.

W dokładniejszym ujęciu złożoność danego obiektu może być traktowana również jako niemożność przewidywania jego zachowania ani za pomocą metod deterministycznych, ani za pomocą metod stochastycznych. W uproszczeniu nieprzewidywalność wynika z dwóch podstawowych przyczyn. Pierwsza wiąże się z obiektywnymi własnościami obiektu badania (z tzw. obiektywną złożonością), a druga z przyczynami subiektywnymi, wynikającymi z braku możliwości przewidywania zachowania systemu przez dany podmiot (z tzw. subiektywną złożonością lub złożonością relacyjną). Nieprzewidywalność systemów złożonych jest

---

<sup>2</sup> Stwierdzenie, że systemy liniowe są przewidywalne, a systemy nieliniowe są nieprzewidywalne, jest uproszczeniem. Równania Newtona dla problemu dwóch ciał (Słońce–planeta) są nieliniowe, ale rozwiązywalne. Oznacza to, że nieliniowość nie zawsze musi prowadzić do zachowania chaotycznego. Podstawowe równanie mechaniki kwantowej, czyli równanie Schrödingera jest liniowe [56, s. 144–145].

z reguły efektem obydwu przyczyn. W podejściu konstruktywistycznym zanika przeciwstawienie złożoności obiektywnej i subiektywnej [63].

Kolejną kwestią są wyłaniające się własności, będące jedną z podstawowych cech systemów złożonych. Wyłanianie się można zdefiniować jako cechę zachowania systemu na poziomie makro, która jest efektem oddziaływań elementów systemu, ale której nie można przewidzieć, ani nawet wyobrazić sobie na podstawie znajomości zachowania każdego z elementów z osobna na poziomie mikro [12], [19], [31].

Oprócz powyższych kwestii należy wyjaśnić także różnice między systemami złożonymi a skomplikowanymi. Zachowanie systemu skomplikowanego może być poznane poprzez rozłożenie na elementy składowe i identyfikację ich zachowania (działania). Nie jest to możliwe w odniesieniu do systemu złożonego, którego zachowania nie można poznać poprzez poznanie zachowania jego elementów składowych. Systemami skomplikowanymi są obiekty techniczne, które można rozłożyć na elementy podstawowe i odtworzyć ich interakcje. Można do nich zaliczyć np. samolot, statek, satelity telekomunikacyjne. Takie ujęcie nie oznacza jednocześnie, że w tego rodzaju obiektach nie mogą się pojawić nieprzewidywalne interakcje nieliniowe, prowadzące do zachowania chaotycznego, powodujące zamianę takiego obiektu w system złożony. Typowym tego przykładem są katastrofy wielkich samolotów oraz statków.

W ujęciu cybernetycznym złożoność obiektu związana z nieprzewidywalnością jest zależna od ignorancji obserwatora, czyli od ilości informacji, którą posiada on o tym obiekcie. Korzystając z najbardziej jak dotychczas przydatnej definicji informacji Gregory'ego Batesona, według której „informacja składa się z różnic czyniących różnicę” [6, s. 5], można stwierdzić, że zmniejszenie złożoności polega na zdolności obserwatora do dystynkcji (rozdzielenia) postrzegania różnic, czyli do uzyskiwania informacji. Oznacza to, że jeśli obserwator posiada dużą ilość informacji o obiekcie obserwacji, to obiekt ten wykazuje niewielki poziom złożoności<sup>3</sup>. Dlatego też złożoność obiektu zależy od obserwatora. W anglosaskiej literaturze przedmiotu subiektywny charakter złożoności jest często podkreślany w formie wyrażenia: *complexity is in the eyes of the beholder* (złożoność jest w oczach obserwatora), a to z kolei stanowi parafrazę powiedzenia: *beauty is in the eyes of the beholder* (piękno jest w oczach obserwatora).

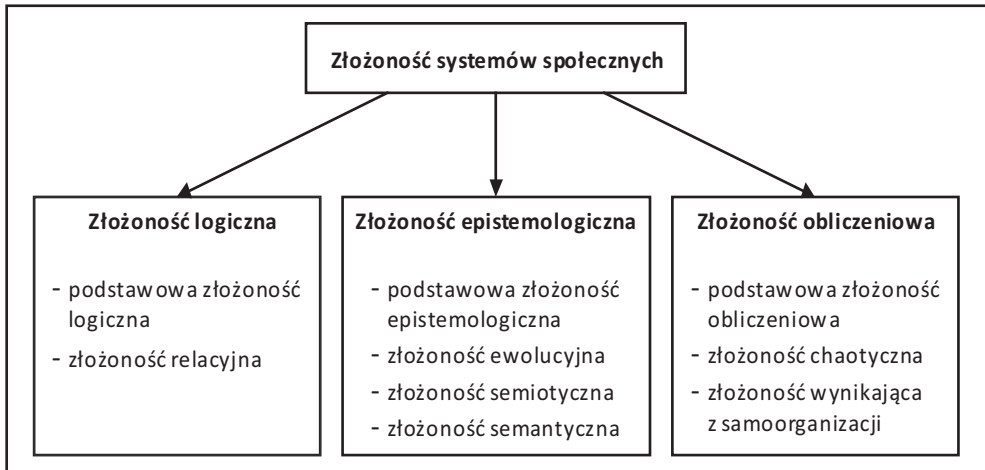
Łatwo zauważyć, że podejście systemowe musi zawierać elementy konstruktywizmu. Obserwator zawsze bowiem w pewnym sensie tworzy system, wyodrębniając go z otoczenia. Pomimo tego zastrzeżenia można stwierdzić, że w wydaniu umiarkowanym konstruktywizm pozwala na wyodrębnienie złożoności obiektywnej i subiektywnej oraz ich wzajemnych związków.

Systemy społeczne mogą charakteryzować się trzema rodzajami złożoności: logiczną, epistemologiczną i obliczeniową (rys. 1). Opisu poszczególnych rodzajów złożoności dokonano z wykorzystaniem interpretacji przedstawionej przez Lucia Biggiera [2001]. Należy mieć na uwadze, iż przedstawione klasy nie są rozłączne, a zostały określone jedynie na potrzeby uporządkowania opisu.

## 2.2. Złożoność logiczna

Wyróżnia się dwa rodzaje złożoności logicznej: podstawową złożoność logiczną i złożoność relacyjną. Podstawowa złożoność logiczna wynika bezpośrednio z samoreferencji

<sup>3</sup> Warto przy tym zwrócić uwagę na paradoks. Jeśli obserwator posiada dużą ilość informacji o otaczającej go rzeczywistości, to wówczas uważa on tę rzeczywistość za znacznie bardziej złożoną, aniżeli wówczas, gdy posiada niewiele informacji.



**Rys. 1.** Typologia interpretacji złożoności. Opr. własne na podstawie: [8], [51]

i z twierdzenia Kurta Gödela o niezupełności<sup>4</sup>. Obecnie jako przyczynę tego rodzaju złożoności podaje się nie tylko twierdzenie Gödla, ale również koncepcję złożoności algorytmicznej amerykańskiego matematyka i logika Gregory'ego Chaitina [13], który tę złożoność powiązał z teorią prawdopodobieństwa.

Drugi rodzaj złożoności logicznej – złożoność relacyjna – wynika z oddziaływania między obserwatorem i obserwowanym systemem. Dlatego można stwierdzić, że każdy system społeczny jest złożony, gdyż jego obserwacja wpływa na zmiany jego zachowania. W odniesieniu do tego rodzaju złożoności często stosuje się analogię z zasadą nieoznaczoności Wernera Heisenberga (zaczepniętą z mechaniki kwantowej), która mówi (w uproszczeniu), że nie da się jednocześnie określić położenia i pędu cząstki. Zasadę tę można zinterpretować również w sposób następujący: pomiar zakłóca zachowanie obserwowanego obiektu. Ta często używana (i nadużywana) w naukach społecznych metafora, wydaje się jednakże zbyt daleko idącym uproszczeniem. Najprostszą natomiast ilustracją tego rodzaju złożoności jest znany doskonale z historii zarządzania eksperyment w Hawthorne, przeprowadzony przez Eltona Mayo, i zaskakujące konsekwencje tego eksperymentu [36, s. 47–49].

### 2.3. Złożoność epistemologiczna

Złożoność epistemologiczna wynika z nieskończonej ilości możliwych percepcji albo znaczeń, które obserwator może zidentyfikować we własnym zachowaniu i w otoczeniu. Złożoność ta zależy od następujących czynników:

<sup>4</sup> W najprostszym ujęciu twierdzenie Gödla dotyczy niezupełności każdego systemu matematycznego, który obejmuje arytmetykę liczb naturalnych. Niezupełność można interpretować w taki sposób, że w danym systemie matematycznym mogą istnieć twierdzenia, w przypadku których nie da się udowodnić, czy są sprzeczne, czy nie. Twierdzenie to stanowi inspirację dla wielu poszukiwań filozoficznych, które wynikają z fundamentalnych ograniczeń poznawczych ludzkiego umysłu [20], [42].

1. Nieskończonej liczby rodzajów dystynkcji (rozdzielenia) będących jednocześnie informacjami, które obserwator może postrzegać zarówno u siebie, jak i w otoczeniu [6].
2. Nieskończonej liczby możliwych znaczeń, które obserwator może przyporządkować informacji, czyli dowolnej, postrzeganej przez niego różnicy.
3. Nieskończonego kontekstu komunikacji.

Wyróżnia się cztery rodzaje złożoności epistemologicznej. Należą do nich: (1) podstawowa złożoność epistemologiczna, (2) złożoność ewolucyjna, (3) złożoność semiotyczna, (4) złożoność semantyczna.

Podstawowa złożoność epistemologiczna wynika z posiadania przez obserwatora ograniczonych możliwości gromadzenia informacji o sobie i otoczeniu, przy czym obserwacja umożliwiająca to gromadzenie polega na dystynkcji (identyfikacji różnic). Dlatego w postrzeganiu rzeczywistości zawsze istnieje pewien czynnik subiektywny zależny od historii (doświadczenia) i możliwości obserwatora. Nigdy nie można mówić o w pełni obiektywnym obrazie rzeczywistości. Zwolennicy konstruktywizmu twierdzą, że rzeczywistość jest tworzona przez obserwatora. Złożoność tego rodzaju posiada istotne znaczenie w praktyce zarządzania. Nie istnieje bowiem coś takiego, jak np. obiektywne otoczenie konkurencyjne zawierające obiektywną informację. W rzeczywistości, w zarządzaniu zawsze występuje wiele subiektywnych rodzajów otoczenia konkurencyjnego. Podejście takie odpowiada wprowadzonemu przez Karla E. Weicka pojęciu współtworzonego otoczenia (ang. *enacted environment*) [45], [64].

Złożoność ewolucyjna polega na występowaniu nowych wydarzeń, których nie można powiązać z deterministycznym chaosem. Należy przy tym pamiętać o różnicy między ewolucją a dynamiką. Ewolucja oznacza bowiem pojawienie się czegoś nowego, nieprzewidywalnego, na podstawie wiedzy o dotychczasowych stanach, natomiast dynamika wszelkiego rodzaju zmiany, nawet takie, w których stany przyszłe mogą być determinowane i przewidywane na podstawie przeszłych stanów. Złożoność ewolucyjna występuje na skutek dwóch przyczyn. Po pierwsze, na wyższym stopniu abstrakcji można powiedzieć, że jest ona konsekwencją fizycznego prawa wzrostu entropii. Prawo to można interpretować w taki sposób, że wszystkie procesy, które obejmują wydatkowanie energii, mają charakter nieodwracalny. Po drugie, bardziej istotny dla teorii i praktyki zarządzania jest proces uczenia się systemów społecznych i systemów biologicznych, powodujący ich ciągłą zmianę.

Złożoność semiotyczna wynika z tego, że każdej informacji (wydarzeniu) czy różnicy można przyporządkować nieskończoną liczbę znaczeń. Operacja nadawania sensu (znaczenia) posiada bowiem charakter czysto subiektywny: zależy bowiem od historii i struktury obserwatora. Nadawanie znaczenia polega na analizie kontekstu informacji-zdarzenia. Ponieważ kontekst składa się z innych sygnałów (informacji), dlatego opisywane źródło złożoności może być określane jako semiotyczne. Złożoność semiotyczna odnosi się do niejednoznaczności faktów i zdarzeń. Powoduje, że systemy społeczne i ich zachowanie są trudne do zrozumienia. W zarządzaniu można stwierdzić, że np. trudno jest określić rzeczywiste zagrożenia konkurencyjne czy rzeczywiste sukcesy organizacji.

Złożoność semantyczna jest efektem zależności komunikacji międzyludzkiej od języka i kultury, które są wieloznaczne i subiektywne. Dotyczy nadawania znaczenia naszym wyrażeniom językowym. Powoduje to powstanie fundamentalnego pytania o znaczenie znaczenia, które jest samo-refleksywne i samo-referencyjne i które przecież można kontynuować aż do nieskończoności. Te same fakty mogą być interpretowane na różne sposoby przez różne podmioty. W zarządzaniu złożoność semantyczna występuje w zasadzie we wszystkich

przypadkach komunikacji. Spośród wielu z nich warto wymienić np. problem wieloznaczności takich, wydawałoby się, jednoznacznie precyzyjnych dokumentów, jak wyniki analiz finansowych, czyli otoczona niezbyt dobrą sławą twórczą rachunkowość.

## 2.4. Złożoność obliczeniowa

Złożoność obliczeniowa oznacza, że po przekroczeniu pewnego poziomu wymagań zdolności obliczeniowych problem decyzyjny czy zjawisko stają się nieprzewidywalne. Wyróżnia się jej trzy rodzaje: (1) podstawową złożoność obliczeniową (nierozstrzygalność), (2) złożoność chaotyczną i (3) złożoność wynikającą z samoorganizacji.

Podstawowa złożoność obliczeniowa przejawia się poprzez ograniczone możliwości przetwarzania informacji i jest przedmiotem zainteresowania informatyki, teorii informacji, cybernetyki, teorii sztucznej inteligencji oraz logiki matematycznej. Polega ona na tym, że niektóre z pozoru proste modele mogą wymagać ogromnych, a w niektórych przypadkach nawet nieskończonych zdolności obliczeniowych. Do składników tych zdolności zalicza się [13, s. viii]:

- ♦ liczbę znaków tekstu potrzebną do opisu danego obiektu;
- ♦ liczbę danych pośrednich, które muszą być wytworzone w procesie obliczeniowym;
- ♦ czas potrzebny do wykonania obliczeń na komputerach dowolnego rodzaju.

Złożoność obliczeniowa dotyczy systemów społecznych, zarówno pośrednio, jak i bezpośrednio. Pośrednia zależność polega na tym, że wiele modeli i teorii, które stosuje się do opisu i analizy tych systemów, prowadzi do problemu nierozwiązywalności. Zalicza się do nich m.in.: teorię grafów, planowanie działań, programowanie matematyczne, teorię gier czy automaty komórkowe. Nawet taki klasyczny problem matematycznej teorii zarządzania jak problem komiwojażera jest nierozwiązywalny. Na bezpośredni wpływ złożoności obliczeniowej (nierozwiązywalności) na zarządzanie zwrócił uwagę Herbert Simon [54], [55]. Jest to odzwierciedlone w jego koncepcjach złożoności i ograniczonej racjonalności.

Złożoność chaotyczna związana jest z chaosem deterministycznym. Najprościej rzecz ujmując, można powiedzieć, że chaos deterministyczny występuje wówczas, gdy system dynamiczny opisywany za pomocą deterministycznych równań nieliniowych staje się podatny na wpływ warunków początkowych. Oznacza to, że niewielki błąd w ocenie warunków początkowych albo niewielka wartość przybliżenia w obliczeniach może prowadzić do bardzo istotnych zmian. Odkrywcą tego efektu, meteorolog Edward Lorenz, określił go najpierw jako efekt mowy, a potem jako efekt motyla i postawił pytanie: „Czy trzepotanie skrzydeł motyla w Brazylii może wywołać tornado w Teksasie?” [33]. Powoduje on, że system dynamiczny staje się nieprzewidywalny. Zmiany mogą przebiegać według różnych trajektorii i może się wyłonić wiele atraktorów<sup>5</sup>.

W modelach matematycznych obserwować można prawidłowość polegającą na tym, że pojawianiu się chaosu deterministycznego sprzyja większa liczba zmiennych oraz wartość wykładników potęgi funkcji, chociaż zjawisko to można zaobserwować również dla prostej funkcji logistycznej.

---

<sup>5</sup> Atraktor jest obszarem w przestrzeni fazowej, do którego zmierza ruch układu dynamicznego. Fraktale, czyli specyficzne figury geometryczne stanowią specjalny przypadek atraktorów („dziwne atraktory”), które powodują powstawanie w systemach dynamicznych zjawiska chaosu deterministycznego. Wstępne wyjaśnienie wszystkich terminów stosowanych w niniejszym opracowaniu można znaleźć m.in. w pracach: [10], [17], [59], natomiast szerzej koncepcje te opisują Heinz G. Schuster [53] i M. Mitchell Waldrop [60].

Między elementami systemów społecznych, jak i między tymi systemami pojawiają się różnego rodzaju interakcje o charakterze nieliniowym – mniej lub bardziej złożone sprzężenia zwrotne. Dlatego można stwierdzić, że systemy społeczne w istotnym stopniu podlegają wpływowi chaosu deterministycznego. Należy przy tym przyznać, że taki wniosek ma raczej charakter spekulatywny, gdyż – tak naprawdę – to system społeczny jest z reguły definiowany w sposób konstruktywistyczny, co niejako naturalnie ogranicza możliwość stosowania modeli matematycznych.

Złożoność wynikająca z samoorganizacji związana jest z nieprzewidywanym powstawaniem uporządkowanych (zorganizowanych) struktur nieuporządkowanych oraz niekierowanych w zauważalny sposób zbiorowości elementów. Nieprzewidywalny (złożony) charakter tych zjawisk wynika z faktu, że zgodnie z prawem wzrostu entropii nieuporządkowanie powinno wzrastać. Wyjątkiem od tej reguły są systemy społeczne i biologiczne, w przypadku których celowość zachowania stanowi wyjaśnienie dla absorpcji porządku z otoczenia (zjawiska negentropii) w celu zmniejszenia własnego nieuporządkowania.

Zjawisko samoorganizacji posiada nie tylko wyjaśnienie celowościowe (teleologiczne) lub może być opisane jako efekt celowego, stymulującego wpływu kierowania. Jest ono powszechne w wielu systemach biologicznych i w ekosystemach. Koncepcja samoorganizacji zaczęła być formułowana w cybernetyce już w latach 50. i 60. XX wieku, w trakcie badań nad automatami komórkowymi i automatami skończonymi [3], [15]. Stała się przedmiotem zainteresowania badaczy z wielu dziedzin wiedzy. W fizyce opisywana jest za pomocą wyłaniającego się porządku. Wykorzystuje się ją także w termodynamice stanów nierównowagowych [46], w analizie procesów ewolucji w biologii [23], [24] oraz w synergetyce, czyli opisie zjawisk wyłaniania się nie tylko w systemach fizycznych [19]. W biologii teoretycznej opisywana jest za pomocą *autopoiesis* [37], przy czym ta ostatnia koncepcja przenoszona jest również do nauk społecznych przez Niklasa Luhmanna [34], [35]. Badania wykorzystujące modele złożonych systemów adaptacyjnych i samoorganizacji określa się też czasem jako tzw. sztuczne życie [29].

Samoorganizacja jest w pewnym sensie przeciwieństwem chaosu deterministycznego. Wprawdzie chaos opisuje zanik porządku, a samoorganizacja jest procesem odwrotnym, to są one jednak ze sobą związane. W modelach matematycznych służących do badań samoorganizacji, w których np. wykorzystuje się automaty komórkowe, może bowiem wystąpić złożoność obliczeniowa. Oprócz tego wiele problemów samoorganizacji jest redukowalnych do modeli opisywanych za pomocą systemów dynamicznych, co z kolei oznacza, że może w nich się pojawić chaos deterministyczny. Dlatego modele takie przedstawiają zarówno powstawanie chaosu w miejsce porządku, jak i wyłanianie się porządku z chaosu.

Procesy samoorganizacji stanowią od dawna przedmiot zainteresowania ekonomii oraz teorii organizacji i zarządzania. Samoorganizacja traktowana jest jako podstawa tworzenia się wolnego rynku, np. w metaforze niewidzialnej ręki Adama Smitha oraz w procesach obserwowanych w zarządzaniu, np. powstawaniu elastycznych struktur organizacyjnych czy samorzutnym powstawaniu systemów, spośród których można wymienić sieci przedsiębiorstw lub skupisk regionalnych [8].

W każdym przypadku można bowiem znaleźć czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na procesy powstawania uporządkowania w danym systemie. Problem samoorganizacji nabiera również innego znaczenia w naukach społecznych, jeśli uwzględnia się nawet umiarkowane podejście konstruktywistyczne. Rodzi się bowiem wówczas pytanie: co podlega procesom samoorganizacji w systemach społecznych? Luhmann [34], [35] twierdził, że

samoorganizacja (gr. *autopoiesis*) dotyczy systemu społecznego, który jest systemem komunikacji. Ponieważ koncepcja ta wydaje się zbyt daleko idąca, należy zgodzić się z Loetem Leydesdorffem [30, s. 298], który stwierdził, że społeczeństwo samo w sobie nie jest systemem samoorganizującym się, gdyż nie można sformułować precyzyjnej definicji tego procesu. Może być ono natomiast traktowane przez obserwatora jako system samoorganizujący się.

### 3. Organizacja jako system złożony: przykłady interpretacji

Ujmując zastosowania koncepcji z zakresu systemów złożonych w teorii i praktyce zarządzania w sposób syntetyczny, można wymienić następujące obszary:

1. Ogólny opis złożoności organizacji [10], [31], [39], [50], [57], [58], [59].
2. Wykorzystanie Złożonych Systemów Adaptacyjnych (ang. *Complex Adaptive Systems – CAS*) w modelowaniu systemów ekonomicznych i społecznych [21], [40], [65].
3. Uczenie się systemów złożonych: analiza systemów informacyjnych, procesów uczenia się organizacji, zarządzania wiedzą i kapitałem intelektualnym [30], [48], [52].
4. Złożoność i organizacja na krawędzi chaosu: zarządzanie strategiczne [11], [14], [27], [49], [50].
5. Organizacja fraktalna: systemy i struktury zarządzania, organizacja procesowa, innowacyjność, kultura organizacyjna, systemy informacyjne, zarządzanie wiedzą, ucząca się organizacja [9], [22], [44], [61].
6. Sieci bezskalne jako modele organizacji [5], [62].
7. Teoria złożoności jako podstawa badania nadzoru korporacyjnego (ang. *Corporate Governance*) [16], [18].

Jak już wspomniano, na obecnym etapie rozwoju teorii i praktyki organizacji i zarządzania wykorzystanie teorii złożoności sprowadza się przede wszystkim do mniej lub bardziej udanych prób stosowania analogii i metafor. Podstawowe znaczenie posiadają następujące obszary:

1. Uczenie się organizacji, zarządzanie wiedzą i kapitałem intelektualnym.
2. Zarządzanie strategiczne, planowanie, tworzenie i wdrażanie strategii, w których również uwzględnia się procesy uczenia się organizacji i zarządzanie wiedzą.
3. Sieci wewnątrz- i międzyorganizacyjne.

Zastosowania analogii i metafor złożoności mają charakter wielopoziomowy, poczynając przede wszystkim od poziomu epistemologicznego (możliwości opisywania i przewidywania działania organizacji i jej otoczenia), a na szczegółowych rozwiązaniach (koncepcji organizacji chaosu) kończąc.

Na poziomie epistemologicznym teoria złożoności ukazuje ograniczenia przewidywalności działania organizacji oraz stanów otoczenia. Stawia to w wątpliwość wartość podejść czy szkół, w których eksponuje się racjonalność i możliwość przewidywania i planowania.

W rozważaniach dotyczących teorii i praktyki organizacji i zarządzania, w których wykorzystuje się analogie i metafory z zakresu teorii złożoności przedstawionej w ujęciu Stuarta A. Kauffmana i W. Briana Arthura, najważniejszą rolę odgrywają następujące koncepcje dotyczące innowacyjności organizacji:

- ♦ relacje tworzące (ang. *generative relationships*), obejmujące dodatnie sprzężenia zwrotne;
- ♦ rosnące przychody krańcowe;



- ♦ ewolucyjność i nieliniowość procesów oraz zależność zdarzeń;
- ♦ organizacja na krawędzi chaosu.

Z punktu widzenia teorii innowacji dokładniejszego wyjaśnienia wymagają: organizacja na krawędzi chaosu, rosnące przychody krańcowe i związane z nimi sprzężenia zwrotne oraz stany równowagi/nierównowagi .

## 4. Złożoność organizacji a innowacyjność

### 4.1. Organizacja na krawędzi chaosu a innowacyjność

Spośród wielu przykładów zastosowań modeli złożoności w teorii i praktyce zarządzania najbardziej ostatnio popularna jest koncepcja organizacji na krawędzi chaosu (ang. *edge of chaos*). Koncepcja ta została pierwotnie opracowana przez Christophera G. Langtona [29], a następnie rozwinięta i spopularyzowana przez Kauffmana [23], [24].

Trzeba przy tym pamiętać, że przy stosowaniu omawianych koncepcji, należy mieć świadomość ich metaforycznego, czyli przybliżonego charakteru. Łatwo bowiem zauważyć, że w przypadku organizacji na krawędzi chaosu, inaczej niż w przypadku systemów analizowanych przez Langtona (automaty komórkowe) i Kauffmana (systemy biologiczne), nie można powiedzieć, jaki system wykazuje takie cechy. Dalej idące analizy mogą pozwolić na bardziej precyzyjne poznanie poszczególnych składników analogii czy metafory, które przecież też mają charakter przybliżony [28], [41].

Podstawowe cechy nowego podejścia do organizacji, wynikającego ze stosowania modeli zaproponowanych przez Arthura i Kauffmana, przedstawić można za pomocą cech zestawionych w tabeli 1. Należy przy tym dodać, że ze względu na zmiany w definiowaniu

**Tabela 1.** Zmiany podejścia do organizacji w teorii systemów złożonych

<b>Podjęcie oparte na ekonomii neoklasycznej i klasycznej teorii organizacji i zarządzania</b>	<b>Podjęcie nawiązujące do teorii złożoności i uczącej się organizacji</b>
Liniiowy i stopniowy proces zmian	Zmiany nieliniowe, nieprzewidywalne, zdarzenia związane ze sobą
Jeden punkt równowagi; ewentualnie izolowane punkty równowagi często bez możliwości wskazania możliwości przejścia	Wiele punktów równowagi; „krajobraz dostosowania” z wieloma punktami optimum; organizacja „na krawędzi chaosu”
Struktury hierarchiczne	Organizacja fraktalna, samoorganizacja, samo-podobieństwo, struktury sieciowe
System zamknięty (tylko w modelach mikroekonomicznych)	System otwarty; struktury sieciowe i powstawanie relacji pomiędzy wieloma rynkami
Pełny dostęp do informacji	Asymetria informacji i związany z nią ograniczony dostęp do informacji i wiedzy
Racjonalność podmiotów rynkowych i dominacja podejścia dedukcyjnego	Świadomość ograniczonej racjonalności i dominacja podejścia indukcyjnego
Malejące przychody krańcowe tradycyjnych form kapitału	Rosnące przychody krańcowe szeroko rozumianych zasobów niematerialnych
<b>Źródło:</b> opr. własne na podstawie: [1], [24], [25], [27], [31], [43], [49], [50].	

organizacji, w którym uwzględnia się czynniki psychospołeczne, nawiązujące do teorii złożoności analogie i metafory często wiązane są z koncepcjami z zakresu postmodernizmu oraz z podejściem kognitywnym (poznawczym) (ang. *cognitive approach*).

Przedstawione w tabeli 1 zmiany podejścia do organizacji odgrywają obecnie istotną rolę w opisie, analizie i projektowaniu systemów zarządzania. Stanowią one także podstawę do teoretycznych dyskusji o roli innowacji w organizacji. Warto przy tym podkreślić, że autorzy stosujący koncepcje z zakresu złożoności często przyjmują, że nie są one metaforami i analogiami, lecz traktują je jako modele-odwzorowania i modele-wzorce. Przejawia się to np. w analizie organizacji na krawędzi chaosu czy organizacji fraktalnej, bez wnikania w istotę operacjonalizacji pojęć z nimi związanych. Nawet jeśli obydwa pojęcia traktować jako metafory, to stanowią one teoretyczne potwierdzenie, że innowacyjność organizacji zwiększa się w niestabilnych stanach organizacji.

#### 4.2. Rosnące przychody a innowacyjność

Koncepcja rosnących przychodów związana z rozwojem gospodarki opartej na wiedzy została spopularyzowana w latach 90. przez W. Briana Arthura, ekonomistę współpracującego z Instytutem Santa Fe w stanie Nowy Meksyk w USA, a zajmującego się zastosowaniem teorii złożoności w różnych dziedzinach teorii i praktyki. Wiązała się ona z koncepcją tworzenia tzw. nowej ekonomii [1], [2].

Należy przy tym dodać, że w teorii ekonomii wyróżnia się dwa stanowiska dotyczące rodzaje korzyści związanych ze skalą produkcji: (1) dotyczące przychodów ze skali (ang. *returns to scale*) i (2) związane jest z korzyściami skali (ang. *economies of scale*). W niektórych

**Tabela 2.** Cechy tradycyjnej ekonomii i nowej ekonomii innowacyjności

Tradycyjna ekonomia	Nowa ekonomia innowacyjności
Malejące przychody	Wykorzystanie wzrastających przychodów
Oparta na fizyce z XIX wieku (równowaga, stabilność, dynamika deterministyczna)	Oparta na dorobku teorii złożoności (samo-organizacja, adaptacja, wyłaniające się własności, chaos, krawędź chaosu)
Założenie o identyczności ludzi	Podejście zindywidualizowane do jednostek
Ekonomia idealna (Nirwana) – brak efektów zewnętrznych i równość zdolności	Efekty zewnętrzne i różnice stanowią czynniki determinujące rozwój. Nie można zbudować idealnego systemu ekonomicznego (Nirwany)
Miary zasobów i ceny stanowią elementy systemu ekonomicznego	Elementami systemu ekonomicznego są wzorce zachowań i możliwości
Nie uwzględnia się rzeczywistej dynamiki systemu ekonomicznego zakładając, że jest on w stanie równowagi	System ekonomiczny jest w stanie permanentnej nierównowagi. Jego struktura podlega ciągłym zmianom poprzez łączenie się podsystemów, ich rozpad i zmiany
Przedmiot badań jest prosty z punktu widzenia strukturalnego	Złożoność jest immanentną cechą przedmiotu badań
Ekonomia jako miękka fizyka	Ekonomia jako nauka o systemach szczególnie złożonych
<b>Źródło:</b> [60, s. 37–38].	

przypadkach kategorii te są rozróżnialne, a w innych uznaje się je za identyczne. Bez wnika-  
nia w szczegółowe rozważania ekonomiczne dotyczące obydwu kategorii, np. kwestii, czy są  
one traktowane jako krańcowe, czy jako przeciętne, w dalszych rozważaniach przyjmowana  
będzie interpretacja zastosowana w podręczniku *Ekonomia* Davida Begga, Stanleya Fischera  
i Rudigera Dornbuscha [7], w którym obydwie kategorie traktowane są jako tożsame, a przy  
tym odnoszone do kosztów przeciętnych. W niniejszym artykule przedmiotem rozważań są  
przychody krańcowe.

Teoria rosnących przychodów nie powstała w latach 90., co podkreśla Paul Krugman  
w artykule krytykującym Arthura [26]. Wiadomo również, że rosnące przychody krańcowe  
związane są przede wszystkim z kapitałem ludzkim. Dzieje się tak dlatego, że kapitał ludzki,  
powiększając produktywność zasobów, zapobiega tendencji do obniżania się przychodów  
z kapitału rzeczowego, a nawet może wygenerować rosnące przychody krańcowe, przyno-  
sząc korzyści zewnętrzne [66].

Nowością koncepcji rosnących przychodów w ujęciu Arthura było powiązanie jej z do-  
datnim sprzężeniem zwrotnym, efektami zewnętrznymi związanymi z właściwościami sieci  
oraz funkcjonowaniem ekonomii w stanie nierównowagi. Wszystkie te koncepcje w sposób  
kompleksowy można wyjaśnić jedynie za pomocą teorii systemów złożonych.

Podstawową cechą funkcjonowania systemów społecznych, opisywanych i analizowanych  
za pomocą modeli systemów złożonych, są wzajemne oddziaływania pomiędzy elementami,  
w których wykorzystuje się cechy kognitywne (refleksywność). Oznacza to, że decyzje po-  
dejmowane przez jedne podmioty wpływają na decyzje innych podmiotów, a jednocześnie  
podlegają wpływowi tych podmiotów. Wiąże się to też z oczekiwaniami obydwu stron do-  
tyczących tych decyzji. Podejście to różni się od tradycyjnego podejścia neoklasycznego,  
w którym relacje podmiotów opisywane za pomocą tradycyjnych modeli z zakresu teorii  
gier sprowadzały się głównie do poszukiwania równowagi we wzajemnych oddziaływaniach,  
choć należy dodać, że istotną rolę w tym zakresie odgrywają również oczekiwania oraz  
zjawisko wspólnej wiedzy (A wie, że B wie, B wie, że A wie, że B wie i tak do nieskończo-  
ności...) [4].

W tego rodzaju relacjach istotną rolę zaczyna odgrywać mechanizm dodatniego sprzę-  
żenia zwrotnego, który można obserwować na wielu rynkach. Zachowanie i wybory jedne-  
go podmiotu powodują podobne zachowania części innych podmiotów. Przykładem takich  
zachowań jest np. rynek kapitałowy, na którym rozpoczęcie zakupów przez dominującego  
uczestnika jest często traktowane przez innych uczestników rynku jako sygnał do zakupów.

Drugie zjawisko przyczyniające się do powstania rosnących przychodów jest konsekwen-  
cją własności sieci, a w szczególności cechy tzw. sieci bezskalowych (ang. *scale-free networks*).  
Związane jest też z tzw. małymi światami (ang. *small worlds*), prawem sześciu uścisków dło-  
ni Stanleya Milgroma oraz prawem potęgowym (ang. *Power Law*) (prawem Zipfa) [5], [62].  
W najprostszym ujęciu można te cechy wyjaśnić w taki sposób, że w złożonych sieciach odle-  
głość między dwoma elementami mierzona za pomocą dzielących je kontaktów jest niewielka  
– przykładem jest eksperyment Milgroma. Ponadto w sieci istnieją elementy silniej niż pozos-  
tałe związane z innymi i z tego wynika większa liczba elementów, które chcą być z nimi zwią-  
zane. Daje wtedy o sobie znać prawo potęgi. Istnienie czy dodanie niewielkiej liczby takich  
elementów do sieci w znacznym stopniu zwiększa liczbę występujących w niej interakcji [25].

Trzecią przyczyną powstawania efektu rosnących przychodów jest pozostawanie syste-  
mu oddziałujących podmiotów poza stanem równowagi. W tradycyjnym, statycznym ujęciu  
konkurencji na rynku przedsiębiorstwa dążyć miały do osiągnięcia stanu efektywnej rów-

nowagi. Przy uwzględnieniu złożoności systemu sytuacja na rynku nie jest już taka prosta. W tradycyjnym ujęciu, przy uwzględnieniu malejących przychodów rynek osiąga przewidywalny stan równowagi wynikającej z niemożności dalszego zmniejszania tych przychodów.

W przypadku istnienia dodatnich sprzężeń zwrotnych i rosnących przychodów sytuacja jest inna. System może posiadać wiele stanów równowagi, nie zawsze efektywnej z punktu widzenia ekonomicznego, gdyż wynika z efektu zależności od ścieżki (ang. *path effect*). Bieże się wówczas pod uwagę występowanie niewielkich losowych impulsów, które na skutek nieliniowych oddziaływań i wzmocnienia pozwalają na osiąganie kolejnych stanów równowagi. Rosnące przychody powodują, że znaczenia nabiera więc nie jedno statyczne rozwiązanie (równowaga), ale proces poszukiwania rozwiązań [1], [2].

Taki sposób rozumienia zjawisk gospodarczych prowadzi do zasadniczej konkluzji dotyczącej ingerencji czynników zewnętrznych w mechanizmy działania rynku, np. polityki wspierania innowacji przez państwo. Wszelkie formy ingerencji powinny dążyć do poszukiwania swego rodzaju złotego środka. Nie zaleca się nadmiernej ingerencji, ale też nie można pozostawić procesów tworzenia i transferu innowacji jedynie czynnikom losowym.

Wniosek ten wydaje się dosyć oczywisty i zgodny z intuicją. Dzięki rozwojowi teorii systemów złożonych wnioskowanie intuicyjne można wzbogacić za pomocą odpowiednich modeli matematycznych i intuicyjne rozważania o ograniczonej ingerencji można uzupełnić w niektórych, niezbyt jeszcze licznych przypadkach, konkretnymi przykładami identyfikacji kluczowych elementów systemów tworzenia i transferu innowacji oraz sposobów ograniczonego wpływu na ich zmiany.

## 5. Zakończenie

Przedstawione powyżej rozważania dotyczące ogólnych modeli innowacyjności w zarządzaniu mogą się wydawać zbyt ogólne i abstrakcyjne. Odzwierciedlają one jednakże te nowe zjawiska w ekonomii i zarządzaniu, które są podstawowymi elementami tzw. Nowej Ekonomii oraz zarządzania opartego na wykorzystaniu zasobów niematerialnych. Należy przy tym jednakże zwrócić uwagę na istotny aspekt teoretyczny: pomimo wielu słabości wykorzystania w teorii innowacji analogii, metafor i modeli matematycznych z zakresu teorii złożoności, których analiza przekracza ramy niniejszego opracowania, stwierdzić można, że koncepcje przedstawione powyżej pozwalają na pogłębiony opis i wstępną analizę zjawisk, z którymi można spotkać się w teorii i praktyce zarządzania innowacjami.

Na szczególne podkreślenie zasługuje to, że oprócz lepszego zrozumienia zjawisk teoria systemów złożonych pozwala na konkretyzację działań podejmowanych w ramach ograniczonej ingerencji w procesy tworzenia i transferu innowacji zarówno na poziomie organizacji, jak i w relacjach międzyorganizacyjnych.

Należy jeszcze dodać, że powyższy sposób postępowania jest możliwy jedynie przy bardzo dobrej znajomości i krytycznym podejściu do systemów złożonych. W wielu opracowaniach, w których analogie i metafory z zakresu systemów złożonych wykorzystywane są jedynie powierzchownie, nie wnoszą znaczącego wkładu do teorii ekonomii i zarządzania i mogą wręcz negatywnie wpływać na praktykę. Mogą one wywierać wrażenie, że złożone zjawiska gospodarcze można ująć za pomocą pozornie naukowych ogólnych pojęć, takich jak: złożoność, krawędź chaosu, synergia. Dotyczy to ogólnie teorii ekonomii i teorii zarządzania, ale odgrywa szczególnie istotną rolę w tworzeniu teorii zarządzania procesami innowacyjnymi w przedsiębiorstwach, jak i w gospodarkach krajów i regionów.

## Bibliografia

- [1] ARTHUR W.B., *Increasing returns and path dependence in the economy*, University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, 1994.
- [2] ARTHUR W.B., *Complexity and the economy*, „Science” 1999, No. 284, s. 107–109.
- [3] ASHBY R.W., *Principles of the self-organizing system*, [w:] *Principles of self-organization*, red. H. von Foerster i G.W. Zopf, Pergamon Press, New York 1962, s. 255–278.
- [4] AUMANN R.J., *Agreeing to Disagree*, „The Annals of Statistic” 1977, Vol. 4, No. 6, s. 1236–1239.
- [5] BARABÁSI A.L., *Linked: How everything is linked together and what it means*, Penguin, New York 2003.
- [6] BATESON G., *Mind and nature: A necessary unity*, Bantam Books, New York 1979.
- [7] BEGG D., FISCHER S., DORNBUSCH R., *Ekonomia*, t. 1, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994.
- [8] BIGGIERO L., *Sources of complexity in human systems*, „Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Sciences” 2001, Vol. 5, No. 1, s. 3–19.
- [9] BINSZTOK A., *Modele organizacji fraktalnej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2003.
- [10] BOULTON J.G., ALLEN P.M., BOWMAN C., *Embracing Complexity*, Oxford University Press, Oxford 2015.
- [11] BROWN S., EISENHARDT K., *Competing on the edge: strategy as structured chaos*, Harvard Business School Press, Cambridge, 1998.
- [12] CASTI J., *Would be worlds*, John Wiley, New York 1997.
- [13] CHAITIN G.J., *Algorithmic information theory*, Cambridge University Press, Cambridge 1987.
- [14] EISENHARDT K.M., PIEZUNKA H., *Complexity theory and corporate strategy*, [w:] *The Sage handbook of complexity and management*, red. P. Allen, S. Maguire, B. McKelvey, SAGE Publications, London 2011.
- [15] FOERSTER VON H., *Observing systems: A collection of papers by Heinz von Foerster*, Intersystems Publications, Seaside, 1982.
- [16] GLATTFELDER J.B., *Ownership networks and corporate control: mapping economic power in a globalized world*, Ph. D. Thesis, ETH Zurich 2007. Dostępny w Internecie: [http://www.sg.ethz.ch/media/medialibrary/2013/12/james\\_glatteth-2007-02.pdf](http://www.sg.ethz.ch/media/medialibrary/2013/12/james_glatteth-2007-02.pdf) [dostęp: 27 października 2014].
- [17] GLEICK J., *Chaos*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Warszawa 1996.
- [18] GOERGEN M., MALLINE C., MITLETON-KELLY E. et al., *Corporate governance and complexity theory*, Edward Elgar, Cheltenham 2010.
- [19] HAKEN H., *Synergetics: an ontroduction*, Springer Verlag, Heidelberg–Berlin–New York 1978.
- [20] HOFSTADTER D., *Gödel, Escher, Bach. An eternal golden braid*, Basic Books, New York 1979.
- [21] HOLLAND, J.D., *Hidden order: How adaptation builds complexity*, Basic Books, New York 1995.
- [22] HOVERSTADT P., *The fractal organization: Creating sustainable organizations with the viable system model*, John Wiley & Sons, Chichester 2008.
- [23] KAUFFMAN S.A., *The origins of order: Self-organization and selection in evolution*, New Oxford University Press, New York–Oxford 1993.
- [24] KAUFFMAN S.A., *At home in the universe: The search for laws of self-organization and complexity*, Oxford University Press, New York–Oxford 1995.
- [25] KELLY K., *New rules for the new economy. 10 strategies for a connected world*, Viking Press, New York 1998.
- [26] KRUGMAN P., *The Legend of Arthur: A tale of gullibility at the New Yorker*, „Slate” 1998, 15 stycznia. Dostępny w Internecie: <http://www.slate.com/id/1928/#sb42414> [dostęp: 27 września 2010].
- [27] KRUPSKI R., *Krawędź chaosu jako stan organizacji*, [w:] *Problemy zarządzania organizacjami w warunkach nieprzewidywalności zmian*, red. J. Rokity, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa im. W. Korfaiego, Katowice 2010, s. 21–37.
- [28] LAKOFF G., JOHNSON M., *Metafory w naszym życiu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- [29] LANGTON C. G., *Computation at the edge of chaos: Phase transitions and emergent computation*, „Physica D: Nonlinear Phenomena” 1990, Vol. 42, s. 12–37.
- [30] LEYDESDORFF L., *A sociological theory of communication: the self-organization of the knowledge-based society*, 2001. Dostępny w Internecie: Universal Publishers/uPublish.com.
- [31] LISSACK M.R., *Complexity: the science, its vocabulary, and its relation to organizations*, „Emergence” 1999, Vol. 1, No. 1, s. 110–126.

- [32] LLOYD S., *Measures of complexity: a nonexhaustive list*, „IEEE Control Systems Magazine” 2001, Vol. 21, No. 4, s. 7–8.
- [33] LORENZ, E.N., *Predictability: Does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas?* 139th Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science (29 Dec 1972). Dostępny w Internecie: [http://eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly\\_1972.pdf](http://eaps4.mit.edu/research/Lorenz/Butterfly_1972.pdf) [dostęp: 17 czerwca 2016].
- [34] LUHMANN N., *Essays on self-reference*, Columbia University Press, New York 1990.
- [35] LUHMANN N., *Systemy społeczne: zarys ogólnej teorii*, Zakład Wydawniczy NOMOS, Kraków 2007.
- [36] MARTYNIAK Z., *Organizatoryka*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1987.
- [37] MATURANA H., *Autopoiesis*, „Projektowanie i Systemy” 1985, t. 7, s. 93–107.
- [38] MESJASZ C., *Complexity of social systems*, „Acta Physica Polonica A” 2010, Vol. 117, No. 4, Dostępny w Internecie: <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/117/a117z468.pdf> [dostęp: 7 maja 2011].
- [39] *Metadologia projektowania systemów organizacyjnych*, red. A. Stabryła, C.H. Beck, Warszawa 2015.
- [40] MILLER J.H., PAGE S.E., *Complex adaptive systems. An introduction to computational models of social life*, Princeton University Press, Princeton 2007.
- [41] MORGAN G., *Obrazy organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
- [42] NAGEL E., NEWMAN J.K., *Twierdzenie Gödla*, PWN, Warszawa 1966.
- [43] NESTEROWICZ P., *Organizacja na krawędzi chaosu*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2001.
- [44] PERECHUDA K., *Organizacja fraktalna*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 1999, nr 842.
- [45] PFEFFER J., SALANCIK G.R., *The external control of organizations*, Harper & Row, New York 1978.
- [46] PRIGOGINE I., STENGERS I., *Z chaosu ku porządkowi*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1990.
- [47] *Problemy zarządzania organizacjami w warunkach nieprzewidywalności zmian*, red. J. Rokita, Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa im. Wojciecha Korfańtego, Katowice 2010.
- [48] PROBST G., RAUB ST., ROMHARDT K., *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.
- [49] ROKITA J., *Myslenie systemowe w zarządzaniu organizacjami*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2011.
- [50] ROKITA J., DZIUBIŃSKA A., *Systemy złożone w zarządzaniu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2016.
- [51] ROSSER J.B., *On the complexities of economic dynamics*, „Journal of Economic Perspectives” 1999, No. 4, s. 169–192.
- [52] SAPHIR J., *Power in the cloud: Building information systems at the edge of chaos*, Meghan-Kiffer Press 2009.
- [53] SCHUSTER H.G., *Chaos deterministyczny: Wprowadzenie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
- [54] SIMON H.A., *The architecture of complexity*, „Proceedings of the American Philosophical Society” 1962, Vol. 106, No. 6, 467–482.
- [55] SIMON H.A., *The sciences of the artificial*, MIT Press, Cambridge 1969.
- [56] SOKAL A., BRICMONT J., *Modne bzdury: O nadużyciach nauki popelnianych przez postmodernistycznych intelektualistów*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2004.
- [57] STACEY R.D., *Strategic management & organizational dynamics. The challenge of complexity*, Pearson Education Limited, Harlow 2000.
- [58] STACEY R.D., GRIFFIN D., SHAW P., *Complexity and management: Fad or radical challenge to systems thinking*, Routledge, New York 2000.
- [59] *The SAGE Handbook of Complexity and Management*, red. P. Allen, S. Maguire, B. McKelvey, Sage, Los Angeles 2011.
- [60] WALDROP M.M., *Complexity: the emerging science at the edge of order and chaos*, Simon & Schuster, New York 1992.
- [61] WARNECKE H.J., *Rewolucja kultury przedsiębiorstwa: przedsiębiorstwo fraktalne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- [62] WATTS D.J., STROGATZ S.H., *Collective dynamics of 'small-world' networks*, „Nature” 1998, Vol. 393, s. 440–442.
- [63] WATZLAWICK P., *How real is real?* Basic Books, New York 1976.
- [64] WEICK K.E., *Sensemaking in organizations*, Sage, Thousand Oaks 1995.
- [65] WOŁOSZYN P., *Struktury agentowe w symulacyjnych badaniach złożonych systemów ekonomicznych*, seria specjalna: „Monografie”, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2013.
- [66] WOŹNIAK M.G., *Kapitał ludzki i intelektualny w strategii pro wzrostowej ograniczającej nierówności społeczne*, Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Rola kapitału ludzkiego i intelektualnego, t. 6, Katedra Teorii Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2005.

# U źródeł innowacji. Doświadczenia Maxa Webera

---

**Streszczenie:** Max Weber wprowadził w obszarze nauki i w praktyce wiele innowacyjnych rozwiązań. Wydaje się, że nie sposób jest wskazać źródła innowacji w XX stuleciu bez odwołania się do jego działalności. W niniejszym artykule analiza tych innowacji przeprowadzona jest w kontekście przedsiębiorczości, techniki i kultury. Przedstawione zostały podstawy działań nowatorskich, które Max Weber dostrzegał w wartościach i moralności, a także spojrzenie na innowacje przez pryzmat ich użyteczności dla systemu, a nie jednostki. Wskazane zostały również innowacje, które wprowadził Max Weber zarówno na poziomie idei, jak i działań operacyjnych. Autorzy kierują weberowski model w stronę współczesnego teatru zaawansowanych technologii i przedstawiają wynikające z tego konsekwencje.

**Słowa kluczowe:** Max Weber, innowacje, innowacje weberowskie.

---

## 1. Wprowadzenie

Max Weber podkreślał, że działalność nowatorska powinna być oparta na wartościach, na wskazaniach etycznych. Nie tylko zysk miał być miarą sukcesu. Nie tylko sukces jednostki czy organizacji, ale również całego systemu [3, s. 32]. Ten niemiecki badacz dobrostan traktował w oparciu o imperatyw kategoriyczny Kanta, dlatego wskazywał, że innowacyjność znajduje się w polu napięć pomiędzy tym, co jednostkowe, i tym, co systemowe. Kontynuatorzy myśli Webera dodają, że kreowanie oraz rozpowszechnianie novum jest warunkowane przez jednostkę i system. Max Weber uważał, że zbawienne dla rozwoju nowatorstwo zakotwiczone jest w wartościach i moralności [3, s. 42]. Dlatego innowacje weberowskie odnoszą się do dobrostanu społeczeństwa, a nie jednostki.

Termin *innowacje* w czasach Maxa Webera nie odgrywał takiej roli jak obecnie. Ale to nie znaczy, że innowacji nie było. Gen tworzenia nowego, użytecznego i pożytecznego jest w człowieku od stuleci. Weber posługiwał się terminami: *innowator*, *działania nowatorskie*, w których widział bodźce do rozwoju świadomego i racjonalnego człowieka [19]. Innowacja odgrywa ważną rolę w zarządzaniu, ponieważ – jak podkreśla Jacko – oznacza ideał i kierunek zmian [11], [17], [19]. Innowacja budzi pozytywne konotacje; jest warunkiem rozwoju. *Innowacje*, *innowacyjność* są terminami, które w niniejszym artykule używane są m.in. w charakterystyce kapitalizmu. Twórcami kapitalizmu są przedsiębiorcy. Ich znaczenie dla społeczeństwa jest nie do przecenienia. Szacuje się, że obecnie funkcjonuje w Polsce ponad 700 tys. przedsiębiorców, to znaczy tych, którzy prowadzą działalność gospodarczą i zatrudniają przynajmniej jedną osobę. Procentowo to bardzo słaby wskaźnik w porównaniu

---

\* Dr, Politechnika Wroclawska, Wydział Organizacji i Zarządzania, e-mail: jerzy.tutaj@pwr.edu.pl.

\*\* Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Wałbrzychu.

z innymi państwami. Badania wskazują, że społeczeństwa zakorzenione w religii katolickiej w większym stopniu kształtują najemników niż właściciele [25]. Jednak wkład polskich przedsiębiorców, tak jak w innych państwach, w tworzenie budżetu jest ogromny, gdyż płacone przez nich podatki stanowią ponad 82% przychodów rocznego budżetu państwa [6]. Dzięki ich odwadze, pracowitości, dyscyplinie, zaletom umysłu i woli społeczeństwo posiada środki na funkcjonowanie szpitali, szkół i urzędów, a także budowę i remonty dróg. Rzadko zdajemy sobie sprawę z tego, że tak niewielu ludziom zawdzięczamy tak wiele. Motorem ich działania jest potrzeba tworzenia nowych rozwiązań. Ich motorem są działania nowatorskie. Max Weber, prowadząc badania nad przedsiębiorczością, zwrócił uwagę, że „kapitalizm rozwija się w sposób szczególnie dynamiczny w krajach protestanckich [31, s. 126]. Istotą swojej teorii uczynił założenie, że postawy etyczne związane z duchem kapitalizmu wywodzą się z religii [26, s. 36–45]. Pod koniec XIX wieku Max Weber postulował zmiany w funkcjonowaniu przedsiębiorstw, a w szczególności wprowadzenie: struktur hierarchicznych, podziału pracy, niepersonalnej administracji, formalizmu w decyzjach, a także: powtarzalności, obiektywizmu, racjonalności oraz niezawodności [33]. Wniósł do zarządzania przedsiębiorstwem kluczowe czynniki decydujące o jego sukcesie, do których zaliczył zaprojektowanie oraz zarządzanie zgodne ze ścisłymi zasadami. Z jednej strony Max Weber zajmował się więc działaniami nowatorskimi, z drugiej zaś sam był innowatorem w wielu dziedzinach.

## 2. Innowacje – nowe ujęcie

Innowacje są fenomenem: odpowiadają za rozwój i postęp społeczny od kilku stuleci. Są ściśle związane z rozwojem kapitalizmu. Pierwsza rewolucja przemysłowa związana była z innowacjami w przemyśle tekstylnym. Wiek XIX był szczególnie, ponieważ – jak nigdy wcześniej – pojawiały się wynalazki, które zmieniały życie człowieka. Pierwszym laboratorium badawczym, które za cel podstawowy, o czym przypomina Kwaśnicki, przyjęło systematyczne poszukiwanie wynalazków i ich wdrażanie, było laboratorium utworzone przez Thomasa Edisona w Menlo Park, w New Jersey w Stanach Zjednoczonych w latach 60. XIX wieku [16, s. 1]. Dzięki *Teorii rozwoju gospodarczego* Josepha Schumpetera znaczenie innowacji przeniknęło do powszechnej świadomości [23]. Jeszcze większy wpływ miały wyniki prac Solowa, który wykazał, że wzrost efektywności pracy obserwowany w gospodarce amerykańskiej w pierwszej połowie XX wieku był spowodowany w 87,5% innowacjami [16, s. 2]. Rola innowacji potwierdza się dzisiaj w politykach proinnowacyjnych, np. w strategii lizbońskiej, w strategii „Europa 2020”. Schumpeter wykazywał, że rozwój gospodarczy jest stymulowany innowacjami, i wymieniał sześć ich typów [22, s. 60]:

1. Wprowadzenie do produkcji wyrobów nowych lub będących albo udoskonalonymi wersjami wyrobów dotychczas istniejących, ale tych, z którymi konsumenci nie są jeszcze obeznani, albo ich nowymi gatunkami.
2. Wprowadzenie nowej lub udoskonalonej metody produkcji, tzn. metody jeszcze niewypróbowanej praktycznie w danej gałęzi przemysłu. Metoda ta może polegać nie na nowym wynalazku naukowym, ale np. na nowym handlowym sposobie postępowania z jakimś towarem.
3. Otwarcie nowego rynku zbytu, tzn. rynku, na którym np. dana gałąź przemysłu danego kraju nie była uprzednio wprowadzona, bez względu na to, czy rynek ten już istniał, czy jest nowy.
4. Zastosowanie nowego sposobu sprzedaży lub zakupów.



5. Zastosowanie nowych źródeł surowców lub półfabrykatów, niezależnie od tego, czy źródło to już istniało, czy musiało być dopiero stworzone.
6. Wprowadzenie nowej organizacji produkcji, stworzenie nowych struktur rynkowych w ramach danego rodzaju działalności, np. stworzenie sytuacji monopolistycznej lub złamanie pozycji monopolistycznej.

„Innowacja, według Schumpetera, jest czynnikiem, który trwale wytrąca gospodarce z równowagi. Kluczem do dokonania zmiany w gospodarce będącej w stanie równowagi są nowe kombinacje czynników produkcji. Efektem zmiany jest osiągnięcie stanu „twórczego zniszczenia” (kreatywnej destrukcji), który na stałe zmienia i przesuwa poprzednio istniejący stan równowagi układu gospodarczego. Wszelkie możliwe do przeprowadzenia zmiany i modyfikacje można sklasyfikować ze względu na ich charakter i zakres czasowy. Schumpeter zaproponował specyficzną koncepcję czasowej sekwencji procesem innowacyjnym, w postaci trójpodziału, określanego często „triałą Schumpetera” lub „trzech i”: 1. inwencja, wynalazek (*invention*); 2. innowacja (*innovation*); 3. imitacja, naśladownictwo (*imitation*)” [16, s. 11].

Dzisiaj często przyjmuje się, że na miano innowacji zasługują zmiany: produktowe, wdrożeniowe, organizacyjne, marketingowe lub projekty, które spełniają trzy warunki, tzn. są nowe, skuteczne oraz pożyteczne – dają więcej korzyści niż strat [8, s. 428]. Innowacje są – jak dodaje Sztompka – nieuchronnym, nieodwracalnym i koniecznym, ale i niepodlegającym wartościowaniu [25, s. 23].

Termin *innowacje* odnosi się do odkrycia i wdrożenia nowego sposobu działania, a także do rezultatu, nowego produktu lub procesu, ulepszonych rozwiązań techniki, technologii, organizacji czy społeczeństwa. Natomiast *innowacyjność* oznacza zdolność organizacji do stałego poszukiwania, wdrażania i upowszechniania innowacji. Jest przykładem przedsiębiorczości. Mnogość definicji innowacji i sposobów jej opisywania za pomocą różnych kryteriów świadczy o żywotności tego zjawiska, ale też o wciąż małej liczbie badań, zwłaszcza dotyczących innowacji społecznych, które pozwoliłyby na sformułowanie dojrzalszych wniosków i zwiększenie siły jakościowo swoistego zderzenia tych, którzy innowacje tworzą, wprowadzają w życie, z tymi, którzy o nich głównie piszą [27, s. 12].

W teorii socjologicznej można wykazać różne sposoby widzenia innowacyjności: przedsiębiorcze, technicystyczne oraz kulturowe [35, s. 13]. Najczęściej stosowane jest ujęcie łączące innowacyjność z kompetencją inżynierską. Koncepcja technicystyczna związana jest z deterministycznym wpływem wynalazków na kształt świata: „motorem wszelkiej zmiany jest technologiczne novum, które wywołując rewolucję, wymusza przystosowanie społecznego świata” [17, s. 1–13]. Jak podkreślają Magdalena Zdun, Torstein Veblen i Daniel Bell losy świata powierza się technokratom, wstępując na ścieżkę całkowitej technologizacji aktywności człowieka [35, s. 17]. Innowacyjność w takim rozumieniu jest narzędziem postępu.

Schumpeter – jako główny przedstawiciel podejścia przedsiębiorczego – pisał, że:

„kapitalizm jest z istoty formą lub metodą zmiany gospodarczej [...]. Podstawowy bodziec, który uruchamia i podtrzymuje ruch kapitalistycznej maszynierii, wychodzi od nowych dóbr konsumpcyjnych, nowych rynków, nowych form przemysłowej organizacji, tworzonych przez kapitalistyczne przedsiębiorstwo” [24, s. 101].

Przedsiębiorczość wymaga pozakapitałowego umotywowania: „koncentracja na pieniężnej kalkulacji nie odróżniałby przedsiębiorcy od zachłannego chłopa” [22, s. 128–136]. Innowacyjność jest charakterystyczna dla ludzi wyjątkowych, o „silnej woli i harcie ducha”

[22, s. 153]. W nowatorstwo wpisana jest misja przekształcania świata, a motywacja do niej związana jest z wartościami [36, s. 18]. Schumpeter zwracał uwagę, że innowator odnosi się do wyniku finansowego, tj. obrachunkowości, ale łączy to z chęcią bycia lepszym od innych, pragnieniem zdobywania i radością tworzenia [22, s. 138–139]. Natomiast koncepcja innowacyjności kulturowo oparta jest na obserwacji antropologicznej [36, s. 18]. Jak pisze Zdun:

„Homer Barnett (1953) – definiuje samą innowację jako hybrydową mieszankę tego, co znane, z tym, co nowatorskie. Z kolei innowacyjność badacz ten przypisuje jednostkom zmarginalizowanym, dla których akceptacja elementu obcego jest najkorzystniejsza. W koncepcji Barnetta nowatorstwo jest formą buntu przeciwko aktualnie obowiązującym porządkom. Nie tylko szansą na „wybicie z kolein rutyny” – do czego przekonywał Schumpeter – lecz także formą ekspresji niezadowolenia i metodą na zmianę obecnej sytuacji (Barnett, 1953, s. 378). Innowacyjność tym samym staje się równoznaczna z odrzuceniem lub przynajmniej zawieszeniem obowiązujących w systemie społecznym zasad i norm. Jest kontestacją zastanych porządków, a nie jedynie formą udogodnienia sobie życia. Ralph Linton (1936, s. 337) przekonuje, że innowacje cechują się sobie tylko właściwą „komunikatywnością kulturową”. Oceniane są jako praktyczne, jak tego chcieliby prakseolodzy, a także podlegają legitymizacji aksjologicznej. Inaczej rzecz ujmując: novum wymaga uprawomocnienia zarówno na gruncie potrzeb (w sferze praxis), jak i w odniesieniu do systemowych aksjomatów. Tak zdefiniowana innowacja może się stać dla systemu społecznego „kłopotem” – by raz jeszcze posłużyć się określeniem Lintona (1936, s. 337–338). Wykazuje się ona – podobnie jak inne osobliwości społeczne – cechą toksyczności. Niesie w sobie również rewolucyjny potencjał (zob. Gumuła, 2008, s. 12). Jest szansą dla wykluczonych. W ten sposób nowatorstwo staje się wyzwaniem dla systemu społecznego, do którego trafia (zob. Gumuła, 2010, s. 6). Nie jest tylko narzędziem „usprawniania ruchu” czy instrumentem „dobrej roboty” – jak chciałby tego naczelny prakseolog Tadeusz Kotarbiński (1965). Innowacje trafiając do systemu społecznego, zaburza jego strukturę i wymusza przystosowanie. Tak też staje się wyzwaniem dla obowiązujących norm i zwyczajów (Rogers 1983), a bez zgody społecznej całości nie ma szans na rozwój i rozpowszechnienie” [36, s. 18–19].

### 3. Max Weber – interdyscyplinarność, oryginalność, zmiana

Max Weber wykazywał się niezmordowaną pracowitością oraz odwagą w podejmowaniu trudnych zagadnień. Rozprawy Webera, jak niewielu innych badaczy, zostały przetłumaczone na dziesiątki języków. Dla Talcotta Parsonsa Weber był głównym założycielem nowoczesnej nauki społecznej. Dla Leo Straussa – największym uczonym w naukach społecznych [13, s. 7–8]. Dla Jaspersa zaś jednym z najwybitniejszych naukowców. Żył w 2. połowie XIX i na początku XX wieku (1864–1920). Po uzyskaniu stopnia doktora, a następnie habilitacji (1893) został profesorem nadzwyczajnym prawa na Uniwersytecie Karola Wilhelma w Berlinie. Był profesorem zwyczajnym i szefem katedry ekonomii najpierw na uniwersytecie we Freiburgu (1894), a potem w Heidelbergu (1907). Prace Webera są odzwierciedleniem niezwykłej wszechstronności jego zainteresowań. Ta interdyscyplinarność, której dorobek Webera jest doskonałym przykładem, choć postulowana w nauce od wielu lat, nigdy nie została zrealizowana w praktyce. Dalej przeważa bowiem ciasna metodologiczna dyscyplina, prace o charakterze interdyscyplinarnym, co najwyżej są tolerowane i traktowane jako te mniej

wartościowe. Również krytyka prac Webera nie ucieka od tej małosłownej perspektywy. Niektórym naukowcom naprawdę wydaje się, że dyscyplina, którą reprezentują, stanowi oddzielny byt. Dla łatwiejszej kontroli dyscypliny jest to, oczywiście, użyteczne. Jednak naukowa rzeczywistość to nie poszufladkowana wiedza, ale przenikające się obszary, wzajemnie na siebie oddziałujące. Takie postrzeganie, w przekonaniu autorów niniejszego artykułu, reprezentował Weber i wbrew opinii wielu badaczy było ono przejawem jego siły, a nie słabości.

Max Weber był uczonym o wspaniałej erudycji i rozległości zainteresowań. Z zajmował się prawem, historią gospodarczą, porównawczą historią religii, ekonomią polityczną, teorią polityki, metodologią nauk społecznych i socjologią [26, s. 36]. Podkreślał, że:

„Losem epoki kulturowej, która zerwała owoc z drzewa poznania, jest nieunikniona wiedza, że nie możemy odczytać sensu wydarzeń w świecie nawet z rezultatów najdokładniej przeprowadzonych badań, lecz musimy osiąść zdolność tworzenia go samemu; że światopoglądy nigdy nie mogą być rezultatem postępu wiedzy doświadczalnej a więc że wobec tego ideały najwyższe, najpotężniej nas poruszające po wsze czasy, wyłaniają się jedynie w walce z innymi ideałami, które dla innych są tak samo święte jak nasze dla nas. Historia jest terenem walki ludzi i grup ludzkich obdarzonych wolą przezwyciężenia wszelkiego oporu i urzeczywistnienia swych partykularnych interesów” [31].

Zasadniczym przedmiotem zainteresowań Webera były czynności ludzkie [26, s. 38]. Weber zakładał bowiem twórczą rolę człowieka jako – jego zdaniem – jedynej istoty, której działanie jest świadome.

„Człowiek staje się osobowością, jeśli uda mu się wznieść ponad „tępą nieświadomość” codziennej egzystencji, wyzwolić się spod wpływu „irracjonalności”. Świadomość człowieka wolnego pozwala działać [...], gdy jest racjonalne, osobowe, świadome, ma określony cel, jest zorientowane na określone wartości i stosuje adekwatne do tego środki realizacji. Takie działania mogą kierować się w stronę działania nowatorskiego” [31].

## 4. Wybrane innowacje Maxa Webera

### 4.1. Multinnowator

Max Weber był – według Drozdowicza – multinnowatorem [28], gdyż prowadził badania naukowe w wielu obszarach życia i współżycia społecznego, a niejedno z jego ustaleń nosi znamiona innowacji [5, s. 10]. Szczególnie warte uwagi wydają się innowacje w zakresie empatii, którą wskazał jako czynnik odpowiedzialny za sukces organizacji. Specjaliści w obszarze marketingu rozwinęli tę myśl, nadając jej formę orientacji marketingowej, indywidualnej czy społecznej odpowiedzialności biznesu. Proponują nowy kierunek oparty na satysfakcji pracownika jako warunku rozwoju marketingu zarówno w przedsiębiorstwie usługowym, jak i w przedsiębiorstwie produkcyjnym, a także ideę niewartościowania jako fundament dojrzałości każdego badacza i organizacji.

Niewątpliwie najważniejszym wkładem Webera jest wykazanie zależności między etyką protestancką a tworzącym się kapitalizmem, a w obszarze zarządzania wprowadzenie nowatorskich rozwiązań w funkcjonowaniu organizacji oraz postulowanie godzenia dążenia do osiągnięcia zysku z przestrzeganiem określonych wartości czy ascetyzmu z kapitalizmem.

## 4.2. Socjologia rozumiejąca – empatia

Max Weber stworzył w obrębie nauk społecznych nową kategorię: socjologię rozumiejącą (niem. *verstehende Soziologie*). Zwrócił uwagę na różnicę między badaniem natury a badaniem społeczeństwa i kultury. Badanie natury uważał bowiem za wyjaśnianie rzeczywistości, natomiast badanie społeczeństwa za rozumienie go. Takie podejście było podkreśleniem roli empatii. Empatyczne pojmowanie uznawał za niezbędne nie tylko we współpracy, ale i w sytuacji konfliktowej. Jak podkreśla Andreski: „Empatyczne pojmowanie jako podstawa życia społecznego i wszelkiej komunikacji nie może być wyrugowane z nauk społecznych i Weber miał całkowitą rację widząc w tym fakcie zasadniczą różnicę między naukami społecznymi a naukami przyrodniczymi” [1, s. 51]. Socjologia rozumiejąca, to „taka nauka społeczna, która chce i potrafi korzystać z ustaleń historyków, ekonomistów, religioznawców, prawników i filozofów, przy czym nie ogranicza się do opisu badanych zjawisk, lecz stara się wyjaśnić ich genezę, funkcje, przeszłe i przyszłe kierunki zmian” [4, s. 115]. W jednej ze swoich najważniejszych prac zatytułowanej *Etyka protestancka a duch kapitalizmu* Weber pisał: „Kto sobie życzy [jedynie – J.T.] oglądu – niech idzie do kina” [31, s. 15].

## 4.3. Niewartościowanie – fundament rozwoju

Max Weber postulował wolność od wartościowania (niem. *Wertfreiheit*), czyli oddzielenie rozumienia zjawisk od ich oceny (Krasnodębski, 1999). Jak podkreśla Mijal, „zainteresowanie zrozumieniem złożoności zjawisk społecznych w celu dokonania ich interpretacji różniło Webera od podejścia stosowanego w naukach ścisłych, które koncentrowały się na weryfikacji relatywnie prostych, jednoznacznie sformułowanych hipotez” [18, s. 158]. Weber uważał, że osądzanie, wartościowanie to nie tylko strata czasu, ale również działanie szkodliwe, gdyż nauka tylko przecież zbliża się do prawdy. Ogląd tylko z jednej strony, ogląd nieprecyzyjny czy w określonym kontekście, to wystarczające powody, aby oceny w nauce traktować jako niepoważne. Dlatego w miejsce wartościowania Weber wprowadza gromadzenie faktów, wywodów. W tym miejscu można przywołać opowieść naszego ojca, Bogusława Tutaja, o tym, że w czasie, kiedy on chodził do szkoły, czyli przed II wojną światową, na lekcjach chemii uczono, że atom jest najmniejszą cząstką występującą w przyrodzie. Twierdzenie to z czasem trzeba było zweryfikować, podobnie jak wiele innych wówczas obowiązujących. Dlatego dodawanie wartościowania do otrzymanych wyników pracy badawczej nie powinno mieć miejsca. Również same innowacje, działania nowatorskie – jak je nazywał Weber – powinny być wolne od oceny, jedynie ich zastosowanie (wielkość, poziom) powinno określać ich znaczenie.

## 4.4. Etyka – kręgosłup kapitalizmu

Zasadnicza innowacyjność Webera związana jest z postrzeganiem i przedstawianiem człowieka i polega na tworzeniu jego obrazu nie jako istoty uduchowionej bądź zdolnej do racjonalnego myślenia – na co wskazywano już w starożytności – ale zgodnie z tym, co nazywa się duchem kapitalizmu [5, s. 11]. W pracy *Etyka protestancka a duch kapitalizmu* Weber przedstawia kształtowanie się nowego, silnego ustroju. Celem rozprawy było wskazanie mocy ludzkiego ducha, który narodził się w określonym miejscu i czasie oraz spowodował pojawienie się nowoczesnego kapitalizmu zachodnioeuropejsko-amerykańskiego. Drozdowicz zwraca uwagę na innowacyjność weberowską, którą

„[...] można znaleźć w jego [Webera – red.] wskazaniu na tych amerykańskich kaznodziejów i nauczycieli, którzy w połączeniu z drobnomieszczaństwem, rzemieślnikami i drobnymi dzierżawcami współtworzyli fundamenty tamtejszej kapitalistycznej gospodarki, a także w dostrzeżeniu, iż napędzający ich działania duch kapitalistyczny musiał toczyć ciężką walkę ze światem przeciwnych sił, takich jak: skąpstwo, lenistwo, chciwość czy niesumienność” [5, s. 11].

Jeszcze inny rodzaj innowacyjności można zauważyć w III części wspomnianej pracy Webera, zatytułowanej *Asceza a duch kapitalizmu*. Badacz pokazuje w niej, na czym opierała się religijna i społeczna siła prokapitalistyczna, a także wykazuje, że odpowiednio zorientowane: myśli, uczucia, pragnienia, wierzenia i działania, w tym praca i zawód traktowany jako powołanie, przyczyniają się do pomnażania bogactwa. Kapitalizm tworzą według Webera misjonarze nowoczesnego świata – przedsiębiorcy [31, s. 23–45].

Weber był w opozycji do materializmu i wskazywał na prymat ducha nad materią. Z drugiej strony uważał jednak, że racjonalizm jest najbardziej osobliwą cechą społeczeństw zachodnich i ma podstawowe znaczenie dla gospodarki [31, s. 123]. Uznawał, że podstawy etyczne związane z duchem kapitalizmu wywodzą się z religii. Jak pisze Płachciak:

„Przyglądając się działalności gospodarczej Zachodu, Weber zauważał wyróżniający ją pewien rodzaj postawy czy też etosu, który nazwał duchem kapitalizmu. Był to zespół przekonań i wartości, wyznawanych przez pierwszych kapitalistycznych kupców i przemysłowców. Cechował ich silny pęd do tworzenia własnych majątków, uczciwość oraz niezwykła oszczędność. Działalność gospodarcza zdaniem Webera była zawsze uzależniona od moralności, bez względu na to, czy towarzyszył tej działalności wypracowany kodeks etyczny, czy też wątpliwa uczciwość handlarzy koni. W przeciwieństwie do wielu innych zamożnych ludzi pierwsi kapitaliści nie trwonili bezmyślnie swoich bogactw i nie żyli w luksusie. Weberowski irracjonalizm polega głównie na tradycjonalizmie, który sprowadza się zwykle do działań rytualnych, ceremonialnych, obrzędowych, w których szczególne znaczenie przypisuje się takim cechom, jak ciągłość, odwieczność, kontynuacja. O ile społeczeństwo starożytne lub średniowieczne, zdeterminowane wpływem takich czynników, jak religia, magia lub mit, przejawiało rozliczne działania tradycjonalne, o tyle w społeczeństwie nowoczesnym, zdominowanym przez ekonomię, biurokrację, przemysł, naukę, technikę, występuje stale rosnąca przewaga działań racjonalnych, inaczej mówiąc, dokonuje się „odczarowanie świata”. Człowiek racjonalnie działający coraz mocniej upewnia się w przekonaniu, że otaczająca go rzeczywistość jest poznawalna i że w zasadzie nie istnieją w niej żadne tajemnice, a nieobliczalne siły przyrody można opanować w drodze racjonalnej kalkulacji. Zarówno „odczarowanie świata”, jak i wyznaczenie nowej drogi dla zrationalizowanych działań społecznych dokonało się pod dużym wpływem zachodniej religijności, kładącej nacisk na potrzebę aktywnej i ascetycznej obróbki świata” [20, s. 188–200].

Jak zauważa Weber, asceza realizowana wewnątrz świata nie uznawała dóbr tego świata w tym sensie, że pogardzała wszelkimi wartościami związanymi z pięknem i godnością, z estetycznym oczarowaniem i marzeniem sennym, a więc z wszelkimi wartościami związanymi z potęgą świecką i świeckim rozumieniem dumy i bohaterstwa. Uznawała je za konkurencyjne wobec królestwa Bożego. Ale właśnie dlatego, że owa asceza nie była ucieczką od spraw tego świata, jak była nią kontemplacja, lecz chciała świat zgodnie z boskim przyka-

zaniem etycznie racjonalizować, pozostała w specyficznym sensie zwrócona ku światu, i to w znacznie większym stopniu niż naiwna „akceptacja świata” [33, s. 87–88].

„Cały styl życia składał się na to, co Weber nazywał ascezą wewnątrzświatową (*innerweltliche Askese*), w odróżnieniu od średniowiecznej ascezy zewnątrzświatowej (*ausserweltliche Askese*). Bogactwo zdobywało się w ramach nagrody za przykładne życie. Zdobywanie majątku stanowiło misję etyczno-religijną, rozumianą jako powołanie. Powiązanie ekonomii i religii w życiu pierwszych purytanów miało charakter masowy, a pomnażanie ich majątków – jak pisze M. Ossowska – dokonywało się „m i m o w o l i”. Ciągła praca oraz niezwykle oszczędność powiększała ich majątek. Nie korzystali z uciech tego świata, żyli skromnie, nagromadzony zaś kapitał lokowali w nowych inwestycjach. Nakazując ograniczenie konsumpcji, purytanizm sankcjonował potrzebę posiadania. Postawa ta szerzyła się oddolnie, nie tworzyli jej wielcy przedsiębiorcy, ale raczej mali, a także też pracownicy, rzemieślnicy czy kupcy z klasy średniej. Duch kapitalizmu, będący szczególnym typem etosu gospodarowania, przejawiający się w codziennych działaniach ludzkich, powstał nie jako świadomy zamysł, lecz jako produkt uboczny etyki protestanckiej. Jej głównym celem było rozwiązanie problemu *certitudo salutis* (pewności zbawienia), a nie spowodowanie wzrostu potęgi gospodarczej wiernych. Tak zapoczątkowany proces gospodarowania przyczynił się zdaniem Webera do narodzin nowożytnego kapitalizmu, który niepodzielnie zapanował w Europie Zachodniej i w Stanach Zjednoczonych” [20, s. 188–200].

#### 4.5. Organizacja – niezawodna, obiektywna, powtarzalna, racjonalna

W IV rozdziale książki *Gospodarka i społeczeństwo* Weber przedstawia swoje postulaty w zakresie zarządzania organizacją. Jego innowacją w tym obszarze jest z pewnością specjalizacja poszczególnych urzędników i zespołu urzędników w realizacji określonych spraw. Innym przejawem innowacji było wyraźne ukazanie podobieństwa administracji publicznej do administracji przemysłowej [21, s. 121].

Weber dokonał społecznej typologii racjonalizmu. W książce *Etyka protestancka a duch kapitalizmu* pisze:

„Człowiek europejskiej formacji kulturowej, zajmujący się fundamentalnymi problemami historii, stawia sobie na wstępie podstawowe pytanie: jaki splot okoliczności doprowadził do tego, że właśnie na glebie Zachodu i tylko tu wystąpiły zjawiska kulturowe, które – przynajmniej w naszym mniemaniu – rozwinęły się w powszechnie obowiązującym mającym uniwersalne znaczenie kierunku? Tylko na Zachodzie istnieje «nauka» w takim stadium rozwojowym, które powszechnie uznajemy za obowiązujące. Tym „stadium rozwojowym” okazuje się racjonalność nauki zachodniej, z takimi jej częściami składowymi, jak: 1. racjonalny dowód 2. racjonalny eksperyment, 3. racjonalne systematyki i pojęcia, 4. racjonalny i uporządkowany system uprawiania nauki” [31, s. 1–4].

I dalej: „W każdym razie kapitalizm jest dążeniem do zysku w sposób trwały, racjonalnie kapitalistyczny: do ciągle nowych zysków, do rentowności” [31, s. 129]. Jak podkreśla Drozdowicz:

„Częściami składowymi tej kapitalistycznej racjonalności są m.in.: 1. „rachunek kapitałowy” („Tam, gdzie do kapitalistycznego zysku dąży się racjonalnie, całe działanie zo-

rientowane jest na rachunek kapitałowy”), 2. „planowanie stosowania środków rzeczowych lub osobowych w taki sposób, by w bilansie suma końcowa jakiegoś konkretnego przedsięwzięcia (lub na jakimś etapie trwałego przedsięwzięcia), jego wartość pieniężna przewyższała w ostatecznym rozrachunku «kapitał»”, 3. „bilansowanie i szacowanie oraz szereg jeszcze innych czynności wymagających nie tylko sprawnego umysłu «kapitalisty», ale także odpowiednich warunków społecznych do jego praktycznych działań; Weber wspomina tylko o niektórych z nich, takich np. jak: „racjonalno-kapitalistyczna organizacja wolnej pracy”, „racjonalne techniki wytwarzania” dóbr („w kapitalizmie wykorzystano technicznie wyniki badań naukowych”), czy racjonalna „«komercjalizacja», czyli wprowadzenie papierów wartościowych, i racjonalizacja spekulacji, jaką stanowi giełda” [4, s. 127].

Istotnym wątkiem badań Webera była analiza sposobów funkcjonowania organizacji. W celu precyzyjnego zdefiniowania jej cech posłużył się techniką polegającą na stworzeniu tzw. typu idealnego. Jest to „metoda badania i opisywania rzeczywistości empirycznej [...], [pozwalająca] sprecyzować możliwie najostrożniej kulturowo relewantne cechy danego zjawiska. Typy idealne nie pełnią roli wzorca (dla typów realnych) i są [...] konstrukcjami sztucznymi, przydatnymi w tworzeniu hipotez naukowych” [34, s. 324]. Za pomocą tego narzędzia badawczego Weber stworzył typ idealny organizacji, tzw. biurokrację, która posiada określone cechy:

1. Niezawodność – efekty działania organizacji dla osób korzystających z jej usług muszą być uzyskiwane zawsze, gdy spełnione zostaną przewidziane warunki. W ten sposób zarówno uczestnicy organizacji, jak i jej klienci, mają poczucie stabilności działania.
2. Powtarzalność – proceduralizacja wszelkich możliwych działań wewnątrz organizacji zapewnia niezawodność. W ten sposób łatwiej jest także wprowadzać do organizacji nowe osoby, ponieważ wystarczy im przekazać wzorce działania w konkretnych sytuacjach.
3. Obiektywizm – sposób i efekty działania organizacji są niezależne zarówno od pojedynczego pracownika, jak i od klienta. To daje poczucie przewidywalności i zwiększa poczucie bezpieczeństwa wszystkich zainteresowanych.
4. Racjonalność – każde działanie ma na celu konkretny efekt i jest oceniane ze względu na adekwatność doboru środków do osiąganego celu. W ten sposób uzyskano kryterium zewnętrzne, służące do oceny wszystkich działań podejmowanych w ramach organizacji.
5. Bezosobowość – reguły rządzące funkcjonowaniem organizacji są pozbawione odniesień do konkretnych osób, operują kategoriami (stanowiskami lub rolami organizacyjnymi). To z kolei pozwala uzyskać dużą zastępowalność członków organizacji i ułatwia zapewnienie ciągłości trwania organizacji.

Jak podkreśla Mijał:

„Webera różniło od Taylora i Fayola oraz innych badaczy w nurcie naukowego zarządzania przyjęcie perspektywy historycznej, pozwalającej na refleksję nad rozwojem zjawisk organizacyjnych, a nie jedynie ograniczanie się do analizy zjawisk występujących „tu i teraz”. O ile Taylor (a w istotnej części także Fayol) analizował zjawiska łatwo obserwowalne (np. praca na stanowisku, ruchy wykonywane przez robotnika), o tyle Weber starał się spojrzeć na funkcjonowanie organizacji w kontekście historii społeczeństwa, rozwoju społecznego oraz przemian kulturowych, zachodzących na przestrzeni dziejów.

W ten sposób osiągnął wyniki badawcze wykraczające poza najłatwiej dostępne pomiary empiryczne, stosowane wcześniej przez praktyków zarządzania. Taylor i jego kontynuatorzy przeprowadzali eksperymenty, żeby określić najlepszy sposób wykonywania określonych prac. Weber z kolei zastanawiał się, jak interpretować związane z zarządzaniem zjawiska i używane pojęcia, a zamiast eksperymentów w miejscu pracy stosował refleksję teoretyczną. Badania Taylora miały przede wszystkim komponent empiryczny i praktyczny, podczas gdy rezultaty Webera pozwalały na uogólnianie i szerszą refleksję nad naturą i przyczynami zjawisk. W swoich pracach Weber zapoczątkował także nurt zwany teorią instytucjonalną, który pod koniec XX wieku znalazł rozwinięcie jako neoinstytucjonalizm (DiMaggio i Powell, 1983), zajmujący się wszelkimi przejawami formalnego i legalnego funkcjonowania organizacji oraz tego, jak wpływają one na funkcjonowanie społeczeństwa. Idealna organizacja, którą Weber nazwał biurokracją, była strukturą przewidywalną i takie też miały być efekty jej działalności. Tworząc koncepcję biurokracji, Weber nawiązał do słynnego pojęcia „utopii”, wprowadzonego do nauk społecznych jeszcze w XVI wieku, a rozwijanego i krytykowanego w kolejnych stuleciach przez wielu twórców” [18, s. 158–160].

Weber założył, że w racjonalnie zaprojektowanej organizacji podstawą hierarchii jest władza określana jako „legalna”. Proponował, aby władzę w organizacjach mieli ci, którzy mają odpowiednie uprawnienia. Obserwując rzeczywistość społeczną, stwierdził, że uprawnienia te nie zawsze wynikają z przepisów prawa, ale czasem z tradycji albo „porwania tłumów”, czyli charyzmy. Z przeprowadzonych obserwacji socjologicznych wysnuł wnioski, że w każdej organizacji od początku dziejów ludzkich można było zaobserwować jeden (lub więcej) z trzech rodzajów władzy: charyzmatyczną, tradycyjną lub legalną. Źródłem władzy charyzmatycznej są cechy osoby i emocje, jakie budzi ona w swoich podwładnych. Jest to władza charyzmatycznego lidera, który za swoich niezwykłych właściwości oddziałuje na ludzi w ten sposób, że „poddają się oni z racji swej wiary we właściwości tej określonej osoby” [34, s. 90]. Z kolei źródłem władzy tradycyjnej jest „duchowe nastawienie oraz wiara w to, do czego zdołaliśmy się przyzwyczaić w życiu codziennym i co stanowi dla nas niezłomną normę naszych działań” [34, s. 90]. Zdaniem Webera organizacja idealna to taka, w której:

1. Na pierwszym miejscu są stawiane kompetencje osób na poszczególnych stanowiskach, a kariera i awanse pracowników zależą od właściwego realizowania powierzonych im zadań.
2. Podstawę stanowi hierarchia i łańcuch podległości służbowych, określające w jasny i jednoznaczny sposób zakresy odpowiedzialności poszczególnych członków.
3. Gwarantowana jest ciągłość organizacyjną funkcji realizowanych na wszystkich stanowiskach, m.in. dzięki władzy legalnej. W ten sposób każdy pracownik może być zastąpiony innymi przeszkolonym pracownikiem i organizacja jako całość nie odczuje skutków tego zdarzenia.
4. Dokumentowane są wszystkie działania i procesy, aby możliwe było ich kontrolowanie i usprawnianie.
5. Bazuje się na niezawłaszczaniu stanowisk przez poszczególnych zatrudnionych, którym zadania są powierzane wyłącznie na określony czas.
6. Zakłada się wyłączność zatrudnienia wszystkich członków (organizacja jest ich jedynym lub głównym miejscem pracy). Dzięki temu nie podlegają oni konfliktowi interesów lub lojalności.



7. Podstawą stosunku pracy jest mianowanie pracowników, polegające na wyznaczeniu najkompetentniejszego do konkretnej pracy pracownika.
8. Podległość służbowa pracowników jest ściśle zdefiniowana i wynika z hierarchii w organizacji oraz schematu organizacyjnego.
9. Pracownicy zatrudniani są według ich kwalifikacji, a nie kryteriów pozamerytorycznych.
10. Wynagrodzenie jest zależne od pozycji w hierarchii i posiadanej odpowiedzialności.
11. Kariera urzędnicza gwarantowana jest osobom sprawnie realizującym swoje zadania i możliwe jest zaplanowanie swojej ścieżki kariery, rozwijanej wraz z wiekiem zatrudnionego i jego osiągnięciami [Weber 2004, s. 90].

Znane są słowa Webera, który chwalił biurokrację za jej racjonalność i wydajność. Ostrzegał jednak również przed stworzeniem z nieskrępowanej biurokracji bezdusznej „żelaznej klatki”, przed zamykaniem ludzi w dehumanizujących systemach oraz ograniczaniem ich potencjału.

#### 4.6. Innowacje – między kontemplacją a kombinacją

Max Weber zwrócił uwagę na związek między orientacją na zysk a orientacją na wartość. W swoich rozprawach potrafił bez trudu pogodzić zysk z wartościami, kontemplację z kombinacją. Analiza nauk Kalwina i Lutra doprowadziła go do stwierdzenia, że duch chrześcijańskiej ascezy może być zrealizowany poza murami klasztoru, w codziennym życiu zawodowym [31].

„Zniewolona do tej pory zakonną regułą św. Benedykta z Nursji przedsiębiorczość (Mumford, 1966) staje wreszcie przed szansą upowszechnienia się poza benedyktyńską i cysterską manufakturą (Burke i Ornstein, 1999). Motywacja protestantów do przedsiębiorczości wypływa wprost z idei predestynacji. Ta z kolei znajduje bezpośrednie przełożenie na realizację zawodu, tj. Beruf. Okazuje się, że protestantów do inicjatywy gospodarczej popycha chęć odgadnięcia łaski zbawienia. O tym, czy się jest wśród obdarowanych przez Stworzyciela szczęśliwców, dowiedzieć można się jeszcze na ziemi, za sprawą owoców własnej pracy. W ten sposób „Bóg pomaga tym, którzy pomagają sobie sami” (Weber, 1994, s. 98), a zawód, tj. Beruf (od niemieckiego *Berufung* – powołanie), łączy aktywność gospodarczą z wyobrażeniem religijnym. Pogodzenie zysku z wartościami powoduje, że racjonalny sposób działania zyskuje etyczny wymiar. Sam zysk nie jest już wystarczającą motywacją do podjęcia trudu przedsiębiorczości. Życie wypełnione treścią religijną i moralną potrafi się doskonale uzupełniać z życiem, którego miarą jest bogactwo i powodzenie” [36, s. 272].

Tę konstatację Webera można uznać za kwintesencję jego innowacyjnego wkładu do nauki. Zdaniem kluczowych socjologów, takich jak Max Weber i Talcott Parsons, czy filozofa Michela Foucaulta klasztory mogą być rozumiane jako źródło nowoczesnej organizacji społecznej i ekonomicznej. Jeśli nowoczesność została stworzona w klasztorach, jaka nowa epoka jest tam dziś wypracowywana? Badania pokazują, że zmniejszającej się roli religii towarzyszy wzrost społecznego zainteresowania klasztorami i ich „produktami” (kursami gotowania, wycieczkami czy ofertami „duchowego spa”) [9]. Dodatkowo wzrost przyjęć do klasztorów związany jest z – jak nazywają to Jonveaux, Pace i Palmisano – okresem „[...] innowacji i eksperymentów, którym towarzyszy nieoczekiwana popularność, na co wska-

zuje wiele filmów i publikacji [...] i turystyka monastyczna” [9]. W zsekularyzowanych społeczeństwach klasztory nie tyle znikają, ile przekształcają się. Proponowany projekt dotyczy kluczowego współczesnego problemu, jakim są zmieniające się miejsce religii w społeczeństwie i wpływ społeczeństwa na religię. Nowatorstwo zaproponowanego podejścia polega na skupieniu uwagi badawczej na procesach (społecznych, kulturowych i ekonomicznych), które mają miejsce w klasztorach i można rozumieć jako symptomy szerszych zmian w zakresie roli religii w społeczeństwie.

## 5. Podsumowanie

Max Weber to przede wszystkim prorok nowoczesności. Ten niemiecki badacz postulował zmiany w funkcjonowaniu przedsiębiorstw poprzez wprowadzenie: struktur hierarchicznych, podziału pracy, niepersonalnej administracji, formalizmu w decyzjach, a także: powtarzalności, obiektywizmu, racjonalności oraz niezawodności [34]. W zarządzaniu przedsiębiorstwem uwzględnił kluczowe czynniki, od których zależy jego sukces, a zaliczył do nich działania zaprojektowane oraz zgodne z zasadami. Dzisiaj można mówić o zależnościach pomiędzy dobrobytem a dobrostanem, pogonią za pieniądzem a pogonią za szczęściem.

W artykule przedstawione zostały idee Maxa Webera, według którego początkiem każdej innowacji, jej fundamentem jest porządek i zasady w zakresie zarządzania organizacją. Nie można w żadnym razie powiedzieć, że Weber zabijał innowacje. Wręcz przeciwnie: tworzył je, stymulował, tak by były efektywne.

## Bibliografia

- [1] ANDRESKI S., *Maxa Webera olśnienia i pomyłki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
- [2] BERGER P., *Etyka kapitalizmu*, Wydawnictwo Signum, Kraków 1994.
- [3] CZECH M., *Tymczasowe ostatnie słowo. „Żelazna klatka kapitalizmu” Maxa Webera i Talcotta Parsonsa*, „Przegląd Humanistyczny” 2017, nr 3, s. 39–48.
- [4] DROZDOWICZ Z., *Weberowski „model” badań historycznych*, „Nauka”, Warszawa 2009, nr 3, s. 115–132.
- [5] DROZDOWICZ Z., *Nowożytna innowacje w postrzeganiu i przedstawianiu religii*, „Przegląd Religioznawczy” 2016, vol. 259, nr 1, s. 3–16.
- [6] GUS, *Wybrane wskaźniki przedsiębiorczości w latach 2014–2018*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020.
- [7] HAREMSKA K., *Kapitalizm – narodziny idei*, „Argument” 2013, vol. 2, nr 1, s. 37–58.
- [8] JACKO J., *Innowacje a pseudoінnowacje*, „Zarządzanie Publiczne” 2018, nr 4, s. 427–440.
- [9] JONVEAUX I., PACE E., PALMISANO S., *An Innovative Return to Tradition: Catholic Monasticism Redux*, „Annual Review of the Sociology of Religion” 2014, No. 5, s. 87–106.
- [10] KACZMAREK K., *Religijne odczarowanie świata a powstanie nauki*, „Humanistyka i Przyrodoznawstwo” 2016, nr 22, s. 57–74.
- [11] KOZŁOWSKI T., *Dobrobyt contra dobrostan*, „Kultura i społeczeństwo” 2013, nr 4, s. 29–47.
- [12] KOZYR-KOWALSKI S., *Klasy społeczeństwa a ekonomiczno-socjologiczne pojmowanie własności*, „Kultura i Społeczeństwo” 1984, nr 1, s. 15–37, nr 2, s. 129–153.
- [13] KOŻUCH B. i A., *Usługi publiczne: organizacja i zarządzanie*, Instytut Spraw Publicznych, Kraków 2010.
- [14] KRASNODĘBSKI Z., *Max Weber*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1999.
- [15] KWAŚNICKI W., *Innowacje społeczne – nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka?*, w: Wojciech Misztala, Galia Chimiak, Artur Kościński (red), *Obywatelskość wobec kryzysu: uśpieni czy innowatorzy?*, Warszawa 2015, s. 1–23.
- [16] MAŻNICA Ł., *Kultura, kreatywność, innowacyjność*, „Kultura i gospodarka”, cz. 5. Dostępny w Internecie: <https://docplayer.pl/19539494-Kultura-kreatywnosc-innowacyjnosc.html> [dostęp: 14 marca 2020].

- [18] MIJAL M., *Max Weber i kontynuatorzy w badaniach nad organizacjami*, [w:] Zarządzanie, organizacje i organizowanie – przegląd perspektywy teoretycznych, red. K. Klincewicz, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2016, s. 157–172.
- [17] OGBURN W.F., *Technology and Governmental Change*, „The Journal of Business” 1936, Vol. 9, s. 1.
- [19] OKOŃ-HORODYŃSKA E., *Edukacja dla innowacji. (Czy tylko wybrani skazani są na sukces innowacyjny?)*, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe” 2008, vol. 31, nr 1, s. 34–54.
- [20] PŁACHCIAK A., *Maxa Webera koncepcja protestanckich źródeł kapitalizmu w społeczeństwie ponowoczesnym*, „Teologica Wratislaviensia” 2017, t. 12, s. 187–195.
- [21] SOKALSKA E., *Biurokracja jako metoda funkcjonowania nowoczesnej administracji w ujęciu Maxa Webera*, „Studia Prawnoustrojowe” 2003, nr 2, s. 115–124.
- [22] SCHUMPETER J., *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960.
- [23] SCHUMPETER J., *Farsighted Visions on Economic Development*, „American Journal Economics and Sociology” 1911, Vol. 61, No. 2, s. 387–403.
- [24] SCHUMPETER J., *Kapitalizm, socjalizm, demokracja*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
- [25] SZTOMPKA P., *Socjologia zmian społecznych*, Kraków 2010.
- [26] TUTAJ J., *Twórcy pierwszych teorii socjologicznych*, [w:] Socjologia, red. Z. Kurcz, Wałbrzyska Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 1999, s. 7–46.
- [27] TUTAJ J., *Innowacje – próba pomiaru*, [w:] Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw. Próba pomiaru, red. nauk. Zbigniew Malara, Jerzy Tutaj, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019, s. 11–26.
- [28] TURNER J.H., *Struktura teorii socjologicznej*, PWN, Warszawa 2012.
- [29] WEBER M., *Szkice z socjologii religii, Vis-à-vis Etiuda*, Warszawa 1984.
- [30] WEBER M., *Polityka jako zawód i powołanie*, seria: „Demokracja. Filozofia i Praktyka”, Znak, Warszawa 1987.
- [31] WEBER M., *Etyka protestancka a duch kapitalizmu*, Wydawnictwo TEST, Lublin 1994.
- [32] WEBER M., *Etyka gospodarcza religii światowych*, seria: „Dzieła Zebrane z Socjologii Religii”, Namos, Kraków 2000.
- [33] WEBER M., *Gospodarka i społeczeństwo*, seria: „Biblioteka Socjologiczna”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- [34] WEBER M., *Racjonalność, władza, odwzorowanie*, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2004.
- [35] ZACHER L., „Nowa gospodarka” jako interakcja techniki, gospodarki i społeczeństwa, [w:] „Nowa gospodarka” i jej implikacje dla długookresowego wzrostu w krajach posocjalistycznych, red. G. Kołodko, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 2001.
- [36] ZDUN M., *Aksjologiczne uwarunkowania innowacyjności*, „Opuscula Sociologica”, 2016, nr 1, s. 15–26.



# Wynikające z innowacji zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy oraz ich konsekwencje ekonomiczne

---

**Streszczenie:** Gwałtowny rozwój sieci informacyjno-komunikacyjnych ma swoje odzwierciedlenie w powstaniu społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy. W związku z tym coraz ważniejsze staje się zapewnienie bezpieczeństwa informacyjnego. W artykule, w oparciu o wyniki badań własnych, autorzy przedstawiają zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego pojawiające się w nowych warunkach społecznych i gospodarczych. Charakteryzują społeczeństwo informacyjne i gospodarkę opartą na wiedzy. Omówiają także bezpieczeństwo informacyjne i niektóre ze związanych z nim kontrowersji oraz niektóre rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy. Zaprezentowane wybrane wyniki badań nad poziomem świadomości zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego i ich ekonomicznych konsekwencji dla użytkowników sieci stanowią wstępny etap badań nad tym zagadnieniem w omawianym zakresie.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo informacyjne, społeczeństwo informacyjne, gospodarka oparta na wiedzy, zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego, nowe zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego, ekonomiczne skutki zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego.

---

## 1. Wprowadzenie

Trwająca już trzy dekady rewolucja informacyjno-informatyczna nie tylko spowodowała bardzo istotne przeobrażenia w realnych strukturach społeczno-gospodarczych i stworzyła podwaliny społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy, ale wykreowała także nowe rozwiązania o wirtualnym charakterze: od nowych możliwości i funkcji poczynając, a na nieznanych dotychczas zagrożeniach kończąc. Wiele tych ostatnich dotyczy bezpieczeństwa informacyjnego, które stało się nieodzowne w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy<sup>1</sup>, a w innym aspekcie – w kształtowaniu dobrobytu społecznego i indywidualnej jakości życia. Problemy te nie znajdują jeszcze dostatecznego odzwierciedlenia w prowadzonych badaniach i przedstawianych koncepcjach [21], [16], [15], [26]. Badaczy interesują przede wszystkim relacje międzyludzkie i międzygrupowe, nowe

---

\* Prof. dr hab., Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, e-mail: stanislaw.czaja@ue.wroc.pl

\*\* Dr hab., Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, e-mail: agnieszka.becla@ue.wroc.pl

<sup>1</sup> W literaturze przedmiotu stosowanych jest wiele różnych definicji społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy. Ich krótki przegląd znaleźć można w: [2, rozdz. 2].

struktury społeczne, a nie ekonomiczne konsekwencje zachodzących zmian. Nieco więcej znaleźć można na temat ekonomicznych skutków zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego w opracowaniach powstających w zaawansowanych informacyjnie krajach, jak: USA, Japonia czy Europa Zachodnia [22].

W niniejszym artykule zagrożenie bezpieczeństwa informacyjnego przedstawione jest w kontekście pojawiających się rozwiązań innowacyjnych, a zwłaszcza ekonomicznych konsekwencji wynikających z innowacji zagrożeń dla bezpieczeństwa informacyjnego. Wyjaśniony został również sam termin *bezpieczeństwa informacyjnego* w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy oraz kategoria wynikających z innowacji zagrożeń tego bezpieczeństwa. Autorzy próbują pośrednio uzasadnić tezę, że innowacyjność w tym zakresie postępuje znacznie szybciej, niż w bardziej pożądanym obszarach funkcjonowania cyberprzestrzeni i globalnej sieci. Skutkiem tego jest gwałtowne zwiększanie się ekonomicznych rozmiarów negatywnych konsekwencji braku bezpieczeństwa informacyjnego w nowych warunkach społeczno-gospodarczych. Ewidencja tych konsekwencji, podobnie jak ewidencja ich ekonomicznych rozmiarów (bezpośrednich i pośrednich, a także tych dających się pieniężnie waloryzować i tych wymagających wypracowania nowych metod ekonomicznej wyceny), nie jest, niestety, prowadzona.

Można sformułować wyjściową tezę, że w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy istnieje dysproporcja między możliwościami powstania negatywnych konsekwencji braku bezpieczeństwa informacyjnego a świadomością tych zagrożeń u użytkowników osiągnięć nowych techniczno-technologicznych rozwiązań. Dysproporcja ta wzmacnia powstające zagrożenia tym bardziej, że szybko rozwijają się wynikające z innowacji zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego. Próba weryfikacji tych tez i spostrzeżeń została podjęta w niniejszym artykule.

Badania zrealizowane przez autorów zostały przeprowadzone na reprezentatywnej próbie respondentów i z wykorzystaniem ankiet, wywiadów oraz wypowiedzi na forach dyskusyjnych, dzięki czemu możliwe było zorientowanie się w zakresie takich cech uczestników, jak: posiadana wiedza, poczucie zagrożenia, umiejętność stosowania przedsięwzięć ochronnych, a także skłonność do śledzenia wynikających z innowacji zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego w internecie. W warstwie logiczno-analitycznej posłużono się wnioskowaniem dedukcyjnym i indukcyjnym. Przy opracowaniu bogatego materiału faktograficznego wykorzystano również techniki i formuły statystyki opisowej. Poniższy tekst nie jest jednak szczegółową prezentacją i omówieniem otrzymanych wyników, ponieważ ani jedno, ani drugie nie było celem autorów, ale jedynie niektóre informacje powiązane z tematem.

Grupa respondentów, którą objęto badaniami, była szeroka i liczyła prawie tysiąc osób: pochodzących z różnych środowisk społecznych, reprezentujących różne grupy społeczne: dzieci szkolne, młodzież, studentów, osoby dorosłe, w tym te tworzące samodzielne gospodarstwa domowe, pracowników firm i urzędników agend państwowych, emerytów i rencistów. Ich cechą wspólną było użytkowanie urządzeń komputerowych, nowoczesnych technicznych środków komunikacji międzyludzkiej i społecznej oraz internetu, czyli ogólnie: użytkowanie sieci<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Sieć rozumiana jest przez autorów niniejszego artykułu jako internet (sieć internetowa), telefonia komórkowa i środki masowego przekazu łącznie. Uwzględnia również wzajemne nakładanie się oraz wykorzystywanie wliczonych do niej elementów.

Pytania ankietowe, wywiady czy dyskusje dotyczyły przede wszystkim kwestii związanych z: bezpieczeństwem informacyjnym, jego rozumieniem, znaczeniem dla poszczególnych użytkowników sieci, znajomością zagrożeń tego bezpieczeństwa i działań ochronnych, a ponadto świadomości ekonomicznych konsekwencji takich zagrożeń.

Badania, których wyniki są omówione w artykule, należy bez wątplenia uznać za początkowy etap określania i wskazywania, czym jest bezpieczeństwo ekonomiczne oraz jakie mogą być ekonomiczne konsekwencje i zagrożenia wynikające z jego braku. Dowodzą one ponadto konieczności tworzenia odpowiednich rekomendacji dla państwa, jego agend, użytkowników cyberprzestrzeni, internetu i innych elementów społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy, zwłaszcza w warunkach Polski.

## 2. Krótka charakterystyka współczesnego społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy

W ostatnich trzech dekadach obserwuje się niezwykle wzrost znaczenia techniki i technologii w życiu człowieka, w poszczególnych formach jego aktywności, a także w funkcjonowaniu całego społeczeństwa. Odzwierciedleniem rozmiarów tego udziału, a w konsekwencji tworzenia się społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy czy rozwoju globalnej sieci teleinformatycznej (internetu) jest prawo Moore'a. Nowe rozwiązania technologiczne obejmują w coraz szerszym zakresie kolejne sfery działalności i życia człowieka, informację, komunikację, transport, biznes, sprzedaż produktów i usług czy finanse.

Jest wiele czynników, które stymulują tworzenie się społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy. Można je porządkować na wiele sposobów, a jednym z nich jest podział na cztery główne grupy [18], tj. czynniki dotyczące: (1) danych cyfrowych, (2) automatyzacji, (3) cyfrowego dostępu do gospodarki oraz (4) łączności. Mają one zarówno charakter technologii wspierających, jak i różnych postaci ich zastosowań. Do pierwszych zalicza się m.in.: duże zbiory danych, urzędnictwo do gromadzenia danych, Internet rzeczy<sup>3</sup>, robotykę, addytywne wytwarzanie, portale społecznościowe, mobilny internet, dostęp szerokopasmowy czy chmury obliczeniowe. Natomiast do drugich np.: protokoły trasowania oparte na danych, prognozy popytu, zapobiegawcze utrzymanie, drony, automatyczne pojazdy, czwartą stronę w logistyce (4PL), inforozrywkę, e-handel, zdalne utrzymanie, „czyste” produkty cyfrowe czy inteligentne fabryki i domy.

W społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy wzrasta znaczenie biznesu internetowego, zawierającego serwisy internetowe i e-usługi, e-marketing, e-commerce oraz serwisy dla biznesu. „Wpływu nowoczesnych technologii na gospodarkę nie sposób zakwestionować. I nie chodzi tu tylko o rozszerzającą się błyskawicznie ofertę nowych produktów i usług, ale również o umiejętność posługiwania się technologiami IT w obszarze biznesu” [8].

Gwałtownie rozwija się e-sport czy informatyka medyczna obejmująca wszystkie etapy procesu analizy danych medycznych: od badania poprzez obrazowanie, analitykę, konsulta-

---

<sup>3</sup> Pod pojęciem tym rozumiane są podłączenia do internetu przedmiotów codziennego użytku. Cieszą się one coraz większym zainteresowaniem użytkowników sieci. Internet rzeczy wymaga uwzględnienia kilku elementów, a mianowicie: każdego urządzenia, użytkownika, biznesu i usług, sieci, miejsca i czasu [8, s. 216–224].

cje aż po diagnozę. Znaczenia nabiera również zastosowanie technologii 3D. Nowe technologie pojawiły się w administracji publicznej<sup>4</sup>.

Rewolucja informatyczno-informacyjna przyczyniła się także do powstania innego zjawiska – wykluczenia informacyjnego [1]. Ten złożony problem o społeczno-informacyjnym, ekonomicznym czy wręcz kulturowym charakterze wymaga poważnych badań, tym bardziej że jego rozmiar i konsekwencje można potraktować jako istotny wskaźnik zaawansowania rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy.

Zmiany dokonują się również na rynku pracy i przejawiają się:

1. Powstawaniem nowych miejsc pracy, często nieznanego do tej pory rodzaju.
2. Zmianą charakteru istniejących form pracy i zawodów pod wpływem nowych technologii oraz urządzeń.
3. Znikaniem niektórych zawodów i związanych z nimi miejsc pracy.

Rozwój gospodarki opartej na wiedzy i społeczeństwa informacyjnego zmusza organizacje (podmioty gospodarcze) do tworzenia i realizacji nowych priorytetów, które mogą być rozumiane jako:

1. Zmiana kwalifikacji pracowników w kierunku umiejętności typowo ludzkich, jak np.: kreatywność i rozwiązywanie problemów oraz bezpośrednia obsługa innych ludzi.
2. Zmiana kwalifikacji pracowników na takie, które pozwolą im współpracować z robotami, automatami i formami sztucznej inteligencji.
3. Rozwijanie kwalifikacji w zakresie kontrolowania i monitorowania rozwiązań automatycznych i sztucznej inteligencji.
4. Przekwalifikowanie pracowników w celu serwisowania automatyzacji, inteligentnego przetwarzania danych i sztucznej inteligencji.

Nie bez znaczenia są również wyzwania związane z kryptografią i kryptowalutami. W pierwszym przypadku dotyczą one poszukiwania skuteczniejszych algorytmów ochrony bezpieczeństwa informacyjnego, a także łamania tworzonych zabezpieczeń [9]. W drugim świadczą o pojawianiu się nowych, innowacyjnych zastosowań programów w internecie, bez względu na ich ocenę prawną czy moralno-etyczną [19].

Jest wiele cech, za pomocą których charakteryzowane są nowe struktury społeczne i ekonomiczne, tj. społeczeństwo informacyjne i gospodarka oparta na wiedzy. Poszczególni analitycy zestawiają własne zbiory takich cech, z reguły z kilkunastu lub nawet kilkudziesięciu elementów<sup>5</sup>. Są to cechy ważne, ale jednocześnie ulegające zmianie w czasie i przestrzeni, wraz z rozwojem społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy. Warto zatem zredukować takie podejście do kilku bazowych warunków, do których autorzy niniejszego artykułu zaliczają:

1. Istnienie i doskonalenie infrastruktury informatyczno-informacyjnej i telekomunikacyjnej.
2. Rozszerzający się zakres stosowania nowych rozwiązań.
3. Pogłębiające się i rozszerzające umiejętności wykorzystania nowych rozwiązań przez poszczególnych użytkowników, oparte na mądrości (racjonalności).
4. Ograniczanie negatywnych konsekwencji wykorzystania nowych rozwiązań w skali indywidualnej i społecznej.

Takie warunki decydują o tempie i kierunku rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy, a także przekształcania się ich w zrównoważoną postać

---

<sup>4</sup> Przykładem mogą być systemy: CEPIK (Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców) czy PESEL (Powszechny Elektroniczny System Ewidencji Ludności).

<sup>5</sup> Przegląd tego typu propozycji znaleźć można m.in. w pracach: [2], [3].



nowoczesnej cywilizacji, opartej na mądrze prowadzonej gospodarce. Ważnym elementem takiej ewolucji jest istnienie bezpieczeństwa informacyjnego w perspektywie zarówno indywidualnej, jak i społecznej. Nabiera ono znaczenia w związku z szybkimi zmianami form komunikacji międzyludzkiej, a także wzrostem roli usług informacyjnych w życiu osobniczym i społecznym, jak również we współczesnej gospodarce.

### 3. Rozumienie bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy

Bezpieczeństwo informacyjne można rozumieć na różne sposoby, chociaż w przypadku większości ujęć określane jest jako sytuacja, w której zapewniona jest pełna kontrola dysponenta zasobów informacyjnych i towarzyszącej im infrastruktury w zakresie dostępu do nich osób (podmiotów) trzecich i brak negatywnych konsekwencji z tytułu niepożądanego oddziaływania na nie. Jeżeli uwzględni się zróżnicowany charakter źródeł zagrożeń (rys. 1), bezpieczeństwa informacyjnego obejmie:

1. Zupełną redukcję zagrożeń celowych ze strony hackerów czy oszustów komputerowych, a także służb specjalnych i cyberterroryzmu.
2. Skuteczne i szczelne zabezpieczenie przed błędami popełnianymi przez uprawnionych użytkowników.
3. Skuteczne zabezpieczenie przed negatywnymi skutkami zdarzeń losowych, takich jak pożary i inne formy fizyczno-chemicznego zniszczenia nośników danych i sprzętu informatycznego.

Bezpieczeństwo informacyjne obejmuje również bezpieczeństwo informacji, politykę bezpieczeństwa informacyjnego i bezpieczeństwa informacji, zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego, a także walkę informacyjną oraz wojnę informacyjną. „Bezpieczeństwo informacyjne bardzo często rozumiane jest jako ochrona informacji przed niepożądanym (przypadkowym lub świadomym) ujawnieniem, modyfikacją, zniszczeniem lub uniemożliwieniem jej przetwarzania” [14, s. 19]. Definicja ta reprezentuje typ definicji opisujących bezpieczeństwo informacyjne jako swoiście pojmowany stan. Inne podejścia to:

1. Podejście „narzędziowe”, zgodnie z którym „Bezpieczeństwo informacyjne stanowi zbiór działań, metod, procedur, podejmowanych przez uprawnione podmioty, zmierzających do zapewnienia integralności gromadzonych, przechowywanych i przetwarzanych zasobów informacyjnych, poprzez zabezpieczenie ich przed niepożądanym, nieuprawnionym ujawnieniem, modyfikacją, zniszczeniem” [20, s. 194].
2. Podejście sektorowo-logistyczno-funkcjonalne, zgodnie z którym „Bezpieczeństwo informacyjne w szerszym wymiarze obejmuje zabezpieczenie przed atakiem sieciowym i skutkami takiego ataku fizycznego, który niósłby destrukcję dla funkcjonowania nowoczesnego państwa” [4, s. 50].

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele podobnych do wyżej przedstawionych definicji bezpieczeństwa informacyjnego, a w jego ramach bezpieczeństwa informacji, a także propozycji identyfikacji zagrożeń takich form bezpieczeństwa<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Obszerną krytyczną analizę takich prób znaleźć można w pracy: [7, s. 24–43].

Według Daniela Freida „stan bezpieczeństwa występuje wtedy, kiedy brak [...] rzeczywistego zagrożenia (czynnik obiektywny) i brak poczucia zagrożenia (czynnik subiektywny)” [10, s. 66]. Zgodnie z tym wyodrębnić można cztery stany bezpieczeństwa:

1. Prawidłowe postrzeganie rzeczywistego zagrożenia, co oznacza brak bezpieczeństwa (rzeczywisty brak bezpieczeństwa).
2. Postrzeganie niewielkiego zagrożenia jako dużego, co oznacza stan obsesji (rzeczywisty stan obsesji).
3. Postrzeganie dużego zagrożenia jako nieznacznego, co charakteryzuje stan fałszywego bezpieczeństwa (rzeczywisty stan fałszywego bezpieczeństwa).
4. Właściwe postrzeganie małego zagrożenia, dające poczucie stanu bezpieczeństwa (rzeczywistego stanu bezpieczeństwa).

Trudności, podobnie jak w przypadku bezpieczeństwa informacyjnego, pojawiają się również przy próbie zdefiniowania pochodnych pojęć: walki informacyjnej oraz wojny informacyjnej [27]. One również mają wiele wymiarów, w zależności od wykorzystanej perspektywy analitycznej [7].

Bezpieczeństwo informacyjne ma kilka aspektów. Jest wyzwaniem o charakterze jednostkowym (jako istotne w odniesieniu do pojedynczego użytkownika) [5], jak i społecznym (jako istotne dla funkcjonowania zdigitalizowanych form istnienie współczesnego społeczeństwa), które w wielu określonych okolicznościach łączą się ze sobą i na siebie nachodzą. Poniższa analiza – podobnie jak badania odczuwania bezpieczeństwa informacyjnego i świadomości ekonomicznych konsekwencji – dotyczy ujęcia mikro, czyli właśnie wymiaru jednostkowego.

Badania odnoszą się m.in. do:

1. Wyobraźni i wiedzy użytkownika internetu, co do istoty i znaczenia bezpieczeństwa informacyjnego.
2. Sposobów myślenia o bezpieczeństwie informacyjnym.
3. Sposobów odczuwania bezpieczeństwa informacyjnego i różnych sytuacji z tym związanych.
4. Zachowań, działań i współdziałań związanych z właściwym posługiwaniem się informacją oraz wiedzą w kontekście bezpieczeństwa informacyjnego.

W literaturze przedmiotu kwestie bezpieczeństwa informacyjnego traktowane są często z punktu widzenia wyzwań makro, czyli krajowej i międzynarodowej polityki bezpieczeństwa informacyjnego i bezpieczeństwa informacji, a także walki informacyjnej i wojny informacyjnej. Z ujęciem tym łączą się aspekty logistyczno-technologiczne, których konsekwencją jest ekspozycja bezpieczeństwa komputerów, bezpieczeństwa sieci i systemów, inżynierii bezpieczeństwa czy zarządzania kryzysowego [13]. Kwestie te nabierają szczególnego znaczenia w warunkach globalizacji sieci informacyjno-informatyczno-komunikacyjnych, jaką jest internet. Należy pamiętać, że w ostatnich latach pojawiły się próby budowania odrębnych sieci tego typu przez Chiny czy Rosję. To dodatkowo komplikuje sytuację globalnych sieci informacyjno-informatyczno-komunikacyjnych i zwiększa ryzyko zagrożeń z nimi związanych.

W ujęcie mikro zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego mogą w warunkach globalizacji przyjmować postać m.in.:

1. Niebezpieczeństw dla ważnych sektorów gospodarczych i społecznych, np.: energetycznego, telekomunikacyjnego, gospodarki wodnej, żywnościowego, opieki medycznej, finansów, bezpieczeństwa publicznego, administracji cywilnej, transportu, przemysłu chemicznego czy badawczo-rozwojowego.

2. Cyberterroryzmu.
3. Konfliktów o prawo dostępu do informacji oraz możliwości jej przetwarzania.
4. Rozwarstwienia społeczeństw w wymiarze materialnym (polaryzacja dochodowa) i informacyjnym (wykluczenia informacyjne).
5. Przystępczości informacyjnej.
6. Informatyzacji przestrzeni kosmicznej w celach militarnych [17, s. 143–144].

Szczególne ważne jest zagrożenie różnymi postaciami cyberterroryzmu, ze względu na łatwość uruchamiania go, jego często dramatyczne konsekwencje i skalę oddziaływania społecznego i jednostkowego. Cyberterroryzm może mieć formę m.in.:

1. Przeładowywania i zakłócania funkcjonowania alarmowych systemów telekomunikacji telefonicznej.
2. Zakłócania systemów powietrznej (lotniczej) kontroli ruchu.
3. Uszkodzania i zmiany konfiguracji oprogramowania wykorzystywanego w szpitalach i ratownictwie medycznym.
4. Manipulowania w skomputeryzowanych liniach produkcji leków.
5. Zmian ciśnienia w ropo- i gazociągach prowadzących do awarii. ;
6. Kradzieży tożsamości.
7. Uzyskiwania dostępu do danych krytycznych i ich zmieniania.
8. Sabotażu danych na rynkach finansowych [17, s. 144].

W ujęciu makro zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego stanowią inne jego płaszczyznę, wymagają odmiennego spojrzenia na pojawiające się w związku z nimi wyzwania. Mają znacznie szersze skutki, niebezpieczne dla prawidłowego funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki. Nie oznacza to, że nie generują one indywidualnie negatywnych konsekwencji. Należy także pamiętać, że mogą przyjmować w globalizującym się świecie postać Darknetu z jego oddziaływaniami natury jednostkowej i społecznej.

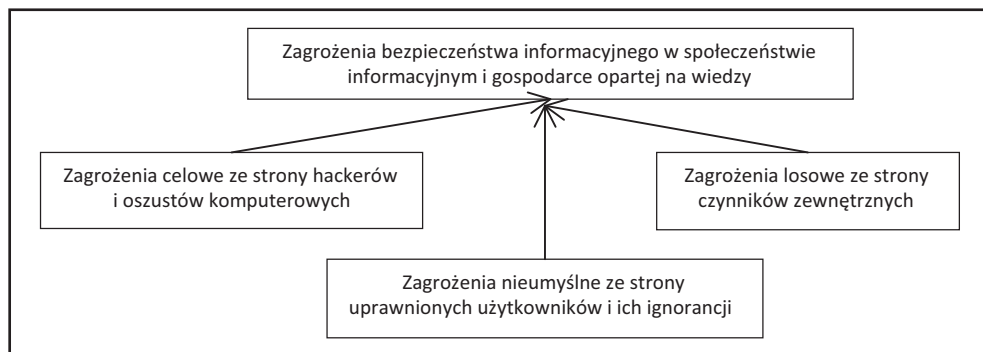
## **4. Rodzaje i charakter zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym oraz gospodarce opartej na wiedzy**

Powstanie społeczeństwa informacyjnego i towarzyszącej mu gospodarki opartej na wiedzy tworzy nową sytuację w zakresie zagrożeń dla bezpieczeństwa, której przejawem mogą być:

1. Zagrożenia o tradycyjnym charakterze, pojawiające się w nowych warunkach, ale wynikające z postępujących zmian.
2. Zagrożenia wynikające z innowacji, oparte na możliwościach związanych z nowymi warunkami, funkcjonowaniem cyberprzestrzeni i globalnych sieci teleinformatycznych.

Do tych pierwszych należą znane zagrożenia łączące się z infrastrukturą informatyczno-informacyjno-komunikacyjną, np. niesprawność działania urządzeń, niepoprawne zasilanie energetyczne czy niedostateczne zabezpieczenia tworzonych zasobów informacyjnych, pociągające za sobą utratę tych danych-informacji, natomiast do drugich rozwiązania przygotowane umyślnie w celu zmniejszenia bezpieczeństwa informacyjnego i dokonania określonych przestępstw w tym zakresie [17].

Źródła zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy mogą mieć także charakter antropogeniczny. Dzielią się wówczas na: (1)



**Rys. 1.** Źródła zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy

celowe, (2) nieumyślne, a także (3) losowe, o określonym, znanym lub nieznanym apriorycznie poziomie prawdopodobieństwa wystąpienia (rys. 1). Badania przeprowadzone przez autorów pozwoliły dokonać rangowania poziomu rozpoznawalności tych trzech wymienionych grup zagrożeń. Respondenci posiadali najwyższą świadomość zagrożeń celowych, np. powodowanych przez hakerów. Dotyczyło to  $\frac{3}{4}$  respondentów i innych uczestników badań. Mniej więcej co drugi badany miał świadomość zagrożeń o charakterze losowym, chociaż były one łączone głównie z awariami sprzętu i/lub oprogramowania. Mniej niż  $\frac{1}{3}$  badanych kojarzyło określone zagrożenia z własnym użytkowaniem sprzętu i internetu oraz ze związanymi z tym ich formami zagrożeń, np.: brakiem wiedzy i umiejętności, niefrasobliwością czy brakiem staranności użytkownika.

Mniejsza była natomiast wiedza dotycząca konkretnych zagrożeń pochodzących ze wszystkich trzech grup. Bardziej ograniczony odsetek badanych potrafił scharakteryzować precyzyjnie określone zagrożenia hakerskie, niebezpieczeństwo pożarów czy zniszczenia źle przechowywanych, nietrwałych elektronicznych zasobów danych, a także identyfikować własne niedostateczne kompetencje czy braki w posiadanej wiedzy.

Zagrożenia mogą wystąpić na kilku poziomach, które nie są odpowiednio identyfikowane czy są wręcz ignorowane przez użytkowników nowych możliwości. Poziomami tymi są: komórki organizmu człowieka → mózg człowieka → organizm człowieka → relacje społeczne → społeczeństwo → gospodarka → cywilizacja ludzka (tabela 1).

Na poziomie komórki zagrożenia oznaczałyby przede wszystkim potencjalne zmiany genotypu, a w konsekwencji fenotypu – nie zostały one jednak jeszcze potwierdzone badaniami medycznymi czy genetycznymi. Podobnie jest w przypadku komórkowego „odcisku” promieniowania z urządzeń informatyczno-komunikacyjnych, np. z komputerów czy telefonów. Zapewne ze względu na swój przeważnie niski poziom wiedzy przyrodniczej i technicznej użytkownicy takich urządzeń nie w pełni uświadamiają sobie tego rodzaju zagrożenia. Jest wiele powodów takiego stanu rzeczy, wśród których za najważniejsze, obok osobniczej ignorancji, uznać można trudności rozpoznania informacji wiarygodnych wśród różnych ich zbiorów<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Informacji ze względu na ich prawdziwość i wiarygodność źródeł pochodzenia dzielone są na cztery podstawowe grupy rodzajowe: (1) wiedzę naukową, czyli uporządkowane informacje weryfikowane meto-

**Tabela 1.** Poziomy i przykładowe sposoby negatywnego oddziaływania rewolucji informacyjno-informatycznej na bezpieczeństwo informacyjne

Poziomy oddziaływania	Przykładowe sposoby i formy oddziaływania
Komórka	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zmiany genotypu,</li> <li>◆ „odcisk” związany z promieniowaniem</li> </ul>
Mózg	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zatłoczenie informacyjne,</li> <li>◆ choroby mózgu,</li> <li>◆ wykluczenie informacyjne</li> </ul>
Człowiek	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ redukcja zaspokojenia innych potrzeb,</li> <li>◆ brak prywatności,</li> <li>◆ zagrożenia psychologiczne</li> </ul>
Relacje społeczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ alienacja,</li> <li>◆ hejterstwo,</li> <li>◆ atomizacja społeczna</li> </ul>
Społeczeństwo informacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ szum i redundancja (spowodowane nadmiarem informacji),</li> <li>◆ koszty w zakresie prawdziwości informacji i wiarygodności jej źródeł</li> </ul>
Gospodarka oparta na wiedzy	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ekonomiczne konsekwencje nielegalnej działalności informacyjnej,</li> <li>◆ skutki przestępstw w sieci</li> </ul>
Cywilizacja ludzka	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ sztuczna inteligencja,</li> <li>◆ społeczeństwo 3.0 oraz jego kolejne poziomy</li> </ul>

Na poziomie mózgu zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego przyjmują bardziej identyfikowalne, sprawdzalne i weryfikowalne badawczo formy, które łączą się z:

1. Zatłoczeniem informacyjnym, zmuszającym do filtrowania napływających wiadomości, a tym samym ponoszenia kosztów weryfikowania ich prawdziwości i oceny wiarygodności źródeł ich pochodzenia [2].
2. Wykluczeniem informacyjnym, które niesie z sobą różnorodne skutki, także ekonomiczne [1].
3. Częstszym występowaniem chorób mózgu, w tym obserwowanym zwłaszcza w ostatniej dekadzie wzrostem zachorowań na raka mózgu.

Użytkownicy urządzeń informatyczno-komunikacyjnych oraz internetu, którzy stanowili  $\frac{3}{4}$  respondentów, powszechnie nie akceptują powyższych zagrożeń i nie odnoszą ich bezpośrednio do siebie. Fascynacja nowymi rozwiązaniami (urządzeniami i ich możliwościami) jest tak duża, że nie pozwala na odpowiedni poziom samoświadomości zagrożeń jednostkowych.

Na poziomie jednostki zagrożenia związane z bezpieczeństwem informacyjnym oznaczają przede wszystkim:

---

dami naukowymi, (2) wiedzę potoczną, skupiającą informacje sprawdzone poprzez doświadczenie empiryczne, (3) informacje nieprawdziwe, przygotowane w oparciu o niedoskonałe zmysły, bez zamiaru oszukania odbiorcy oraz (4) informacje fałszywe, przygotowane umyślnie w celu wprowadzenia w błąd ich odbiorców. W Internecie (cyberprzestrzeni) informacje pochodzące ze wszystkich powyższych źródeł są przemieszane ze sobą, co utrudnia lub czasami wręcz uniemożliwia ich sprawdzenie i rozdzielenie. Szerzej na ten temat w pracach: [2], [3].

1. Redukcję zaspokojenia innych potrzeb, np. aktywności fizycznej, bezpośredniego kontaktu z naturą czy zabytkami historycznymi i elementami szeroko rozumianej kultury.
2. Mniej lub bardziej uświadomioną rezygnację z ochrony własnej intymnej sfery życia, czego dowodzą bardzo liczne zachowania na portalach społecznościowych.
3. Pojawiające się zaburzenia psychiczne, związane z uzależnieniem od sieci, a przejawiające się m.in. brakiem koncentracji i zainteresowania realnym otoczeniem, a także zachowaniami niebezpiecznymi (tzw. e-zombie).

Podobnie jak zagrożenia na poziomie mózgu również zagrożenia psychiczne (osobowościowe) traktowane są jako nieistotne, a także nieadresowane, czyli mogące dotyczyć kogoś innego, a nie respondenta. Dla wielu badanych zagrożenia są one nieidentyfikowalne, co jest interesującym, kognitywnym problemem i rodzi pytanie o przyczynę występowania takiego stanu. Może on wynikać z ignorancji, braku autorefleksji czy alienacyjnych postaw ochronnych. Znalezienie właściwego wyjaśnienia wymaga niewątpliwie dodatkowych badań psychologiczno-socjologicznych.

Na poziomie relacji społecznych przejawem zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego przede wszystkim:

1. Alienacja polegająca na trudnościach w nawiązywaniu bezpośrednich relacji emocjonalnych i pogłębianiu się wyobcowania ze społecznego otoczenia.
2. Atomizacja społeczna charakteryzująca się nie tylko brakiem niektórych form relacji międzyludzkich, ale nakładaniem się na siebie świata realnego i wirtualnego, a ludzie traktowani są instrumentalnie, tj. jako narzędzie do realizacji własnych celów, bardziej asertywnie niż empatycznie.
3. Hejterstwo, czyli formułowanie negatywnych opinii w stosunku do innych osób czy grup społecznych w sposób bezrefleksyjny, pozbawiony wyobraźni co do ich konsekwencji, eksponujący zawiść, nienawiść czy agresję.

Prawie  $\frac{2}{3}$  respondentów przyznało, że wie, czym jest hejt, chociaż nie ujawniało, czy było jego źródłem. To nadal pozostaje w ukryciu, najprawdopodobniej w obawie przed negatywnymi skutkami takich zachowań, zwłaszcza prawnymi, i obawami pozbycia się anonimowości. Ponadto w psychologii społecznej popularna jest postawa kreślenia swojego obrazu jako lepszego, niż jest się w rzeczywistości, często opartego na kłamstwie i fałszu.

Na poziomie społeczeństwa informacyjnego zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego łączą się przede wszystkim z dwoma zjawiskami, którymi są:

1. Zderzenie nadmiaru informacji w postaci szumu i redundancji z niedostatkiem metod filtrowania, czyli weryfikowania wiarygodności źródeł i prawdziwości samych informacji przez użytkowników internetu.
2. Wzrost kosztów pozyskiwania informacji, sprawdzania ich prawdziwości oraz wiarygodności źródeł, z których pochodzą.

Nadmiar informacji powoduje wiele negatywnych skutków dla pojedynczego użytkownika i dla całego społeczeństwa informacyjnego: od zagubienia, bez możliwości sprawdzenia walorów wykorzystywanych informacji, poprzez ponoszenie uświadomionych lub nieuświadomionych kosztów posługiwania się informacjami nieprawdziwymi i łatwość ulegania manipulacjom informacyjnym aż po zupełne wykluczenie informacyjne, ze wszystkimi jego negatywnymi konsekwencjami.

Oba zjawiska powstające na poziomie społeczeństwa są w niedostrzegane przez użytkowników sieci. Ponad  $\frac{9}{10}$  badanych nie potrafiło odróżnić informacji prawdziwych od nieprawdziwych czy wręcz fałszywych. Bardzo powierzchowna była świadomość, że we względ-

nie otwartym systemie, jakim jest internet, można znaleźć zarówno wiedzę naukową i rzetelne informacje, będące wiedzą opartą na doświadczeniu, jak i informacje nieprawdziwe, a w wielu przypadkach zmanipulowane czy wręcz fałszywe. Użytkownicy nie zdają sobie sprawy również z tego, że nie ma w sieci mechanizmów wstępnej weryfikacji prawdziwości zamieszczonych informacji i ewentualnej eliminacji tych, które byłyby fałszywe, a o upublicznieniu jakichś treści decydują wyłącznie podmioty (osoby) je umieszczające<sup>8</sup>.

Na poziomie gospodarki opartej na wiedzy zagrożeniami bezpieczeństwa informacyjnego są m.in. ekonomiczne konsekwencje nielegalnej działalności informacyjnej oraz skutki przestępstw gospodarczych w sieci. Mają one konkretną postać:

1. Szkód i strat o charakterze ekonomicznym, ponoszonych przez określone podmioty (użytkowników sieci).
2. Nieuprawnionych korzyści dla użytkowników, którzy prowadzą taką aktywność kosztem innych.
3. Strat dla społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy, zwłaszcza w postaci utraty wiarygodności oraz odchodzenia od sytuacji optimum Pareto<sup>9</sup>.
4. Spowolnienia pożądanego rozwoju cywilizacyjnego, opartego na mądrości, czyli właściwym wykorzystaniu prawdziwej informacji.

Przedstawiona problematyka, ze względu na uciążliwe konsekwencje badanych zjawisk, poruszana jest w coraz większej liczbie publikacji z zakresu literatury przedmiotu. Respondenci badani przez autorów niniejszego artykułu byli świadomi zagrożeń ekonomicznych powodowanych przez nielegalną i przestępczą działalność informacyjną w internecie. Ich wiedza była jednak bardzo powierzchowna i pochodziła raczej z tzw. newsów. Lepiej zorientowane były dwie grupy użytkowników internetu: (1) zainteresowani problematyką ze względów zawodowych oraz (2) ofiary wyżej wymienionych działań. Pozostałe  $\frac{4}{5}$  badanych użytkowników sieci albo nie miało dokładniejszej świadomości takich zagrożeń, albo traktowało je jako element otoczenia, nieodnoszący się do nich bezpośrednio. Nie można zatem być zaskoczonym rosnącą liczbą tego typu zdarzeń skutecznie zmniejszających bezpieczeństwo informacyjne w Internecie.

Konsekwencje na poziomie cywilizacji ludzkiej, związane np. ze sztuczną inteligencją czy tworzeniem się społeczeństwa nie tylko 3.0, ale i dalszych jego poziomów, są trudnymi, futurologicznymi i zagadnieniami. Kwalifikują się zatem jako przedmiot refleksji dość wąskiej grupy badaczy oraz autorów *science fiction*.

Zagrożenia występujące w cyberprzestrzeni przyjmują zatem różne formy, a szczególnej uwagi wymagają:

1. Zagrożenia natury psychologiczno-emocjonalnej, fizjologiczno-zdrowotnej i społecznej, w postaci cyberprzemocy czy uzależnienia od internetu, dla dzieci oraz młodzieży.
2. Wzrost postaw egoistycznych i liczby przypadków depresji, a nawet samobójstw wśród użytkowników cyberprzestrzeni oraz internetu, a także coraz częstsze wykorzystywanie hejtu i mowy nienawiści.
3. Ograniczanie prywatności oraz jej naruszanie na portalach społecznościowych.
4. Możliwości realizacji przestępstw i zbrodni za pośrednictwem sieci informatyczno-informacyjnych, m.in.: podsłuchu i podglądu, ujawnienia i publikacji poufnych danych

<sup>8</sup> O rozmiarach i formach wykorzystania informacji nieprawdziwych czy wręcz fałszywych w pracy: [25].

<sup>9</sup> Ten teoretyczno-modelowy problem został obszernie przedstawiony i wyjaśniony w pracy: [2].

oraz wykorzystania ich do celów przestępczych, nieuprawnionego wglądu w dane, kradzieży danych, zwłaszcza w postaci haseł dostępu do kont, zniszczenia danych, uniemożliwienia dostępu do danych, nielegalnego wykorzystania płatnego Internetu czy dostępu do sieci telekomunikacyjnych, a także wykorzystania mocy obliczeniowej do kopania kryptowalut.

5. Kradzieży tożsamości, handlu danymi osobowymi, fałszowania tożsamości.
6. Różnego rodzaju hakerstwo.
7. Ataków na urządzenia mobilne.

Szczególnie cenne w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy są dane, zwłaszcza dane osobowe, czy big data, czyli duże zbiory danych. Dotyczy to także przetwarzania danych w chmurze oraz zachowania prywatności w tym zakresie. Nieznanyymi do tej pory wyzwaniami są systemy globalnej inwigilacji, np. Echelon, gwałtownie wzrastająca pozycja firm branży internetowej i ich wpływ na prywatność oraz anonimowość w sieci. Pozostaje jeszcze Darknet, nazywany Deep Web, w ramach którego oferowane są najcięższe rodzaje usług zagrażających innym osobom (użytkownikom sieci), np.: usługi hakerskie, nielegalny obrót finansami, nielegalne oprogramowanie, handel ludźmi i organami, sprzedaż narkotyków, handel bronią, fałszowanie dokumentów i pieniędzy, zabójstwa na zlecenie, sutenerstwo oraz pornografia dziecięca.

W cyberprzestrzeni mają miejsce różne działania informacyjne o charakterze wojen lub mi podobne. Wykorzystują one zasoby: (1) fizyczne, (2) psychiczne oraz (3) tzw. miękkie. Pierwsza grupa obejmuje przede wszystkim elementy infrastruktury informacyjno-informacyjno-komunikacyjnej, druga urządzenia, metody i techniki penetracji systemów informacyjnych oraz komunikacyjnych, służące do przeglądania, kształtowania opinii i zwiększania dezinformacji, natomiast trzecia elementy służące infiltracji, degradacji i niszczeniu systemów informacyjnych.

Nieprzyjemne działania z wykorzystaniem sieci informacyjno-informacyjnych dotyczą również sfery politycznej. Mogą one w istotny oraz długofalowy sposób wpływać na sytuację w danym kraju. Są źródłem konfliktów społeczno-politycznych czy wykorzystania ideologii do manipulowania decyzjami, zgodnie z rzymską dewizą *divide et impera*.

Szczególną rolę w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy odgrywa również szpiegostwo internetowe, traktowane często jako instrument konkurencji rynkowej. Obejmuje ono przede wszystkim działania prowadzące do uzyskania dostępu poprzez:

1. Analizę środowiska, która dotyczy gromadzenia informacji o systemie operacyjnym i narzędziach bezpieczeństwa, szukania plików i zainstalowanych aplikacji, przechwytywania ruchu sieciowego oraz identyfikowania urządzeń i usług lokalnej sieci komputerowej LAN.
2. Dobór metody ataku na system, co obejmuje pobieranie narzędzi i szkodliwego oprogramowania, eskalację różnych przywilejów dotyczących modyfikacji i konfiguracji, pobieranie *backdoorów* czy *rootkitów*, a także ukrywanie szkodliwego oprogramowania i usuwanie śladów włamania.
3. Propagację, która składa się z wykorzystania autoryzacji domeny, kradzieży haseł lub ich łamania za pomocą metody *brute-force*, wykorzystanie luk w zabezpieczeniach oraz *phishing* i socjotechnika.

Kolejne zagrożenia związane są z procesami kreacji podstaw sztucznej inteligencji, zwłaszcza w postaci: inteligentnego Internetu, uniwersalnych protokołów IPv4 i IPv6, Inter-



**Tabela 2.** Proces usamodzielnienia się maszyn

Poziom	Zakres usamodzielnienia się maszyny
1	Człowiek wykonuje wszystkie czynności, komputer nie oferuje żadnej pomocy
2	komputer oferuje zestaw alternatywnych działań do wyboru oraz
3	dokonuje selekcji, wybierając kilka z nich albo
4	sugeruje jedna z możliwości i
5	realizuje działanie zgodnie z sugestią, jeśli człowiek wyrazi zgodę, albo
6	daje człowiekowi określony czas na zablokowanie decyzji, po czym – jeśli człowiek nie zablokuje jej – w sposób automatyczny przystępuje do działania albo
7	przystępuje do działania automatycznie, po czym przekazuje człowiekowi:
8	informacje po zrealizowaniu działania, ale tylko w przypadku, jeśli człowiek takiej informacji zażąda
9	informacje po zrealizowaniu działania, ale tylko w przypadku, jeśli on sam – czyli komputer – uzna to za stosowne
10	Komputer decyduje o wszystkich działaniach i podejmuje je w sposób autonomiczny, zupełnie ignorując człowieka
<b>Źródło:</b> [11].	

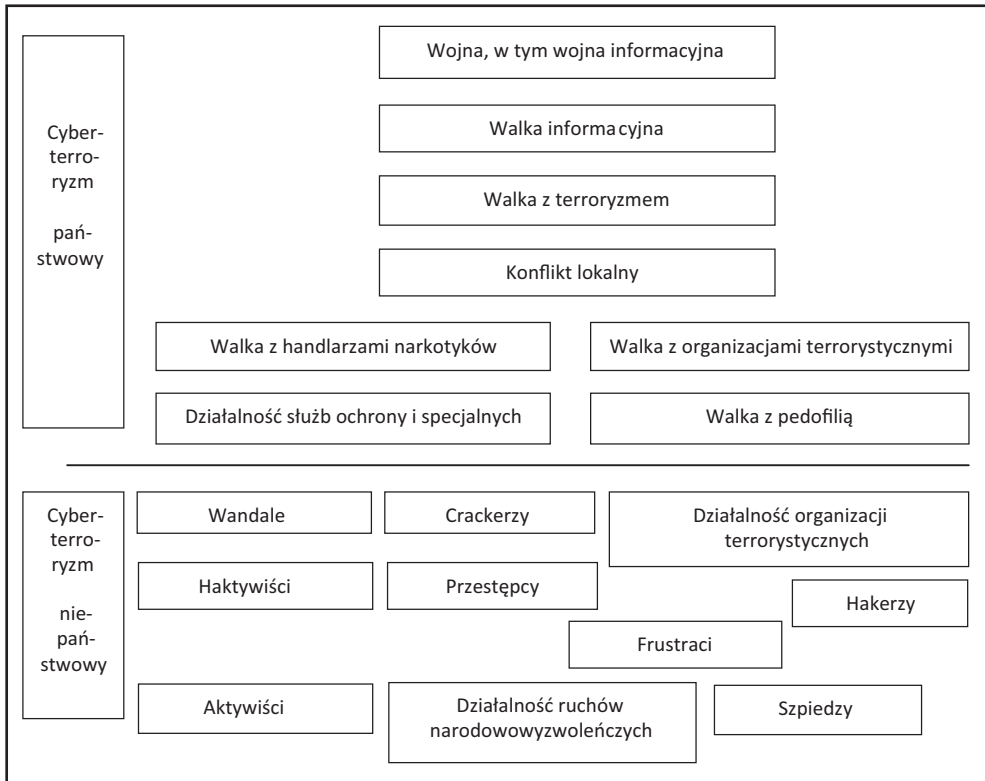
netu rzeczy, związanego z podłączeniem do sieci przedmiotów codziennego użytku, szpiegowskich zabawek, idei *smart city*, inteligentnych systemów transportowych czy inteligentnych sieci energetycznych, a także inteligentnych domów. Ponieważ elementy te dotyczą dużych i złożonych układów (tzw. rozszerzonej rzeczywistości), rozpoznanie na obecnym etapie wszystkich istotnych zagrożeń dla bezpieczeństwa informacyjnego ich użytkowników nie jest możliwe. Użytkownicy sieci, co potwierdza gwałtowny rozwój Internetu rzeczy, dostrzegają przede wszystkim korzyści płynące z takiego jej wykorzystania.

Stosunek do tzw. sztucznej inteligencji wynika m.in. z jej złożoności czy trudnego do wyobrażenia potencjalnego kierunku jej rozwoju. Rzeczywiste możliwości sztucznej inteligencji łączy się m.in. z uczeniem się, rozwiązywaniem problemów, rozpoznawaniem mowy, naśladowaniem interakcji ludzi czy logicznym myśleniem, natomiast te potencjalne z grami, monitoringiem i nadzorem osób oraz zastępowaniem ludzi w pracy. Zwolennicy sztucznej inteligencji nie łączą jej z odczuwaniem emocji czy kontrolowaniem umysłu oraz wywoływaniem konfliktów.

Przeciwnicy nadmiernego rozwoju sztucznej inteligencji nie zgadzają się na kojarzenie jej z technologiami kognitywnymi<sup>10</sup> czy robotyką, nawet zgodną z prawami Asimowa<sup>11</sup>. Zwracają uwagę na negatywny potencjał tkwiący w procesach usamodzielniania się maszyn (tabela 2).

<sup>10</sup> Technologie kognitywne działają według następującego schematu: rozpoznawanie mowy, tj. inteligentna analityka i systemy regułowe, uczenie maszynowe i robotyzacja, naturalne mówienie i planowanie, prowadzące do optymalizacji [8, s. 252–253].

<sup>11</sup> Prawa te mają brzmienie: 1) Robot nie może skrzywdzić człowieka ani przez zaniechanie działania dopuścić, aby człowiek doznał krzywdy, 2) Robot musi być posłuszny rozkazom człowieka, chyba że stoją one w sprzeczności z Pierwszym Prawem, 3) Robot musi chronić sam siebie, jeśli tylko nie stoi to w sprzeczności z Pierwszym lub Drugim Prawem.



**Rys. 2.** Cyberterrorizm państwowy i niepaństwowy [12, s. 111]

Taki kierunek potencjalnego rozwoju sztucznej inteligencji generuje kolejne, znacznie poważniejsze wyzwania związane z buntami maszyn, neurologicznymi włamaniami do ludzkiego mózgu, cybernetyczną genetyką, inteligentnymi implantami i ulepszaniem człowieka, a także pozornie odległym transhumanizmem i zupełnym wyłączeniem (wyizolowaniem) człowieka przez sztuczną inteligencję.

Wielu użytkowników sieci, tym bardziej zainteresowanym problematyką, rozwój sztucznej inteligencji wydaje się wciąż jeszcze zagadnieniem z obszaru *science fiction*. Należy jednak pamiętać, że w wielu ośrodkach na świecie, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, Chinach, Japonii czy Rosji, trwają zaawansowane badania oraz prace projektowe w jej zakresie<sup>12</sup>.

Aktualnym przykładem rozmiaru negatywnych skutków zagrożenia bezpieczeństwa informacyjnego jest cyberterrorizm państwowy i niepaństwowy. Różnorodność kierunków i płaszczyzn oddziaływania oraz liczba potencjalnych jego uczestników jest zaskakująco duża w świetle dotychczasowych doświadczeń w tym zakresie (rys. 2).

<sup>12</sup> Pewną orientację w tym zakresie dają informacje o pracach zespołów Omega i FLI w znanym ośrodku MIT [24]. Ciekawie o skutkach rozwoju sztucznej inteligencji pisze również Krzysztof Gawkowski [8].

Wiedza badanych użytkowników sieci na temat cyberterroryzmu jest najczęściej bardzo powierzchowna, na poziomie znajomości samego hasła, ale już bez umiejętności wyjaśnienia jego znaczenia, formy oddziaływania czy umiejętności wskazania potencjalnych i rzeczywistych uczestników tego rodzaju działań.

## 5. Poziom świadomości wynikających z innowacji bezpieczeństwa informacyjnego i ich ekonomicznych konsekwencji

Głównym przedmiotem zrealizowanych badań był poziom (rozumiany jako częstotliwość oraz zakres występowania u użytkowników sieci) świadomości wynikających z innowacji zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego oraz ich ekonomicznych skutków. Tym samym odnosiły się one m.in. do (tabela 3):

1. Oceny świadomości, wyobraźni i wiedzy użytkownika sieci co do istoty i znaczenia bezpieczeństwa informacyjnego.
2. Sposobów myślenia o bezpieczeństwie informacyjnym i zwracania uwagi na tego typu problemy.
3. Sposobów odczuwania bezpieczeństwa informacyjnego i różnych sytuacji, w tym zagrożeń z tym związanych.
4. Własnych zachowań, a także własnego działania i współdziałania z innymi użytkownikami, związanych z właściwym posługiwaniem się informacją oraz wiedzą w kontekście bezpieczeństwa informacyjnego.

Świadomość zagrożeń dla bezpieczeństwa informacyjnego była zróżnicowana, kiedy uwzględnili się źródła i sposoby ich generowania. Około  $\frac{3}{4}$  respondentów i osób badanych w inny sposób niż ten wybrany przez autorów niniejszego artykułu potrafiło zidentyfikować możliwe zagrożenia spowodowane działaniami celowymi, zwłaszcza tymi o charakterze ha-

**Tabela 3.** Poziom wiedzy użytkowników sieci w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego

Zakres wiedzy	Poziom zaawansowania wiedzy z danego zakresu u badanych użytkowników (% respondentów)
Świadomość zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego	relatywnie wysoka (60–90%)
Znajomość typowych zagrożeń	relatywnie średnia (40–60%)
Znajomość zagrożeń innowacyjnych	niski (<30%, często <10%)
Świadomość zagrożenia hakerskiego	wysoki (ok. 66%)
Świadomość zróżnicowania walorów informacji sieciowej	wysoki (ok. 90%)
Umiejętność filtrowania informacji z sieci	niski (<30%)
Poczucie bezpieczeństwa indywidualnego	wysoki (ok. 75%)
Umiejętność stosowania różnych przedsięwzięć ochronnych	średni (ok. 50–60%)
Skłonność do śledzenia innowacyjnych zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego	znikomy (<5%)

kerskim. Prawie  $\frac{1}{2}$  respondentów miała również świadomość zagrożeń losowych, zewnętrznych w stosunku do sieci charakterze. Znacznie niższy był poziom identyfikacji zagrożeń własnych, o nieumyślnym charakterze. Mniej niż  $\frac{1}{3}$  badanych zdawała sobie sprawę, że ich niedostateczne umiejętności praktyczne, niefrasobliwość w użytkowaniu lub wręcz ignorancja mogą prowadzić do obniżenia bezpieczeństwa informacyjnego. Postawa ta, charakterystyczna dla dzieci, nieobca była również wśród dorosłych osób.

Wiedza na temat zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego była znacznie niższa niż ich świadomość i mało konkretna. Zaledwie co dziesiąty badany użytkownik sieci umiał bliżej scharakteryzować konkretne zagrożenia hakerskie czy powody zniszczenia źle przechowywanych elektronicznych zasobów danych. Podobnie niewielki odsetek miał świadomość własnych niedoskonałości i braków w zakresie posługiwania się programami i urządzeniami umożliwiającymi korzystanie z internetu.

Nawet jeżeli świadomość określonych zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego jest dostateczna, to użytkownicy internetu przeważnie nie odnoszą ich do siebie, co potwierdza  $\frac{3}{4}$  badanych. Traktują je jako składowe dalszego otoczenia zewnętrznego, niemające bezpośredniego wpływu na ich bezpieczeństwo. Takie podejście obserwowane jest również w innych obszarach: w stosunku do chorób oraz w działaniach podmiotów gospodarczych i polega na ignorowaniu możliwości wystąpienia negatywnych skutków ekonomicznych, np. bankructwa, utraty oszczędności, zwolnienia z pracy czy gorszej koniunktury gospodarczej. To swoisty syndrom poczucia nadmiernego bezpieczeństwa.

O ile świadomość różnej użyteczności (wartości poznawczej) informacji znajdujących się w Internecie jest wysoka, co potwierdza  $\frac{9}{10}$  badanych, o tyle umiejętność filtrowania wiadomości (na podstawie oceny ich prawdziwości i wiarygodności źródeł pochodzenia) spada gwałtownie do poziomu poniżej  $\frac{1}{3}$  badanych.

Warte uwagi są wnioski wypływające z analizy tego zjawiska. Bez wątplenia można stwierdzić, że do jego przyczyn należą np.:

1. Zbyt gwałtowne przejście ze „świata niedoboru informacji” do „świata jej nadmiaru”, łączące się z rewolucją informacyjno-informatyczną.
2. Nienadążanie systemów edukacji za zmianami, połączone z brakiem wypracowanych technik i metod filtrowania informacji.
3. Narastające przekonanie, że sam Internet będzie dokonywał określonej, pożądanej weryfikacji zamieszczanych w nim informacji.
4. Relatywizacja osiągnięć nauki i doświadczenia jako podstawy oceny informacji.
5. Obniżenie poziomu etycznego i odpowiedzialności za informację wśród podmiotów tworzących i umieszczających informacje w Internecie.
6. Budowanie wizji realnego świata na bazie świata wirtualnego, charakterystyczne zwłaszcza wśród młodszych użytkowników Internetu.

Z ekonomicznego punktu widzenia świadomość gospodarczych skutków zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego wydaje się najciekawszym zagadnieniem w kontekście tematu artykułu. Zaskakująco wysoki jest poziom niewiedzy i braku świadomości użytkowników Internetu w tym zakresie. Powszechnie traktuje się sieć i telefony komórkowe oraz mass-media jako źródło darmowych informacji. Takie podejście prezentowane jest nawet w uznanych opracowaniach teoretyczno-modelowych<sup>13</sup>. Wiele nakładów ponoszonych na

---

<sup>13</sup> W literaturze przedmiotu nazywane jest to paradoksem cenowym produktów wirtualnych. Jego prezentację można znaleźć w pracy: [6], a omówienie w: [2].

pozyskanie informacji za pośrednictwem sieci nie traktuje się w kategoriach kosztów [2]. Podobnie nie rozróżnia się ekonomicznych skutków zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego. Przykładami są: plagiaty oznaczające straty faktycznych autorów i nieuprawnione korzyści osób przywłaszczających sobie cudzą własność intelektualną, hejt pomniejszający wartość niematerialną, a przez to niekiedy również materialną treści dostępnych w Internecie, koszty zwalczania przestępczości komputerowej, oszustw czy ścigania sprawców bezpośredniej kradzieży środków finansowych, a także nadmierne nakłady na zabezpieczenia.

Rysunek 1 przedstawia charakter zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego związany z odmiennymi postaciami aktywności informacyjnej i sposobami oddziaływania na infrastrukturę informacyjną (hardware i software) oraz bazy danych (informacji). Wymagają one bowiem różnych sposobów ograniczania takich zagrożeń oraz ochrony zgromadzonych informacji (danych), która muszą spełniać dwa podstawowe kryteria, tj. być (1) skuteczne oraz (2) dostępne pod względem kosztów. Nie bez znaczenia jest również rozmiar potencjalnych strat czy, inaczej mówiąc, unikniętych kosztów utraty bezpieczeństwa. W literaturze przedmiotu eksponuje się przede wszystkim kryterium skuteczności działania systemów bezpieczeństwa.

Dokonując określenia rozmiarów ekonomicznych nakładów na zapewnienie bezpieczeństwa informacyjnego, należy wziąć pod uwagę:

1. Koszty nabycia i wdrożenia danego systemu zabezpieczeń.
2. Koszty skutecznego funkcjonowania systemu zabezpieczeń.
3. Potencjalne rozmiary strat poniesionych w przypadku złamania warunków bezpieczeństwa informacyjnego.

Dwa pierwsze rodzaje kosztów określają koszty wprowadzenia i działania danego zabezpieczenia, trzeci rodzaj służy do ich porównania z potencjalnymi stratami w warunkach braku takiego zabezpieczenia i wyznaczenia ekonomicznego kryterium wyboru zabezpieczenia. Uwzględniając powyższe, można zapisać następującą ogólną formułę ekonomicznego rozmiaru zagregowanych nakładów na zapewnienie bezpieczeństwa informacyjnego:

$$K_{SFZ} + K_{WD} \leq P_{KU}$$

gdzie:

$P_{KU}$  – potencjalne zagregowane rozmiary strat poniesionych w przypadku złamania warunków bezpieczeństwa informacyjnego;

$K_{SFZ}$  – zagregowane koszty skutecznego funkcjonowania systemu zabezpieczeń;

$K_{WD}$  – zagregowane koszty nabycia i wdrożenia danego systemu zabezpieczeń.

Ze względu na różnorodność potencjalnych zagrożeń oraz ich ekonomicznych konsekwencji powyższą formułę można przekształcić do ogólnej postaci:

$$\sum_{j=1}^k K_{SFZ} + \sum_{l=1}^m K_{WD} \leq \sum_{i=1}^n P_{KU}$$

gdzie  $\Sigma$  oznacza odpowiednio dodawanie poszczególnych składników dla wyróżnionych agregatów.

Zagregowane nakłady (koszty) na zapewnienie bezpieczeństwa informacyjnego nie powinny więc przekraczać potencjalnych zagregowanych rozmiarów strat poniesionych w warunkach złamania bezpieczeństwa informacyjnego przy braku określonego zabezpieczenia (zabezpieczeń).

## 6. Podsumowanie

Zrealizowane badania pozwalają potwierdzić tezę, że wynikające z innowacji formy zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego rozwijają się w sieci szybciej niż pożądane aspekty funkcjonowania cyberprzestrzeni, Internetu i innych globalnych sieci. Rozwijają się również szybciej, co może wydawać się dość oczywiste, niż formy zabezpieczeń przed nimi, które są wynikiem podejścia reaktywnego, a nie, znacznie trudniejszego, prewencyjnego.

Tego typu zjawiska pozwalają na tworzenie się sytuacji korzystnych dla pojawiania się różnorodnych negatywnych, ekonomicznych i pozaekonomicznych zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego. Bez wątplenia wymagać to będzie dalszego rozwoju metod ewidencji tych zagrożeń, podobnie jak ma to miejsce w przypadku gospodarki nielegalnej.

Zrealizowane badania pozwoliły również dostrzec wyraźną dysproporcję między możliwościami pojawiania się negatywnych ekonomicznych i pozaekonomicznych skutków braku bezpieczeństwa informacyjnego a ich świadomością użytkowników sieci. Dysproporcja ta wzmacniana jest innowacyjnością źródeł tych zagrożeń, czego potwierdzeniem są coraz liczniejsze realne przypadki konsekwencji oraz niezwykle dynamiczny rozwój Darknetu.

Na podstawie zrealizowanych badań i wyników ich analizy można sformułować następujące rekomendacje:

1. Należy ciągle podnosić świadomość zagrożeń bezpieczeństwa informacyjnego i wiedzę na ich temat wśród użytkowników sieci.
2. Należy poszerzać wiedzę użytkowników sieci w zakresie prawno-instytucjonalnych regulacji dotyczących bezpieczeństwa informacyjnego i cyberprzestępczości.
3. Należy rozwijać i upowszechniać różne postaci zabezpieczeń przed zagrożeniami bezpieczeństwa informacyjnego w społeczeństwie informacyjnym i gospodarce opartej na wiedzy.
4. Należy doskonalić edukację w zakresie metod filtrowania informacji, odpowiedzialności za ich umieszczanie i racjonalne wykorzystanie.
5. Należy rozwijać badania w zakresie bezpieczeństwa informacyjnego oraz negatywnych, ekonomicznych i pozaekonomicznych konsekwencji jego braku.
6. Należy budować alternatywne, awaryjne systemy informacyjno-komunikacyjne, bardziej odporne na zagrożenia. Dotyczy to zwłaszcza newralgicznych aspektów funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki.
7. Należy skuteczniej ścigać przestępstwa przeciwko bezpieczeństwu informacyjnemu oraz przeprowadzać egzekucję rekompensat za wywołane negatywne skutki.

## Bibliografia

- [1] BECLA A., CZAJA S., *Zjawisko „bezradności wobec źródła informacji” i wykluczenia informacyjnego jako zagrożenie społeczeństwa informacyjnego*, [w:] Społeczeństwo informacyjne. Uwarunkowania społeczne i kulturowe, red. P. Setlak, P. Szumlich, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnobrzegu, Tarnobrzeg 2010, s. 293–308.
- [2] BECLA A., *Kształtowanie się kosztów pozyskania informacji ze źródeł zewnętrznych w świetle dorobku ekonomii dobrobytu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2019.
- [3] BECLA A., *Pozyskiwanie, wykorzystanie i ochrona informacji w warunkach gospodarki opartej na wiedzy i społeczeństwa informacyjnego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2018.

- [4] BÓGDAŁ-BRZEZIŃSKA A., GAWRYCKI M., *Cyberterroryzm i problemy bezpieczeństwa państwa i społeczeństwa XXI w.*, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2014.
- [5] CIEŚLARCZYK M., *Psychospołeczne i prakseologiczne aspekty bezpieczeństwa informacyjnego*, [w:] *Bezpieczeństwo informacyjne w XXI wieku*, red. M. Kubiak, S. Topolewski, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce–Warszawa 2016, s. 44–63.
- [6] CZETWERTYŃSKI S., *Paradoks cenowy produktów wirtualnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2017.
- [7] FEHLER W., *O pojęciu bezpieczeństwa informacyjnego*, [w:] *Bezpieczeństwo informacyjne w XXI wieku*, red. M. Kubiak, S. Topolewski, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce–Warszawa 2016, s. 24–43.
- [8] GAWKOWSKI K., *Cyberkolonializm*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018.
- [9] KIPPENHAHN R., *Tajemnicze przekazy. Szyfry, enigma i karty chipowe*, seria: „Na Ścieżkach Nauki”, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.
- [10] KISZKA K., *Bezpieczeństwo informacyjne człowieka cywilizacji zachodniej*, [w:] *Bezpieczeństwo informacyjne w XXI wieku*, red. M. Kubiak, S. Topolewski, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce–Warszawa 2016, s. 64–79.
- [11] KOPEĆ R., *Autonomia systemów bojowych*, „Przegląd Geopolityczny” 2016, nr 17.
- [12] KRZTOŃ W., *Współczesne bezpieczeństwo informacyjne wobec zagrożeń cyberterrorystycznych*, [w:] *Bezpieczeństwo informacyjne w XXI wieku*, red. M. Kubiak, S. Topolewski, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce–Warszawa 2016, s. 106–118.
- [13] LIDERMAN K., *Bezpieczeństwo informacyjne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- [14] LIEDEL R., *Bezpieczeństwo informacyjne w dobie terrorystycznych i innych zagrożeń bezpieczeństwa narodowego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2008.
- [15] *Nasza cyfrowa przyszłość (nadzieje, ryzyka, znaki zapytania)*, red. nauk. L. Zacher, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2012.
- [16] *Nauka, technika, społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne*, red. nauk. L. Zacher, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2012.
- [17] PALA M., *Współczesne zagrożenia dla bezpieczeństwa informacyjnego*, [w:] *Bezpieczeństwo informacyjne w XXI wieku*, red. M. Kubiak, S. Topolewski, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce–Warszawa 2016, s. 136–147.
- [18] PIERIEGUD J., *Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – wymiar globalny, europejski i krajowy*, [w:] *Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych*, red. J. Gajewski, W. Paprocki, J. Pieriegud, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk 2016.
- [19] PIOTROWSKA A., *Bitcoin. Płatnicze i inwestycyjne zastosowania kryptowaluty*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2018
- [20] POTEJKO P., *Bezpieczeństwo informacyjne*, [w:] *Bezpieczeństwo państwa*, red. K. Wojtaszczyk, A. Materka-Sosnowska, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2009.
- [21] *Potencjały i relacje sił w cyfrowym społeczeństwie wiedzy*, red. nauk. L. Zacher, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2018.
- [22] SKINNER Ch., *Cyfrowi ludzie*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2018.
- [23] SMOLAK L., *Prawne aspekty zwalczania cyberprzestępczości*, [w:] *Bezpieczeństwo informacyjne w XXI wieku*, red. M. Kubiak, S. Topolewski, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce–Warszawa 2016, s. 80–105.
- [24] TEGMARK M., *Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 2019.
- [25] „Wielki Post” 2017, nr 1, seria: „Niezbędnik Inteligenta”.
- [26] *Wirtualizacja. Problemy, wyzwania, skutki*, red. nauk. L. Zacher, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2013.
- [27] ŻEBROWSKI A., *Bezpieczeństwo informacyjne Polski a walka informacyjna*, [w:] *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* 2013, nr 29, s. 447–463.





Małgorzata Rutkowska\*  
Jolanta Pakulska\*\*

---

# Ekoinnowacje jako narzędzie zrównoważonego rozwoju

---

**Streszczenie:** Artykuł jest analizą innowacji ekologicznych (ekoinnowacji) z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju. Ma zwrócić uwagę na aktualnie dyskutowane zagadnienia dotyczące innowacji ekologicznych oraz trwałego i zrównoważonego rozwoju. Zostały w nim zaprezentowane pojęcia innowacji oraz ekoinnowacji, a przede wszystkim ich rozwój na przestrzeni lat, a także pojęcie zrównoważonego rozwoju. W świetle idei zrównoważonego rozwoju przedstawiona została analiza ekoinnowacji – innowacje ekologiczne są bowiem obecnie warunkiem zapewnienia możliwości rozwoju gospodarczego. Analiza ta pokazuje poziom innowacyjności polskiej gospodarki oraz źródła finansowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w Polsce.

**Słowa kluczowe:** innowacje ekologiczne, zrównoważony rozwój.

---

## 1. Wprowadzenie

W ostatnich latach coraz częściej podkreśla się rolę ekoinnowacji jako jednego z podstawowych narzędzi zrównoważonego rozwoju. Innowacje ekologiczne mogą i powinny stać się siłą napędową przemian gospodarczych, uwzględniających wymogi ochrony środowiska przyrodniczego. W kontekście tego założenia głównym celem innowacji ekologicznych jest zatem redukcja negatywnego oddziaływania działalności gospodarczej człowieka poprzez obniżenie energochłonności, zużycia zasobów naturalnych oraz zmniejszenie emisji szkodliwych substancji [15].

Wobec narastających zagrożeń środowiskowych i problemów związanych z dostępnością zasobów naturalnych ekoinnowacje są szansą nie tylko na podtrzymanie rozwoju gospodarczego, ale również na jego unowocześnienie, będące warunkiem ograniczania obciążenia środowiska przyrodniczego. Wyeliminowanie wpływu człowieka na środowisko nie jest możliwe, jednak dzięki innowacjom ekologicznym możliwe staje się stałe zmniejszanie tego wpływu.

Celem artykułu jest analiza wpływu innowacji ekologicznych na gospodarkę oraz zbadanie, czy powodują one zmiany przyczyniające się do zrównoważonego rozwoju. W artykule wykorzystano metodę analizy opisowej, opartą na analizie dostępnej literatury przedmiotu, a także na analizie danych statystycznych. Badaniami objęto lata 2010–2017.

---

\* Dr hab. inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Organizacji i Zarządzania, e-mail: małgorzata.rutkowska@pwr.edu.pl

\*\* Dr, Uniwersytet Stefana Kardynała Wyszyńskiego, Instytut Ekonomii i Finansów, Wydział Społeczno-Ekonomiczny, e-mail: jolanta.pakulska@uksw.edu.pl

## 2. Ekoinnowacje na tle innowacji

Innowacja ma bardzo szerokie znaczenie i utożsamiana jest z nowością wdrożoną w praktykę gospodarczą. W światowej literaturze przedmiotu pojęcie to zastosował jako pierwszy Joseph Schumpeter, według którego innowacja jest wprowadzeniem do produkcji nowych lub udoskonalonych wyrobów, wykorzystaniem nowej lub udoskonalonej metody produkcji, otwarciem nowych rynków, zastosowaniem nowej metody sprzedaży lub zakupów, nowych surowców lub półfabrykatów bądź też nowej organizacji produkcji [18]. Obecnie wyróżnia się innowacje [11]:

- ♦ produktowe (nowe produkty);
- ♦ procesowe (nowe procesy produkcyjne);
- ♦ usługowe (nowe usługi);
- ♦ organizacyjne (nowa organizacja np. produkcji);
- ♦ marketingowe (dotyczące działań marketingowych przede wszystkim nowego produktu na rynku);
- ♦ systemowe (nowy system, np. informacji).

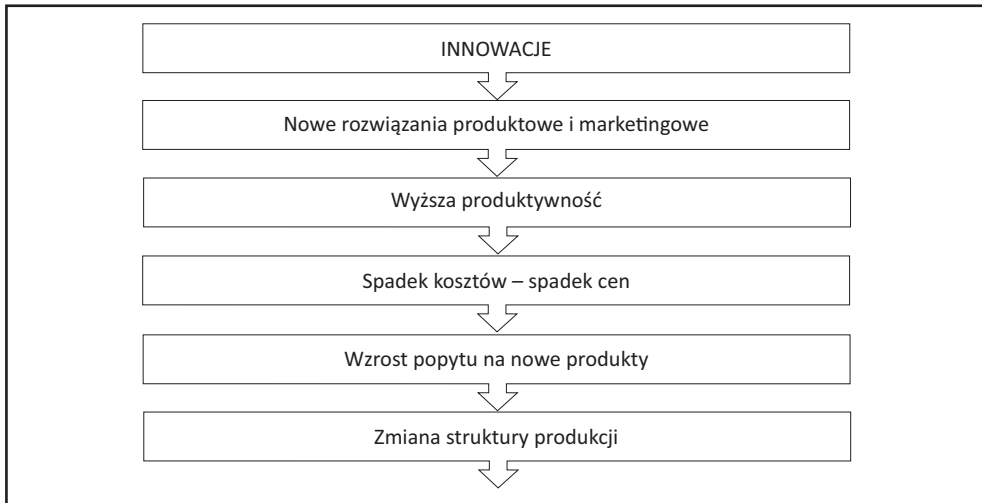
W wyniku poszukiwań bardziej zrównoważonego modelu rozwoju gospodarczego, a także wzrostu świadomości w zakresie zagrożeń środowiskowych, już w latach 90. XX wieku rozpoczęte zostały badania nad innowacjami ekologicznymi. Pionierami tych badań byli Claude Fussler, Peter James, René Kemp oraz Peter Pearson. Innowacje ekologiczne (ekoinnowacje) stanowią szczególną formę innowacji, nie są jednak ich nową kategorią. Mogą bowiem mieć różny charakter, tak jak innowacje w sensie ogólnym. Podobnie jak w przypadku innowacji nie ma zgodności co do definicji pojęcia innowacji ekologicznych. W literaturze przedmiotu występuje ich wiele, ale na potrzeby niniejszego artykułu wskazano najważniejsze z nich.

Ekoinnowację można definiować jako innowację:

- ♦ służącą do mierzenia, zapobiegania, ograniczania, minimalizowania i naprawy zniszczeń środowiskowych, tj. zniszczenia wody, powietrza, gleby, zasobów naturalnych;
- ♦ odnoszącą się do problemów związanych z hałasem i ekosystemami;
- ♦ obejmującą redukcję gazów cieplarnianych oraz tak zwaną innowację energetyczną, dotyczącą wydajności energetycznej i odnawialnych źródeł energii [3].

Innowacja ekologiczna musi świadomie dążyć do redukcji negatywnego wpływu na środowisko naturalne, a w konsekwencji do osiągnięcia określonej wydajności środowiskowej [19]. Jej zaplanowanym skutkiem powinno być obniżenie obciążenia środowiska. Jest to więc swoiste połączenie innowacyjności (nowatorstwa, kreatywności, zmiany) z wrażliwością na środowisko i świadomością ekologiczną [23]. Ekoinnowacja może być postrzegana jak każda innowacja, która redukuje negatywne oddziaływanie procesów gospodarczych na środowisko przyrodnicze oraz zmniejsza szkody w środowisku [12]. Przez ekoinnowację należy rozumieć również taką innowację, która poprawia efektywność wykorzystania zasobów naturalnych w gospodarce, zmniejsza negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko lub wzmacnia odporność gospodarki na presje środowiskowe [10], [21]. Ekoinnowacyjność jest swoistym kierunkiem myślenia i działania, wyznaczającym podstawowe ścieżki rozwoju, nazywanego dziś zrównoważonym rozwojem. Przedsięwzięcia o tym charakterze prowadzone w przedsiębiorstwach mogą przyjmować charakter naprawczy lub zapobiegawczy [22].

Podstawowym celem innowacji ekologicznych są zatem korzyści dla środowiska, tzn. redukcja szkodliwego oddziaływania działalności gospodarczej na środowisko przyrodnicze po-



**Rys. 1.** Wpływ innowacji na gospodarkę [2]

przez obniżenie energochłonności, redukcję zużycia zasobów naturalnych lub zmniejszenie emisji szkodliwych substancji. Należy więc uznać je za takie innowacje, które dążą do redukcji obciążenia środowiska oraz do osiągnięcia jego określonej wydajności. Innowacje ekologiczne realizują politykę redukcji presji na środowisko, wykorzystując rozwiązania proekologiczne. Na tej podstawie wyróżnia się innowacje zmniejszające negatywny wpływ na środowisko, rozwiązujące problemy środowiskowe czy rozwijające eko-wydajne produkty i usługi [11].

Obecnie innowacje są uważane za ważny czynnik rozwoju gospodarczego (obok tych tradycyjnych, jak np. praca czy kapitał). Wprowadzanie innowacji, szczególnie innowacji ekologicznych, ma duże znaczenie w procesie dostosowania gospodarki do warunków zrównoważonego rozwoju. Procesy innowacyjne wpływają korzystnie na strukturę gospodarki, zwiększając udział branż wysokiej techniki (rys. 1), dzięki czemu m.in. zmniejsza się negatywne oddziaływanie działalności gospodarczej człowieka na środowisko przyrodnicze [2].

Przeorientowanie działalności innowacyjnej musi polegać na podporządkowaniu jej kryteriom zrównoważonego rozwoju, w związku z czym żaden nowy proces, produkt, system zarządzania itp. nie może być wprowadzony, jeśli skutkiem tego byłoby zmniejszenie lub obniżenie jakości zasobów środowiska przyrodniczego [1].

Leszek Białoń wskazuje na celowość wyodrębnienia ekoinnowacji z innowacji w sensie ogólnym ze względu na to, że:

- ♦ „zagrożenie środowiska i konieczność jego ochrony stały się problemem globalnym (zagrożenie środowiska to zagrożenie cywilizacji);
- ♦ potrzebna jest większa wyrazistość projektowania przedsięwzięć prowadzących do ochrony środowiska, co jest związane ze wzrostem świadomości ekologicznej i większą presją na powstawanie innowacji ekologicznych;
- ♦ wobec pojawiających się coraz częściej norm regulujących poziom dopuszczalnych zanieczyszczeń środowiska, projektowane ekoinnowacje posiadają jasne punkty odniesienia w kwestii określenia korzyści, jakie spowoduje ich wdrożenie;

- ♦ wobec postępującego zagrożenia środowiska przyrodniczego niektóre działania na rzecz jego ochrony wymagają koordynacji działań na poziomie różnych układów regionalnych, co łączy się także z problemami finansowania tych przedsięwzięć;
- ♦ postępujący wzrost znaczenia międzynarodowego ruchu proekologicznego wymaga widocznych reakcji i działań różnych podmiotów w kierunku wdrażania ekoinnowacji” [1].

### 3. Istota zrównoważonego rozwoju

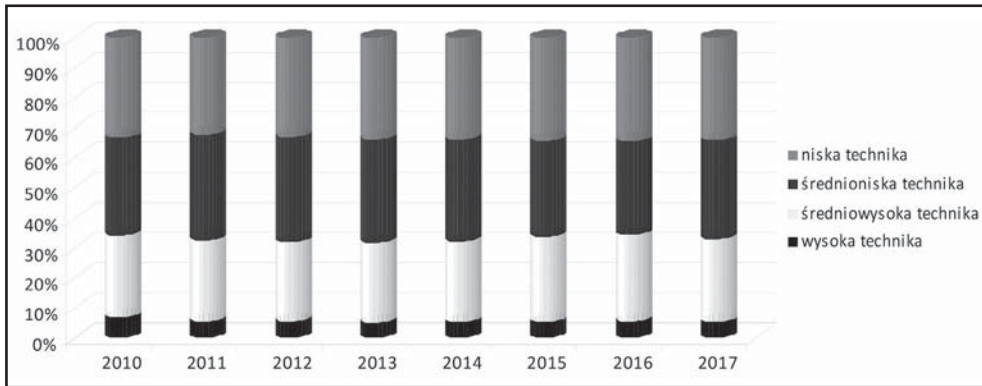
W literaturze przedmiotu funkcjonuje wiele definicji zrównoważonego rozwoju. Poniżej przedstawione zostały w sposób ogólny najważniejsze z nich.

Pojęcie zrównoważonego rozwoju zostało użyte po raz pierwszy w 1972 roku w Sztokholmie podczas I Konferencji ONZ „Środowisko i Rozwój”, a skonkretyzowane w 1975 r. podczas Sesji Rady Zarządzającej Programu Narodów Zjednoczonych do Spraw Środowiska (UNEP). Zdefiniowano wtedy zrównoważony rozwój jako „taki przebieg nieuchronnego i pożądanego rozwoju gospodarczego, który nie narusza w sposób istotny i nieodwracalny środowiska życia człowieka, nie doprowadza do degradacji biosfery i godzi prawa przyrody, ekonomii i kultury” [16]. Koncepcja zrównoważonego rozwoju została rozwinięta przede wszystkim za sprawą konferencji ekologicznej, tzw. Szczytu Ziemi, w Rio de Janeiro w 1992 r. [14], gdzie oprócz takich problemów, jak ochrona zasobów naturalnych czy ekologiczne wzorce konsumpcji, zwrócono uwagę na walkę z ubóstwem oraz zapewnienie bytu przyszłym pokoleniom [24], [14].

Zasada zrównoważonego rozwoju zyskała w Polsce rangę konstytucyjną – o zrównoważonym rozwoju napisano w Konstytucji RP, w *Polityce ekologicznej państwa* oraz w innych dokumentach rządowych czy aktach prawnych zatwierdzonych przez Sejm RP. W polskim ujęciu zrównoważony rozwój oznacza dążenie do takiego rozwoju gospodarczego, który zapewnia równowagę w ekosystemach oraz równowagę między ekonomicznymi, ekologicznymi i społecznymi elementami bądź aspektami rozwoju gospodarczego, a więc ład gospodarczy, przestrzenny i społeczny [4]. Koncepcja zrównoważonego rozwoju przyczyniła się także do ekologizacji wielu dziedzin nauki, np. przeniesienia akademickiej dyskusji na grunt rozwiązań wdrażanych w praktyce technologicznej i gospodarczej [20].

Warunkiem osiągnięcia zrównoważenia rozwoju jest uwzględnianie celów środowiskowych w polityce gospodarczej, ale także podejmowanie działań praktycznych, takich jak np. [13]:

1. Ograniczenie wpływu gospodarki na środowisko poprzez:
  - ♦ dążenie do gospodarki niskoemisyjnej i zamykania obiegów materiałów, wody i energii;
  - ♦ stosownie BAT (najlepszej dostępnej techniki) oraz systemów zarządzania środowiskiem;
  - ♦ rozwój przemysłu urządzeń chroniących środowisko.
2. Ograniczenie presji konsumpcji na środowisko poprzez:
  - ♦ kształtowanie proekologicznych postaw konsumentów;
  - ♦ promowanie nowego systemu wartości opartego na zapewnieniu najwyższej jakości życia m.in. poprzez wysoką jakość środowiska przyrodniczego.



**Rys. 2.** Struktura produkcji sprzedanej w Polsce, w sekcji przetwórstwa przemysłowego wg poziomów techniki – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [6], [7], [8], [9]

#### 4. Ekoinnowacje w świetle założeń trwałego i zrównoważonego rozwoju

Obecnie siłą napędową rozwoju gospodarczego może ponownie stać się przemysł (reindustrializacja), który będzie oparty na sektorach nowych i innowacyjnych, szczególnie związanych ze środowiskiem, oraz rozwiązaniach sprzyjających tzw. gospodarce niskoemisyjnej.

Polski przemysł przetwórczy charakteryzuje się niskim poziomem nowoczesności, ponieważ udział przemysłu wysokiej techniki utrzymuje się na poziomie ok. 5% (rys. 2). W grupie tych przemysłów największe znaczenie miała produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych (rys. 2). Większy udział w tej sekcji odgrywał przemysł średnio-wysokiej techniki, który w badanym okresie nie przekraczał jednak 30% (rys. 1). W tej grupie zdecydowanie największy udział miała produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep (11,5–14%). Kolejne trzy grupy osiągały udział na poziomie kilku procent (produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych – 5,4–6,2%, produkcja urządzeń elektrycznych – 4,8–5,1% oraz produkcja maszyn i urządzeń – 3,1–3,7%). Pozostała produkcja nie osiągnęła nawet 1-procentowego udziału (rys. 2).

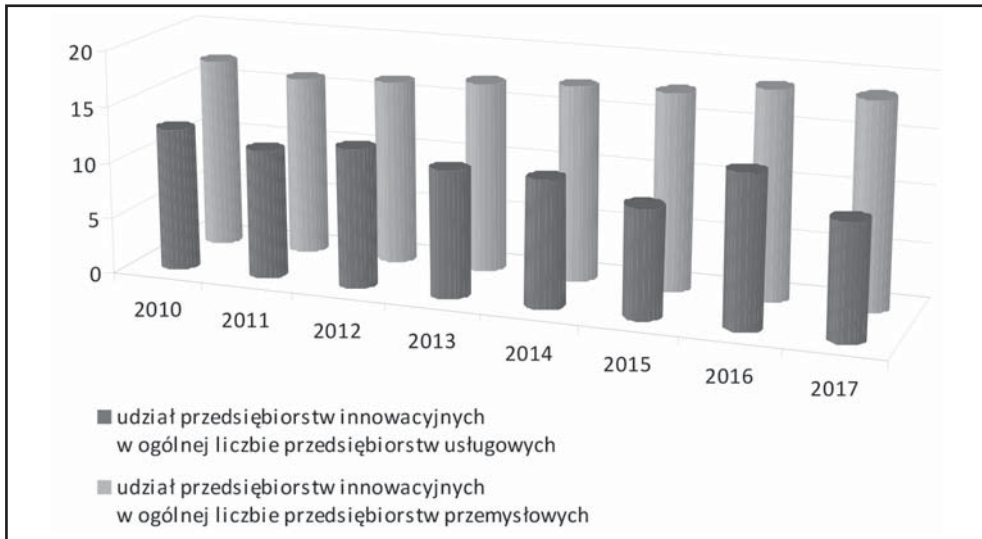
W strukturze produkcji sprzedanej nadal dominują przemysły charakteryzujące się niskim lub średnio-niskim zaawansowaniem technicznym (rys. 2). Ich udział w analizowanym okresie stanowił łącznie od 65 do prawie 70% produkcji sprzedanej ogółem. Wśród przemysłów średnio-niskiej techniki dominowała, ale z malejącym udziałem, produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej (8,7–13%). Na udział przemysłu niskiej techniki największy wpływ miała produkcja artykułów spożywczych (17,3–18,2%) oraz produkcja napojów (z udziałem na poziomie ok. 3%). Pozostałe przemysły nie osiągały nawet 1-procentowego udziału (rys. 3).

Wartości liczbowe podane na rysunku 3 oznaczają:

- ♦ przemysł wysokiej techniki, w tym produkcję: 1 – komputerów, 2 – wyrobów elektronicznych i optycznych, 3 – statków powietrznych i kosmicznych;



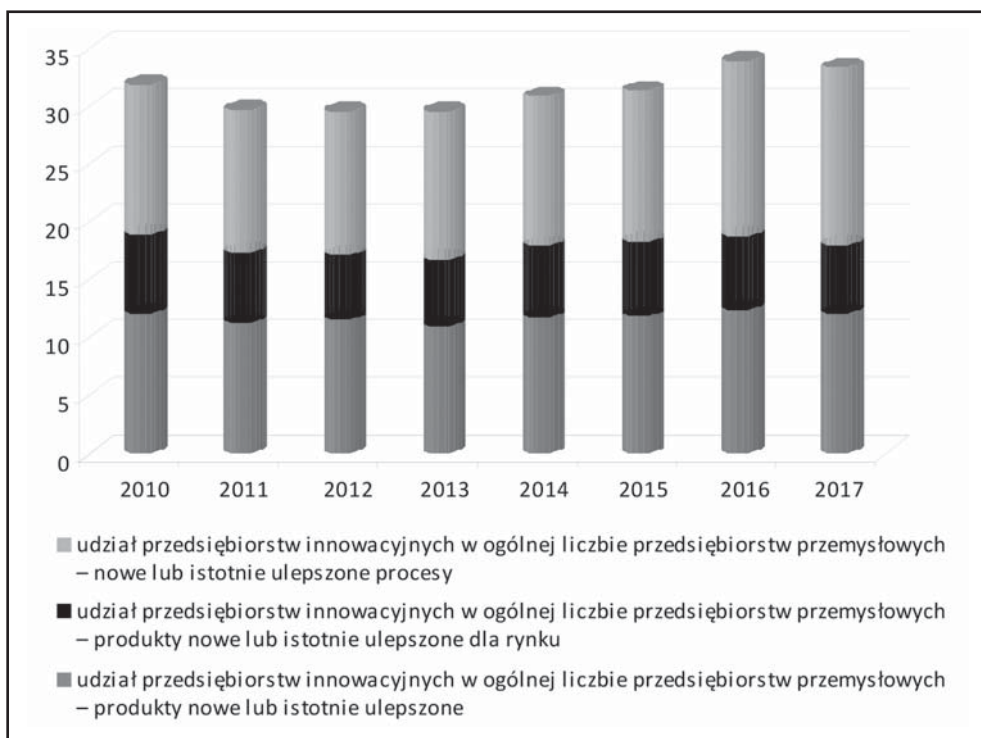
**Rys. 3.** Struktura produkcji sprzedanej wysokiej techniki w Polsce w sekcji przetwórstwo przemysłowe – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [6], [7], [8], [9]



**Rys. 4.** Udział przedsiębiorstw innowacyjnych w łącznej liczbie przedsiębiorstw w Polsce – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [5]

- ♦ przemysł średnio-niskiej techniki, w tym produkcję: 4 – chemikaliów i wyrobów chemicznych, 5 – broni i amunicji, 6 – urządzeń elektrycznych, 7 – maszyn i urządzeń, 8 – pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, 9 – pozostałego sprzętu transportowego, z włączeniem produkcji statków i łodzi oraz statków powietrznych i kosmicznych i podobnych maszyn, 10 – urządzeń, instrumentów oraz wyrobów medycznych, z wyłączeniem dentystrycznych;
- ♦ przemysł średnio-niskiej techniki, w tym produkcję: 11 – koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, 12 – wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, 13 – wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych, 14 – metali, 15 – wyrobów z metali, z wyłączeniem produkcji broni i amunicji, 16 – statków i łodzi, a także: 17 – naprawę, konserwację i instalowanie maszyn i urządzeń;
- ♦ przemysł niskiej techniki, w tym produkcję: 18 – artykułów spożywczych, 19 – napojów, 20 – wyrobów tytoniowych, 21 – wyrobów tekstylnych, 22 – odzieży, 23 – skór i wyrobów skórzanych, 24 – wyrobów z drewna, korka, słomy i wikliny, 25 – papieru i wyrobów z papieru, a także: 26 – drukowanie i działalność usługowa związana z poligrafią oraz 27 – produkcję mebli i 28 – pozostałą produkcją wyrobów, wyłączając produkcję urządzeń, instrumentów oraz wyrobów medycznych, łącznie z dentystrycznymi.

W latach 2010–2018 w badaniu działalności innowacyjnej przedsiębiorstw uwzględniane były innowacje przynoszące korzyści dla środowiska. Z danych wynika, że w podanym okresie ekoinnowacje wprowadziło od 16 do ponad 18% przedsiębiorstw przemysłowych i od prawie 10 do 13,6% przedsiębiorstw w sektorze usług (rys. 4). W kolejnych latach w dalszym ciągu przeważały innowacje ekologiczne w sektorze przemysłowym, głównie



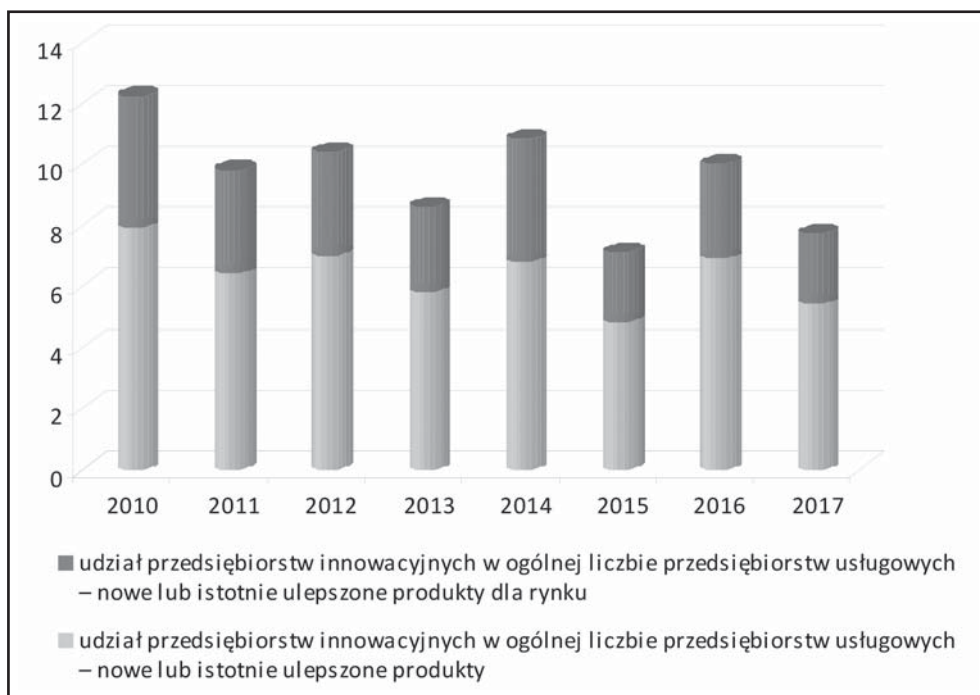
**Rys. 5.** Udział przedsiębiorstw innowacyjnych w łącznej liczbie przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce wg rodzaju innowacji – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [5]

o charakterze procesowym lub produktowym. Natomiast wśród przedsiębiorstw usługowych dominowały ekoinnowacje produktowe (rys. 5 i 6).

Ekoinnowacje sprzyjają przede wszystkim rozwojowi nowych procesów, technologii i usług, dzięki którym przedsiębiorstwa stają się bardziej przyjazne środowisku. Co więcej, wprowadzenie innowacji ekologicznych przyczynia się z jednej strony do zmniejszenia kosztów prowadzenia działalności, co pozwala wykorzystać nowe możliwości rozwoju oraz pozytywnie wpływa na wizerunek firmy, z drugiej zaś do usprawniania optymalizacji potencjału w zakresie wzrostu gospodarczego. Ponadto zastosowanie ekoinnowacji umożliwia wyjście naprzeciw takim wyzwaniom, jak: zmiana klimatu, niedobór zasobów naturalnych oraz zanikanie różnorodności biologicznej. Innowacje ekologiczne stanowią zatem dużą szansę dla przedsiębiorstw. Ich wprowadzenie wynika często z:

- ♦ obowiązujących regulacji dotyczących ochrony środowiska przyrodniczego;
- ♦ dostępnych finansowych zachęt do wprowadzania innowacji;
- ♦ obciążeń związanych z zanieczyszczeniem środowiska (opłaty i kary ekologiczne);
- ♦ wysokich kosztów energii, wody lub materiałów;
- ♦ dobrowolnego działania lub inicjatywy dotyczące tzw. dobrych (ekologicznych) praktyk gospodarowania;

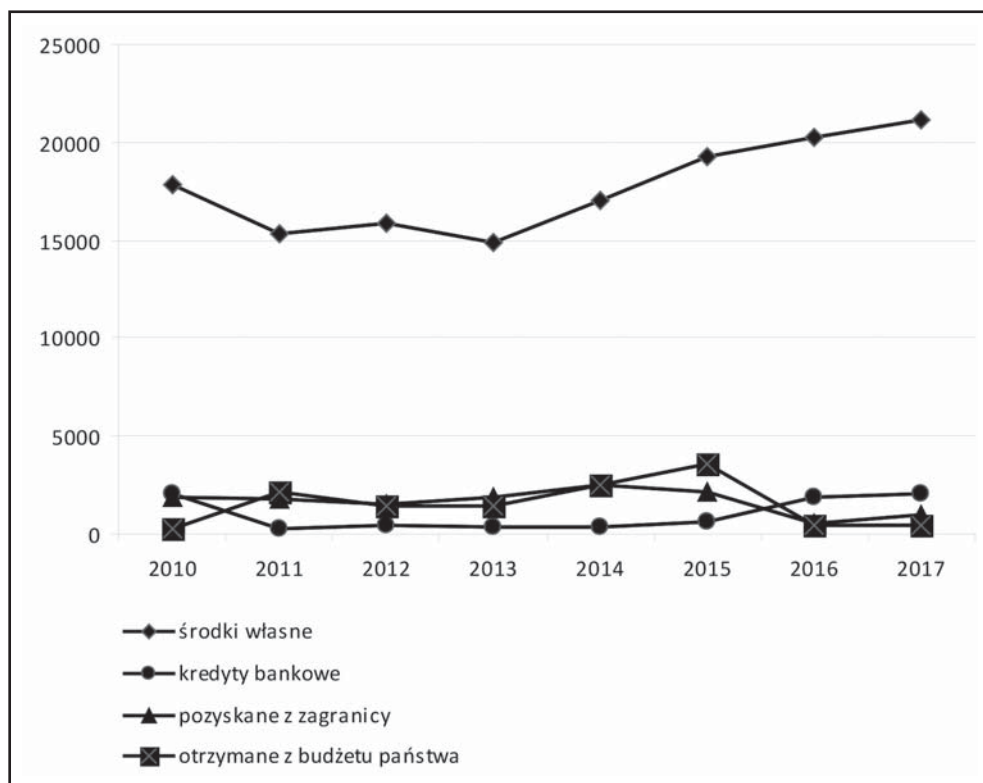




**Rys. 6.** Udział przedsiębiorstw innowacyjnych w łącznej liczbie przedsiębiorstw usługowych w Polsce wg rodzaju innowacji – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [5]

- ♦ dążenia do poprawy wizerunku przedsiębiorstwa;
- ♦ konieczności spełnienia wymogów dotyczących umów zawieranych w ramach zamówień publicznych.

Przedsiębiorstwa przemysłowe, jak również przedsiębiorstwa usługowe, finansują innowacje głównie ze środków własnych (rys. 7 i 8). W przypadku przedsiębiorstw przemysłowych udział ten wynosi ok. 80% (średnio niecałe 81%). Wysokość finansowania z pozostałych źródeł osiągała w poszczególnych latach różny poziom, nie przekraczając jednak średnio 10% (kredyty bankowe stanowiły niecałe 4,5%, kwoty z budżetu państwa średnio ok. 7%, środki zagraniczne niecałe 8%). Przedsiębiorstwa usługowe korzystały ze środków własnych w jeszcze większym stopniu niż przedsiębiorstwa przemysłowe (od 73 do ponad 90%, średnio niecałe 82%). Udział środków z pozostałych źródeł w finansowaniu innowacji tych przedsiębiorstw był więc jeszcze mniejszy (kredyty bankowe stanowiły nieco ponad 5%, kwoty z budżetu państwa średnio niecałe 6%, środki zagraniczne niecałe 8%).



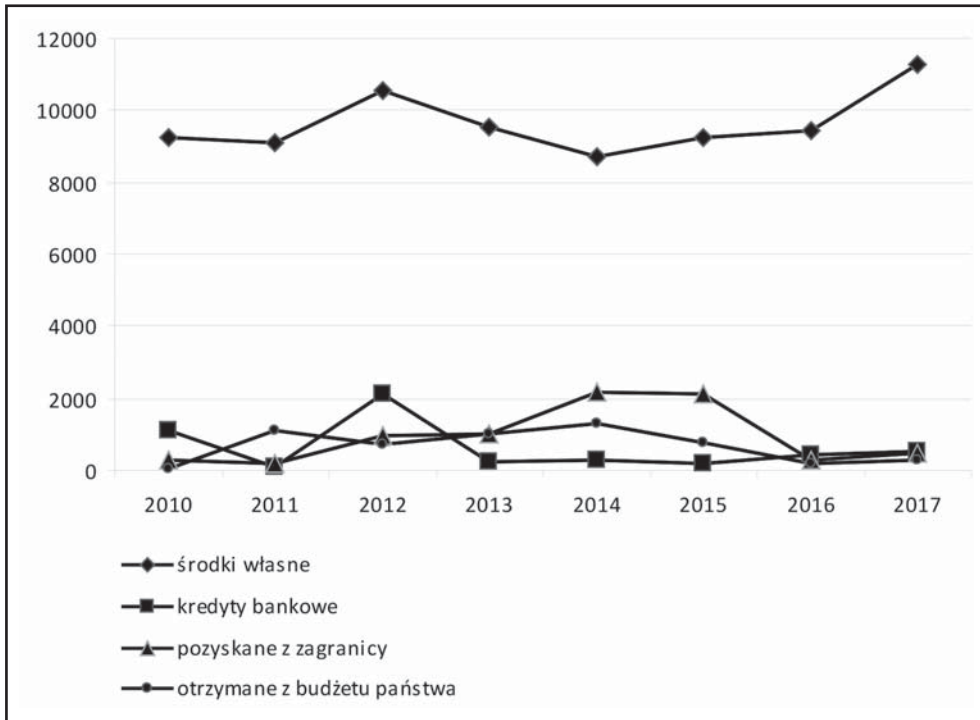
**Rys. 7.** Środki pozyskane przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce na działalność innowacyjną wg źródeł – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [5]

## 5. Wnioski

Wzrost i rozwój gospodarczy odbywa się kosztem środowiska, tj. przyrody i zasobów naturalnych. Oznacza to, że efektem ubocznym wzrostu i rozwoju gospodarczego jest zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Dlatego w ramach polityki zrównoważonego rozwoju podejmowane są działania, które mają na celu ograniczanie kosztów zewnętrznych towarzyszących przemianom gospodarczym. Innowacje ekologiczne pełnią zatem istotne funkcje, zarówno o charakterze ekonomicznym, społecznym, jak również ekologicznym.

Wdrażanie ekoinnowacji ma na celu ułatwienie przedsiębiorcom przestrzeganie standardów ekologicznych oraz respektowanie zasad zrównoważonego rozwoju. Co więcej, znaczenie innowacji ekologicznych uwidacznia się w zmniejszaniu presji działalności gospodarczej na środowisko, a także zwiększeniu efektywnego gospodarowania zasobami przyrodniczymi.

Słusznie zatem zauważa Michael Redclift [17], że problemy środowiskowe są wynikiem społecznych wyborów na rzecz rozwoju, a postawa ta jest tak głęboko zakorzeniona w świadomości, że ludzkość postrzega je już nie jako wybory, ale potrzeby.



**Rys. 8.** Środki pozyskane przez przedsiębiorstwa przemysłowe w Polsce na działalność innowacyjną wg źródeł – lata 2010–2017. Opr. własne na podstawie: [5]

## Bibliografia

- [1] BIAŁOŃ L., *Aspekty ekologiczne działalności innowacyjnej*, [w:] *Ekonomika i zarządzanie innowacjami w warunkach zrównoważonego rozwoju*, red. A.H. Jasiński, R. Ciborowski, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2012.
- [2] CIBOROWSKI R., *Innowacje w rozwoju gospodarczym*, [w:] *Ekonomika i zarządzanie innowacjami w warunkach zrównoważonego rozwoju*, red. A.H. Jasiński, R. Ciborowski, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2012.
- [3] FUSSLER J., JAMES P., *Die Öko-Innovation, wir Unternehmen profitabel und umwelt-freundlich sein können*, S. Hirzel Verlag, Leipzig 1999.
- [4] GÓRKA K., *Kwestie terminologiczne w ewolucji polityki ekologicznej*, [w:] *Rozwój polityki ekologicznej w Unii Europejskiej i w Polsce*, red. J. Famielec, M. Kożuch, Wydawnictwo Fundacji UE w Krakowie, Kraków 2010.
- [5] GUS, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2015–2017*, GUS, Szczecin. Dostępny w Internecie: <http://stat.gov.pl> [dostęp: 28 września 2019].
- [6] GUS, *Rocznik statystyczny przemysłu*, GUS, Warszawa 2014.
- [7] GUS, *Rocznik statystyczny przemysłu*, GUS, Warszawa 2015.
- [8] GUS, *Rocznik statystyczny przemysłu*, GUS, Warszawa 2017.
- [9] GUS, *Rocznik statystyczny przemysłu*, GUS, Warszawa 2018.
- [10] [http://www.pie.pl/materialy/\\_upload/Ekoinnowacje\\_Konf\\_2016/IBS\\_Report\\_03\\_2012\\_pl.pdf](http://www.pie.pl/materialy/_upload/Ekoinnowacje_Konf_2016/IBS_Report_03_2012_pl.pdf) [dostęp: 28 września 2019].

- [11] JASIŃSKI A.H., *Innowacja, firma innowacyjna, scena innowacji*, [w:] *Ekonomika i zarządzanie innowacjami w warunkach zrównoważonego rozwoju*, red. A.H. Jasiński, R. Ciborowski, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2012.
- [12] KANERVA M., ARUNDEL A., KEMP R. *Environmental Innovation: Using Qualitative Models to Identify Indicator for Policy*, United Nations University Working Papers Series, Maastricht 2009.
- [13] KOŻUCH M., *Innowacje jako narzędzia rozwoju zrównoważonego*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2017, vol. 50, nr 2.
- [14] *Oświadczenie z Rio*, World Charter for Nature, Stockholm Conference, 1972.
- [15] OTTMAN J.A., STRAFFORD E.R., HARTMAN C.L., *Avoiding green marketing myopia: Ways to improve consumer appeal for environmentally preferable products*, „Environment: Science and Policy for Sustainable Development” 2006, Vol. 48, No. 5.
- [16] POSKROBKÓ B., *Podstawy polityki ekologicznej*. [w:] *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, red. K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, PWE, Warszawa 1998.
- [17] REDCLIFT M., *Sustainable development and global environmental change*, „Global Environmental Change” 1992, Vol. 2, No. 1.
- [18] SCHUMPETER J.A., *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960.
- [19] SINCLAIR-DESGAGNE B., FEIGENBAUM D., PAWLAK E., *The Integrated Product Policy and the Innovation Process: An Overview*, Scientific Series, CIRANO, Montreal 2003.
- [20] SULICH A., *Rola zielonego zarządzania w równoważeniu rynku pracy*, praca doktorska, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2019.
- [21] SZPOR A., ŚNIEGOCKI A., *Ekoinnowacje w Polsce. Stan obecny, bariery rozwoju, możliwości wsparcia*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2012.
- [22] WIELEWSKA I., *Ecological Investment Projects in the Scope of Activity of Agribusiness Enterprises – Selected Issues*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2013, vol. 15, nr 3.
- [23] WOŹNIAK L., ZIÓŁKOWSKI B., *Paradygmat ekonomii ekologicznej jako stymulator ekoinnowacyjności*, [w:] *Innowacje ekologiczne w rozwoju społeczno-gospodarczym*, red. L. Woźniak, J. Krupa, J. Grzesik, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania, Rzeszów 2006.
- [24] *Zrównoważony rozwój na poziomie lokalnym i regionalnym. Teoria i praktyka*, red. M. Burchard-Dziubińska, A. Rzeńca, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2010.

# Innowacyjne narzędzia selekcji i ich oceny

---

**Streszczenie:** Artykuł dotyczy problemów oceny innowacyjnych, bazujących technologiach informatycznych i komunikacyjnych, metod selekcji. Zaczyna się od przeglądu innowacyjnych metod selekcji i ich badań prezentując możliwości, ograniczenia i dysfunkcje tych metod. Następnie zaprezentowano trzy podejścia do oceny metod e-selekcji: perspektywę sprawiedliwości organizacyjnej, modele akceptacji technologii i model atrybutów mediów komunikacji. W podsumowaniu sformułowano argumenty za koniecznością uwzględniania w ocenie metod selekcji wielu perspektyw i wskazano na metodyczne problemy badań w tym obszarze.

**Słowa kluczowe:** selekcja, sprawiedliwość organizacyjna, model akceptacji technologii, symulacja.

---

## 1. Wprowadzenie

Innowacje w dziedzinie technologii informatycznych i komunikacyjnych torują drogę innym innowacjom technologicznym, a także organizacyjnym i społecznym, wpływają na modele biznesu, metody pracy, metody edukacji i sposoby uczenia się, kulturę i stosunki społeczne. Ich infrastrukturalne znaczenie porównuje się ze znaczeniem elektryczności [10].

Wpływ tych technologii na formę i środowisko pracy może być zarówno pozytywny (wspomagający), jak i negatywny (opresyjny). Ten drugi przejawia się np. przeciążeniem informacyjnym, naruszeniami prywatności, inwazją życia zawodowego w życie pozazawodowe [5], [11]. Wykorzystywanie i wzmacnianie pozytywnych oraz zmniejszanie negatywnych oddziaływań technologii informatycznych i komunikacyjnych jest wyzwaniem dla badaczy i menedżerów, tym większym, że rozwój tych technologii przyspiesza.

W sferze zarządzania zasobami ludzkimi szczególną otwartość na narzędzia oparte na nowych technologiach informatycznych i komunikacyjnych obserwuje się w procesach rekrutacji i selekcji pracowników [56], co określane jest jako e-rekrutacja i e-selekcja, a w przypadku zastosowań urządzeń mobilnych – m-rekrutacja i m-selekcja. Innowacje w selekcji personelu obejmują zarówno technologiczne wspomaganie, tzw. tradycyjne narzędzia selekcji umożliwiające np. zdalne lub asynchroniczne przeprowadzanie wywiadu (wywiady telefoniczne, wywiady wideo, systemy konwersacyjne), testowanie kandydatów (e-testy wiedzy i zdolności poznawczych, e-testy psychologiczne), zbieranie opinii o kandydacie (skanowanie mediów społecznościowych), jak i nowe metody, często związane z integracją narzędzi selekcji z rozwiązaniami z dziedziny sztucznej inteligencji (np. zastosowanie agentów decyzyjnych w preselekcji kandydatów, diagnozowanie cech kandydatów na podstawie śladu cyfrowego, analiza zachowania kandydatów w trakcie gry wideo).

---

\* Dr inż., Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: alicja.balcerak@pwr.edu.pl

Korzyści ze stosowania w procesach rekrutacji i selekcji narzędzi opartych na technologiach informatycznych i komunikacyjnych oraz analizy danych to przede wszystkim redukcja barier związanych z dystansem, dostęp do tzw. pasywnych kandydatów, redukcja kosztów i czasu, a także uproszczenie procedur [18], [56]. Są to wystarczające powody, dla których w praktyce sięga się po te nowoczesne rozwiązania, mimo że badania ich skuteczności są po pierwsze nieliczne, po drugie – niejednoznaczne [36], [44], [56].

Przyjmując, że istotą selekcji jest formułowanie i weryfikowanie hipotez o wpływie pewnych konstruktów (np. kompetencji i wykształcenia kandydata) na wybrane predyktory sukcesu organizacji [24], nadrzędnymi problemami stają się:

1. Trafne ustalenie kryteriów oceny przydatności kandydata (Co badać?).
2. Trafność i rzetelność metod i narzędzi, którymi ocena jest dokonywana (Jak to badać?).

Do lat 80. ubiegłego wieku przy ocenie metod i narzędzi selekcji panowała niepodzielnie perspektywa rekrutera i pytanie o to, jak dobrze metoda selekcji ocenia wiedzę, umiejętności, zdolności i inne cechy kandydata bezpośrednio związane ze stanowiskiem, na jakie aplikował. Później dostrzeżono potrzebę uwzględniania akceptacji metod selekcji przez kandydatów (perspektywa kandydata), czyli poczucia sprawiedliwości oceny dokonanej za pomocą danej metody, zaufania do niej, obaw, jakie wywołuje. Wynikało to m.in. z dążenia pracodawców do minimalizacji skarg na niesprawiedliwy lub dyskryminujący przebieg procesu naboru, przypadków wycofywania się kandydatów z procesu rekrutacji i przypadków rezygnacji z oferty pracy przez zaakceptowanych kandydatów [36]. Po publikacji przełomowych dla tego nurtu badań artykułów Gillilanda [22], który zaproponował model oceny narzędzi rekrutacyjnych bazujący na teorii sprawiedliwości organizacyjnej, oraz Dirka D. Steinera i Stephena W. Gillilanda [47], którzy wspólnie opracowali kanoniczną dzisiaj metodę badania odczucia sprawiedliwości proceduralnej i dystrybucyjnej u potencjalnych lub faktycznych uczestników procesu selekcji, nastąpił wzrost liczby badań weryfikujących ten model teoretyczny i sprawdzających wpływ różnych czynników na odbiór narzędzi selekcji. Mimo to wiele pytań dotyczących akceptacji metod selekcyjnych pozostaje otwartych, zwłaszcza w odniesieniu do metod innowacyjnych, bazujących na technologiach informacyjnych i komunikacyjnych oraz sztucznej inteligencji [36], [44], [50], [56], [57].

Celem artykułu jest przegląd dominujących kryteriów oceny narzędzi selekcyjnych w perspektywie kandydata, czyli zorientowanych na badanie akceptacji metody. Rozpoczyna go przegląd badań innowacyjnych, bazujących na technologiach informacyjnych i komunikacyjnych, metod selekcji kandydatów, w którym uwaga zwrócona jest na czynniki zagrażające ich akceptowalności. W dalszej kolejności przedstawione zostały, również ilustrowane przykładami badań, podejścia do oceny metod selekcji oraz moderatory najczęściej uwzględniane w badaniach. W *Podsumowaniu* sformułowano argumenty za koniecznością uwzględniania w ocenie metod selekcji wielu perspektyw i wskazano problemy związane z trafnym doбором metod badawczych, sposobów operacjonalizacji badań i sposobów ich realizacji.

## 2. Możliwości i dysfunkcje innowacyjnych narzędzi selekcyjnych – przegląd badań

### 2.1. Zautomatyzowane wywiady

Tradycyjne (tzw. *face to face*) rozmowy kwalifikacyjne są już od dawna uzupełniane wywiadami telefonicznymi, asynchronicznymi i synchronicznymi wywiadami wideo, a także systemami konwersacyjnymi (chatbotami) wyposażonymi w interfejs tekstowy lub system

rozpoznawania mowy. Asynchroniczne wywiady zapewniają elastyczność (nie ma konieczności umawiania się na wywiad *face to face*), co zwiększa pulę potencjalnych kandydatów. Ich wysoko zautomatyzowane wersje zapewniają dużą standaryzację wywiadu i umożliwiają maszynową analizę treści, a nawet automatyczną ewaluację kandydatów [32], [35].

Nikki Blacksmith, Jon C. Willford i Tara S. Behrend [6] poprzez metaanalizę badań porównujących rozmowę kwalifikacyjną tradycyjną (*face to face* z technologicznie wspomaganą (rozmową telefoniczną, wideokonferencją, wywiadem wspomaganym komputerowo) wykazali, że użycie technologii informatycznych i komunikacyjnych wpływa negatywnie zarówno na oceny formułowane przez rekruterów, jak i na odbiór przebiegu rozmowy przez kandydatów. Wyjaśnia się to ograniczeniami możliwości autoprezentacji i wynikającą stąd frustrację kandydatów. Nawet transmisja obrazu (jak w telekonferencjach) nie likwiduje tych ograniczeń ze względu na trudność utrzymywania tradycyjnie rozumianego kontaktu wzrokowego (ze względu na opóźnienia w transmisji, kąt i pole widzenia obiektywu kamery) [6].

Laboratoryjne badania Markusa Langer, Corneliusa Königa i Kevina Krause [32], porównujące wywiady zdalne z zastosowaniem Skype'a i asynchroniczne wywiady komputerowe przy użyciu specjalnej platformy zapewniającej rejestrację audio i wideo, wykazały, że wywiady asynchroniczne są oceniane znacznie gorzej (wielkość efektu  $d$  Cohena = -1,13) pod względem odczucia dwustronnej komunikacji, chociaż oba badane typy wywiadów były wysoce ustrukturalizowane i składały się z identycznych pytań.

## 2.2. E-testy wiedzy i zdolności poznawczych

Testy te różnią się od tradycyjnych (papierowych) nie tylko medium, ale również konstrukcją. Mogą mieć charakter multimedialny. Niektóre z nich konstruowane są według zasad komputerowego testowania adaptacyjnego, co oznacza, że kandydat zaczyna od odpowiedzi na pytania o średniej trudności, a potem – w zależności od odpowiedzi – poziom trudności maleje lub rośnie. W trakcie badań pojawiają się liczne trudności związane z e-testowaniem, wynikające z wpływu czynników zewnętrznych (jakości sprzętu i połączenia, szybkości transferu danych) na szybkość odpowiedzi kandydata czy możliwości kontroli samodzielności testowanego kandydata. Wprawdzie nowoczesne technologie oferują i w tym względzie pewne rozwiązania (kamery internetowe, weryfikacja biometryczna), ale – jak wykazały badania [29] – ich stosowanie wpływa istotnie na rezygnację kandydatów z aplikowania.

## 2.3. Wspomagane technologicznie testy psychologiczne

Największymi zaletami tego rodzaju testów są: możliwość automatycznej kontroli zarówno samego testu, jak i czasu odpowiedzi, automatyczne obliczanie i natychmiastowe prezentowanie wyników [17]. Zakłada się (i wiele badań to potwierdza), że ich trafność diagnostyczna i rzetelność jest taka sama jak w ich formach tradycyjnych. Nie brak jednak badań podających w wątpliwość ekwiwalentność e-testów psychologicznych i testów realizowanych metodą tradycyjną [12], [41].

Dzięki rozwiązaniom z dziedziny sztucznej inteligencji diagnoza psychologicznych cech kandydatów bywa przeprowadzana również na podstawie analizy treści kwestionariuszy aplikacyjnych, aktywności w mediach społecznościowych, analizy zachowania w grach wideo. Wykorzystuje się też możliwości badania mikroekspresji twarzy, czasu reakcji, ruchu

gałek ocznych i innych behawioralnych wskaźników stanu emocjonalnego w trakcie wywiadów. Cynthia C.S. Liem i in. [35] przestrzegają jednak przed automatycznym „diagnozowaniem” psychologicznym we wczesnych fazach procesu rekrutacji (np. na podstawie analizy arkuszy aplikacyjnych), gdyż odbywa się z wykorzystaniem metod niezwyfikowanych, na podstawie zbyt niewielu informacji. Nawet jeżeli rekruterzy mają tego świadomość i badania za pomocą rzetelnych, psychologicznych narzędzi pomiarowych zamierzają przeprowadzić ewentualnie później, to ta automatyczna „diagnoza” może spowodować przedwczesną ocenę kandydata.

## 2.4. Media społecznościowe

Zarówno prywatne (np. Facebook), jak i skupiające profesjonalistów (np. LinkedIn) media społecznościowe są już od wielu lat areną interakcji między jednostką a organizacjami i oczywistym medium działań rekrutacyjnych. Jest to naturalną konsekwencją wysokiej i ciągle rosnącej liczby ich użytkowników (tabela 1). Jednak aktywność kandydatki/kandydata w mediach społecznościowych, jej/jego tzw. cyfrowy ślad w Internecie stosowane są również w pre- i selekcji kandydatów, co budzi już kontrowersje.

Badania przeprowadzone w 2016 roku na próbie 301 polskich rekruterów [43] wykazały, że 89% ankietowanych posługuje się mediami społecznościowymi w procesie naboru, przy czym 62% przyznało, że treści (w tym zdjęcia) zamieszczone na portalu społecznościowym spowodowały podanie w wątpliwość kandydatury, a 27%, że co najmniej raz stały się one podstawą decyzji o odrzuceniu kandydata.

Tymczasem wiele badań wykazuje, że oceny na podstawie cyfrowego śladu są złym predyktorem zarówno osiągnięć w pracy, jak i rotacji, a przy tym otwierają drogę do dyskryminacji rasowej i płciowej [53].

Dane generowane w wyniku aktywności w internecie mają charakter organiczny; odbywa się to naturalnie, a nie zgodnie z konwencjonalnie rozumianym procesem badawczym [58]. Zagroza to pośrednio trafności badań na nich bazujących, zarówno trafności teoretycznej (relacji między badanym konstruktorem a jego operacjonalizacją), jak i trafności wewnętrznej (relacji między zmiennymi zależnymi a niezależnymi). Przede wszystkim mechanizm pozyskiwania, a najczęściej również mechanizm wnioskowania, jest dla użytkownika nieprzezroczysty (czarna skrzynka), zaś wiele narzędzi poszukiwań danych bazuje na zrandomizowanych algorytmach, co oznacza, że mogą one generować różne wyjścia przy różnych przeszukiwaniach tego samego zbioru danych [58]. Algorytmy miewają też błędy. Na przykład Joy Buolamwini i Timnit Gebru [9], analizując trzy komercyjne systemy rozpoznawania twarzy odkryli, że wszystkie lepiej identyfikują męskie twarze niż kobiece i lepiej jasnoskóre niż ciemnoskóre. Średnia stopa błędu w rozpoznawaniu ciemnoskórych kobiet wyniosła 34,7% (jasnoskórych mężczyzn 0,8%).

Dane organiczne, zwłaszcza pochodzące z dużych zbiorów, wymagają przed analizą filtrowania, np. według ustalonych słów kluczowych, co jest obciążone subiektywizmem opinii badacza lub użytkownika systemu do analizy danych<sup>1</sup>. Trafność wewnętrzną badań na danych organicznych pochodzących z Internetu mogą obniżyć też czynniki tylko pośrednio związane z aktywnością użytkownika, np. pojawianie się reklam i rekomendacji na stronach

---

<sup>1</sup> Heng Xu, Nan Zhang i Le Zhou [58] podają przykład hashtagów #oscar i #nooscar, którymi użytkownicy Internetu mogą oznaczać opinie o Akademii Filmowej. Jeżeli wśród słów kluczowych znajdzie się tylko jeden z nich, będzie to skutkowało tendencyjnością w selekcji danych.



**Tabela 1.** Użytkownicy internetu, mediów społecznościowych i telefonów komórkowych w 2019 r.

Użytkownicy:	Świat		Polska	
	mln	% populacji	mln	% populacji
♦ internetu	4 479 (+10%)*	58	30,07 (+1,1%)	79
♦ mediów społecznościowych	3 725 (+9,6%)	48	18,0 (+5,9%)	47
♦ telefonów komórkowych	5 155 (+2,4%)	67	50,53 (+0,4%)	133

\* W nawiasach określony jest wzrost w stosunku do roku ubiegłego.  
**Źródło:** [23].

www, które jest wywołane pojedynczym wyszukiwaniem jakiegoś hasła, multiplikuje częstość słów kluczowych [58].

Badania J. Wiliama Stoughtona, Lori Thompson i Adama W. Meade'a [49] wykazały, że przegląd mediów społecznościowych skutkuje odczuciem naruszenia prywatności, co w konsekwencji obniża percepcję sprawiedliwości organizacyjnej i odbiór organizacji jako atrakcyjnego pracodawcy. Pomyślne przejście procesu rekrutacyjnego (uzyskanie oferty pracy) już nie moderuje tej zależności.

## 2.5. E-formularze aplikacyjne

Zastosowanie tego rodzaju formularzy umożliwia zwiększenie puli rozpatrzonych aplikacji, upraszcza i obniża koszty preselekcji kandydatów, zwłaszcza gdy preselekcja jest prowadzona z zastosowaniem agentów decyzyjnych [35], [56]. Na początku wieku e-formularze aplikacyjne były odbierane przez rekrutowanych zdecydowanie pozytywnie [56], co jednak było moderowane pewnymi czynnikami związanymi z aplikacją (przyjazność) i cechami kandydatów, takimi jak wiek i doświadczenie internetowe [46].

Obecnie możliwe jest wykorzystanie technik sztucznej inteligencji do weryfikacji informacji zawartych w kwestionariuszu, profilowania kandydatów w celu przewidzenia ich osiągnięć i/lub preselekcji [45]. Dotyczą tego zastrzeżenia wyrażone już w opisie mediów społecznościowych i e-testów.

## 2.6. Gry symulacyjne oraz symulacje behawioralne

Od dawna są one stosowane w selekcji pracowników, np. jako elementy *assessment center* lub testów sytuacyjnych [52]. Nowa epoka gier, polegająca na traktowaniu ich jako narzędzi naboru personelu, rozpoczęła się po nagłośnieniu sukcesu gry on-line *America's Army*, która zyskała sławę jako przykład narzędzia perswazyjnego – w tym wypadku zachęcającego młodych ludzi do wstąpienia w szeregi armii USA. Dzięki wysokiemu realizmowi *America's Army* sprawdziła się też jako narzędzie autoselekcyjne (niejeden niedoszły kandydat po kontakcie z grą zrezygnował z aplikowania do armii) i treningowe [37].

Autoselekcja poprzez gry opiera się na takich komponentach, jak: obecność społeczna (właściwie: wirtualna obecność społeczna, ponieważ kandydat rozgrywający grę jest reprezentowany przez awatara), wizualizacja i symulacja [28] i jest metodą coraz częściej stosowaną w procesie naboru personelu, chociaż – jak wiele innych innowacyjnych metod rekrutacji i selekcji – rzadkim przedmiotem badań naukowych [34].

## 2.7. Zabiegi grywalizacyjne

W rekrutacji i selekcji „użycie konstrukcyjnych elementów gry w pozagrywalnych kontekstach” [16, s. 1]. Takimi zapożyczonymi ze świata gier elementami mogą być: punkty, poziomy, rankingi, paski postępu lub inne graficzne prezentacje zaawansowania w osiągnięciu celów, a także np.: awatary, misje, mechanizmy informacji zwrotnej, grafika, fantastyczne światy, symulacja. Zdaniem Michaela B. Armstronga i in. [2] możliwe jest zgrywalizowanie wszystkich tradycyjnych metod selekcji. Można to zrobić w sposób skromny, np. poprzez dodanie narracji do testu, lub maksymalistyczny, np. zamawiając projekt pełnej gry fabularnej, która umożliwi wielokryterialną ocenę kandydata na podstawie jego osiągnięć i zachowania w trakcie rozgrywki. Naturalnie, zarówno projekt, jak i wykorzystanie zgrywalizowanych metod mogą być trafne lub nie. Dlatego nie należy oczekiwać ostatecznego rozstrzygnięcia kwestii, czy grywalizacja jest korzystnym podejściem do konstrukcji narzędzi selekcji.

Prawdopodobnie jedynym opublikowanym, empirycznym badaniem weryfikującym zgrywalizowany test sytuacyjny jest praca Konstantyny Georgiou, Athanasiosa Gourasa i Ionnisa Nikolaou [21], która dowodzi, że zgrywalizowany test (zawierający takie elementy, jak: wybieralne awatary, narracje, fantastyczny świat, przygodę), badający wybrane kompetencje miękkie utrzymuje trafność teoretyczną.

## 3. Kryteria i metody oceny narzędzi selekcyjnych

### 3.1. Uczciwość narzędzi selekcyjnych

Wspomniany już teoretyczny model akceptacji metod selekcji Gillilanda [22], bazujący na odczuciu sprawiedliwości dystrybucyjnej i proceduralnej został zoperacjonalizowany po raz pierwszy przez Steinera i Gillilanda [47], których metodyka stała się konsensusem badawczym [57] oceny akceptacji metod selekcji.

Sprawiedliwość dystrybucyjna (ang. *process favorability*) jest w tym podejściu mierzona jako stopień zgody na dwa stwierdzenia: (1) „Dana metoda jest skutecznym narzędziem identyfikacji osób odpowiednio wykwalifikowanych do danej pracy” i (2) „Gdybym, po zastosowaniu tej metody, nie został zatrudniony, uznałbym, że selekcja przeprowadzona tą metodą była uczciwa” [47, s. 136].

Drugi wymiar sprawiedliwości to uczciwość proceduralna (ang. *procedural justice*). Jej zmienne to:

1. Dowody naukowe mierzone stopniem zgody na stwierdzenie: [Ta metoda] bazuje na solidnych badaniach naukowych.
2. Trafność fasadowa mierzona stopniem zgody na stwierdzenie: [Ta metoda] jest logicznym wyborem dla identyfikacji odpowiednich kandydatów.
3. Możliwość wykazania się mierzona stopniem zgody na stwierdzenie: [Ta metoda] umożliwi odkrycie ważnych kwalifikacji kandydata, które odróżniają go od innych.
4. „Ciepło” metody mierzone (w skali odwróconej) stopniem zgody na stwierdzenie: [Ta metoda] jest bezosobowa i zimna.
5. Uprawnienie mierzone stopniem zgody na stwierdzenie: Pracodawcy mają prawo pozyskiwać informacje za pomocą [tej metody].
6. Respektowanie prywatności mierzone (w skali odwróconej) stopniem zgody na stwierdzenie: [Ta metoda] narusza prywatność.

7. Powszechność zastosowań mierzona stopniem zgody na stwierdzenie: [Ta metoda] jest odpowiednia, gdyż jest powszechnie stosowana.

Stopień zgody na pytania mierzony jest na skali Likerta (w pierwszych badaniach na siedmiopunktowej, w niektórych replikacjach na pięciopunktowej) od: całkowicie się zgadzam do: zupełnie się nie zgadzam.

Badania metod selekcji przeprowadzone metodą Steinera i Gillilanda [47] były wielokrotnie powtarzane (najnowszy przegląd w: [50]). Metaanaliza badań prowadzonych w różnych krajach [1] wykazała, że najbardziej akceptowane metody selekcji to (po skalibrowaniu do skali siedmiopunktowej): testy zdolności poznawczych: 4,59 (odchylenie standardowe 0,63), próbki pracy: 5,38 (0,79), wywiady: 5,22 (0,46) i CV: 4,97 (0,35).

Alicja Balcerak i Jacek Woźniak [4] zastosowali tę metodę, porównując odbiór metod tradycyjnych (wywiadu selekcyjnego, analizy kwestionariusza aplikacyjnego, analizy CV, badania referencji oraz próbki pracy) i metod opartych na technologiach informatycznych i komunikacyjnych (skanowaniu Internetu w celu analizy treści, skanowaniu Internetu w celu analizy relacji, sprawdzaniu kompetencji poprzez analizę wyników gry komputerowej, sprawdzaniu kompetencji poprzez analizę zachowania w trakcie rozgrywki gry komputerowej, wywiadzie na odległość). Badanie wykazało, że uczciwość proceduralna wszystkich badanych metod tradycyjnych jest oceniana wyżej niż każdej z badanych metod nowoczesnych. Jedyłą nowoczesną metodą, której sprawiedliwość dystrybucyjna nie jest istotnie niżej oceniana od wszystkich tradycyjnych (w tym wywiadu tradycyjnego), jest wywiad na odległość.

### 3.2. Akceptacja technologii

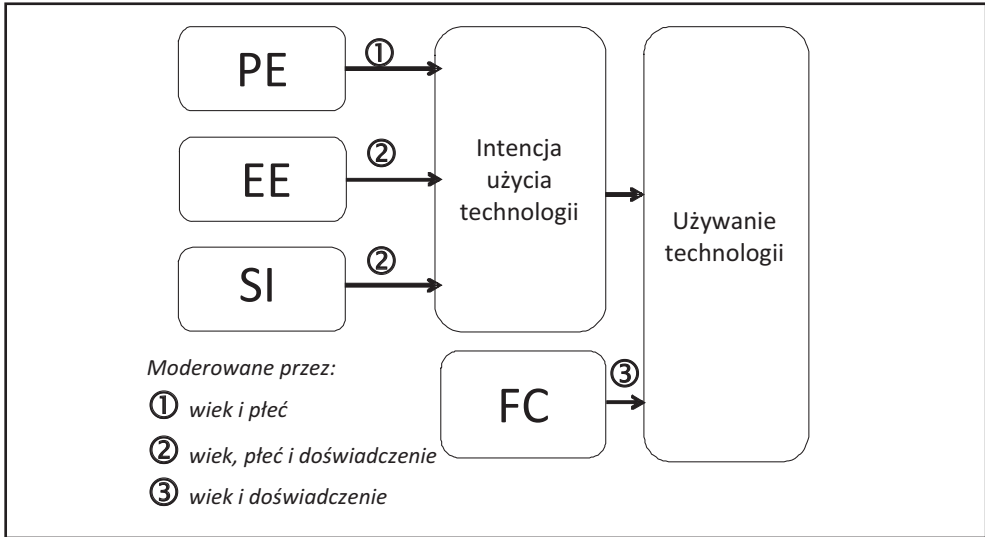
Najbardziej rozpowszechnionym z modeli akceptacji technologii jest model TAM (ang. *technology acceptance model*) opracowany przez Freda Davisa [13], a następnie – m.in. przez niego samego i jego współpracowników – doskonalony [3], [14], [15], [19]. Model ten wyjaśnia proces akceptacji technologii w oparciu o teorię wyrozumowanego działania (ang. *theory of reasoned action*), zgodnie z którą intencja podjęcia przez jednostkę pewnego działania jest determinowana postawą wobec tego działania i subiektywnymi normami odnoszącymi się do tegoż działania [20].

Zgodnie z TAM intencja użycia technologii (np. innowacji IT) zależy od postawy wobec tego użycia, a ta od postrzeganej użyteczności (ang. *perceived usefulness*) oraz postrzeganej łatwości użytkowania (ang. *perceived ease of use*), czyli „stopnia, w jakim osoba wierzy, że korzystanie z danego systemu będzie wolne od wysiłku” [14, s. 320].

Viswanath Venkatesh i in. [54] opracowali model zwany zunifikowaną teorią akceptacji i korzystania z technologii (ang. *unified theory of acceptance and use of technology* – UTAUT), w której – zgodnie z nazwą – zunifikowali kluczowe czynniki i ograniczenia wpływające na predykcję intencji użycia technologii, zwłaszcza w kontekście organizacyjnym.

Według UTAUT na intencję korzystania z technologii oddziałują: oczekiwany wpływ technologii na wykonanie zadania (ang. *performance expectancy* – PE), oczekiwany wysiłek (ang. *effort expectancy* – EE) i wpływ społeczny (ang. *social influence* – SI). Intencja korzystania z technologii i sprzyjające okoliczności (ang. *facilitating conditions*). Wpływy poszczególnych czynników są moderowane przez: wiek, płeć i doświadczenie użytkownika oraz dobrowolność korzystania z technologii (rys. 1).

Modele akceptacji technologii stosowane są w ocenie zaawansowanych technologicznie metod selekcji, takich jak np.: komputerowe gry wideo on-line [34], e-kwestionariusze



**Rys. 1.** Zuniifikowana teoria akceptacji i korzystania z technologii; PE – oczekiwany wpływ technologii na wykonanie zadania, EE – oczekiwany wysiłek, SI – wpływ społeczny, FC – sprzyjające okoliczności. Opr. własne na podstawie: [55, s. 160]

aplikacyjne [30], asynchroniczne wywiady on-line [8], a także do badania interakcji różnych czynników kształtujących akceptację metod selekcji. Na przykład badania Janneke Oostrom i in. [40] wykazały, że neurotyzm, innowacyjność, sprawność w posługiwaniu się komputerem przez kandydatów wpływają na postrzeganą użyteczność narzędzi selekcji i że postrzegane użyteczność i łatwość użycia są lepszymi predyktorami intencji użycia technologii niż postrzegane: trafność fasadowa, trafność prognostyczna i uczciwość metody.

### 3.3. Strukturalne i dynamiczne atrybuty mediów komunikacji

Denise Potosky [42] prezentuje administrowanie narzędziami oceny kandydatów jako proces komunikacji, którego komponentami są metoda badania kandydata i medium, poprzez które badanie jest realizowane. Atrybutami medium są:

1. Społeczna przepustowość (ang. *social bandwidth*) – ilość informacji, która może być przez dane medium przekazana (media o dużej społecznej przepustowości mogą transportować informacje również poprzez komunikaty niewerbalne, np. za pomocą wyrazu twarzy, mowy ciała).
2. Przezroczystość (ang. *transparency*) – stopień, w jakim medium jest widoczne dla ocenianego; jak przesłania sam proces komunikacji.
3. Interaktywność (ang. *interactivity*) – tempo wymiany informacji, jakie zapewnia medium. Wysoce interaktywne medium umożliwia natychmiastową odpowiedź partelowi komunikacyjnemu i duży stopień kontroli tempa wymiany informacji.
4. Możliwość monitorowania (ang. *surveillance*) – stopień, w jakim medium umożliwia monitorowanie wymiany informacji przez osoby trzecie.

Opisane wyżej atrybuty charakteryzują poszczególne media strukturalnie (każde z nich ma pewien zakres osiągalnej społecznej przepustowości, przezroczystości, interaktywności i możliwości monitorowania), ale również dynamicznie, w trakcie ich stosowania. Na przykład program i sprzęt do wideokonferencji może być zaprojektowany tak, by zapewnić komunikację z dużą społeczną przepustowością (wierną transmisją głosu, obrazem całej sylwetki) i dużą przezroczystością, ale w trakcie wywiadu, np. wskutek awarii technicznej głośnika lub spadku szybkości transmisji danych, te parametry mogą się czasowo lub trwale obniżyć. Potosky [42] odrzuca więc technologiczne etykiety przypisywane metodom (tradycyjne vs. on-line, komputerowe vs. typu papier i ołówki, synchroniczne vs. asynchroniczne), bo o jakości komunikacji decydują nie tyle osiągalne poziomy atrybutów, ile poziomy osiągnięte w konkretnym procesie komunikacji. Model atrybutowy nie bywa zatem bezpośrednio stosowany w badaniach nastawionych na ocenę metod i narzędzi selekcji, chociaż dostarcza kryteriów do badań porównawczych. Przykładem są badania porównujące wywiady wideokonferencyjne i komputerowe opisane w [32], [33].

### 3.4. Czynniki moderujące akceptację metod selekcji

#### 3.4.1. Charakterystyka kandydatów

Czynniki i relacje budujące omówione wyżej modele mogą być – jak wykazują liczne badania – moderowane przez czynniki charakteryzujące kandydatów: wiek, płeć, osobowość (zwłaszcza otwartość na doświadczenie, neurotyzm i ekstrawersję), innowacyjność [25], [40], [48], [50], a także lęk egzaminacyjny [39].

Do tych indywidualnych czynników należy też poczucie własnej skuteczności jako użytkownika komputera (ang. *computer self-efficacy*), umiejętność obsługi komputera (ang. *computer literacy*) lub – szerzej – doświadczenie z użytkowaniem danej technologii. Chociaż obecnie większość ewentualnych kandydatów do pracy używa komputera i/lub smartfonu, to, jak zauważają Markus Langer, Cornelius König i Andromachi Fiteli [31], nie oznacza to automatycznie, że rozumieją, jak te urządzenia działają. Współczesne badania wpływu tych czynników na akceptację innowacyjnych metod selekcji skutkują zróżnicowanymi wnioskami [31], [40].

#### 3.4.2. Informacja o narzędziu, jego działaniu i powodach zastosowania

Z metaanalizy przeprowadzonej przez Donalda Truxillo i in. [51] odnośnie do akceptacji testów wiedzy i osobowości wynika, że dostarczenie badanemu informacji o narzędziu selekcji, sprawienie, że kandydat w trakcie badania będzie wiedział, co i dlaczego jest badane, istotnie podnosi odczucie sprawiedliwości dystrybucyjnej i uczciwości proceduralnej, przy czym nie ma istotnych różnic między reakcjami osób, które przeszły pomyślnie czy niepomyślnie proces selekcji.

Langer, König i Fiteli [31] przeprowadzili laboratoryjne badania na uczestnikach wysoko zautomatyzowanych wywiadów on-line. Również w tym przypadku bogata informacja o metodzie badania (m.in. uprzedzenie, że w trakcie wywiadu będzie analizowana mimika i ruchy gałek ocznych, że analiza ta ma na celu rozpoznanie, czy aplikant jest zdenerwowany, że ustalenie stopnia zdenerwowania ma na celu uspokojenie przebiegu wywiadu, że będzie przeprowadzana analiza głosu w celu diagnozy ekstrawersji itd.) istotnie zwiększyła akceptację narzędzia w aspektach związanych z uczciwym traktowaniem, natomiast nie wpłynęła na ocenę przydatności narzędzia do prezentowania umiejętności kandydata.

Z drugiej strony badanie wykazało, że dostarczenie bogatych informacji o przebiegu badania wpływa negatywnie na ocenę atrakcyjności organizacji, co w efekcie zmniejsza intencję aplikowania. Autorzy spekulują, że grupa kontrolna, której dostarczono tylko zdawkowych informacji o metodzie, mogła mieć mniej powodów do sceptycyzmu (np. nie mieli powodu zastanawiać się, czy rzeczywiście można ocenić cechy osobowości poprzez analizę głosu). Wymaga to naturalnie replikacji i pogłębienia badań, ale nie można wykluczyć, że relacja między ilością informacji dostarczanych kandydatowi a akceptacją narzędzia selekcji może być bardziej skomplikowana niż przypuszczano.

### 3.4.3. Kultura narodowa

Nicolae Nistor i in. [38] odkryli, że akceptacja technologii może zależeć od kultury narodowej (badano wymiary zidentyfikowane przez Geerta Hofstedeego [26]: dystans do władzy, kolektywizm vs indywidualizm, kobiecość vs męskość, unikanie niepewności, orientacja długoterminowa vs orientacja krótkoterminowa). Męskość ma pozytywny wpływ na oczekiwany wpływ na wykonanie zadania, unikanie niepewności zaś pozytywny na oczekiwany wysiłek i negatywny na oczekiwany wpływ na wykonanie zadania i intencję użycia technologii. Indywidualizm z kolei może redukować wpływ społeczny.

Chociaż badania odbioru uczciwości metod selekcji sugerują na ogół wysoką zgodność preferencji klasycznych metod selekcji w różnych krajach [36], pojawiają się i takie, które temu przeczą. Na przykład Dan Ispas i in. [27] odkryli istotne różnice między preferencjami pracobiorców rumuńskich a pochodzących z porównywanych krajów (Stany Zjednoczone, Singapur, Grecja), co tłumaczą m.in. komunistyczną historią Rumunii. Z kolei badania Yaela Brender-Ilana i Zachary'ego Sheaffera [7] wskazują na istotne różnice w postrzeganiu uczciwości proceduralnej niektórych metod selekcji między rdzennymi Izraelczykami a imigrantami (głównie z krajów byłego Związku Radzieckiego).

## 4. Podsumowanie

Brak akceptacji narzędzia selekcyjnego u potencjalnych kandydatów do pracy może wywołać rezygnację z aplikowania, niepożądaną autoselekcję, wycofanie się z procesu rekrutacji, a nawet odrzucenie oferty pracy. Ponadto może wpłynąć negatywnie na opinię o rekrutującej organizacji i tą drogą wywołać niekorzystne dla skutecznej rekrutacji konsekwencje (odradzanie aplikowania znajomym, powstrzymywanie się przed ponownym aplikowaniem). Są to wystarczające powody, by w doborze metod i narzędzi selekcji honorować perspektywę kandydata.

Przedstawione wyżej podejścia do oceny narzędzi selekcji uwzględniają trzy ważne dla akceptacji metody selekcji fakty:

1. Selekcja jest w procesie szeroko rozumianej rekrutacji etapem, który skutkuje odrzuceniem części kandydatów, czego aplikujący mają świadomość. W tym aspekcie kluczowe jest dla nich przekonanie, że odbywa się to z wykorzystaniem akceptowanych metod (sprawiedliwość proceduralna) i w uczciwy sposób (sprawiedliwość dystrybucyjna).
2. Metody stosowane w e-selekcji wymagają pośrednictwa technologii. Specyficzne rozwiązania technologiczne (np. sprzęt i oprogramowanie do wideokonferencji) umożliwia realizację zamierzonej formy komunikacji z kandydatem (przeprowadzenie wywiadu), ale jednocześnie wpływa na jej przebieg i odbiór. Innowacyjne rozwiązania

technologiczne ujawniają różnym kandydatom różne afordancje. Technologia może być skutecznym pośrednikiem, ale też barierą dla możliwości zaprezentowania wiedzy i kompetencji. Stąd wynika znaczenie akceptacji technologii przez kandydatów.

3. Selekcja jest procesem komunikacji, przy czym jest to komunikacja asymetryczna; to organizacja rekrutująca decyduje o wyborze mediów komunikacji, a tym samym o ich strukturalnych atrybutach (np. interaktywności, społecznej przepustowości). Na jakość komunikacji ostatecznie wpływają jednak atrybuty osiągnięte w trakcie wywiadu, testu, gry symulacyjnej czy innej formy badania kandydatów. Zapośredniczenie technologiczne nie umniejsza wagi racjonalnych wyborów przy projektowaniu etapu selekcji i profesjonalizmu w jego realizacji.

Dokonany w niniejszym artykule przegląd ilustruje również różnorodność czynników wpływających na akceptację metod selekcji: od ściśle związanych z technologią po osobnicze (psychologiczne i demograficzne) i sytuacyjne. Zbadanie ich pełnego spektrum i interakcji jest niemożliwe, odnośnie do wielu czynników wyniki badań są zróżnicowane. Wielowymiarowość odbioru metod e-selekcji wymaga badań wielostronnych, uwzględniających aspekty sprawiedliwości organizacyjnej, akceptacji technologii i jakości komunikacji w czasie selekcji.

Badania nad narzędziami selekcji są ciągle nieliczne, zwłaszcza w odniesieniu do metod innowacyjnych; większość współczesnych publikacji dotyczących nowych metod selekcji zawiera apel o podjęcie empirycznych badań ich skuteczności. Wiąże się to jednak z problemami metodycznymi. Na przykład badania laboratoryjne, chociaż umożliwiają większą kontrolę nad badanymi zmiennymi, odwzorowują fikcyjną lub hipotetyczną sytuację, w której badani (zazwyczaj studenci) udają lub wyobrażają sobie sytuację aplikowania do pracy. Z kolei badania rzeczywistych aplikujących charakteryzują się dużą wariacją wewnątrzgrupową i często – jak np. badania przeprowadzone z zastosowaniem opisanej wyżej metody Steinera i Gillilanda [47] – bazują na deklaracjach ankietowanych. Z ankietowymi badaniami metod selekcji związany jest też inny problem: ponieważ nazwa badanej metody może respondentom kojarzyć się z różnym desygnatami, pytania dotyczące metody są poprzedzane dość szczegółowymi ich opisami. Wydłuża to ankiety, co powoduje znużenie respondenta i zagraża trafności badań<sup>2</sup>.

Tymczasem nowe, zaawansowane technologicznie, narzędzia selekcji są coraz szerzej stosowane; ich dyfuzja nie poczeka na rozwiązanie tych problemów. Ponadto, chociaż niniejszy przegląd został ograniczony do badań z perspektywy kandydata, nie można zapominać, że przy doborze metod równie ważne są kryteria efektywnościowe (zwłaszcza efektywność ekonomiczna) i trafność prognostyczna. Komplikuje to jeszcze bardziej kwestię racjonalnego doboru metod selekcji i tym bardziej zwiększa potrzebę badań.

## Bibliografia

- [1] ANDERSON N., SALGADO J.F., HÜLSHEGER U.R., *Applicant reactions in selection: Comprehensive meta-analysis into reaction generalization versus situational specificity*, „International Journal of Selection and Assessment” 2010, Vol. 18, No. 3, s. 291–304.
- [2] ARMSTRONG M.B., FERRELL J.Z., COLLMUS A.B. et al., *Correcting misconceptions about gamification of assessment: More than SJTs and badges*, „Industrial and Organizational Psychology” 2016, Vol. 9, No. 3, s. 671–677.

---

<sup>2</sup> Szerzej pisze o tym Woźniak [57].

- [3] BAGOZZI R.P., DAVIS F.D., WARSHAW P.R., *Development and test of a theory of technological learning and usage*, „Human Relations” 1992, Vol. 45, No. 7, s. 660–686.
- [4] BALCERAK A., WOŹNIAK J., *Reactions to some ICT-based personnel selection tools*, praca w druku.
- [5] BARBER L.K., CONLIN A.L., SANTUZZI A.M., *Workplace telepressure and work–life balance outcomes: The role of work recovery experiences*, „Stress and Health” 2019, No. 35, s. 350–362.
- [6] BLACKSMITH N., WILLFORD J.C., BEHREND T.S., *Technology in the employment interview: A meta-analysis and future research agenda*, „Personnel Assessment and Decisions” 2016, Vol. 2, No. 1, s. 12–20.
- [7] BRENDER-ILAN Y., SHEAFFER Z., *Do immigrants have different procedural justice perceptions of personnel selection methods? The case of native Israelis and immigrants from the former Soviet Union*, „International Journal of Selection and Assessment” 2015, Vol. 23, No. 1, s. 27–36.
- [8] BRENNER F. S., ORTNER T. M., FAY D., *Asynchronous video interviewing as a new technology in personnel selection: The applicant’s point of view*, „Frontiers in Psychology” 2016, No. 7, art. 863.
- [9] BUOLAMWINI J., GEBRU T., *Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification*, „Proceedings of Machine Learning Research” 2018, Vol. 81, s. 77–91.
- [10] CASCIO W.F., MONTEALEGRE R., *How technology is changing work and organizations*, „Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior” 2016, No. 3, s. 349–375.
- [11] COOVERT M.D., THOMPSON L.F., *Toward a synergistic relationship between psychology and technology*, [w:] *The Psychology of Workplace Technology*, eds. M.D. Coovert, L.F. Thompson, Routledge, New York 2014, s. 1–17.
- [12] COYNE I., WARSZTA T., BEADLE S. et al., *The impact of mode of administration on the equivalence of a test battery: A quasi-experimental design*, „International Journal of Selection and Assessment” 2005, Vol. 13, No. 3, s. 220–224.
- [13] DAVIS F.D., *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, rozprawa doktorska, MIT Sloan School of Management, Cambridge 1986.
- [14] DAVIS F.D., *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*, „MIS Quarterly” 1989, s. 319–340.
- [15] DAVIS F.D., BAGOZZI R.P., WARSHAW P.R., *User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models*, „Management Science” 1989, Vol. 35, No. 8, s. 982–1003.
- [16] DETERDING S., DIXON D., KHALED R. et al., *Gamification: toward a definition*, CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts, art. 2.
- [17] DIEKMANN J., KÖNIG C.J., *Personality testing in personnel selection: Love it? Leave it? Understand it!* [w:] *Employee Recruitment, Selection, and Assessment*, eds. I. Nikolaou, J.K. Oostrom, Psychology Press, New York 2015, s. 129–147.
- [18] DOHERTY R., *Getting social with recruitment*, „Strategic HR Review” 2010, Vol. 9, No. 6, s. 11–15.
- [19] FATHEMA N., SHANNON D., ROSS M., *Expanding the Technology Acceptance Model (TAM) to examine faculty use of Learning Management Systems (LMS)*, „Journal of Online Learning and Teaching” 2015, Vol. 11, No. 2, s. 210–233.
- [20] FISHBEIN M., AJZEN I., *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*, Addison–Wesley, Reading 1975.
- [21] GEORGIU K., GOURAS A., NIKOLAOU I., *Gamification in employee selection: The development of a gamified assessment*, „International Journal Of Selection and Assessment” 2019, Vol. 27, No. 2, s. 91–103.
- [22] GILLILAND S.W., *The perceived fairness of selection systems: An organizational justice perspective*, „Academy of Management Review” 1993, Vol. 18, No. 4, s. 694–734.
- [23] *Global Digital Report 2019*. Dostępny w Internecie: <https://hootsuite.com/pages/digital-in-2019>
- [24] GUION R.M., *Assessment, measurement, and prediction for personnel decisions*, Routledge, New York 2011.
- [25] HIEMSTRA A.M., OOSTROM J.K., DEROUX E. et al., *Applicant perceptions of initial job candidate screening with asynchronous job interviews: Does personality matter?* „Journal of Personnel Psychology” 2019, Vol. 18, No. 3, s. 138–147.
- [26] HOFSTEDE G.H., *Culture’s consequences: International differences in work-related values*, Sage, Beverly Hills 1980.
- [27] ISPAS D., ILIE A., ILIESCU D. et al., *Fairness reactions to selection methods: A Romanian study*, „International Journal of Selection and Assessment” 2010, Vol. 18, No. 1, s. 102–110.
- [28] IVES B., JUNGLAS I., *APC forum: Business implications of virtual worlds and serious gaming*, „MIS Quarterly Executive” 2008, Vol. 7, No. 3, s. 151–157.



- [29] KARIM M.N., KAMINSKY S.E., BEHREND T.S., *Cheating, reactions, and performance in remotely proctored testing: An exploratory experimental study*, „Journal of Business and Psychology” 2014, Vol. 29, No. 4, s. 555–572.
- [30] KASHI K., ZHENG C., *Extending Technology Acceptance Model to the E-recruitment Context in Iran*, „International Journal of Selection and Assessment” 2013, Vol. 21, No. 1, s. 121–129.
- [31] LANGER M., KÖNIG C.J., FITILI A., *Information as a double-edged sword: The role of computer experience and information on applicant reactions towards novel technologies for personnel selection*, „Computers in Human Behavior” 2018, Vol. 81, s. 19–30.
- [32] LANGER M., KÖNIG C.J., KRAUSE K., *Examining digital interviews for personnel selection: Applicant reactions and interviewer ratings*, „International Journal Of Selection And Assessment” 2017, Vol. 25, No. 4, s. 371–382.
- [33] LANGER M., KÖNIG C.J., PAPATHANASIOU M., *Highly automated job interviews: Acceptance under the influence of stakes*, „International Journal of Selection and Assessment” 2019, Vol. 27, No. 3, s. 217–234.
- [34] LAUMER S., ECKHARDT A., WEITZEL T., *Online gaming to find a new job—examining job seekers' intention to use serious games as a self-assessment tool*, „German Journal of Human Resource Management” 2012, Vol. 26, No. 3, s. 218–240.
- [35] LIEM C.C.S., LANGER M., DEMETRIOU A. et al., *Psychology meets machine learning: Interdisciplinary perspectives on algorithmic job candidate screening*, [w:] Explainable and interpretable models in computer vision and machine learning, eds. H.J. Escalante, S. Escalera, I. Guyon, X. Baró, Y. Güçlütürk, U. Güçlü, M. van Gerven, Springer International Publishing, 2018, s. 197–253.
- [36] MCCARTHY J.M., BAUER T.N., TRUXILLO D.M. et al., *Applicant perspectives during selection: A review addressing “So what?,” “What’s new?,” and “Where to next?”*, „Journal of Management” 2017, Vol. 43, No. 6, s. 1693–1725.
- [37] MICHAEL D., CHEN S., *Serious games: games that educate, train and inform*, Thomson Course Technology, Stamford 2006.
- [38] NISTOR N., LERCHE T., WEINBERGER A. et al., *Towards the integration of culture into the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, „British Journal of Educational Technology” 2014, Vol. 45, No. 1, s. 36–55.
- [39] OOSTROM J.K., BORN M.P., SERLIR A.W. et al., *Effects of individual differences on the perceived job relatedness of a cognitive ability test and a multimedia situational judgment test*, „International Journal of Selection and Assessment” 2010, Vol. 18, s. 394–406.
- [40] OOSTROM J.K., LINDEN D. VAN DER, BORN M.P. et al., *New technology in personnel selection: How recruiter characteristics affect the adoption of new selection technology*, „Computers in Human Behavior” 2013, Vol. 29, No. 6, s. 2404–2415.
- [41] PLOYHART R.E., WEEKLEY J.A., HOLTZ B.C. et al., *Web-based and paper-and-pencil testing of applicants in a proctored setting: are personality, biodata, and situational judgment tests comparable?*, „Personnel Psychology” 2003, Vol. 56, s. 733–752.
- [42] POTOSKY D., *A conceptual framework for the role of the administration medium in the personnel assessment process*, „Academy of Management Review” 2008, Vol. 33, No. 3, s. 629–648.
- [43] *Raport: media społecznościowe w rekrutacji, edycja druga, kwiecień 2017*. Dostępny w Internecie: <https://www.lhhpolska.pl/sites/default/files/blog/LHH%20DBM%20-%20Raport%20Media%20spo%20C5%82eczno%20C5%9Bciowe%20w%20rekrutacji.%20Edycja%20druga.pdf>
- [44] RYAN A.M., DEROUS E., *The unrealized potential of technology in selection assessment*, „Journal of Work and Organizational Psychology” 2019, Vol. 35, No. 2, s. 85–92.
- [45] SAJJADIANI S., SOJOURNER A.J., KAMMEYER-MUELLER J.D. et al., *Using machine learning to translate applicant work history into predictors of performance and turnover*, „The Journal of Applied Psychology” 2019, Vol. 104, No. 10, s. 1207–1225.
- [46] SINAR E.F., REYNOLDS D.H., PAQUET S.L., *Nothing but ‘Net? Corporate image and web-based testing*, „International Journal of Selection and Assessment” 2003, Vol. 11, s. 150–157.
- [47] STEINER D.D., GILLILAND S.W., *Fairness reactions to personnel selection techniques in France and the United States*, „Journal of Applied Psychology” 1996, Vol. 81, No. 2, s. 134–141.
- [48] STONE D.L., LUKASZEWSKI K.M., STONE-ROMERO E.F. et al., *Factors affecting the effectiveness and acceptance of electronic selection systems*, „Human Resource Management Review” 2013, Vol. 23, No. 1, s. 50–70.

- [49] STOUGHTON J.W., THOMPSON L.F., MEADE A.W., *Examining applicant reactions to the use of social networking websites in pre-employment screening*, „Journal of Business and Psychology” 2015, Vol. 30, No. 1, s. 73–88.
- [50] TRUXILLO D., BAUER T., MCCARTHY J. et al., *Applicant perspectives on employee selection systems*, [w:] Handbook of Industrial, Work & Organizational Psychology, eds. D.S. Ones, N.R. Anderson, C. Viswesvaran, H.K. Sinangil, Sage, London 2018, s. 508–532.
- [51] TRUXILLO D.M., BODNER T.E., BERTOLINO M. et al., *Effects of explanations on applicant reactions: A meta-analytic review*, „International Journal of Selection and Assessment” 2009, Vol. 17, No. 4, s. 346–361.
- [52] TUZINSKI K., *Simulations for personnel selection: An introduction*, [w:] Simulations for personnel selection, eds. M. Fetzer, K. Tuzinski, New York 2013, s. 1–13.
- [53] VAN IDDEKINGE C.H., LANIVICH S.E., ROTH P.L. et al., *Social media for selection? Validity and adverse impact potential of a Facebook-based assessment*, „Journal of Management” 2016, Vol. 42, No. 7, s. 1811–1835.
- [54] VENKATESH V., MORRIS M.G., DAVIS G.B. et al., *User acceptance of information technology: Toward a unified view*, „MIS Quarterly” 2003, Vol. 27, No. 3, s. 425–478.
- [55] VENKATESH V., THONG J.Y., XU X., *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology*, „MIS Quarterly” 2012, Vol. 36, No. 1, s. 157–178.
- [56] WOODS S.A., AHMED S., NIKOLAOU I. et al., *Personnel selection in the digital age: a review of validity and applicant reactions, and future research challenges*, „European Journal of Work and Organizational Psychology” 2019, s. 1–14.
- [57] WOŹNIAK J., *Akceptacja różnych form narzędzi selekcyjnych–przegląd literatury i wstępne wyniki badania*, „Human Resource Management / Zarządzanie Zasobami Ludzkimi” 2019, Vol. 130, No. 5, s. 11–37.
- [58] XU H., ZHANG N., ZHOU L., *Validity concerns in research using organic data*, „Journal of Management” [w druku]. Dostępny w Internecie: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0149206319862027>, 2019.

# Redefiniowanie innowacyjności przedsiębiorstwa wirtualnego w kierunku rozwiązywania problemów klienta

---

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono problem złudzeniowej identyfikacji organizacji wirtualnej w kontekście innowacyjności jej produktów, która ma charakter przede wszystkim marketingowy. Osią narracji jest rozwiązywanie problemów klientów, które powinno być – zdaniem autora – podstawowym kryterium zaliczania danego produktu do klasy innowacyjnych wytworów firmy. Konsumenci złudnie identyfikują się z organizacją wirtualną poprzez jej produkty. W rzeczywistości, w dobie niezwykle rozwiniętego konsumeryzmu, zagubiony i zdezorionowany pod wpływem siły medialnego klienta miota się chaotycznie od zakupu do zakupu, próbując łagodzić swoje lęki, samotność i skrywane pragnienia. Ładnie opakowana, korporacyjna zabawka zastępuje psychoterapeutę, psychologa, spowiednika w osamotnionej, egzystencjalnej wędrówce ponowoczesnego człowieka.

**Słowa kluczowe:** innowacyjność, organizacja wirtualna, radarowanie klientów, redefiniowanie innowacyjności, rozwiązywanie problemów klientów.

---

## 1. Organizacja wirtualna

Organizacja wirtualna jest bytem zerowym, de facto nie istniejącym. Jest też, w dualnej perspektywie, odbiciem niematerialnym (złudzeniowym) bytu materialnego. Na pierwszym, najwyższym, niedualnym poziomie abstrakcji byt jest tylko pustką, którą zrozumieć należy jako potencjał przejawień wszelkich bytów niematerialnych i materialnych (substancjalnych). Byty materialne są zagęszczeniami energii, która ze swej natury jest niematerialna (tabela 1).

Organizacja wirtualna, zdefiniowana w jakikolwiek sposób, jest pewnego rodzaju kondensacją m.in.:

- ♦ energii,
- ♦ symboli,
- ♦ znaczeń,
- ♦ przepływów,
- ♦ idei.

Firma wirtualna uzyskuje przewagę konkurencyjną poprzez efektywną grę (pozyskiwanie, przetwarzanie, emitowanie) na danych, informacji i wiedzy. Te komponenty przetwarzania są bytami pustymi, co oznacza, że firma wirtualna, będąca pewnego typu egzemplifikacją organizacji wirtualnej jest również bytem pustym, którego postrzeganie przez:

---

\* Prof. dr hab., Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, e-mail: kazimierz.perechuda@ue.wroc.pl

**Tabela 1.** Jedność i różnorodność wszechświatów

Poziomy abstrakcji	Ontologia	Kontekst	Odzwierciedlenie
I	pustka	jedność	zero
II	energia	jedność przejawiona	przepływy
III	energia niematerialna i materialna	dualizm	jedność i walka przeciwnieństw
IV	energia niematerialna	dane, informacje	organizacja wirtualna
V	materia	substancjalizm	klasyczna (tradycyjna) firma

- ♦ prawne formalizmy,
- ♦ regulacje finansowo-ekonomiczne,
- ♦ produkty,
- ♦ usługi

jest wysoce iluzoryczne. Tego typu artefakty mają charakter momentowy, wysoce zmienny, więc nietrwały, co jest istotną cechą organizacji wirtualnej, będącej tymczasowym konstruktem mentalnym (wyobrażeniowym) na temat pewnego, sztucznie wyodrębnionego, przejawienia pustki.

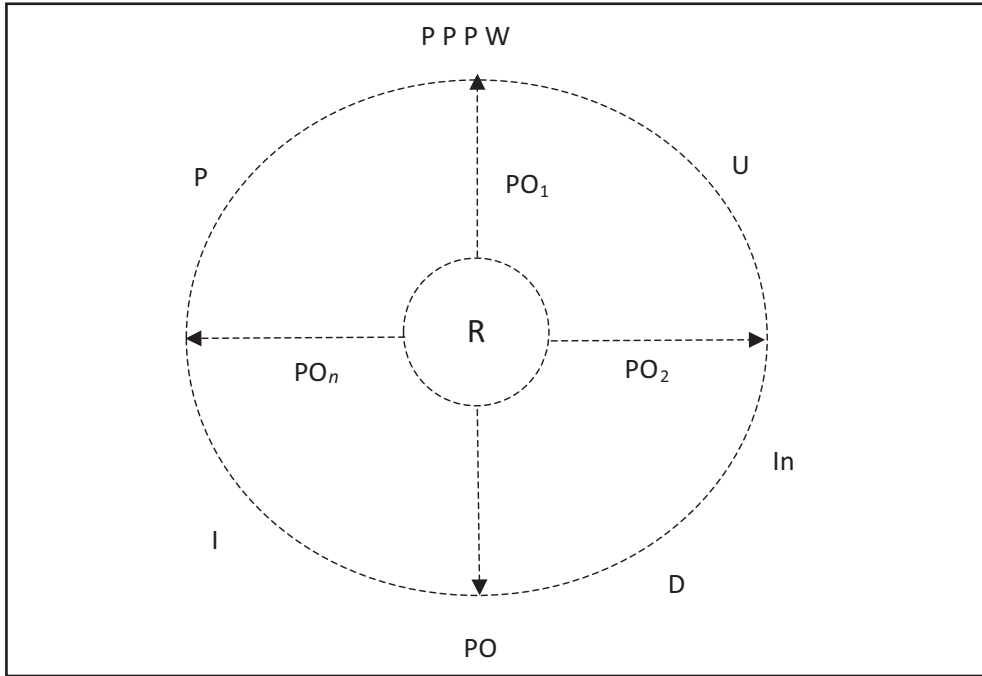
## 2. Złudzeniowe radarowanie klientów przedsiębiorstwa wirtualnego

Przedsiębiorstwa wirtualne borykają się współcześnie z następującymi problemami:

- ♦ uwikłanie sieciowe (Czy należy poszerzać, czy zawężyć ilość partnerów i klientów?);
- ♦ nadmiar danych i informacji;
- ♦ niedomiar adekwatnych danych i informacji niezbędnych do rozwiązywania problemów firmy i klienta;
- ♦ mijanie się łańcuchów wartości;
- ♦ nielojalność klientów;
- ♦ coraz szybsze drgania relacji wewnątrz- i pozasieciowych;
- ♦ skracanie się i zmienność procesów;
- ♦ rosnące tempo migracji pracowników kluczowych (pracowników wiedzy).

Powyższe procesy niejako zerują jądro organizacji wirtualnej, które, w przeciwieństwie do klasycznych przedsiębiorstw z przełomu XIX i XX wieku, staje się puste (rys. 1).

Przedsiębiorstwo wirtualne jest bytem, który jednocześnie istnieje i nie istnieje. Jego substancjalna warstwa (technologia, technika, maszyny, urządzenia, linie produkcyjne, roboty, automaty) są de facto nieistotne dla klienta. Konsument pralki marki Bosch utożsamia owo narzędzie z logo, nazwą Bosch i właściwie owo niematerialne etykietowanie mu wystarcza; nie interesuje go innowacyjność procesowa (technologiczna, wytwórcza), lecz innowacyjność produktowa. W ten sposób wysoce innowacyjna pralka Bosch oddziela się od twórcy–producenta, dalej trwając jako kantowski byt sam w sobie, podczas gdy demiuorg-korporacja ulatnia się, osiada gdzieś na peryferiach podświadomości klienta. Czasami jest wprawdzie przywoływany stamtąd w związku z awarią urządzenia, nie stwarza jednak szan-



**Rys. 1.** Zerowanie rdzenia przedsiębiorstwa wirtualnego; R – rdzeń przedsiębiorstwa wirtualnego,  $PO_{1,2,n}$  – procesy odśrodkowe, PPPW – przestrzeń postrzegania przedsiębiorstwa wirtualnego, P – produkty, U – usługi, I – impulsy, D – dane, In – informacje

sy na bezpośredni kontakt z rdzeniem (kluczową kompetencją) korporacji Bosch, lecz z jego agentami handlowymi i serwisowymi, stanowiącymi pewną widmową warstwę usieciowienia owej międzynarodowej korporacji.

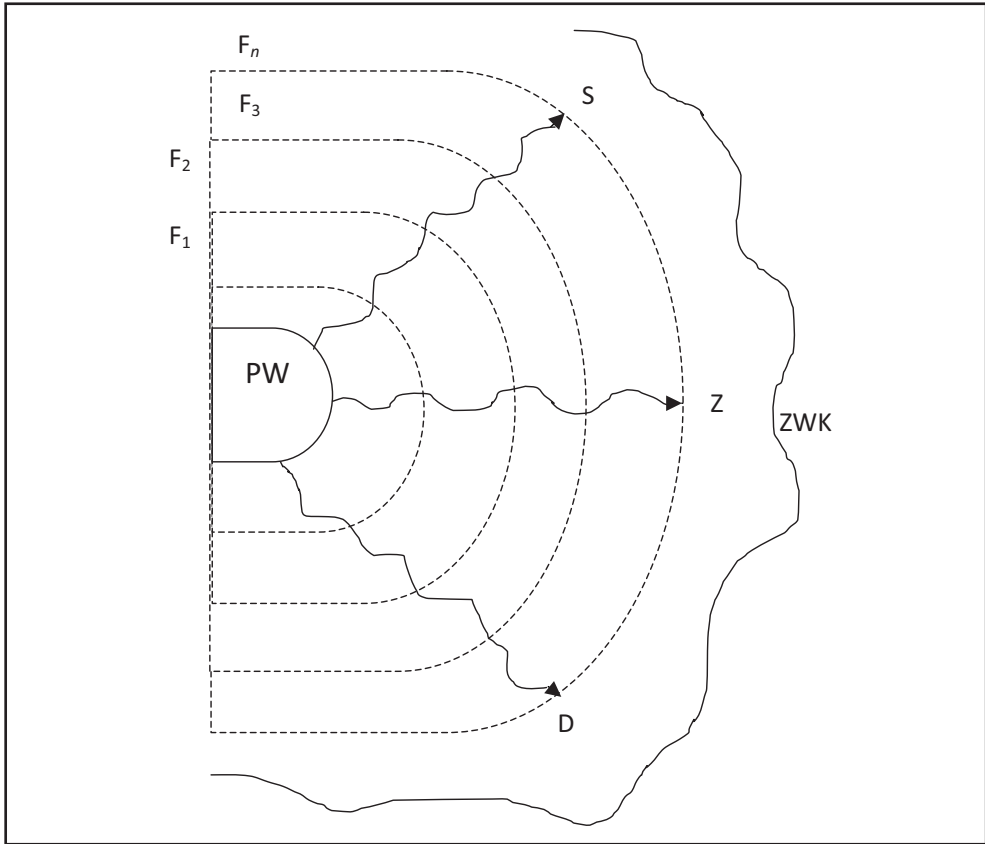
Przedsiębiorstwo wirtualne (sieciowe)<sup>1</sup> pozornie jest postrzegane poprzez swoje produkty i usługi (rys. 1). W rzeczywistości istotniejsze są: impulsy, dane i informacje, którymi bombarduje klienta, tj. szybkość i częstotliwość, z jaką to robi, stosowane uderzenia podprogowe, celowa dezorientacja.

Klasyczny marketing oraz innowacyjność produktowa, rozumiana w sensie substancjalnym (technicznym), ustępują miejsca innowacyjności medialnej, rozumianej jako multiplikowanie i dostarczanie na rynek nowych narzędzi i technologii kształtowania już nie tyle wizerunku (ze pomocą klasycznego marketingu), co wyobrażeń (za pomocą e-marketingu, marketingu postmodernistycznego) o producencie.

Przedsiębiorstwo wirtualne jest więc pewnego rodzaju radarem (rys. 2), który cechuje:

- ♦ trudna lokalizacja nadajnika (np. call center sieci telefonii komórkowej Plusa);
- ♦ zmieniające się eskadry pracowników (np. kasjerki w supermarketach);

<sup>1</sup> W artykule kategorii wirtualności i sieciowości stosowane są zamiennie.



**RYS. 2.** Radar przedsiębiorstwa wirtualnego; PW – przedsiębiorstwo wirtualne,  $F_{1,2,n}$  – fale (dane, informacje), S – szумы (celowe), Z – zakłócenia (celowe), D – dezinformacje (celowe), ZWK – złudzeniowe wyobrażenia klientów

- ♦ niezajomość pracowników i menedżerów firmy;
- ♦ kolejne przekazy reklamowe skutecznie niwelujące poprzednie (konsumenci nie mają punktu odniesienia, żyją chwilą);
- ♦ zanikanie świadomości centrum (opinia, że gdzieś ono jest; kurierzy Poczty pojawiają się znikąd, podobnie jak dostarczony towar);
- ♦ trzymanie rzeczywistych i potencjalnych klientów na podstuchu.

### 3. Redefiniowanie innowacyjności przedsiębiorstwa wirtualnego

Innowacyjność rozumiana klasycznie obejmuje zestaw parametrów odróżniających produkty i usługi nowatorskie od tradycyjnych. Dotyczą one w większym stopniu wewnętrz-

nych cech produktu (usługi), natomiast w mniejszym środowisku, w którym dany produkt lub usługa jest lub powinien być zanurzony.

Innowacyjne zanurzenie produktu oznacza przede wszystkim szybsze, tańsze i optymalne rozwiązywanie problemów klientów, co jest głównym celem marketingu postmodernistycznego.

W świecie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) kolejne gadżety (telefony komórkowe firm Huawei, Samsung i Apple) niekoniecznie są innowacyjne. Zwiększenie parametrów technicznych (np. mocy, trwałości baterii, wagi, kolorystyki) nie oznacza bowiem automatycznie wzrostu ilości rozwiązywanych problemów klienta. Kolejne parametry funkcjonalne (np. nowe oprogramowanie, archiwizacja danych i informacji, nowe narzędzia komunikowania oraz rosnąca w postępie geometrycznym liczba aplikacji) nie zwiększają zaś potencjału do rozwiązywania problemów klienta, a wręcz przeciwnie: zanurzają go w mechaniczne, oglupiające przesuwanie palcem po ekranie smartfona czy tableta.

Innowacyjność organizacji wirtualnej, której klient nie zna i nigdy nie pozna (casus Józefa K. z *Procesu* Franza Kafki), przejawiać się może poprzez poszerzenie przestrzeni rozwiązywania problemów klienta w rozumieniu:

- ◆ prostoty,
- ◆ łatwości,
- ◆ czytelności,
- ◆ kognitywistyki,
- ◆ redukcji czasu,
- ◆ redukcji kosztów,
- ◆ zadowolenia,

które niejako implícite są zaimplementowane w jej produktach i usługach.

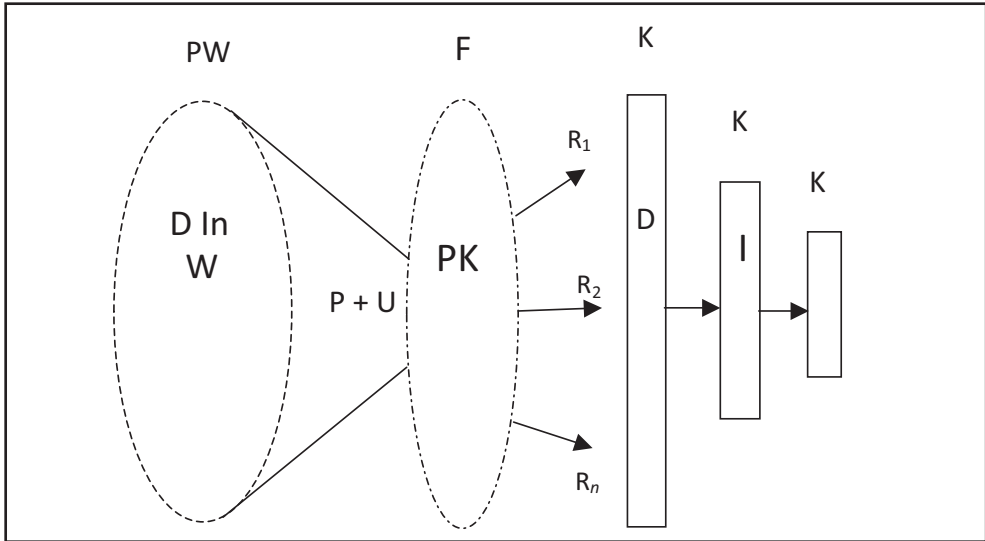
Jednocześnie zachodzi potrzeba przesunięcia punktu ciężkości z atomistycznie pojmowanych produktów i usług (zabawek, gadżetów, produktów medialnych) na relacje, drgania, punkty zaczepienia oraz przepływy energii, informacji, danych i wiedzy korporacji wirtualno-sieciowej, które odpowiednio zanalizowane, w skondensowanej formie, umożliwiając detekcję, wariantowanie, sformułowanie i wdrożenie optymalnego rozwiązania (rozwiązań) problemów klientów (rys. 3).

Niezmiernie istotne jest stwierdzenie, że jakiegokolwiek problemy w rzeczywistości klient rozwiązuje sam. Gadżety korporacyjne tylko wspomagają i, niestety, coraz częściej utrudniają ów proces.

## 4. Innowacja jako rozwiązywanie problemów klienta

Nowe wynalazki, usprawnienia, oryginalne procesy, jeżeli nie są zorientowane na rozwiązywanie problemów klientów, co powinno być ich głównym zadaniem (w ramach marketingu postmodernistycznego), nie mogą być zaliczone do innowacji.

Innowacje generowane przez organizacje wirtualne są puste w znaczeniu trudności identyfikacji podmiotu sprawczego, np. wyprodukowany w Chinach czytnik Onyx. Pojawia się więc kognitywistyczny problem: Czy produkt wytworzony (zmontowany) w Chinach, opatrzony logiem korporacji z Danii jest produktem chińskim czy duńskim? O ile produkt (usługa) rozwiązuje problemy klienta, wówczas mniej istotny staje się wytwórca czy właściciel kapitału intelektualnego, zaangażowanego w jego wytworzenie. Tak więc firma utożsamiana jest z jej produktem, co oznacza przesunięcie jądra biznesu (techniki, technologii,



**RYS. 3.** Innowacyjność przedsiębiorstwa wirtualnego jako rozwiązywanie problemów klienta; PW – przedsiębiorstwo wirtualne, D – dane, K – klient, In – informacje, W – wiedza korporacyjna, P + U – produkty i usługi, F – filtr, PK – problemy klienta,  $R_{1, 2, n}$  – rozwiązania, D – decyzja (wybór przez klienta najwłaściwszego rozwiązania), I – implementacja, RPK – rozwiązanie problemu klienta

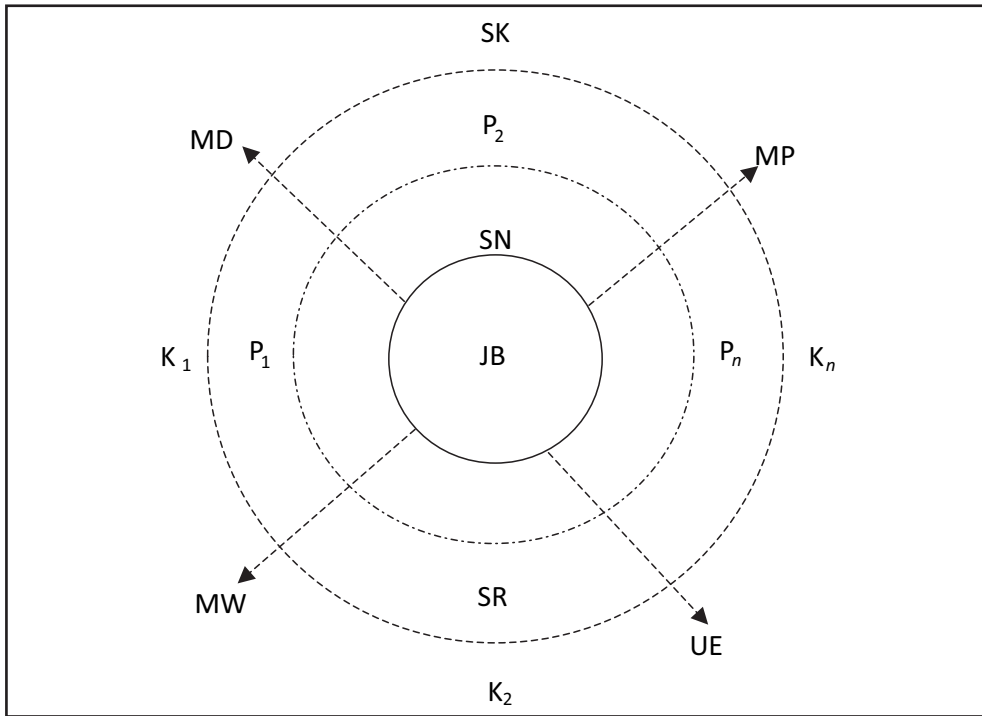
systemu ICT, produkcji, zarządzania) na peryferie: bawienie się zabawkami de facto niepoznanych korporacji przez ponowoczesnych klientów, dla których liczą się przede wszystkim migawkowe wrażenia, dostarczane przez produkt czy, dokładniej rzecz ujmując, ulotne nurzanie się w procesie jego zakupu (rys. 4). Konsumpcja produktu-zabawki staje się coraz bardziej nużąca, stereotypowa i emocjonalnie zanikająca, co wymusza na współczesnym, znerwicowanym, zagubionym i pełnym lęków kliencie (przedstawicielu prekariatu) poszukiwanie nowego produktu-gadżetu, który najczęściej jest taki sam jak ten poprzedni (np. i-phone`a), choć opakowany paroma dodatkowymi funkcjami, z których klient-nieprofesjonalista i tak nie skorzysta.

Tak więc tego typu pseudonowości są właśnie innowacjami w rozumieniu przeciętnych, wysoce konsumpcyjnych klientów.

## 5. Podsumowanie

1. Współczesne korporacje, pomimo dynamicznego wzrostu liczby kanałów informacji, są coraz bardziej anonimowe.
2. Klient poznaje złudzeniowo firmę poprzez jej produkty i usługi. Będąc na obrzeżach biznesu korporacji i jednocześnie potrzebując w okresie depresji jakiegokolwiek punk-





**Rys. 4.** „Nierozpoznawalność” biznesu wirtualnego JB – jądro biznesu, SN – sfera nierozpoznawalna, SR – sfera rozpoznawalna,  $P_{1,2,n}$  – produkty korporacji, SK – sfera konsumpcji, MW – marketing wrażeń, MD – marketing doświadczeń, MP – marketing postmodernistyczny, UE – *user experience*,  $K_{1,2,n}$  – klienci

tu zaczepienia, popada w spiralę: lęk egzystencjonalny (samotność, wypalenie zawodowe, zniechęcenie)–zakup produktu–chwilowe bawienie się produktem (zastępczy artefakt, który ma rozwiązać jego egzystencjonalne problemy)–znużenie–nuda–lęk–kolejny zakup (coraz częściej digitalny)–itd.

3. Pozorne nowości oferowane w ramach produktów są postrzegane w szerokiej masie konsumpcyjnego prekariatu jako innowacje.
4. Współcześnie, szczególnie w sektorach kreatywnych, każdy innowacyjny produkt stwarza szereg nieinnowacyjnych problemów.

## Bibliografia

- [1] *Advanced Business Models*, ed. K. Perechuda, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015.
- [2] BAUMAN Z., *Sztuka życia*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2009.
- [3] BAUMAN Z., *Kultura w płynnej nowoczesności*, Narodowy Instytut Audiowizualny, Warszawa 2011.
- [4] DĄBROWSKI A., KŁODAWSKA F., *E-mail marketing oswojony. Teoria, praktyka, prawda*, Helion, Gliwice 2018.

- [5] FRĄCKIEWICZ E., *Nowe technologie informacyjno-komunikacyjne w marketingu przedsiębiorstw na rynku sieciowych powiązań*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2010.
- [6] LABERSCHEK M., *Symboliczne stanowienie władzy w organizacjach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008.
- [7] LIEB R., SZYMAŃSKI J., *Content. Elementarna częśćka marketingu. Kompletny podręcznik do content marketingu*, Znak Horyzont, Kraków 2018.
- [8] *Marketing w erze technologii cyfrowych. Nowoczesne koncepcje i wyzwania*, red. nauk. B. Gregor, D. Kaczorowska-Spychalska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
- [9] MATYSIEWICZ J., BABIŃSKA D., SMYCZEK S., *Sektor usług profesjonalnych. Usieciowienie, umiędzynarodowienie i dyfuzja wiedzy*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2014.
- [10] MAZUREK G., *E-Marketing. Planowanie–Narzędzia–Praktyka*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2018.
- [11] MAZUREK G., *Transformacja cyfrowa. Perspektywa marketingu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
- [12] MOŚCICHOWSKA I., ROGOŚ-TUREK B., *Badania jako podstawa projektowania User Experience*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
- [13] PERECHUDA K., *Dyfuzja wiedzy w przedsiębiorstwie sieciowym. Wizualizacja i kompozycja*, wyd. 3 uzupełnione i rozszerzone, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
- [14] PERECHUDA K., *Holistyczna metodologia nauk. Ontologia i epistemologia badań naukowych*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2017.
- [15] PERECHUDA K., *Narracje biznesowe. Modelowanie przestrzeni wiedzy w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2018.
- [16] PERECHUDA K., HOŁODNIK D., *Strumieniowanie energii klienta. Transmisja znaczeń*, Wydawnictwo CeDeWu, Wrocław 2016.
- [17] PERECHUDA K., HOŁODNIK D., *Experience Layers Designing. How the European Tourist's Expectations Become in India a Myriad of Imaginations?*, [w:] Wiedza menedżerska i technologie informacyjne w biznesie (monografia), red. K. Perechuda, I. Chomiak-Orsa, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2017, s. 70–87.
- [18] PERECHUDA K., *Holistyczna metodologia nauk. Ontologia i epistemologia badań naukowych*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2017.
- [19] PERECHUDA K., HOŁODNIK D., *Metodyka dekodowania pól znaczeń jako nowoczesne narzędzie identyfikacji modelu biznesu*, „Przegląd Organizacji” 2017, nr 3, s. 11–18.
- [20] PERECHUDA K., HOŁODNIK D., *Benchmarking doskonałości hoteli historycznych*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2019.
- [21] PERECHUDA K., HOŁODNIK D., *Przestrzeń miejsca czy przepływów? Toskania jako benchmark współkreowania pola znaczeń dla turystyki winnej*, [w:] Gospodarka turystyczna w regionie. Przedsiębiorstwo. Samorząd. Współpraca, seria: „PN Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 473, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2017, s. 224–235.
- [22] *Usługi profesjonalne w globalnej gospodarce*, red. J. Matysiewicz, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2014.

# Innowacja w ocenie kondycji finansowej małych i średnich przedsiębiorstw

---

**Streszczenie:** W artykule wskazano potrzebę zmiany oceny kondycji finansowej małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP). Za asumpt do tych zmian uznano odmienną sprawozdawczość finansową. Standardowe wskaźniki oceny kondycji finansowej są adresowane do przedsiębiorstw, w których prowadzona jest pełna ewidencja księgową. Jak wynika z argumentacji przedstawionej, w artykule są one dostosowane jedynie do 10% ogółu wszystkich polskich firm. Istnieje więc olbrzymia potrzeba stworzenia narzędzia dla pozostałych 90%, czyli ok. 1,8 mln podmiotów zarejestrowanych w Polsce. W artykule omówiona została specyfika agregacji danych finansowych w tego typu przedsiębiorstwach jako podstawa innowacji finansowych w zakresie tworzenia wskaźników kondycji finansowej. Rolę, jaką ocena kondycji finansowej odgrywa w przypadku omawianego sektora, pokazano na przykładzie badań na próbie 455 przedsiębiorstw. Autorzy przedstawili oryginalny zestaw wskaźników, którymi może zastąpić klasyczne wskaźniki finansowe, co stanowiło podstawowy cel niniejszego opracowania. Innowacyjna propozycja usprawnień zawierała trzy podstawowe aspekty oceny kondycji finansowej: (1) płynność, (2) rentowność i (3) produktywności.

**Słowa kluczowe:** ocena działalności, MŚP, wskaźniki finansowe.

---

## 1. Potrzeba zmian

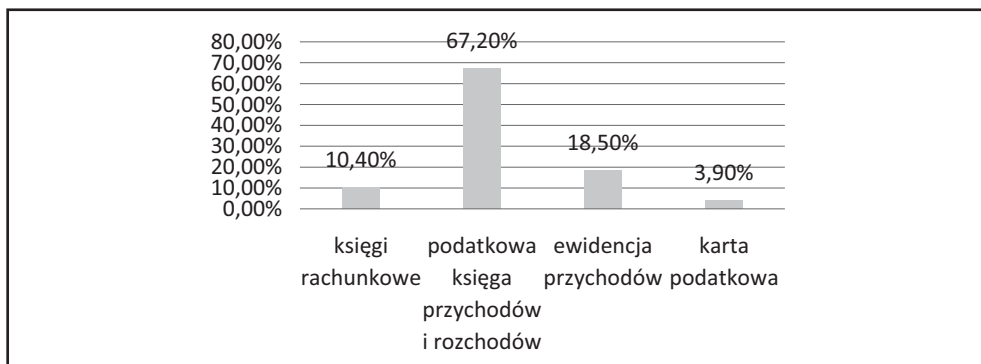
Kondycja finansowa przedsiębiorstw z punktu widzenia trwałości uzyskanych efektów ma strategiczne znaczenie dla małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) [30]. Ocena finansowa podmiotu gospodarczego, chociaż nie jest uznawana za niezbędną, dostarcza szereg informacji, które wspomagają procesy zarządcze, w szczególności w zakresie poprawy wydajności pracy czy w procesie poszukiwania rozwiązań pozytywnie wpływających na rentowność. Pomocne są one również przy ocenie wiarygodności potencjalnego kontrahenta, z którym zamierza się podjąć współpracę, czy to w charakterze odbiorcy oczekującego kredytu kupieckiego, czy dostawcy, od którego oczekuje się pewności dostaw i ich terminowości, co w sytuacji kłopotów finansowych nastęrcza wiele kłopotów.

Literatura przedmiotu z zakresu oceny kondycji finansowej jest bardzo bogata. Autorzy proponują różnorodne wskaźniki finansowe, które grupują tematycznie, wskazując również zasady interpretacji uzyskiwanych wyników obliczeń i dostosowując je do wymogów pełnej księgowości. Zasady oceny kondycji finansowej są więc adresowane z reguły do większych podmiotów. W istocie jednak nawet taka analiza nie pozwala jednoznacznie zakwalifikować dane przedsiębiorstw do wiarygodnych czy też niewiarygodnych partnerów. Pomocne by-

---

\* Dr inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: arkadiusz.gorski@pwr.edu.pl

\*\* Dr inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: agnieszka.parkitna@pwr.edu.pl



**Rys. 1.** Rodzaje ewidencji księgowej prowadzonej przez przedsiębiorstwa z sektora MŚP. Opr. własne na podstawie: [4]

tyby w tym względzie raczej metody ratingowe. Ocena sytuacji finansowej oparta nawet na kilku najistotniejszych wskaźnikach finansowych pozwala podjąć trafniejszą decyzję co do ewentualnej współpracy niż ta, która zapadłaby bez jakiegokolwiek oceny kontrahenta. W literaturze przedmiotu nie ma takich zapisów w odniesieniu do przedsiębiorstw nieprowadzących pełnej księgowości. Ocena kondycji finansowej pod względem technicznym, jak i interpretacyjnym nie stanowi większego problemu, jeżeli dotyczy podmiotów gospodarczych prowadzących księgi rachunkowe zgodnie z ustawą o rachunkowości i opracowujących sprawozdanie finansowe obejmujące przynajmniej bilans i rachunek zysków i strat. Z punktu widzenia rozważań zawartych w niniejszym artykule istotna wydaje się struktura przedsiębiorstw nieprowadzących tzw. pełnej ewidencji księgowej w grupie 2 mln przedsiębiorstw w Polsce. Udział przedsiębiorstw prowadzących pełną księgowość wzrósł wprawdzie z 7,51 w 2004 do 11,77% w 2016 r. [24], stanowią one jednak marginalną mniejszość całego sektora przedsiębiorstw w Polsce. Raport Głównego Urzędu Statystycznego [4] jeszcze dokładniej przybliży tę problematykę. Znaczne zróżnicowanie co do formy prowadzonej ewidencji księgowej okazuje się charakterystyczne dla mikroprzedsiębiorstw (rys. 1).

Przytoczone dane statystyczne oznaczają, że pełne księgi rachunkowe prowadzi zaledwie 200 tys. mikroprzedsiębiorców i ok. 250 tys. podmiotów spośród wszystkich przedsiębiorców. Tymczasem jedynie księgi rachunkowe pozwalają uzyskać syntetyczny obraz finansowy przedsiębiorstwa. W szczególności bilans oraz rachunki zysków i strat umożliwiają przeprowadzenie oceny kondycji finansowej zgodnie z większością metod opisanych w literaturze przedmiotu. Pozostałe przedsiębiorstwa, czyli ok. 1,8 mln podmiotów, ogranicza się do pseudo ewidencji księgowej, ewidencji opracowywanej praktycznie wyłącznie ze względu na wymogi fiskalne w zakresie podatku dochodowego. Zakres informacyjny tych ewidencji nie pozwala na przeprowadzenie typowej oceny kondycji finansowej. Niewielu autorów podjęło próbę przedstawienia usystematyzowanego rozwiązania do oceny sytuacji finansowej tego typu [21].

W tym kontekście pojawia się problem istotny z punktu widzenia przedsiębiorców, a mianowicie: w jaki sposób dokonać oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw, w których nie są prowadzone księgi rachunkowe, tak pomocne przy podejmowaniu współpracy czy też

przy ocenie efektywności zarządzania, niezbędnej przy działaniach usprawniających czy wręcz wskazujących na zagrożenia i wymuszających adekwatne działania. Konsekwencją tego mogą być błędy w strategii rozwoju, a także błędy w zarządzaniu operacyjnym, np. brak środków na inwestycje, uzależnienie od niewielkiej grupy dostawców lub odbiorców, niewłaściwe zarządzanie kosztami czy zasobami ludzkimi, niewystarczająca wiedza osoby zarządzającej na określony temat [28]. Konieczne staje się innowacyjne podejście do oceny mikroprzedsiębiorstwa. W artykule zaproponowano metodę oceny mikroprzedsiębiorstwa, w którym prowadzona jest podatkowa księga przychodów i rozchodów. Ze względu na znaczne zróżnicowanie innowacje finansowe mogą pełnić różnorodne funkcje, a podstawą może być założenie, iż mają one przede wszystkim poprawić efektywność w zakresie wypełniania przez poszczególne podmioty podstawowych funkcji [2].

Wobec powyższego uznano, że konieczne jest zaproponowanie agregatów finansowych, które będą możliwe do wyliczenia dla mikroprzedsiębiorstw stosujących uproszczone formy ewidencji, w gruncie rzeczy jedynie ewidencje na potrzeby podatkowe. Będą one mogły zastąpić klasyczne wskaźniki finansowe, co stanowi podstawowy cel niniejszego opracowania.

## 2. Podstawa tworzenia innowacyjnych wskaźników kondycji mikroprzedsiębiorstw

Podstawowym źródłem informacji, które jest możliwe do wykorzystania w ocenie finansowej większości mikroprzedsiębiorstw, jest podatkowa księga przychodów i rozchodów. Informacje zawarte w tak prowadzonej ewidencji są wprawdzie skąpe, stanowią jednak – zdaniem autorów niniejszego artykułu – wystarczającą podstawę oceny kondycji finansowej danego podmiotu. Konieczne jest zatem przybliżenie zakresu informacji obejmujących ten typ ewidencji (tabela 1). Celem opracowania nie jest jednak jej szczegółowe opisanie, a jedynie skoncentrowanie się na ujmowanych w niej danych i ich zakresie, co pozwala na zaproponowanie agregatów możliwych do wykorzystania w ocenie.

Przepisy odnoszące się do prowadzenia podatkowej księgi przychodów i rozchodów reguluje [22], które określa zasady i wymogi oraz zakres podmiotowy i przedmiotowy zakresu informacji w niej zawartych.

Fiskalny charakter księgi przychodów i rozchodów i dostosowany do niego zakres wyszczególnionych pozycji powoduje, iż generowanie informacji w celu zarządzania, w tym oceny finansowej, są mocno ograniczone w szczególności w następujących aspektach:

1. Zagregowane pozycje przychodów i kosztów.
2. Brak współmierności kosztów do przychodów uniemożliwiający wyliczenie rentowności działalności podstawowej i pozostałej działalności eksploatacyjnej.
3. Ograniczenie ksiąg do przychodów, ale w szczególności do kosztów zgodnych z ustawą o podatku dochodowym.

Korzystanie z księgi przychodów i rozchodów wymaga dokładnego zapoznania się z treścią poszczególnych pozycji uwidocznionych w niej, gdyż ich nazwy mogą być mylące dla osób bazujących na księgach rachunkowych. Najprostszym przykładem jest przychód obejmujący wartość sprzedanych towarów i usług, który uwzględnia również produkty gotowe, wytwarzane przez przedsiębiorstwo, co wynika z innej definicji towarów określonej w rozporządzeniu w sprawie prowadzenia podatkowej księgi przychodów i rozchodów [22] w stosunku do definicji określonej w ustawie o rachunkowości [27].

Tabela 1. Zakres informacji księgi przychodów i rozchodów

Lp.	Data zdarzenia gospodarczego	Nr dowodu księgowego	Kontrahent		Opis zdarzenia gospodarczego	wartość sprzedanych towarów i usług		Przychód pozostałe przychody		razem przychód (7+8)	
			imię i nazwisko (firma)	adres		zł	gr	zł	gr	zł	gr
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
					Suma strony						
					Przeniesienie z poprzedniej strony						
					Razem od początku roku						

Zakup towarów handlowych i materiałów wg cen zakupu	Koszty uboczne zakupu		Wydatki (koszty)				Uwagi	
	zł	gr	koszty reprezentacji i reklamy objęte limitem	wynagrodzenia w gotówce i w naturze	Wydatki (koszty) pozostałe wydatki		zł	gr
					zł	gr		
10	11	12	13	14	15	16	17	

Źródło: opr. własne na podstawie: [22].

Ograniczenia księgi przychodów i rozchodów powodują, że w praktyce gospodarczej niezmiernie niezmiernie rzadko jest ona wykorzystywana w procesie zarządczym, co powoduje jednocześnie, że mikroprzedsiębiorcy są pozbawieni istotnego narzędzia mogącego wspomóc ich ocenę sytuacji finansowej zarządzanej przez nich firmy. W dalszej części artykułu autorzy proponują rozwiązania, które umożliwiają wyznaczenie kilku agregatów finansowych, przydatnych w prowadzeniu działalności gospodarczej i ocenie sytuacji finansowej jej wybranych obszarów. Zaznaczyć należy, że wykorzystane informacje pochodzą nie tylko z księgi przychodów i rozchodów, ale również innych, stosunkowo prosto pozyskiwalnych, np. ze stanu środków pieniężnych.

W klasycznym układzie ocenę finansową przeprowadza się w kilku blokach tematycznych, można w tym względzie wskazać na:

- ♦ płynność,
- ♦ rentowność,
- ♦ sytuację majątkowo-finansową,
- ♦ zadłużenie,
- ♦ efektywność wykorzystania zasobów,
- ♦ sprawność/wydajność.

Dodatkowo wyróżnia się ocenę wstępną (strukturalną) oraz ocenę właściwą (wskaźnikową). Celem opracowania nie jest charakterystyka oceny sytuacji finansowej, dlatego informacje w tym zakresie zostały ograniczone do niezbędnego minimum, które będzie pomocne przy prezentacji rozwiązania opartego na podatkowej księdze przychodów i rozchodów. Rozwiązań analogicznych do analizy wstępnej nie szukano, ponieważ uznano, że analiza wzrostu przychodów czy dochodu jest oczywista i proponowanie w tym względzie wskaźników dynamiki stanowiłoby brak szacunku dla czytelnika. Zaproponowana metoda oceny sytuacji finansowej mikroprzedsiębiorstwa, opartej w głównej mierze na podatkowej karcie przychodów i rozchodów skupiona jest na wskaźnikach finansowych, przedstawianych w analogii do tematycznych części wskaźnikowej analizy finansowej.

### 3. Rola oceny kondycji finansowej dla małych przedsiębiorstw

Mikroprzedsiębiorcy są wrażliwi na skutki różnych zagrożeń związanych z działalnością czy utratą nawet niewielkiej części zasobów majątkowych [15]. Przedsiębiorstwa dopiero rozpoczynające swoją działalność oraz większość mikroprzedsiębiorstw mają największe problemy z pozyskaniem środków finansowych, szczególnie na początku swojej drogi – dotyczy to zarówno kapitału własnego, jak i obcego [23]. Podstawowym celem ekonomiczności działania jest maksymalizacja zysku i gotówki znajdującej się w obrocie. Z uwagi na to należy dokonać oceny efektywności gospodarowania poprzez ocenę rentowności i płynności z punktu widzenia racjonalności działania [14]. Zasada racjonalnego gospodarowania (działania) oznacza działanie „prowadzące do rozwoju ekonomicznego, naturalnie zwiększają wydajność i skuteczność, a tym samym oddziałujące na efektywność ekonomiczną” [10]. Pojęcie racjonalnego działania sprowadza się do „usprawnień (uproszczenie, obniżka kosztów) organizacji produkcji, które oparte są na pewnych, ustalonych regułach, zasadach, metodach” [11]. Istotnymi aspektami intuicji w podejmowaniu racjonalnych decyzji mogą być zarówno decyzje przedsiębiorcze, jak i rutynowe [8]. Utrzymanie odpowiedniej ilości

**Tabela 2.** Szczegółowe statystyki dla ekonomiczności

Ekonomiczność	N		Średnia	Mediana	Dominanta
	ważne	brak danych			
Posiadanie kapitału gwarantującego niezależność decyzyjną w prowadzeniu działalności	455	0	4,20	4,00	4
Dbłość o wysoki poziom przychodów ze sprzedaży	455	0	4,42	5,00	5
Wykorzystanie na potrzeby własnej działalności dostępnych programów (unijnych, rządowych, lokalnych)	455	0	3,07	3,00	4
Bieżąca kontrola płynności finansowej	455	0	4,24	4,00	5
Budowanie zdolności kredytowej	455	0	4,02	4,00	4
Dbłość o niski poziom kosztów	455	0	4,15	4,00	5
Terminowe regulowanie zobowiązań wobec US i ZUS	455	0	4,47	5,00	5
Sprawne zarządzanie zapasami	455	0	4,08	5,00	5
Zarządzanie ryzykiem bieżącej działalności	455	0	4,21	4,00	5

dostępnej gotówki operacyjnej (choćby w formie kredytu w rachunku bieżącym) jest konieczne, aby zapewnić płynność finansową. Dostępne środki pieniężne w przedsiębiorstwach mikro i małych umożliwiają nie tylko elastyczność w finansowaniu dóbr zaopatrzeniowych dostawców czy też dobrą ocenę zdolności kredytowej przez bank i dostawców, ale przede wszystkim są podstawą do efektywnej reakcji w przypadku zagrożenia utraty płynności finansowej przedsiębiorstwa. Mali przedsiębiorcy mają wysoką świadomość potrzeby nadzorowania skutków ekonomicznych swoich działań dla różnych odbiorców, chociażby w celu podwyższenia wiarygodności wśród kontrahentów.

Raportowanie i poziom efektywności ekonomicznej nie powinny zależeć od wielkości przedsiębiorstwa. Z badań empirycznych [17] przeprowadzonych na próbie 455 właścicieli polskich przedsiębiorstw sektora MŚP działających w różnych branżach na terenie całego kraju wynika jednak coś innego. Dobór próby badawczej miał charakter celowy, dlatego też poniższe wyniki należy traktować z ostrożnością, w kategorii hipotez. Zebrane dane nie pozwalają bowiem na jednoznaczną weryfikację i mają charakter wycinkowy. Prezentowane badania są częścią szerszego badania ankietowego przeprowadzonego w 2018 roku przez współautorkę niniejszego artykułu, dotyczącego efektywności przedsiębiorstw. Kwestionariusz ankietowy spełniał wszelkie wymagania rzetelności próby we wszystkich swoich częściach, o czym świadczył parametr Cronbacha powyżej 0,7.

Próba badawcza pod względem struktury obejmowała przede wszystkim dane z przedsiębiorstw mikro i małych, z niewielkim odsetkiem średnich. Ankiety były przeprowadzone bezpośrednio, wyłącznie z właścicielami przedsiębiorstw. Metryczka podzieliła te przedsiębiorstwa ze względu na: rodzaj ich działalności, liczbę zatrudnionych pracowników oraz czas funkcjonowania organizacji. W odpowiedzi na pytania ankietowe użyto 5 stopniowej skali Likerta.



**Tabela 3.** Test Kruskala–Willisa – wartość rang dla liczby osób w przedsiębiorstwie a ekonomiczności

	Rangi		
	liczba pracowników	N	średnia ranga
Ekonomiczność	1 os.	127	202,11
	2–4 os.	145	219,52
	5–10 os.	86	252,92
	11–24 os.	46	253,30
	25–49 os.	28	265,13
	= 50 os.	23	235,41
	Ogółem	455	

**Tabela 4.** Wynik testu Kruskala–Willisa dla liczby osób w przedsiębiorstwie a ekonomiczności

Wartość testowana <sup>a, b</sup>	
	ekonomiczność
H Kruskala–Wallisa	12,684
df	5
Istotność asymptotyczna	0,027
<sup>a</sup> Test Kruskala–Wallisa	
<sup>b</sup> Zmienna grupująca: liczba pracowników	

Respondenci najczęściej udzielali odpowiedzi oceniającej poszczególne elementy ekonomiczności wagą 5, tj. jako mające znaczny wpływ na efektywność. Analizując dalej modalną, stwierdzono, że posiadanie kapitału gwarantującego niezależność decyzyjną w prowadzeniu działalności, wykorzystanie na potrzeby własnej działalności dostępnych programów (unijnych, rządowych, lokalnych) były oceniane przez właścicieli przedsiębiorstw z wagą 4, tj. jako mające pozytywny wpływ.

Z analizy otrzymanych wartości zmiennej: efektywność ekonomiczna, jako ogółu odpowiedzi na to pytanie wynika, że centrum rozkładu stanowi 4,5. Średnia tego rozkładu wynosi 4,09, natomiast odchylenie standardowe 0,595. Przetestowano hipotezę:

- ♦  $H_{p1}$ : Ekonomiczność między wyróżnionymi grupami liczby osób w przedsiębiorstwie jest istotnie różna
- ♦  $H_{0p1}$ : Ekonomiczność między wyróżnionymi grupami liczby osób w przedsiębiorstwie nie jest istotnie różna.

W związku z tym (tabele 3 i 4), że  $p = 0,027 < 0,05$ , odrzucona została hipoteza zerowa  $H_{0p1}$  o równości dystrybuant w porównywanych podgrupach, a przyjęta hipoteza  $H_{p1}$ . Istnieją statystycznie istotne różnice w średnich poziomach ekonomiczności między wyróżnionymi grupami dla liczby osób w przedsiębiorstwie, co oznacza, że poziom ekonomiczności w przedsiębiorstwach, w których zatrudnienie wynosi: 1 osoba, 2–4, 5–10, 11–24, 25–49 lub 50 osób, różni się istotnie w tak wyróżnionych grupach.

Omówiona część badań wskazuje na pewien problem poznawczy. Skoro mikroprzedsiębiorcy, jak donosi literatura przedmiotu, mają świadomość potrzeby i skutku badania swojej kondycji, to być może te różnice wynikające z różnic w wielkości przedsiębiorstw wynikają z braku odpowiedniego narzędzia do monitorowania i pomiaru skutków działalności. Dlatego istotne jest znalezienie odpowiedzi na pytania:

1. Czy na podstawie informacji zawartych w uproszczonych formach ewidencji podatkowej prowadzonych przez mikroprzedsiębiorstwo można dokonać oceny sytuacji finansowej?
2. Czy możliwe jest opracowanie zestawu wskaźników adekwatnych dla mikroprzedsiębiorstw prowadzących podatkową księgę przychodów i kosztów?

W tym celu na podstawie podatkowej księgi przychodów i rozchodów należy określić takie wskaźniki finansowe, do których można byłoby zaliczyć (tabela 5):

- ♦ wskaźniki struktury przychodów i kosztów;
- ♦ wskaźniki rentowności przychodów i kosztów;
- ♦ wskaźniki sprawności działania;
- ♦ wskaźniki kosztochłonności.

Patrząc na taką konstrukcję składników przy analizie struktury kosztów powinno się brać się pod uwagę dane oparte na:

1. Wartości sprzedanych materiałów i towarów w cenach zakupu, która stanowi sumę wartości towarów handlowych i materiałów według cen zakupu i wartości spisu z natury zapasów na początek roku podatkowego, pomniejszoną o wartość spisu z natury zapasów na koniec roku podatkowego. W trakcie roku podatkowego pomija się wartość spisu z natury zapasów i przyjmuje się, że wartość sprzedanych materiałów i towarów w cenach zakupu jest równa wartości towarów handlowych i materiałów według cen zakupu.
2. Kosztach ogółem, które utożsamia się z kosztami uzyskania przychodu. Sposób ich ustalania w trakcie roku podatkowego i na koniec roku podatkowego przedstawiony zostanie poniżej, przy omawianiu wskaźników rentowności.
3. Komentarzu dotyczącym pojęcia dochodu, który ustala się, obliczając różnicę między przychodami podatkowymi a kosztami uzyskania tego przychodu. Procedura ta może wyglądać inaczej podczas trwania roku podatkowego oraz na jego końcu (tabela 6).

## 4. Propozycja Innowacyjnych usprawnień

W ramach oceny kondycji finansowej szczególna rola nadawana jest ocenie płynności, co jest jak najbardziej uzasadnione, gdyż problemy w tym obszarze przekładają się na pogorszenie rentowności i mogą zagrażać upadkiem firmy [1], [3], [5], [6], [9], [13], [15], [16], [25], [26], [29]. Dowodzą tego zarówno liczne badania [1], [3], [5], [6], [9], [13], [15], [16], [25], [26], [29], jak i raporty [18], [19], [20].

### 4.1. Ocena płynności

Analizując pozycje podatkowej księgi przychodów i rozchodów, jak również biorąc pod uwagę brak informacji o zapasach, należnościach czy zobowiązaniach, które mikroprzedsiębiorstwo może posiadać, ale nie są one ani obligatoryjne, ani obejmowane księgą i wymagają odrębnej ewidencji, trudno zaproponować wskaźnik finansowy, który byłby analogiczny do wskaźników płynności. Niemniej jednak, posiłkując się dodatkową informacją o stanie środków pieniężnych na koniec roku, co jest stosunkowo proste do uzyskania, można zaproponować w obszarze płynności wyliczenie następujących wskaźników:

1. Wskaźnik pokrycie sprzedaży gotówką:

$$\text{pokrycie sprzedaży gotówką} = \frac{\text{stan środków pieniężnych}}{\text{przychód}} \quad (1)$$

2. Wskaźnik generowania gotówki na sprzedaży:

$$\text{generowanie gotówki ze sprzedaży} = \frac{\text{zmiana gotówki}}{\text{zmiana przychodu}} \quad (2)$$

**Tabela 5.** Charakterystyka uproszczonych wskaźników finansowych dla przedsiębiorstw mikro i małych

Lp.	Nazwa	Wzór	Interpretacja
<b>1. Struktura przychodów i kosztów</b>			
1.1	Udział przychodów ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów w przychodach ogółem	$\frac{\text{przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów}}{\text{przychody ogółem}}$	Pozwala ocenić, czy przedsiębiorstwo koncentruje się na swojej podstawowej działalności. Wówczas 1.1 powinien być większy niż 1.2.
1.2	Udział pozostałych przychodów w przychodach ogółem	$\frac{\text{pozostałe przychody}}{\text{przychody ogółem}}$	
1.3	Udział wartości sprzedanych materiałów i towarów w cenach zakupu w kosztach ogółem	$\frac{\text{wartość sprzedanych towarów i materiałów w cenach zakupu}}{\text{koszty ogółem}}$	Pozwala dokonać rankingu grup kosztów według wielkości ich udziału w kosztach ogółem.
1.5	Udział kosztów wynagrodzeń w kosztach ogółem	$\frac{\text{koszty wynagrodzeń}}{\text{koszty ogółem}}$	
1.6	Udział pozostałych kosztów w kosztach ogółem	$\frac{\text{pozostałe koszty}}{\text{koszty ogółem}}$	
<b>2. Rentowność przychodów i kosztów</b>			
2.3	Rentowność kosztów ogółem	$\frac{\text{dochód}}{\text{koszty ogółem}}$	
2.4	Rentowność kosztów sprzedanych towarów i materiałów w przychodach ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów	$\frac{\text{wartość sprzedanych towarów i materiałów}}{\text{dochód}}$	
<b>3. Sprawność działania</b>			
3.1	Wskaźnik wydajności kosztów wynagrodzeń	$\frac{\text{przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów}}{\text{przeciętna wartość kosztów wynagrodzeń}}$ przeciętna wartość = (wartość na początek okresu + wartość na koniec okresu)/2	Informuje o wielkości przychodów wypracowanych przez jednostkę kosztów wynagrodzeń. Im wyższe wartości, tym korzystniej dla przedsiębiorstwa.
3.2	Wskaźnik wydajności środków trwałych	$\frac{\text{przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów}}{\text{przeciętna wartość środków trwałych}}$	Informuje o wielkości przychodów wypracowanych przez jednostkę środków trwałych. Im wyższe wartości, tym lepiej.
<b>4. Kosztochłonność przychodu</b>			
4.1	Wskaźnik poziomu kosztów ogółem	$\frac{\text{koszty ogółem}}{\text{przychody ogółem}}$	Informuje ile kosztów pochłonęło wypracowanie jednostki przychodu.
<b>Źródło:</b> opr. własne na podstawie: [21].			

**Tabela 6.** Różnice w naliczeniu i ustaleniu kosztów uzyskania przychodów na koniec i w trakcie trwania roku obrotowego

Koszty uzyskania przychodu	
w trakcie roku podatkowego	na koniec roku podatkowego
–	Wartość spisu z natury na początek roku podatkowego
Zakup towarów handlowych i materiałów (kol. 10 KPIR)	– plus zakup towarów handlowych i materiałów (kol. 10 KPIR)
– plus koszty uboczne zakupu (kol. 11 KPIR)	– plus koszty uboczne zakupu (kol. 11 KPIR)
–	Minus wartość spisu z natury na koniec roku podatkowego
– plus wynagrodzenia w gotówce i naturze (kol.12 KPIR)	– plus wynagrodzenia w gotówce i naturze (kol. 12 KPIR)
– plus pozostałe wydatki (kol. 14 KPIR)	– plus pozostałe wydatki (kol. 14 KPIR)
<b>Źródło:</b> [11], [21].	

### 3. Wskaźnik generowania gotówki na dochodzie:

$$\text{generowanie gotówki na dochodzie} = \frac{\text{zmiana stanu gotówki}}{\text{dochód}} \quad (3)$$

Wskaźnik pokrycia sprzedaży gotówką oznacza poziom wystarczalności gotówkowej przedsiębiorstwa. Im jest on wyższy, tym większy wzrost jego zmiany i lepsze położenie danego podmiotu ze względu na sytuację finansową. Nie można jednak mówić o wymaganych standardach dla tego wskaźnika. Jego wartość na poziomie 1 oznaczałaby, że poziom gotówki pokrywa roczną sprzedaż, a w konsekwencji wysokie bezpieczeństwo przedsiębiorstwa pod względem płynności. Jeżeli przedsiębiorstwo jest rentowne, można założyć, że stan gotówki pozwala pokrycie kosztów rocznej działalności. Oczekiwany minimalny poziom tego wskaźnika wynosiłby więc 0,1. Dodać należy, że wskaźnik ten negatywnie ocenia pobrania właścicielskie, a każde uszczuplenie zdolności płatniczych negatywnie wpływa na płynność finansową.

Wskaźnik generowania gotówki jest powiązany ze zdolnością przedsiębiorstwa do tworzenia środków pieniężnych: im jest on wyższy, tym lepszy jest ich wzrost. W zakresie wskaźnika generowania gotówki na dochodzie oczekiwany poziom to:  $1 \times [1-T]$ , gdzie  $T$  oznacza stopę podatkową. Niższy, czy też dużo niższy, poziom tego wskaźnika może świadczyć o wzroście należności przedsiębiorcy, a to z kolei o pogorszeniu płynności finansowej. Niższy poziom wskaźnika od wskazanego może być również skutkiem innych działań, np. nakładów inwestycyjnych czy pobrań właścicielskich. Należy jednak zaznaczyć, że realizacja inwestycji ze względu na rozwój przedsiębiorstwa, jest zmianą pozytywną, jednakże ze względu na jego płynność finansową trudno ją za taką uznać.

W kontekście specyfiki przedsiębiorstwa zaproponowane wskaźniki można rozpatrywać w odniesieniu do sprzedaży ogółem lub w odniesieniu do przychodów ze sprzedaży towarów i usług, czyli do sprzedaży na działalności podstawowej. Szczególnie jest to istotne w sytuacji, gdy przedsiębiorstwo uzyskało znaczny przychód ze sprzedaży, np. zbędnego majątku.

Zaproponowane wskaźniki oceny płynności pozwalają sformułować opinie o przedsiębiorstwie z perspektywy możliwości obsługi zobowiązań. Nie rozstrzygają one, czy przedsię-

biorstwo ma płynność finansową, czy też ją utraciło. Podobnie jest jednak również w przypadku wskaźników płynności finansowej, wskaźnika bieżącej płynności finansowej, wskaźnika szybkiego czy wskaźnika gotówki. Zawsze jednak negatywna ocena wskaźników świadczy o wyższym ryzyku utraty zdolności do regulowania zobowiązań.

## 4.2. Ocena rentowności

W zakresie oceny rentowności budowa wskaźników oceny mikroprzedsiębiorstwa wydaje się łatwiejsza. Wprawdzie trudno odnieść się do rentowności kapitałów własnych czy też majątku ogółem, jednakże analiza rentowności w zakresie sprzedaży jest jak najbardziej możliwa. Proponowane są następujące wskaźniki rentowności oceny mikroprzedsiębiorstwa:

4. Wskaźnik rentowności całkowitej sprzedaży brutto:

$$\text{rentowność całkowita sprzedaży brutto} = \frac{\text{dochód}}{\text{przychód}} \quad (4)$$

5. Wskaźnik rentowności sprzedaży z działalności podstawowej:

$$\text{rentowność sprzedaży z działalności podstawowej} = \frac{\text{dochód}}{\text{przychody ze sprzedaży towarów i usług}} \quad (5)$$

6. Wskaźnik rentowności handlowej (dla przedsiębiorców zajmujących się handlem):

$$\text{rentowność handlowa} = \frac{\text{przychody ze sprzedaży towarów i usług} - \text{zakup towarów i materiałów} - \text{koszty uboczne}}{\text{przychody ze sprzedaży towarów i usług}} \quad (6)$$

Analiza i ocena zaproponowanych wskaźników rentowności polega na porównaniu wskaźników w czasie (wzrost oceniany jest pozytywnie), jak i stosunku do wskaźników branżowych (wartości wyższe są oceniane pozytywnie).

## 4.3. Ocena produktywności

Autorzy proponują w tym zakresie następujące wskaźnik:

7. Wskaźnik operacyjności:

$$\text{wskaźnik operacyjności} = \frac{\text{zakup towarów handlowych i materiałów} + \text{koszty uboczne zakupu} + \text{razem wydatki}}{\text{przychód}} \quad (7)$$

8. Wskaźnik operacyjności handlu (dla firm handlowych):

$$\text{wskaźnik operacyjności handlu} = \frac{\text{zakup towarów handlowych i materiałów} + \text{koszty uboczne zakupu}}{\text{przychody ze sprzedaży towarów i usług}} \quad (8)$$

### 9. Wskaźnik produktywności I i II (wydajności kosztów pracy):

$$\text{produktywność I} = \frac{\text{przychody ze sprzedaży towarów i usług}}{\text{wynagrodzenia}} \quad (9)$$

$$\text{produktywność II} = \frac{\text{dochód}}{\text{wynagrodzenia}} \quad (10)$$

Wskaźnik operacyjności jest zaadaptowaną wersją, uwzględniającą specyfikę podatkowej księgi przychodów i rozchodów. Im niższa jest wartość wskaźnika, tym bardziej pozytywna jest ocena przedsiębiorstwa. Należy przyjąć, że wartość ta nie powinna być wysoka, tj. przekraczać 90%, ponieważ stanowi o ryzyku operacyjnym i ryzyku braku wypracowania dochodu przez przedsiębiorcę. W przypadku firm handlowych możliwe jest wyliczenie takiej wartości wskaźnika operacyjności, która nie będzie obciążona wynikiem pozostałej działalności eksploatacyjnej.

Wskaźniki produktywności przedstawiają relację między wartością przychodów a wynagrodzeniami i pozwalają ocenić kierunek zmian w zakresie wydajności pracy. Konsekwencją wzrostu wartości wskaźników jest pozytywna ocena.

Wszystkie wskaźniki mogą być porównywane do wskaźników branżowych. Należy podkreślić, że przedstawiona propozycja oceny finansowej mikroprzedsiębiorstwa opartej na podatkowej księdze przychodów i rozchodów stanowi rozwiązanie subiektywne, bo bazujące na własnych przemyśleniach, i powinna być w przyszłości poddana dalszej weryfikacji, w szczególności w zakresie wartości poznawczej poszczególnych czynników poddawanych ocenie, celem jej udoskonalenia.

## 5. Zakończenie

Proponowane rozwiązanie usprawnia zarządzanie mikroprzedsiębiorstwem. Jego unikalność jest wynikiem alokacji informacji finansowej w przedsiębiorstwach nieopierających się na pełnej księgowości, dlatego może być adresowane do 1 800 000 firm w Polsce i przy dobrej woli podmiotu gospodarczego pozwolą na jego wstępną ocenę. Daje rozeznanie o sytuacji finansowej własnej i współpracujących firm, a jednocześnie może umożliwić ograniczenie ryzyka finansowego. Tak skonstruowane narzędzie oceny kondycji prowadzi do zniesienia ograniczeń w zakresie oceny kondycji finansowej przedsiębiorstw sektora MŚP, czy wręcz jej istotnych niedoskonałości opartych na standardowych wskaźnikach. Może być traktowane jako narzędzie wspomagające przy podejmowaniu decyzji o współpracy z nowym kontrahentem czy jako element wstępnych analiz służących do poszukiwania rozwiązań optymalizujących funkcjonowanie przedsiębiorstwa i wspomagających procesy zarządcze.

## Bibliografia

- [1] BEER M., *High Commitment, High Performance: How to Build a Resilient Organization for Sustained Advantage*, Jossey-Bass, Wiley, Hoboken 2009.
- [2] BŁACH J., *Innowacje finansowe i ich znaczenie we współczesnym systemie finansowym – identyfikacja i systematyzacja problemu*, „e-Finanse” 2011, vol. 7, nr 3, s. 15.
- [3] CLARK R., HALL H., JOHN P., *An Ineffective Effectiveness Study and Some Suggestions for Future Research*, „The Sociological Quarterly” 1980, Vol. 21, No. 1, s. 119–134.

- [4] DĄBROWSKI D., PABIJANEK E., KOTOWSKI J., *Działalność przedsiębiorstw niefinansowych w 2017 roku*, GUS, Warszawa 2018.
- [5] DAVIES J., HIDES M., POWELL J., *Defining the development needs of entrepreneurs in SMEs*, „Education + Trainin” 2002, Vol. 44, No. 8/9, s. 406–412. Dostępny w Internecie: <https://doi.org/10.1108/00400910210449240>.
- [6] GLANCEY K., *Determinants of growth and profitability in smal enterprises*, „International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research” 1993, Vol. 4, No. 1, s. 18–27.
- [7] GÓRSKI A., *Wskaźniki finansowe MŚP*, materiały wykładowe, Wrocław 2014.
- [8] HAUS B., *Czy racjonalne działania zapewniają efektywność*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2005, s. 168–171.
- [9] HUDSON M., SMART A., BOURNE M., *Theory and practice in SME performance measurement systems*, „International Journal of Operations & Production Management” 2001, Vol. 21, No. 8, s. 1096–1115.
- [10] JUZWISZYN W., RYBICKI A., SMOLUK O., *O definicji efektywności. Rozważania nad celowością w naturze i rozwojem*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2005, s. 192, 199.
- [11] KOPALIŃSKI W., *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1991.
- [12] KUNA-MARZĄŁEK A., *Kondycja ekonomiczna mikroprzedsiębiorstw na przykładzie firm z województwa łódzkiego*, „Studia Prawno-Ekonomiczne” 2013, Vol. 87, s. 56.
- [13] LACHIEWICZS., *Formy i uwarunkowania sukcesu w małym biznesie*, „Zarządzanie i Finanse” 2013, Vol. 4, No. 1, s. 155–156. Dostępny w Internecie: [http://jmf.wzr.pl/pim/2013\\_4\\_1\\_12.pdf](http://jmf.wzr.pl/pim/2013_4_1_12.pdf)
- [14] MALINOWSKA D., *Rentowność polskich spółek publicznych notowanych na Gieldzie Papierów Wartościowych – analiza sektorowa*, [w:] *Ekonomia i zarządzanie w teorii i praktyce*, t. 6, *Determinanty konkurencyjności przedsiębiorstw, regionów, gospodarek*, red. nauk. P. Urbaneek, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2013, s. 76.
- [15] O’CASS A., WEERAWARDENA J., *Examining the role of international entrepreneurship, innovation and international market performance in SME internationalisation*, „European Journal of Marketing” 2009, Vol. 43, No. 11/1, s. 1325–1348.
- [16] PARKITNA A., GALUS S., *Czynniki skalowalności jako element innowacyjnego rozwoju przedsiębiorstw sektora MŚP*, [w:] *Innowacyjność w gospodarce, organizacji i technice*, red. nauk. A. Balcerak, Z. Malara, Centrum Prawa Bankowego i Informacji, Warszawa 2017, s. 72–91.
- [17] PARKITNA A., *Determinanty efektywności małego przedsiębiorstwa*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020.
- [18] PARP, *Barometr innowacyjności. Raport końcowy z ewaluacji on-going działań Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na lata 2007–2013 skierowanych do przedsiębiorstw*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2015.
- [19] PARP, *Małe i średnie przedsiębiorstwa w Polsce 2018*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2018.
- [20] PARP, *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2017/2018*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2018.
- [21] ROKITA S., *Wykorzystanie elementów analizy finansowej do oceny kondycji mikroprzedsiębiorstwa na podstawie podatkowej księgi przychodów i rozchodów oraz obligatoryjnych ewidencji pomocniczych*, „Humanities and Social Sciences” 2014, Vol. 19, No. 21, s. 221–232. Dostępny w Internecie: <http://doi.prz.edu.pl/pdf/einh/133>
- [22] *Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie prowadzenia podatkowej księgi przychodów i rozchodów*, Dz. U. 2003, Nr 152, poz. 1475.
- [23] ŚLUSARCZYK S., *Aktywność marketingowa małych i średnich przedsiębiorstw*, Poltext, Warszawa 2011.
- [24] STACHNIAK A., *Co nowego w rachunkowości*, 2018. Dostępny w Internecie: [https://rachunkowosc.com.pl/co\\_nowego\\_w\\_rachunkowosci\\_marzec\\_2018](https://rachunkowosc.com.pl/co_nowego_w_rachunkowosci_marzec_2018)
- [25] SZYMAŃSKA E., *Efektywność przedsiębiorstw definiowanie i pomiar*, „Rocznik Nauk Rolniczych. Seria: G” 2010, vol. 97, nr 2, s. 152–164. Dostępny w Internecie: <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2013.07.006>
- [26] URBANIAK W., *Ocena funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym na podstawie wyników badania bezpośredniego*, „Studia Prawno-Ekonomiczne” 2012, vol. 87, s. 117.

- [27] *Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości*. Dz. U. 1994, Nr 12, poz. 591.
- [28] WARDECKA M., *Bariery rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw powiatu konińskiego*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zarządzanie” 2017, vol. 44, nr 1, s. 13.
- [29] ZOYSA A. DE, HERATH S.K., *The impact of owner/managers’ mentality on financial performance of SMEs in Japan*, „Journal of Management Development” 2007, Vol. 26, No. 7, s. 652–666.
- [30] ŻOŁĄDKIEWICZ A., *Dofinansowanie rozwoju mikroprzedsiębiorczości na terenach wiejskich w ramach PROW 2007–2013 – rezultaty*. „Copernican Journal of Finance & Accounting” 2013, Vol. 1, No. 1. Dostępny w Internecie: <https://doi.org/10.12775/cjfa.2012.012>



# Nowoczesne metody leczenia cukrzycy

---

**Streszczenie:** Artykuł dotyczy ważnego społecznie tematu – choroby cywilizacyjnej, jaką jest cukrzyca. Przedstawiona jest w nim epidemiologia choroby, jej objawy, powikłania oraz metody leczenia, uwzględniające przede wszystkim nowoczesne leki. Natomiast opisane badania, które zostały przeprowadzone przez autora artykułu, obejmowały dużą grupę pacjentów z cukrzycą typu 2, a polegały na porównaniu poziomu wyrównania glikemii u chorych leczonych przez lekarza rodzinnego albo przez diabetologa.

**Słowa kluczowe:** cukrzyca, nowe leki, bioinżynieria.

---

## 1. Wprowadzenie

Cukrzyca jest chorobą metaboliczną, polegającą na niedoborze insuliny lub insulinooporności tkankowej, czyli braku wrażliwości receptorów obwodowych na insulinę. Skutkiem tego są zaburzenia przemian biochemicznych, głównie węglowodanów i lipidów. Z uwagi na znaczne rozpowszechnienie tej jednostki chorobowej oraz dynamiczny wzrost zachorowalności w ostatnich dekadach, cukrzycę uznano za chorobę cywilizacyjną. Na świecie choruje obecnie ponad 8% dorosłej ludności. W Polsce są to ponad 2 mln osób, z czego 25% nie wie o tym, że choruje na cukrzycę pomimo występujących pierwszych objawów hiperglikemii.

Wpływ na tak dużą zachorowalność w ostatnich latach ma przede wszystkim tryb życia i czynniki środowiskowe [13]. Udogodnienia techniczne powodują, że eliminowana jest rola siły mięśni, nawet przy wykonywaniu podstawowych czynności dnia codziennego. Maszyny zastępują więc człowieka nie tylko w pracy, ale także w kuchni, przy sprzątanii, w podróży czy nawet w czasie tzw. aktywnego odpoczynku. Zaburzony zostaje w ten sposób główny mechanizm wykorzystywania glukozy, czyli przemiany energetyczne w mięśniach szkieletowych. Przyczyną jest również spożywanie coraz bardziej przetworzonej żywności, często przygotowanej z dbałością o walory wizualne i smakowe, a nie odżywcze. Produkty poddawane są obróbce termicznej, chemicznej, konserwowane są środkami, które przedłużają ich termin przydatności do spożycia. Rozpowszechnione jest również nadużywanie cukru, głównie pod postacią słodczy oraz słodkich napojów. Nieprawidłowa dieta, nadmiernie kaloryczna, niezgodna z zasadami zdrowego żywienia oraz ograniczenie wysiłku fizycznego stanowią główne przyczyny nadwagi i otyłości, które – podobnie jak niedobór insuliny i insulinooporność tkankowa – wpływają negatywnie na gospodarkę węglowodanową organizmu, sprzyjając wystąpieniu cukrzycy.

Według aktualnych badań jednym z najważniejszych czynników ryzyka zachorowania na cukrzycę typu 2 jest zwiększony obwód w talii, czyli otyłość brzuszna (wisceralna). Zgodnie z obowiązującą normą u kobiet nie powinien on przekraczać 80 cm, a u mężczyzn – 94 cm. Powyżej tych wartości rośnie ryzyko zachorowania na cukrzycę, nawet przy pra-

---

\* Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, 80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a, e-mail: piotrscz@op.pl

widłowym indeksie BMI (ang. *Body Mass Index*). Wartości obwodu w talii odpowiednio powyżej 88 i 102 cm znacznie podwyższają to ryzyko, w tym również ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych. U 90% chorych na cukrzycę typu 2 stwierdza się nadwagę lub otyłość [6]. Z powodu cukrzycy i jej następstw co 6 sekund umiera na świecie jedna osoba. Dynamika przyrostu zachorowalności na tę chorobę jest bardzo duża: w 1980 r. chorowało 108 mln osób, a w 2014 już 422 mln. W ciągu ostatnich 35 lat liczba wykrytych przypadków cukrzycy zwiększyła się prawie czterokrotnie. Prognozy Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) przewidują, że do 2030 r. cukrzyca będzie siódmą z najczęstszych przyczyn zgonów na świecie [8]. W Polsce, w przedziale wiekowym po 60. roku życia, choruje na cukrzycę co czwarta osoba.

Wskaźnik zachorowalności, zależny od populacji danego kraju, jest najwyższy w Chinach, natomiast na kolejnych miejscach znajdują się: Indie, USA, Brazylia, Rosja, Meksyk, Indonezja, Niemcy, Egipt i Japonia. Na obszarze Polski widoczne jest zróżnicowanie geograficzne zachorowalności na cukrzycę. Największą wartość wskaźnik ma w województwach: śląskim (6,5%), łódzkim (6,4%), opolskim (6,2%) i dolnośląskim (6%). Najmniej zachorowań odnotowano w dwóch województwach: podkarpackim (4,6%) i podlaskim (4,8%).

Według prognoz epidemiologicznych do 2030 r. aż 10% populacji w Polsce będzie chorowało na cukrzycę.

Rozpowszechnienie cukrzycy, wraz z wyraźną tendencją do wzrostu zachorowań, było podstawą do nazwania cukrzycy pierwszą niezakaźną epidemią na świecie.

Wyróżnia się dwa podstawowe typy cukrzycy: cukrzycę typu 1 i cukrzycę typu 2. Wyпадkową obu typów choroby jest hiperglikemia, wymagająca postępowania leczniczego. Różnią się one jednak dość istotnie pod względem patogenezy i przebiegu.

Cukrzyca typu 1, zwana młodzieńczą, rozwija się u dzieci i osób młodych. Początek choroby jest najczęściej gwałtowny i prowadzi niekiedy nawet do kwasicy metabolicznej. Przyczyną cukrzycy typu 1 jest proces autoimmunologiczny, w którym endogenne przeciwciała trwale uszkadzają komórki beta trzustki, produkujące insulinę. Brak hormonu powoduje poważne zaburzenia funkcjonowania organizmu, a bez skutecznego leczenia insuliną nawet zgon. Insulina jest podstawowym lekiem w tym typie cukrzycy.

Cukrzyca typu 2 powstaje w wyniku wyczerpania możliwości syntezy insuliny przez komórki beta trzustki oraz insulinooporność. Najczęstszą przyczyną tych zjawisk jest otyłość. W regulacji poziomu glukozy w cukrzycy typu 2 dużą rolę odgrywa zmiana stylu życia, a więc redukcja masy ciała, zwiększenie wysiłku fizycznego oraz dieta cukrzycowa. W leczeniu istotną rolę odgrywają również środki farmakologiczne z sześciu grup leków. Po kilku lub kilkunastu latach ich stosowania najczęściej wprowadzana jest również insulina.

Do powikłań cukrzycy należą: udar mózgu, zawał serca, stopa cukrzycowa, retinopatia, ślepotą, niewydolność nerek, miażdżyca, enteropatia, neuropatia. Z wielu badań wielośrodkowych na całym świecie wynika, że rozwój powikłań cukrzycy jest zależny od stopnia wyrównania glikemii [5]. Chorzy zdyscyplinowani, przestrzegający diety, utrzymujący zalecane normy glikemii na czczo i po posiłku, mają zdecydowanie mniej powikłań i w znacznie odleglejszym momencie w czasie trwania choroby niż chorzy zaniedbujący leczenie. W oczywisty sposób prawidłowość leczenia przekłada się na komfort funkcjonowania chorych oraz ich długość życia [4].

Przełomem w historii cukrzycy był 1922 rok, kiedy to Federick Banting i Charles Best wyekstrahowali insulinę i podali hormon choremu. Od tej pory w wielu laboratoriach

świata prowadzone są badania naukowe nad udoskonaleniem leczenia cukrzycy. Dotyczy to zarówno modyfikacji preparatów insuliny, jak i wprowadzania nowych leków doustnych dla chorych na cukrzycę typu 2. Dzięki rozwojowi biochemii, bioinżynierii oraz genetyki molekularnej uzyskuje się coraz doskonalsze preparaty o mniejszych skutkach ubocznych, a większej efektywności terapeutycznej. Obecnie dostępna jest nowoczesna insulina ludzka, produkowana metodami inżynierii genetycznej oraz leki doustne z sześciu grup farmakologicznych.

Dostępność w Polsce niektórych nowoczesnych preparatów jest ograniczona ze względu na ich cenę i brak refundacji. Aktualnie sytuacja uległa pewnej poprawie, ponieważ część leków została objęta ubezpieczeniem, dzięki czemu większa liczba chorych może skorzystać z terapii na poziomie światowym.

## 2. Cel badań

W artykule porównano stan wyrównania cukrzycy mierzony miarodajnym stężeniem hemoglobiny glikowanej, dwóch grup pacjentów: (1) pacjentów leczonych w poradni lekarza rodzinnego oraz (2) pacjentów leczonych przez diabetologa.

Dokonano również przeglądu dostępnych metod leczenia cukrzycy, zwracając uwagę na mechanizmy działania leków, ich biodostępność, możliwe powikłania oraz aspekty ekonomiczne leczenia. Omówiono również perspektywę, dotyczące wprowadzania innowacyjnych metod leczenia cukrzycy, m.in. transplantacji komórek beta trzustki.

## 3. Metodyka badań

Badanie przeprowadzono na jednorodnej pod względem zdrowotnym grupie  $n = 120$  osób chorych na cukrzycę typu 2, podzielonych na dwie podstawowe grupy po 60 osób w każdej grupie. Pacjenci byli w wieku 58–65 lat, połowę z nich stanowili mężczyźni a połowę kobiety. Czas trwania cukrzycy typu 2 od momentu rozpoznania wynosił 2–3 lata. Wszyscy chorzy leczeni byli lekami doustnymi. Nie występowały u nich choroby zapalne, autoimmunologiczne ani nowotworowe. Część pacjentów leczyła się dodatkowo z powodu nadciśnienia tętniczego (40%) oraz dny moczanowej (5%). Pierwsza grupa chorych leczona była w Poradni Podstawowej Opieki Zdrowotnej przez lekarza rodzinnego (grupa LR), druga grupa – w Poradni Diabetologicznej (wizyty refundowane przez NFZ) przez specjalistę diabetologa (grupa D). Wszyscy chorzy z grupy LR leczeni byli pochodnymi sulfonilomocznika i/lub pochodnymi biguanidów. Nowoczesne preparaty (inhibitory DPP-4) przyjmowało dodatkowo jedynie 5 osób. Duża część pacjentów z grupy D była leczona jednocześnie pochodnymi biguanidów oraz lekami nowej generacji z grupy inhibitorów SGLT-2 lub z grupy leków inkretynowych (inhibitorów DPP-4) (32 osoby).

Pacjenci od początku choroby, tj. od momentu postawienia rozpoznania, pozostawali pod kontrolą albo tylko lekarza rodzinnego, albo tylko diabetologa. W ciągu 3 miesięcy poprzedzających badanie wszyscy pacjenci utrzymywali jednakową aktywność fizyczną.

Pacjenci mieli oznaczane stężenie hemoglobiny glikowanej (HbA1c) we krwi.

Stężenie hemoglobiny glikowanej było oznaczane w certyfikowanym laboratorium diagnostycznym metodą enzymatyczną, przy użyciu analizatora Alinity firmy Abbott. Norma laboratoryjna wynosi: 3,9–7%.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, stosując parametryczny test istotności porównania dwóch średnich. Wartość krytyczną  $t_{\alpha}$  wyznaczano z tablic rozkładu t-Studenta. Wartość funkcji testowej  $t$  obliczano z zależności:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_k}{\sqrt{\frac{n_1 \cdot S_1^2 + n_k \cdot S_k^2}{n_1 + n_k - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_k} \right)}}$$

gdzie:

$\bar{x}_1$  – wartość średnia wyników w grupie LR,

$\bar{x}_k$  – wartość średnia wyników w grupie D,

$n_1$  – liczba pomiarów w grupie LR,

$n_k$  – liczba pomiarów w grupie D,

$S_1^2$  – wariancja wyników w grupie LR,

$S_k^2$  – wariancja wyników w grupie D,

Liczbę stopni swobody określano jako:

$$r = n_1 + n_k - 2$$

Wariancję wyznaczano, posługując się następującą formułą:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

gdzie:

$x_i$  – wartość kolejnego pomiaru,

$\bar{x}$  – wartość średnia wyników w danej grupie,

$n$  – liczba pomiarów w danej grupie.

Omówiono również dostępne metody leczenia cukrzycy, zarówno farmakologiczne, jak i chirurgiczne. Przedstawiono wszystkie grupy leków przeciw cukrzycowych oraz terapie chirurgiczne, polegające na transplantacji trzustki lub wyekstrahowanych z tego narządu komórek beta, które odpowiadają za produkcję insuliny.

## 4. Wyniki badań

W grupie LR pomiar HbA1c wynosił 6,8–8,1% (średnia: 7,45%). Leczenie prowadzone było: tradycyjne w połączeniu z lekami nowej generacji: 5 osób (8,3%) lub tylko tradycyjne: 55 osób (91,7%).

W grupie D pomiar HbA1c wynosił 5,9–7,4% (średnia: 6,65%). Leczenie prowadzone było tradycyjne w połączeniu z lekami nowej generacji: 32 osoby (53,3%) lub tylko tradycyjne: 28 osób (46,7%).

W grupie LR średnie stężenie Hb glikowanej było wyższe niż w grupie D i przekraczało górną granicę normy laboratoryjnej. W grupie D średnia HbA1c była w normie.

Pacjenci z grupy LR, którzy przyjmowali leki tradycyjne oraz nowoczesne, stanowili 8,3%, natomiast ci leczeni jedynie lekami tradycyjnymi – 91,7%.

W grupie D pacjenci leczeni lekami tradycyjnymi i nowoczesnymi stanowili 53,3%, natomiast ci leczeni tylko lekami tradycyjnymi – 46,7%.

**Tabela 1.** Wyniki obliczeń statystycznych

Parametr	Grupa chorych	
	LR	D
Przedział stężeń HbA1c, %	6,8–8,1	5,9–7,4
Stężenie średnie HbA1c, %	7,45	6,65
Odchylenie standardowe SD, %	0,38	0,44
Liczba pomiarów	60	60
Wariancja	0,15	0,19

**Tabela 2.** Parametry analizy statystycznej wyników badań

Przedmiot analizy	Hipoteza zerowa	Hipoteza alternatywna	Wartość funkcji, $t$	Wartość krytyczna, $t_{\alpha}$	Wynik testu	Poziom istotności, $\alpha$	Wniosek
Stężenie HbA1c	$(GrLR) = (GrD)$	$(GrLR) > (GrD)$	10,555	2,358	odrzu- cenie $H_0$	0,01	istotnie wyższe stężenie HbA1c w grupie LR

Tabela 1 zawiera wyniki obliczeń głównych parametrów statystycznych dla grup badawczych, tj.: stężenia minimalnego i maksymalnego Hb glikowanej w danej grupie, stężenia średniego, odchylenia standardowego, liczby pomiarów oraz ich wariancję.

Wyniki analizy statystycznej są przedstawione w tabeli 2.

Porównanie średnich arytmetycznych stężeń HbA1c w grupie chorych i w grupie kontrolnej wykonano, przyjmując hipotezę zerową o równości obu średnich, wobec alternatywnej, iż średnia w grupie LR jest istotnie wyższa niż w grupie D. Wykonano prawostronny, parametryczny test istotności. Na poziomie istotności  $\alpha = 0,01$  uzyskano wartość funkcji testowej znacznie wyższą od wartości krytycznej, co jednoznacznie dowodzi, iż średnie stężenie HbA1c w grupie LR jest istotnie statystycznie wyższe niż w grupie D.

## 5. Omówienie wyników badań

Cukrzyca uznawana była do niedawna za całkowicie nieuleczalną chorobę przewlekłą. Istotnie tak jest w przypadku cukrzycy typu 1, w której nieodwracalnemu uszkodzeniu ulegają komórki produkujące insulinę. W ostatnich latach pojawiły się jednak optymistyczne doniesienia naukowe o możliwości ustępowania hiperglikemii w wyniku znacznej redukcji masy ciała w cukrzycy typu 2. Tak więc wszelkie zalecenia lekarskie dotyczące: diety, aktywności fizycznej oraz uzyskania należytej wagi, nabierają bardzo praktycznego znaczenia. Pierwsze spektakularne wyniki badań, które wskazywały na możliwość ustępowania cukrzycy typu 2, pojawiły się w grupie znacznie otyłych pacjentów, poddanych operacjom bariatrycznym. Spadek masy ciała po rękawowej resekcji żołądka powodował normalizację poziomu glikemii porannej i poposiłkowej, co pozwalało na odstawienie leków przeciw cukrzyco-

wych. Biorąc pod uwagę, że cukrzyca skraca długość życia średnio o 6 lat, można stwierdzić, że prawidłowy styl życia należy uznać za sposób na jego wydłużenie [9].

Leczenie chorych z cukrzycą jest procesem wieloczynnikowym. Przede wszystkim sam pacjent musi być bardzo dobrze zapoznany z istotą choroby, możliwymi powikłaniami, stanami zagrożenia, wymaganiami dietetycznymi oraz zaleceniami zdrowego trybu życia. Stawia to przed służbą zdrowia duże wymagania organizacyjne. Przede wszystkim każdemu choremu powinno się zapewnić możliwość leczenia kompleksowego, a więc z dostępem do edukatorów cukrzycowych (zwykle jest to specjalnie wyszkolona pielęgniarka), dietetyków, rehabilitantów, laboratoriów, a przede wszystkim dobrze wyszkolonych lekarzy, posiadających aktualną wiedzę o cukrzycy i jej terapii [10].

Z badań wykonanych w związku z niniejszą publikacją wynika, że w poradniach lekarzy rodzinnych chorym na cukrzycę zalecano leki dobre, ale nieingerujące w nowe ustalenia dotyczące patogenezy choroby (była to znacząca większość pacjentów). W poradniach diabetologicznych nowoczesne preparaty wprowadzono ponad połowie chorych. Lekarze rodzinni zlecali nowoczesne preparaty tylko u 8,3% pacjentów.

Wyrównanie cukrzycy, do którego dąży się w procesie opieki nad pacjentem z cukrzycą, polega nie tylko na uzyskaniu prawidłowej glikemii na czczo i 2 godziny po posiłku, ale również osiągnięciu: należytnej masy ciała, prawidłowego ciśnienia tętniczego oraz znormalizowanego poziomu lipidów. Pacjentowi bardzo trudno jest spełnić te wszystkie wymagania. Najtrudniejszym do osiągnięcia – spośród wymienionych – kryterium wyrównania cukrzycy jest należąca masa ciała. Ze względu na brak wspomagającej farmakoterapii, pacjent musi wykazać dużą samokontrolę.

W związku z celem niniejszego artykułu wybrano jeden, uznawany za najbardziej obiektywny parametr oceny wyrównania cukrzycy, jakim jest stężenie hemoglobiny glikowanej.

Hemoglobina glikowana jest bardzo przydatnym, retrospektywnym wskaźnikiem glikemii, odzwierciedlającym stężenie glukozy we krwi w ciągu ostatnich 120 dni (tyle żyje erytrocyt, w którym zakodowana jest ta informacja). Istnieje wyraźny związek między wartością HbA1c a ryzykiem rozwoju przewlekłych powikłań cukrzycy, dlatego tak ważne jest prawidłowe leczenie w oparciu o nowe zdobycze nauki.

Leki, obecnie dostępne i dopuszczone do stosowania w leczeniu cukrzycy, są z kilku grup farmakologicznych.

## 5.1. Insulina

Insulina stosowana jest w leczeniu cukrzycy od 1922 r. Przez wiele lat była udoskonalana i modyfikowana. Początkowo pozyskiwano ją ze zwierząt hodowlanych (wołowia i wieprzowa). W latach 40. XX w. pojawiła się insulina protaminowo-cynkowa o znacznie wydłużonym czasie działania. W latach 70. XX w., w procesie biotechnologicznym uzyskano insulinę ludzką (NPH), niezawierającą materiału zwierzęcego. Do jej produkcji wykorzystuje się bakterię *Escherichia coli* (pałeczkę okrężnicy) lub drożdże *Saccharomyces cerevisiae*. Ten typ insuliny ma identyczną budowę jak insulina ludzka wytwarzana przez zdrową trzustkę. Kolejne udoskonalenie leku wynikało z rekombinacji DNA insuliny ludzkiej, przez co uzyskano możliwość zaprogramowania dowolnego czasu działania hormonu: od 5 minut do 24 godzin (insulina krótko- i długodziałająca).

Insulina ludzka jest pierwszym lekiem stworzonym metodą inżynierii genetycznej, a do obrotu została wprowadzona w 1982 r. Kolejnymi osiągnięciami tej dziedziny są analogi insuliny, które wskutek niewielkiej modyfikacji w strukturze insuliny ludzkiej nabyły lepszych

własności. Utrzymują stężenie w organizmie na stałym poziomie, nie wymagają dodatkowego posiłku oraz minimalizują ryzyko nocnych hipoglikemii.

## 5.2. Leki przeciwcukrzycowe pozainsulinowe (głównie doustne)

Leki przeciwcukrzycowe są lekami doustnymi. Należą do nich:

1. Pochodne biguanidów (metformina)  
Hamuje wątrobową produkcję glukozy i zwiększa wrażliwość tkanek obwodowych na działanie insuliny (zmniejsza insulinooporność). Lek zmniejsza masę ciała, poprawia profil lipidów, działa ochronnie na serce (kardioprotekcyjnie) i nie powoduje hipoglikemii.
2. Pochodne sulfonilomocznika (gliklazyd, glimepiryd, glipizyd)  
Powodują wzrost produkcji insuliny przez komórki beta, wpływając korzystnie na metabolizm glukozy w różnych narządach. Mogą powodować hipoglikemię oraz przyrost masy ciała.
3. Akarboza  
Hamuje wchłanianie glukozy z przewodu pokarmowego.
4. Leki inkretynowe  
Zwiększają wydzielanie insuliny przez trzustkę, hamują opróżnianie żołądka z pokarmów, powodując spadek poziomu glukozy oraz spadek masy ciała. Dzielone są na dwie grupy leków, zależnie od mechanizmu działania, tj. na:
  - a) pobudzające receptor GLP-1 (podawane podskórnie);
  - b) inhibitory DPP-4 (gliptyny).
5. Inhibitory SGLT-2 (flozyny)  
Zwiększają wydzielanie glukozy z moczem, zmniejszają poziom glukozy i masę ciała oraz obniżają ciśnienie tętnicze krwi.
6. Pochodne tiazolidynodionu  
Zmniejszają insulinooporność i poziom wolnych kwasów tłuszczowych.

W 2019 r. Polskie Towarzystwo Diabetologiczne (PTD) przedstawiło zalecenia kliniczne, dotyczące postępowania w przypadku chorych z cukrzycą. Opinia polskich naukowców jest zgodna z wytycznymi Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego (ADA) oraz Europejskiego Towarzystwa do Badań nad Cukrzycą (EASD) [12].

W pierwszym etapie leczenia lekiem z wyboru pozostaje metformina. Brak dobrego wyrównania metabolicznego lub dodatkowe schorzenia: choroby układu sercowo-naczyniowego, przewlekła choroba nerek, otyłość, są wskazaniami do włączenia do terapii leków nowej generacji – agonistów receptora GLP-1 i inhibitorów SGLT-2 (flozyny). Leki nowej generacji zmniejszają ryzyko zawału i udaru mózgu, zmniejszają liczbę hospitalizacji z powodu niewydolności serca oraz o ponad 30% zmniejszają śmiertelność całkowitą [3]. Są one jednak dość drogie i nie wszystkich pacjentów stać na taką formę farmakoterapii. Stąd, być może, to właśnie jest czynnik hamujący rozpowszechnienie nowoczesnej terapii cukrzycy.

Nauka nadal poszukuje nowych możliwości skutecznego leczenia cukrzycy. Dokonuje się transplantacji trzustki, co jest bardzo trudnym zabiegiem chirurgicznym i, jak dotychczas, nie daje spodziewanych efektów. Więcej nadziei wiąże się z transplantacją izolowanych komórek beta trzustki, produkujących insulinę [7]. Z narządu pobranego od dawcy wydobywa się jedynie wyspy hormonalne z komórkami beta i po obróbce laboratoryjnej podaje się je pacjentowi dożylnie. Komórki beta zakotwiczą się w wątrobie i tam podejmują działalność dokrewną. Po raz pierwszy na świecie izolacji wysp trzustkowych (z komórkami beta)

z trzustki świnki morskiej dokonał w 1965 r. polski histolog, prof. Stanisław Moskalewski. Do samego przeszczepu izolowanych komórek wysp trzustkowych doszło dopiero 9 lat później, a więc w roku 1974. Metodę udoskonalano, ponieważ efekty nie były zadowalające. Rok 2000 był przełomowy. Wprowadzono wówczas lepszy schemat immunosupresji zapobiegającej odrzutowi przeszczepu oraz trzykrotne powtarzanie podawania komórek temu samemu biorcy od trzech różnych dawców. Przez rok u wszystkich chorych uzyskano możliwość odstawienia insuliny. Niestety, odległe wyniki były już gorsze i przeszczepione komórki po pięciu latach zachowały aktywność hormonalną jedynie u 8% pacjentów. Pozostali chorzy wymagali jednak dużo mniejszych dawek insuliny niż przed zabiegiem i stwierdzono u nich pewne cechy biochemiczne funkcjonowania wysp. W Polsce po raz pierwszy transplantację wysp trzustkowych wykonano w 2008 r. w Warszawie. Nadal problemem, pomimo technicznie udanego zabiegu, pozostaje stopniowa utrata funkcji komórek hormonalnych u biorcy [11]. Dlatego nadal trwają intensywne badania laboratoryjne nad poznaniem mechanizmów tego niekorzystnego zjawiska. Równocześnie udoskonalą się schematy immunosupresji stosowanej przy przeszczepie [2].

Wyrównanie cukrzycy jest najważniejszym z warunków dobrego funkcjonowania chorego oraz przedłużenia mu życia [1]. Leki nowej generacji lepiej regulują poziom glikemii, dlatego w grupie leczonej przez diabetologa, w której było wielu pacjentów przyjmujących nowoczesne preparaty, wyrównanie cukrzycy było lepsze, niż w grupie leczonej przez lekarza rodzinnego. Opieka diabetologa jest również kompleksowa, ponieważ obejmuje porady dietetyka i edukatora, ułatwia dostęp do lekarzy specjalistów i badań. Takie podejście do terapii wymusza niejako samodyscyplinę pacjentów, ponieważ mają świadomość kontroli przez lekarza diabetologa postępów w wyrównaniu glikemii, poczynionych przez nich od ostatniej wizyty. Służba zdrowia powinna więc być zorganizowana w taki sposób, żeby każdy chory na cukrzycę miał dostęp do Poradni Diabetologicznej w ramach refundowanych wizyt. W leczeniu cukrzycy powinien uczestniczyć także lekarz rodzinny, który od specjalisty otrzymywałby wskazówki odnośnie do przepisywanych leków i ich dawek oraz zaleceń dotyczących kontroli cukrzycy u pacjenta. Taka kompleksowa współpraca byłaby wyrazem dobrze pojętej troski o zdrowie chorego i gwarancją jego właściwego prowadzenia.

## 6. Wnioski

1. Pacjenci z cukrzycą, leczeni przez lekarza rodzinnego, znacznie rzadziej korzystali z nowoczesnych leków przeciwcukrzycowych niż leczeni przez diabetologa.
2. Chorzy leczeni przez lekarza rodzinnego mieli wyższe stężenie hemoglobiny glikowanej niż chorzy leczeni przez diabetologa.
3. Nowoczesna terapia przeciwcukrzycowa umożliwia lepsze wyrównanie cukrzycy, co przekłada się na ogólny stan zdrowia pacjenta oraz zmniejsza ryzyko powikłań.
4. Chorzy na cukrzycę powinni mieć łatwiejszy dostęp do refundowanych wizyt u diabetologa, który nadzorowałby proces leczenia, udzielając okresowo konsultacji specjalistycznych.
5. Nowoczesne leki dla diabetyków powinny podlegać refundacji.
6. Na świecie nadal oczekuje się finansowania intensywnych badań naukowych nad nowymi terapiami choroby społecznej, jaką jest cukrzyca.



## Bibliografia

- [1] BORCH-JOHNSEN K., COLAGIURI S., BALKAU B. i in., *Creating a pandemic of prediabetes: the proposed new diagnostic criteria for impaired fasting glycaemia*, „Diabetologia” 2004, vol. 47, s. 1396–1402.
- [2] FORBES S., ORAM R.A., SMITH A. i in., *Validation of the beta-2 score: An improved tool to estimate beta cell function after clinical islet transplantation using a single fasting blood sample*, „American Journal of Transplantation” 2016, Vol. 16, s. 2704–2713.
- [3] KASPERSKA-CZYŻYKOWA T., *Doustne leczenie cukrzycy. Nowe badane leki przeciw cukrzycowe*, [w:] Cukrzyca, t. 1, red. J. Sieradzki, Via Medica, Gdańsk 2006, s. 426–464.
- [4] KRÓLEWSKI A.S., MOCZULSKI D., *Epidemiologia i ogólna patogeneza przewlekłych powikłań cukrzycy*, [w:] Cukrzyca, t. 2, red. J. Sieradzki, Via Medica, Gdańsk 2006, s. 655–663.
- [5] LARRANAGA I., ARTEAGOITIA J.M., RODRIGUEZ J.L. et al., *Sentinel practice network of the Basque Country, Spain*, „Diabetic Medicine” 2005, Vol. 22, No. 8, s. 1047–1053.
- [6] MOKDAD A.H., FORD E.S., BOWMAN B.A. i in., *Prevalence of obesity, diabetes and obesity-related health risk factors*, „Journal of American Medical Association” 2003, Vol. 289, s. 76–80.
- [7] PEPPER A.R., GALA-LOPEZ B., ZIFF O. et al., *Revascularization of transplanted pancreatic islets and role of the transplantation site*, „Clinical and Developmental Immunology” 2013, No. 3, s. 352–315.
- [8] SHAW J.E., SICREE R.A., ZIMMET P.Z., *Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030*, „Diabetes Research and Clinical Practice” 2010, Vol. 87, No. 1, s. 4–14.
- [9] SMITH G.D., BRACHA Z., SVENDSEN K.H. et al., *Incidence of type 2 diabetes in the randomized multiple risk factor intervention trial*, „Annals of Internal Medicine” 2005, Vol. 42, s. 313–332.
- [10] SZOSTAK W.B., CICHOCKA A., SZOSTAK-WĘGIEREK D., *Leczenie nefarmakologiczne cukrzycy*, [w:] Cukrzyca, t. 1, red. J. Sieradzki, Via Medica, Gdańsk 2006, s. 396–412.
- [11] TATUM J.A., MENEVEAU M.O., BRAYMAN K.L., *Single-donor islet transplantation in type 1 diabetes: patient selection and special considerations*, „Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy” 2017, Vol. 10, s. 73–78.
- [12] Zespół ds. Zaleceń, *Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę*, „Diabetologia Praktyczna” 2019, nr 5, s. 1–99.
- [13] ZIMMET P.Z., *Diabetes epidemiology as a tool trigger diabetes research and care*, „Diabetologia” 1999, vol. 42, s. 499–518.



# Umowa licencyjna jako narzędzie transferu zasobów własności intelektualnej przedsiębiorstwa

---

**Streszczenie:** Współcześnie przedsiębiorstwa potrzebują twórczych, nowych i oryginalnych innowacji w celu tworzenia nowych produktów, ulepszenia istniejących dla eksplorowania nowych rynków. Te kluczowe twórcze innowacje, które są coraz cenniejszymi zasobami ekonomicznymi w dzisiejszej gospodarce muszą być chronione za pomocą instrumentarium systemu własności intelektualnej. Tylko wówczas mogą być wykorzystane jako zasoby własności intelektualnej (IP) w celu uzyskania i utrzymania konkurencyjności. Jednym ze skutecznych narzędzi dzielenia się zasobami własności intelektualnej są umowy licencyjne. Celem niniejszej publikacji jest analiza i ocena mechanizmu licencjonowania jako instrumentu poprawy pozycji rynkowej przedsiębiorstwa. Z perspektywy biznesowej ważne jest nie tylko ukazanie korzyści płynących z licencjonowania, ale także wskazanie wad tej umowy w kontekście licencjonowania technologii, które obejmują patenty, opatentowane wynalazki, tajemnice handlowe, know-how, informacje poufne, prawa autorskie, a niekiedy również znaki towarowe. Analiza zalet i wad tej umowy pozwala nie tylko na ukazanie przekonujących korzyści z licencjonowania praw własności intelektualnej, ale wskazuje, że licencjonowanie powinno być istotnym elementem strategii biznesowej wszystkich przedsiębiorstw. Jednak ważne jest, by wziąć pod uwagę wstępne pytanie, czy licencjonowanie jest właściwą strategią do przyjęcia przez dane przedsiębiorstwo, czy też nie, bowiem każda umowa wymaga odpowiedniego dostosowania do indywidualnego stanu faktycznego i tym samym potrzeb stron ją zawierających.

**Słowa kluczowe:** umowa licencyjna, własność intelektualna, technologia, transfer.

---

## 1. Wprowadzenie

Jednym z kluczowych wyzwań stojących dziś przed przedsiębiorstwami jest utrzymanie rentowności oraz coraz bardziej globalna gospodarka. Przedsiębiorstwa poddane są presji tworzenia nowych możliwości i nowych strumieni przychodów z istniejących aktywów. Organizacje potrzebują oryginalnych i przełomowych innowacji w celu tworzenia i eksplorowania nowych rynków. Takie innowacje, które są coraz cenniejszymi zasobami ekonomicznymi w dzisiejszej gospodarce, muszą być chronione za pomocą instrumentarium systemu własności intelektualnej. Tylko wówczas mogą być wykorzystane jako zasoby własności intelektualnej (IP) w celu uzyskania i utrzymania konkurencyjności. Istnieje kilka opcji, które przedsiębiorstwo może wykorzystać w celu uzyskania i zachowania zasobów własności intelektualnej w celu utrzymania przewagi konkurencyjnej. Może:

- ♦ stworzyć samodzielnie potrzebne zasoby intelektualne;
- ♦ utworzyć działalność spin-off lub start-up, aby w sposób ukierunkowany dbać o swoją własność intelektualną;
- ♦ łączyć lub przejmować inne przedsiębiorstwo, które ma uzupełniającą własność intelektualną;

---

\* Dr hab., prof. uczelni, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: aldona.deren@pwr.edu.pl

- ♦ zawierać umowy albo wspólnie z innymi organizacjami dzielić się zasobami własności intelektualnej dla obopólnych korzyści.

Większość przedsiębiorstw decyduje się na dzielenie się lub współpracę z innymi na zasadzie wzajemności. Współpraca ta może przyjmować postać outsourcingu, wspólnych przedsięwzięć, doradztwa, licencjonowania na zasadach rynkowych lub zawierania sojuszy strategicznych, które mają umożliwić realizację konkretnych celów biznesowych. Przedsiębiorstwa zawierają tego rodzaju porozumienia partnerskie w ramach działań nakierowanych na poprawę swoich wyników finansowych, utrzymania lub zwiększenia zysku.

Celem niniejszego artykułu jest analiza i ocena mechanizmu licencjonowania jako instrumentu poprawy pozycji rynkowej przedsiębiorstwa. Z perspektywy biznesowej ważne jest nie tylko ukazanie korzyści płynących z licencjonowania, ale także wskazanie wad tej umowy w kontekście licencjonowania technologii, które obejmują: patenty, opatentowane wynalazki, tajemnice handlowe, know-how, informacje poufne, prawa autorskie, a niekiedy również znaki towarowe. Generalnie umowy rozumiane jako podstawowe narzędzie wymiany dóbr i usług spełniają wiele funkcji, które można podzielić na funkcje ogólne (spełniane przez wszystkie umowy) i funkcje szczególne (spełniane przez niektóre umowy) [8]. Jeśli chodzi o umowy licencyjne, to w literaturze przedmiotu najczęściej wskazuje się, że spełniają one trzy funkcje, stanowiące o ich gospodarczym znaczeniu: upowszechniają własność intelektualną, pozwalają na uzyskanie uprawnienia do korzystania z dóbr niematerialnych oraz na rozwiązywanie konfliktów. Dodatkowo, w odniesieniu do umów licencyjnych, których przedmiotem są dobra niematerialne, takie jak wynalazek czy wzór użytkowy, wskazuje się na funkcję innowacyjną [8].

## 2. Funkcje umowy licencyjnej

Wyróżnienie specyficznych funkcji, jakie spełniają określone umowy w obrocie, ma różne cele. Zidentyfikowanie funkcji, jakie spełniać ma umowa licencyjna, pozwala określić właściwą dla tej umowy równowagę aksjologiczną, co niejednokrotnie okazuje się przydatne przy interpretacji wzajemnych praw i obowiązków stron. Określenie funkcji, jakie pełni umowa licencyjna, ułatwia również odróżnienie umów licencyjnych od innych rodzajów umów [7]. Egzemplifikacja funkcji pozwala również na sformułowanie typowych interesów stron, które towarzyszą zawarciu konkretnej umowy licencyjnej. W konsekwencji umożliwia to skonstruowanie pewnych klasycznych elementów takiej umowy, pozwalających na określenie jej sensu gospodarczego, który wyraża się w jej celu. Jak zauważa Krystyna Szczepanowska-Kozłowska [7], funkcja upowszechniania własności intelektualnej jest immanentnie związana z obowiązkiem konstruowanym w obrębie praw własności przemysłowej, ciężącym na uprawnionym z danego prawa wyłącznego do korzystania z dóbr niematerialnych będących przedmiotem ochrony. Uzyskanie monopolu nie tylko uprawnia do korzystania z danego dobra niematerialnego, ale w pewnym sensie również zobowiązuje. Udzielając uprawnionemu monopolu, oczekuje się, iż będzie on z niego korzystał i że za jego zgodą dane dobro niematerialne stanie się dostępne również społeczeństwu.

W gospodarce opartej na wiedzy funkcja innowacyjna umowy licencyjnej jest szczególnie mocno akcentowana. W literaturze przedmiotu wynalazek określany jest mianem innowacji technicznej o uznanej doniosłości. Należy przy tym pamiętać, iż wynalazek i innowacja nie stanowią synonimów. Wynalazek jest nowym rozwiązaniem określonego problemu, mającego wyłącznie charakter techniczny. Natomiast innowacja jest określana jako

nowość, celowo wprowadzana zmiana zarówno w technice, jak i w organizacji, działalność gospodarczej lub w innej sferze ludzkiego życia. Innowacja może dotyczyć także przekształcenia wynalazku w produkt lub proces nadający się do wprowadzenia na rynek [3]. Wiedzy chronionej (opatentowanej) można jednak przypisać cechy właściwe dla innowacji. Jest ona bowiem zarówno narzędziem, jak i wyznacznikiem pozycji rynkowej przedsiębiorstwa. „Innowacja to pierwsze praktyczne wykorzystanie wynalazku [...], zaś wynalazek to [...] zrozumienie czegoś nowego, znalezienie rozwiązania, które nie było znane lub aplikacji, która nie była stosowana. Może to być idea nowego produktu, procesu lub usługi” [2].

W procesie transferu wiedzy umowa licencyjna nie tylko umożliwia wymianę wiedzy, ale także jest źródłem dochodów dla licencjodawców, dzięki któremu mogą oni finansować działalność badawczo-rozwojową. Przyczynia się ona zatem do zwiększenia działalności innowacyjnej. Z kolei rozpowszechnianie nowych rozwiązań technicznych pozwala licencjobiorcom na produkcję bardziej nowoczesnych i niejednokrotnie tańszych produktów. Umowy licencyjne zawierane są również po to, by zapewnić licencjobiorcy swobodę w zakresie rozwijania jego własnych technologii. Jest to szczególnie ważne w dziedzinach, w których udzielonych zostało wiele patentów. Konsekwencją tego jest ryzyko, że mogłoby dojść do naruszenia wcześniejszych praw w związku z eksploatacją technologii opracowanej przez licencjobiorcę [1].

Omawiając funkcje innowacyjną umów licencyjnych, należy również wspomnieć, że umowy te pozwalają na zawieranie tzw. *patent pools*, tj. porozumień pomiędzy dwoma lub większą liczbą przedsiębiorców, z których każdy dysponuje np. patentem. Celem porozumienia jest wspólne udostępnianie posiadanych patentów osobom trzecim. Przy zawieraniu *patent pools* dochodzi do udzielenia licencji, nie stanowi to jednakże podstawy do produkcji towarów w związku z transferem technologii. W tym przypadku chodzi o zgromadzenie pewnego zasobu wiedzy, koniecznej dla dalszego rozwoju innowacji.

W opinii Geralda Mergesa *patent pools* ułatwiają udostępnianie i transfer własności intelektualnej, obniżają koszty transakcyjne licencjonowania, a ostatecznie sprzyjają innowacjom [4]. Podobną funkcję, choć w ograniczonym zakresie przedmiotowym, pełnią w umowach licencyjnych postanowienia, które służą wzajemnemu licencjonowaniu w sytuacji, gdy w związku z wykonywaniem umowy licencyjnej powstaną nowe rozwiązania, stanowiące w istocie rozwiązania będące ulepszeniem tych licencjonowanych.

### 3. Rodzaje umów licencyjnych

Umowa licencyjna jest formalnym, pisemnym dokumentem, zezwalającym na korzystanie z określonej kategorii własności intelektualnej. Zezwolenia stanowiące przedmiot upoważnienia licencyjnego można różnie klasyfikować. Ze względu na zakres uprawnień licencjobiorcy do korzystania z przedmiotu licencji (ustalany jest w oparciu o zakres uprawnień jakie przysługują licencjodawcy) licencja dzieli się na pełne (nieograniczone) i niepełne (ograniczone), zaś z uwagi na ich charakter – na wyłączne i niewyłączne.

Licencja jest pełna, jeżeli licencjobiorca może korzystać z przedmiotu licencji w takim samym zakresie, w jakim może z niego korzystać licencjodawca. Sytuację prawną stron różni wówczas tylko to, że licencjobiorca – w przeciwieństwie do licencjodawcy – nie może rozporządzać przedmiotem licencji (projektem wynalazczym). Natomiast w przypadku, gdy prawa licencjobiorcy do korzystania z przedmiotu licencji są w jakikolwiek sposób – w porównaniu z prawami licencjodawcy – ograniczone, licencja jest niepełna.

Niezależnie od rodzaju umowy licencja stanowi partnerstwo między właścicielem określonej kategorii własności intelektualnej (licencjodawcą) a innym podmiotem, który jest upoważniony do korzystania z takich praw (licencjobiorcą) pod pewnymi warunkami oraz za określoną opłatą w formie zryczałtowanej opłaty lub bieżącej opłaty licencyjnej, często stanowiącej procent lub część przychodów uzyskanych z zastosowania np. wynalazku. Licencja udziela więc licencjobiorcy prawo do korzystania z własności intelektualnej bez przeniesienia monopolu właścicielskiego. Aby licencja własności intelektualnej była skuteczna, muszą być spełnione trzy podstawowe warunki: (1) licencjodawca musi posiadać prawo własności do danej kategorii własności intelektualnej, (2) własność intelektualna stanowiąca przedmiot licencji musi być chroniona przez prawo lub przynajmniej kwalifikować się do ochrony, (3) treść umowy licencyjnej musi określać zakres uprawnień przysługujących licencjobiorcy, warunki płatności oraz inne aktywa ekonomiczne lub zasoby własności intelektualnej, które będą przekazane w zamian za licencję.

#### 4. Zalety i wady umowy licencyjnej

Są przedsiębiorstwa, które mają bogate portfolio patentów, wzorów użytkowych, zastrzeżonego know-how, znaków towarowych i handlowych oraz innych zasobów własności intelektualnej, na które można uzyskać licencję. Różne przesłanki leżą u podstaw decyzji o licencjonowaniu części lub wszystkich posiadanych w portfolio zasobów własności intelektualnej. Przedsiębiorstwo, które posiada prawa do patentu, know-how lub innych zasobów własności intelektualnej, a jednocześnie nie może lub nie chce brać udziału w wytwarzaniu produktów, może skorzystać z licencjonowania tych zasobów poprzez zawarcie umowy z licencjobiorcą, który dysponuje warunkami do lepszej produkcji, efektywniejszej dystrybucji i zarządzania tymi zasobami na rynku. Niekiedy zawarcie umowy licencyjnej może również pomóc przedsiębiorstwu w komercjalizacji jego własności intelektualnej lub rozszerzeniu bieżących operacji na nowych rynkach. Natomiast w przypadku instytucji badawczo-rozwojowej, która nie prowadzi własnej działalności produkcyjnej, sprzedaż licencji będzie stanowić jedyną szansę na zwrot kosztów poniesionych na działania związane z opracowaniem danej technologii.

Dobłą ilustracją korzyści, jakie może osiągnąć licencjodawca, jest umowa licencyjna na używanie znaku towarowego. Dzięki tej umowie licencjodawca może uniknąć dodatkowych nakładów kapitałowych, które są istotne przy poszerzaniu obszaru oddziaływania danego przedmiotu umowy licencyjnej. Licencjobiorca natomiast ogranicza działalność konkurencyjną licencjodawcy oraz uzyskuje korzyści, jakie płyną z rozpoznawania danego znaku towarowego. Jeśli znak towarowy licencjodawcy jest również licencjonowany do używania na rynku z innym zasobem własności intelektualnej, wysiłki marketingowe licencjobiorcy zasadniczo przynoszą korzyści reputacji licencjodawcy.

W praktyce umowa licencyjna na znak towarowy stanowi podstawę każdego programu merchandisingowego, ponieważ określa relację między właścicielem znaku towarowego (licencjodawcą) a producentem towarów lub usługi, na których ma zostać naniesiony znak (licencjobiorcą). W przypadku gdy licencjodawca nie jest zaangażowany w wytwarzanie produktów, musi upewnić się, że licencjobiorca spełnia wszystkie warunki dotyczące utrzymania jakości produktu, w stosunku do których używany jest licencjonowany znak towarowy.

Licencjodawcy z doświadczeniem w dziedzinie badań i produktów mogą uznać, że bardziej wydajne jest udzielanie licencji na nowe produkty niż samodzielne podjęcie produkcji.

Przedsiębiorstwo, które posiada prawa własności intelektualnej do danej technologii, ale nie ma warunków do produkcji, może rozważyć udzielenie licencji na prawa własności intelektualnej dla wytwarzania produktów opartych na tej technologii w określonym czasie i na określonym rynku. W ten sposób licencjodawca, nie tracąc prawa własności do tej technologii, udziela prawa do jej wykorzystania. Przykładem takiego modelu biznesu są „ultracienkie linie drukowane na wyświetlaczach ciekłokrystalicznych w fotowoltaice” [8]. Właśnie na licencjonowaniu tej technologii jej właściciel, spółka XT, zamierza osiągać zyski, które m.in. posłużą dalszemu prowadzeniu prac badawczych, projektowych i rozwojowych.

Licencjonowanie może zostać również wykorzystane w celu uzyskania dostępu do nowych rynków, które są dotąd niedostępne dla licencjodawcy. Udzielając licencjodawcy prawa do sprzedaży i dystrybucji produktu, licencjodawca może przeniknąć na rynki do tej pory dla niego niedostępne. Licencjodawca na podstawie zawartej umowy licencyjnej bierze na siebie obowiązek spełnienia wszystkich wymogów prawno-organizacyjnych, związanych z wprowadzeniem danej technologii na rynek, w tym m.in. tłumaczeń etykiet, instrukcji, modyfikacji towarów oraz korekty marketingowej.

Niekiedy umowa licencyjna jest przydatnym narzędziem, ponieważ pozwala dotrzeć na rynek, na którym własna produkcja licencjodawcy lub zasoby marketingowe są niewystarczające. Bardziej efektywne może okazać się rozwiązanie polegające na znalezieniu lokalnego partnera, niż założenie nowego zakładu w obcym kraju. W ten sposób można dostać się na nowy rynek, wyprzedzając konkurencję.

Umowa licencyjna to również sposób na uzyskanie przez licencjodawcę praw do ulepszeń, know-how i powiązanych z tym produktów, które zostaną opracowane przez licencjodawcę w trakcie trwania umowy. Taka opcja umowna pozwala licencjodawcy na monitorowanie ewolucji technologii, w której ważny jest wzrost jej interoperacyjności. Dlatego wielu przedsiębiorców decyduje się na ścisłą współpracę w zakresie ustanawiania standardów technicznych przez krajowe i międzynarodowe organy normalizacyjne. Licencjonowanie patentów staje się obowiązkowe wówczas, gdy opatentowana technologia stanowi część standardu branżowego.

Licencjonowanie zasobów własności intelektualnej, które nie są wykorzystane we własnym zakresie, może być efektywnym źródłem dodatkowego dochodu, wpływającego bezpośrednio na wynik finansowy przedsiębiorstwa. W takiej sytuacji konieczne jest wykonywanie okresowego audytu portfela własności intelektualnej przedsiębiorstwa, który pozwala na wskazanie, jakie zasoby mogą być licencjonowane bez uszczerbku dla własnego rynkowego eksploataowania praw własności intelektualnej.

Umowa licencyjna to narzędzie przydatne do zwiększenia przychodów i zysków oraz zwiększenia udziału w rynku nie tylko licencjodawcy, ale również licencjodawcy, który spieszy się z wejściem na rynek z nowymi produktami. Umowa licencyjna zapewnia dostęp do nowych technologii z pominięciem etapu rozwoju technologii i przeskoczenie od razu w fazę wdrożenia. Licencjodawca wprawdzie może skorzystać z doskonałej technologii w celu uzyskania lepszej jakości produktów lub ze znaków handlowych o ustalonej już reputacji na rynku, lepiej jednak promować swoje produkty.

Zakup licencji istniejących technologii jest popularną i efektywną formą przejmowania technologii, zwłaszcza przez małe przedsiębiorstwa, które nie mają zasobów niezbędnych do prowadzenia badań i rozwoju nowych lub lepszych produktów. Tak więc umowa ta pozwala przedsiębiorstwu na dostęp do postępu technicznego, który w przeciwnym razie byłby trudny. Licencja może być również niezbędna do utrzymania i rozwoju na rynku pozycji, która

wprawdzie jest już dobrze ugruntowana, ale równocześnie jest zagrożona przez nowy projekt lub nowe metody produkcji.

Sam tytuł własności w przypadku danej kategorii własności intelektualnej, oparty tylko na przesłankach ekonomicznych, takich jak wysokość zainwestowanych środków czy skala poniesionego ryzyka, może okazać się niewystarczający. Konieczny jest racjonalny system zarządzania własnością intelektualną, który ma kluczowe znaczenie nie tylko dla ochrony danego innowacyjnego rozwiązania, ale ma również znaczenie dla stopy rentowności danego przedsięwzięcia.

Zarządzanie własnością intelektualną oznacza nie tylko generowanie nowych zasobów intelektualnych, ale również zapewnienie im ochrony oraz podejmowanie decyzji o ich wykorzystaniu na zewnątrz. Efektywne wykorzystanie wartości dysponowanych zasobów własności intelektualnej wymaga integrowania ich planowania i implementacji ze strategiczną i operatywną analizą rynku oraz tworzonymi na tej podstawie strategiami rynkowymi, ale z uwzględnieniem konieczności ochrony własności intelektualnej oraz bezpiecznego jej przepływu między kooperantami. Zarządzanie własnością intelektualną powinno być zorganizowane w taki sposób, aby zapewnić ograniczenie ryzyka, kosztów z jednej strony, ale również powinno się dążyć do odkrywania źródeł nowych korzyści.

W ramach tak rozumianego zarządzania własnością intelektualną umowa licencyjna może okazać się nieprzydatnym narzędziem w zakresie generowania na jej podstawie większych zysków. Licencjobiorca może zostać konkurentem licencjodawcy. Licencjobiorca może „kanibalizować” sprzedaż licencjodawcy, co spowoduje, że ten ostatni zyskuje mniej z tantiem, niż traci ze sprzedaży utraconej na rzecz nowego konkurenta. Licencjobiorca może być bardziej skuteczny lub uzyskać wejście na rynek szybciej niż licencjodawca, ponosząc przy tym mniejsze koszty.

W przypadku gdy zastosowanie technologii u licencjobiorcy nie jest identyczne z pierwotnym, ryzyko niepowodzenia projektu może być wysokie. W takiej sytuacji może zaistnieć potrzeba intensywnego zaangażowania wewnętrznego B + R, co wiąże się z dodatkowymi kosztami i może wpłynąć na częściowe ograniczenie korzyści płynących z licencjonowania. Konieczna jest więc całościowa kalkulacja kosztów i ryzyka projektu [6].

Opłacalność umowy licencyjnej może być mniejsza również w przypadku, gdy licencjobiorca żąda niestandardowej pomocy technicznej, szkoleń i instrukcji dla personelu, dodatkowych danych technicznych itp. Wszystko to może po prostu podrożyć koszty licencjodawcy, czyniąc tym samym przedsięwzięcie licencyjne mało opłacalnym.

Zakup licencji pozornie łączy się z bardzo niskim ryzykiem. Ryzyko technologiczne jest istotnie niewielkie, jeśli zastosowanie technologii u licencjobiorcy jest identyczne z tym, dla którego została ona opracowana. W tym przypadku pozyskana technologia sprawdziła się, pracując w takim samym zastosowaniu. Pojawia się jednak ryzyko związane z wdrożeniem technologii w przedsiębiorstwie. Jednym z głównych jego czynników może być opór pracowników firmy przed zmianami. Występuje on zwłaszcza wówczas, gdy pracownikom da się podstawy do podejrzeń, że nowa technologia może zagrozić ich dotychczasowym miejscem pracy [5]. Ich opór może spowodować, iż sprawdzona technologia może ponieść porażkę.

## 5. Zakończenie

W ostatnim czasie obserwuje się w Polsce wyraźny wzrost znaczenia umów licencyjnych w procesie komercjalizowania własności intelektualnej, na co wskazuje zwiększenie przepływów finansowych związanych z opłatami licencyjnymi. Sytuacja ta zdaje się świad-



czyć o kształtowaniu się rynku technologii użytkowanych na podstawie umów licencyjnych (rynku licencji) oraz umów transakcji kupna/sprzedaży technologii. Sądzić wolno, że o powstaniu tego rynku zadecydowały przede wszystkim takie czynniki, jak: znaczny wzrost liczby patentów będący konsekwencją ciągłego wzrostu nakładów na badania i rozwój, wzrost udziału aktywów intelektualnych w bilansie przedsiębiorstw, możliwość uzyskania dodatkowych przychodów w wyniku aktywnego zarządzania posiadanymi portfelami patentów, wzmocnienie ochrony własności intelektualnej zmniejszające ryzyko utraty korzyści w przypadku udostępnienia nowych rozwiązań technologicznych podmiotom zewnętrznym, skrócenie cyklu życia produktu utrudniające uzyskanie zakładanego zwrotu z inwestycji w badania i rozwój.

Podstawy udzielenia licencji mogą być bardzo różne. Jedną z przesłanek może być brak środków na samodzielne opracowanie technologii lub uzyskanie dostępu do technologii i jej wdrożenie w prowadzonej działalności gospodarczej, wymagające dokonania znacznych nakładów inwestycyjnych. Przesłanką skłaniającą do udzielenia licencji może być także dążenie do uzyskania opłat licencyjnych, dzięki którym możliwe będzie finansowanie własnej działalności gospodarczej. Udzielanie licencji na wykorzystywanie danego rozwiązania to często również efekt „wymiany” technologii, dzięki której dochodzi do wzajemnego wsparcia i rozwoju innowacyjności. Nie każde przedsiębiorstwo dysponuje odpowiednimi możliwościami (technicznymi, finansowymi lub ludzkimi), by samodzielnie sprostać wyzwaniom, jakie konkurencja stawia uczestnikom rynku w zakresie innowacyjności. Posługiwanie się licencjami stało się koniecznością w warunkach wzrostu skomplikowania procesów wytwórczych i konieczności realizacji biznesu w układach sieciowych. Przejście od liniowego do interakcyjnego modelu innowacji, dla pionowo zintegrowanych korporacji oznaczało coraz większe trudności w panowaniu nad całym łańcuchem wartości. Koniecznością stało się więc czerpanie z dorobku intelektualnego podmiotów zewnętrznych.

Strategie licencjonowania najczęściej są wykorzystywane w celu wdrożenia intelektualnej własności przemysłowej na rynku poprzez sprzedaż, wymianę lub zakup, tak jak to czynią przedsiębiorstwa z otwartym schematem modelu biznesu. Strategie te służą komercjalizacji wiedzy, a w przypadku już skomercjalizowanej wiedzy są elementem rozwoju zasobów technologicznych, produktu i rynku. W otwartym schemacie modelu biznesowego dopuszczalne są oba kierunki przepływu, tj. sprzedaż i zakup licencji, jak również strategia połączenia własności intelektualnej między organizacjami. To połączenie jest najbardziej skuteczne w sytuacji, gdy istnieje duża liczba patentów związanych z jednym produktem, a będących własnością wielu organizacji.

Dzięki licencji przedsiębiorstwa mogą cieszyć się względnie ciągłymi strumieniami opłat licencyjnych i przychodów. Ponadto posiadanie licencji czyni je bardziej atrakcyjnymi dla inwestorów i konsumentów. Jednak licencjonowanie ma również swoje wady: licencjonowanie może ograniczyć prawo przedsiębiorstwa, co do decyzji, gdzie będą sprzedawane produkty i kto może je kupić. Może to stanowić poważny problem szczególnie dla firm próbujących rozszerzyć działalność na rynki zagraniczne. Ponadto koszty związane z uzyskaniem i zatrzymaniem licencji mogą być dość wysokie, co stanowi barierę przede wszystkim dla małych firm, które mają trudności z rozpoczęciem działalności. Licencjonowanie technologii może powodować uzależnienie technologiczne od zewnętrznych technologii, a koszt ponownego licencjonowania może być również drogi.

Wady i zalety umowy licencyjnej wskazane w niniejszym artykule nie dezawuuują tej umowy jako uniwersalnego narzędzia transferu zasobów intelektualnych. Umowa ta umożli-

wia przedsiębiorstwom korzystanie z innowacji technologicznych opracowanych przez podmioty trzecie, a często jest także sposobem pokonywania barier geograficznych w rozwoju lub sposobem na dotarcie do rynków, na których inwestor napotyka na istotne bariery. Ponadto umowa licencyjna pozwala uzyskać szybki dostęp do technologii nowych lub sprawdzonych w warunkach rynkowych, oszczędzając w ten sposób na kosztach samodzielnie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych.

Każda umowa wymaga odpowiedniego dostosowania do indywidualnego stanu faktycznego i tym samym potrzeb stron ją zawierających. Nie jest realne stworzenie jednego uniwersalnego wzoru umowy licencyjnej. Warto jednak pamiętać o podstawowych postanowieniach umowy licencyjnej, które zapewnią stronom transparentne i bezpieczne korzystanie z przedmiotu licencji. Umowa licencyjna powinna być postrzegana jako instrument podziału ryzyka między licencjodawcą a licencjobiorcą. Korzyści z licencjonowania praw własności intelektualnej są niezaprzeczalne, a licencjonowanie powinno być istotnym elementem strategii biznesowej wszystkich przedsiębiorstw. Ważne jest, aby wziąć pod uwagę wstępne pytanie, czy licencjonowanie jest właściwą strategią do przyjęcia. Strategie licencjonowania są realizacją celów organizacji z wykorzystaniem patentów, znaków towarowych, znaków handlowych, praw autorskich, sekretów handlowych i innych składników własności intelektualnej. Jest to narzędzie w mechanizmie zamiany innowacji w dochody z wykorzystaniem transferu nauki i technologii od licencjobiorcy do licencjodawcy. Są one elementem zarządzania własnością intelektualną przedsiębiorstwa, powiązaniem z zabezpieczaniem tej własności, które zmierza do: planowania, pozyskania i skomercjalizowania własności intelektualnej w działalności organizacji w celu zwiększenia konkurencyjności, uzyskania większych dochodów i zdobycia rynków.

## Bibliografia

- [1] DEREŃ A.M., *Zarządzanie własnością intelektualną w transferze technologii*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2014.
- [2] JEMIELNIAK D., KOŹMIŃSKI A.K., *Zarządzanie wiedzą*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, s. 48.
- [3] KOTARBA W., *Prawo własności przemysłowej*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „ORGMAZ”, Warszawa 2001, s. 25.
- [4] MERGES G., *Institutions for Intellectual Property Transactions: The Case of Patent Pools*, [w:] *Expanding the Boundaries of Intellectual Property*, eds. R. Dreyfuss, D. Zimmerman, H. First, University Press, Oxford 2001.
- [5] NASIEROWSKI W., *Zarządzanie rozwojem techniki*, Poltext, Warszawa 1997.
- [6] *Procedura zarządzania własnością intelektualną*, Gdański Park Naukowo-Technologiczny, Gdańsk 2010, s. 90. Dostępny w Internecie: <https://uwb.edu.pl/pliki/Procedura%20Zarządzania%20Wlasnoscia%20Intelektualna.pdf> [dostęp: 17 października 2019].
- [7] SZCZEPANOWSKA-KOZŁOWSKA K., *Umowy licencyjne w prawie własności przemysłowej*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2012, s. 19.
- [8] SZEWC A. ZIOŁO K., GRZESICZAK M., *Umowy jako prawne narzędzie transferu innowacji*, Warszawa 2011, s. 15.
- [9] <https://www.forbes.pl/wiadomosci/polska-technologie-moze-zrewolucjonizowac-produkcje-wyswieltlaczy-i-ogniw-slonecznych/1sgh0hz>, [dostęp: 17 października 2019].

Część II

---

# **Innowacje a przemysł 4.0**



# Industy 4.0 a innowacje w organizacjach. Czy rozwiązania przemysłu 4.0 sprzyjają innowacyjności organizacyjnej?

---

**Streszczenie:** Współcześnie innowacje stanowią jeden z podstawowych czynników sprzyjających budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Nigdy jeszcze w historii ludzkości poziom jej innowacyjności nie był tak wysoki. Dotyczy to nie tylko instytucji badawczo-rozwojowych, różnego rodzaju organizacji, w tym przedsiębiorstw, ale nawet administracji publicznej. Jedną z nowych koncepcji zarządzania, wykorzystującą najnowsze zdobycze techniki i technologii, z których wiele stanowi innowacje na skalę światową, jest przemysł 4.0 (ang. *Industry 4.0*). Jest to koncepcja zarządzania ery cyfrowej, zasadniczo różna od innych, na temat której pisze się w ostatnim okresie bardzo dużo i z którą w nauce i praktyce zarządzania wiąże się wiele nadziei. Wielu badaczy uważa, iż jest to model funkcjonowania przedsiębiorstwa przyszłości, od którego nie ma już odwrotu, gdyż zapewnia przedsiębiorstwu możliwości i poziom konkurencyjności, jakiego jeszcze do tej pory nie było [7]<sup>1</sup>. Skoro jednak poziom innowacyjności w aktualnych organizacjach jest najwyższy z dotychczas osiągniętych, to czy w przyszłości da się go jeszcze podwyższyć? Czy technologie uwzględniane w ramach koncepcji przemysłu 4.0 będą pomocne i w jaki sposób w tym procesie? Odpowiedź na te pytania jest celem, który autor chce osiągnąć w ramach niniejszego artykułu. Dociekania naukowe prowadzone były z wykorzystaniem takich metod badawczych, jak: analiza i synteza literatury przedmiotu (polskiej i zagranicznej), ankietowanie i wywiady oraz wnioskowanie logiczne. Nieoceniona okazała się również dyskusja, jaka wywiązała się po wystąpieniu autora na temat innowacyjności w warunkach gospodarki cyfrowej, które miało miejsce podczas sympozjum naukowego na Politechnice Wrocławskiej w 2019 roku. W opinii autora metody te stanowią wystarczające instrumentarium badawcze, aby udzielić wstępnej (ex ante) odpowiedzi na sformułowany problem badawczy.

**Słowa kluczowe:** przemysł 4.0, Industy 4.0, innowacje, innowacyjność, przedsiębiorstwo.

---

## 1. Istota przemysłu 4.0

Od początku 2. dekady XXI wieku w krajach wysoko rozwiniętych bardzo intensywnie doskonalone były nowe technologie wspomagające wytwarzanie, organizację i zarządzanie systemami produkcyjnymi [14], [16]. Związane jest to z rozwojem i wprowadzeniem na szeroką skalę do użytkowania nowych technologii informatycznych (ang. *Information Technology* – IT), technologii mobilnych (ang. *Mobile Technology* – MT), maszynowego uczenia się (ang. *Machine Learning*) oraz sztucznej inteligencji (ang. *Artificial Intelligence* – AI). Technologie te doprowadziły do rozwoju i zastosowania na szeroką skalę rozwiązań takich jak [13], [21], [23]:

1. Zbieranie, przechowywanie, obróbka i wykorzystanie olbrzymiej ilości danych wewnętrznych i zewnętrznych przedsiębiorstwa (big data, przetwarzanie w chmurze) do: zarzą-

---

\* Dr hab., prof. uczelni, Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania, e-mail: piotr.walentynowicz@ug.edu.pl

<sup>1</sup> Trochę bardziej sceptycznie na efekty możliwe do uzyskania w wyniku wdrożenia różnego rodzaju rozwiązań tej koncepcji patrzy środowisko praktyków Lean Management.

- dzania wytwarzaniem, analizy popytu i dostosowania oferty asortymentowej do rynku, monitorowania stanu zużycia maszyn i urządzeń, zarządzania jakością i w logistyce.
2. E-komunikacja i informacja online w integracji łańcuchów dostaw (łańcuchów tworzenia wartości) między partnerami biznesowymi.
  3. Technologie addytywne (druku 3D), nowe materiały i nowe technologie ich obróbki, automatyzacja i robotyzacja wytwarzania nowej generacji (coboty), cyberfizyczne (mechatroniczne) elementy systemów produkcyjnych.
  4. Sterowane cyfrowo magazyny, manipulatory i autonomiczne urządzenia transportowe (AGV), mobilne, głosowe i wizualne systemy wspomagające kompletację części, geolokalizacja, RFID (ang. *radio-frequency identification*), autonomiczne pojazdy i drony w logistyce.
  5. Bezpośrednia komunikacja maszyn wewnątrz przedsiębiorstwa (ang. *Machine to Machine* – M2M) i między przedsiębiorstwami (ang. *Internet of Things* – IoT).
  6. Kastomizacja wytwarzania, tj. spersonalizowane produkty i usługi, inteligentne produkty.
  7. Technologie mobilne w zarządzaniu systemami produkcyjnymi i w logistyce.
  8. Wirtualna rzeczywistość i cyfrowa symulacja w projektowaniu wyrobów (cyfrowy bliźniak), projektowaniu systemów produkcyjnych, zarządzaniu produkcją, zarządzaniu zasobami ludzkimi i logistyce.
  9. Sztuczna inteligencja w działalności i zarządzaniu przedsiębiorstwami (np. boty w obsłudze klienta, systemy ekspertowe w podejmowaniu decyzji).
  10. Wysokowydajny (szerokopasmowy) Internet (4G, 5G) jako narzędzie do komunikacji między ludźmi i maszynami.
  11. Systemy informatyczne w każdej dziedzinie funkcjonowania przedsiębiorstwa i zarządzania nim.
  12. Nowe modele biznesowe (wirtualne i sieciowe).
  13. Cyberbezpieczeństwo.
  14. Nowe systemy rozliczeń między przedsiębiorstwami w technologii Blockchain.

Efektom połączenia powyższych rozwiązań są inteligentne fabryki (ang. *smart factories*) z minimalnym wykorzystaniem pracy fizycznej ludzi, ale maksymalną autonomizacją ich funkcjonowania dzięki technologiom informatycznym. Ciężar wykorzystania zasobów ludzkich w tych systemach przechodzi z pracy fizycznej i kierowniczej w pracę koncepcyjną, nadzorczą, rozwojową oraz utrzymania [25]. Istotą przemysłu 4.0 jest także właśnie, kompleksowe wdrożenie wyżej wymienionych technologii w celu zbudowania trwałej przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw [1], [11], [14].

„W ramach modułowo zbudowanych inteligentnych fabryk („Smart Factories”) systemy cyberfizyczne monitorują procesy fizyczne, tworzą wirtualną kopię świata fizycznego i podejmują zdecentralizowane decyzje. Poprzez „Internet rzeczy” systemy cyberfizyczne komunikują się i kooperują ze sobą nawzajem i z ludźmi w czasie rzeczywistym. Poprzez „Internet serwisu” oferowane są i wykorzystywane przez uczestników łańcucha wartości, wewnętrzne i międzyorganizacyjne usługi” [30, s. 1–2].

Prognozuje się, iż w XXI wieku właśnie tego typu systemy będą podstawą funkcjonowania gospodarek w krajach wysoko rozwiniętych [7], [14], [16].

Pomysł na automatyzację i robotyzację wytwarzania nie jest nowy. Automatyzacja oparta na systemach pneumatycznego, hydraulicznego czy elektrycznego sterowania znana była już

w pierwszej połowie XX wieku, natomiast przełom w tej dziedzinie nastąpił w latach 60. i 70. XX wieku w związku z rozwojem i upowszechnieniem się technologii informatycznych [19].

Lata 70. XX wieku stanowiły czas dynamicznego rozwoju automatyzacji i robotyzacji wytwarzania, w tym nowych technologii obróbki materiałów (centrów obróbczych, przemysłowego wykorzystywania laserów, rozwoju oprogramowania CNC (ang. Computerized Numerical Control)).

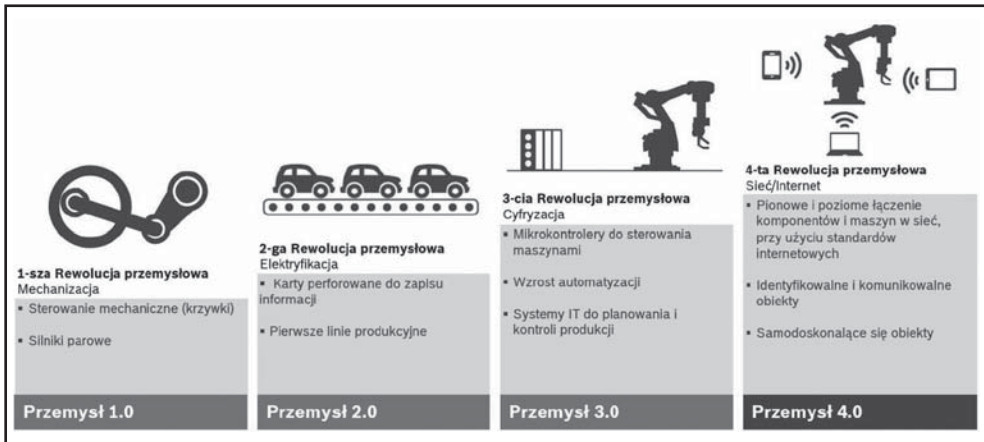
Lata 80. XX wieku należy kojarzyć z dynamicznym rozwojem systemów informatycznych, pomocnych w zarządzaniu produkcją i logistyce, takich jak: MRP (ang. *Manufacturing Resource Planning*), ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*) CRM (ang. *Customer Relationship Management*). Pojawiają się także programy: CAD (ang. *Computer Aided Design*), CAE (ang. *Computer Aided Engineering*), CAP (ang. *Computer Aided Planning*), następuje rozwój programowania maszyn DNC (ang. *Direct Numerical Control*) oraz wykorzystania automatycznych urządzeń w logistyce, m.in. automatycznych magazynów, manipulatorów, samojezdnych wózków transportowych (ang. *Automatic Guide Vehicles*) [4].

Lata 90. są czasem dynamicznego rozwoju Internetu i technologii komunikacyjnych, których jest on podstawą.

Doprowadziło to do powstania koncepcji elastycznych urządzeń, gniazd, linii i zakładów przemysłowych (ang. *Flexible Manufacturing Systems – FMS*), jednak jeszcze niewykorzystywanych wówczas na szeroką skalę. Bariery był wysoki koszt ich implementacji i utrzymywania. Ponieważ skuteczną alternatywą ich zastosowania był outsourcing wytwarzania do krajów rozwijających się (o niższych kosztach pracy), w krajach wysoko rozwiniętych nowoczesne rozwiązania stosowano najczęściej wybiórczo. Dopiero znaczne zmniejszenie kosztów zakupu oraz utrzymania tych systemów (związane z rozwojem technologii oraz obniżeniem kosztów ich wytwarzania) spowodowało szersze zainteresowanie nimi na początku XXI wieku. Zbiegło się to również z narastającym brakiem pracowników działalności podstawowej oraz ze wzrostem ich wynagrodzeń. Szacuje się, iż w krajach wysoko rozwiniętych koszt roboczogodziny urządzeń produkcyjnych, których działanie oparte jest na nowych technologiach, obecnie zrównał się z kosztem roboczogodziny pracownika, natomiast w najbliższych latach będzie maleć. Prym w rozwoju tych systemów wiodą Niemcy, które równocześnie przodują w pracach nad rozwojem nowych technologii w grupie takich krajów, jak: Stany Zjednoczone, Japonia, Korea Płd oraz Chiny [13], [20], [27]. To właśnie w Niemczech w 2011 roku sformułowano nazwę Industy 4.0 [21]. Schemat obrazujący ewolucję rozwoju systemów produkcyjnych na świecie został przedstawiony na rysunku 1.

Kompleksowe zastosowanie rozwiązań przemysłu 4.0 z założenia prowadzić ma do uzyskiwania przez przedsiębiorstwa takich korzyści, jak [13], [21], [23], [28], [29]:

- ♦ wzrost przychodów;
- ♦ redukcja kosztów działalności (w wyniku eliminacji różnego rodzaju strat);
- ♦ wzrost produktywności;
- ♦ wzrost efektywności wykorzystania maszyn i urządzeń;
- ♦ wzrost efektywności zarządzania różnego rodzaju obszarami przedsiębiorstwa w wyniku większego dostępu do danych;
- ♦ wzrost elastyczności przedsiębiorstwa;
- ♦ wzrost szybkości reakcji na oczekiwania klientów i skracanie czasu ich obsługi;
- ♦ bliższe relacje z klientami;
- ♦ skrócenie czasu projektowania i wprowadzenia wyrobu na rynek;
- ♦ wzrost poziomu zaspokojenia potrzeb klientów i ich zadowolenia;



**Rys. 1.** Ewolucja technologii wytwarzania [12]

- ♦ wzrost rentowności i stopy zwrotu z inwestycji;
- ♦ wzrost konkurencyjności przedsiębiorstwa;
- ♦ wzrost atrakcyjności przedsiębiorstwa jako partnera biznesowego;
- ♦ wzrost wartości rynkowej przedsiębiorstwa.

Jednocześnie szacuje się, iż jest to szansa na: wzrost konkurencyjności gospodarek krajów wysoko rozwiniętych, tworzenie nowych rynków i rozwój klasycznych produktów, wyższy poziom zaspokojenia potrzeb klientów oraz rozwiązanie problemu ze znalezieniem pracowników w „starzejących się” społeczeństwach [3].

Według Kevina Kelly’ego transformacja gospodarek z wykorzystaniem nowoczesnych technologii już się rozpoczęła, dlatego podstawowe pytanie o przyszłość brzmi nie „czy”, ale „kiedy” nowe technologie zdominują nasze życie i funkcjonowanie organizacji [15, s. 9–19]. Badania przeprowadzone w przedsiębiorstwach niemieckich przez Maximiliane i Uwego Wilkesmannów w 2018 roku upoważniają do stwierdzenia, że „Przemysł 4.0 znajduje się obecnie na bardzo wczesnym etapie wdrażania i można go raczej uznać za wizję niż rzeczywistość” [34, s. 240].

## 2. Istota działalności innowacyjnej w organizacjach

W ostatnim czasie innowacje i innowacyjność organizacji są jednymi z najpopularniejszych i najbardziej eksplorowanych tematów badawczych w nauce o zarządzaniu i jakości. Według większości badaczy innowacją w organizacji (i w sensie ogólnym) nie jest wynalazek, nowość na skalę światową, ale każda nowość wprowadzona w organizacji [5], [18], [26]. Tak też interpretuje pojęcie innowacji jeden z najczęściej cytowanych i interpretowanych podręczników dotyczących działalności innowacyjnej *Oslo Manual*, w którym jest ono wyjaśnione jako wdrożenie nowego lub istotnie udoskonalonego produktu, procesu, nowej metody marketingu lub nowej metody organizacji w działalności biznesowej, organizacji miejsca pracy lub zewnętrznych kontaktach [22, s. 4]. Według tego podręcznika oprócz inno-



wacji w skali makro (na skalę światową) i mikro (na danym obszarze czy w danej organizacji) można wyróżnić jeszcze [22, s. 50–53]:

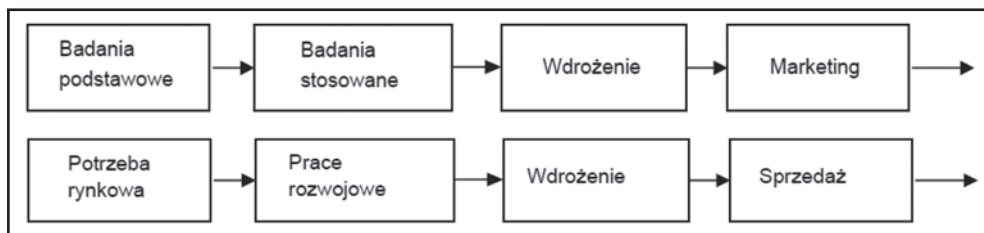
1. Innowacje produktowe – oznaczające „[...] wprowadzenie wyrobu lub usługi, które są nowe lub znacząco udoskonalone w zakresie swoich cech lub zastosowań.
2. Innowacje procesowe (technologiczne) – polegające na wdrożeniu nowej lub znacząco udoskonalonej metody produkcji (świadczenia usług) lub dostawy wyrobu/usługi do klienta,
3. Innowacje organizacyjne – polegające na wprowadzeniu zmian w sposobie funkcjonowania przedsiębiorstwa, organizacji pracy, sposobie zarządzania organizacją.
4. Innowacje marketingowe – oznaczające „[...] wdrożenie nowej metody marketingowej, wiążącej się ze znacznymi zmianami w projekcie/konstrukcji wyrobu lub jego opakowaniu, dystrybucji, promocji czy strategii cenowej”.

Tak przyjęta interpretacja pojęcia innowacji daje bardzo szerokie możliwości kreowania działalności innowacyjnej w organizacji. Innowacją w organizacji będą nie tylko nowe produkty powstałe jako skutecznie skomercjalizowane wynalazki, ale też produkty lub usługi znacznie bądź nieznacznie zmienione, stanowiące jednak nową wartość dla klienta i organizacji. Nie trzeba również kupować nowej technologii, maszyn czy urządzeń, aby zmiana w procesach wytwarzania lub logistyki była innowacją. Różnego rodzaju mniejsze, wycinkowe usprawnienia też wpisują się w tę definicję i wprowadzają wiele różnych wartości w organizacji, a także w sposobach zorganizowania przedsiębiorstwa nie tylko w skali makro i mezo (struktury organizacyjnej czy realizowanych procesów), ale także w skali mikroorganizacyjnej (komórki, stanowiska robocze czy relacji między tymi stanowiskami). Dlatego we współczesnych organizacjach działalnością innowacyjną nie powinny zajmować się tylko specjalnie powołane w tym celu działy B + R i kadry kierownicze, ale także komórki odpowiedzialne za zarządzanie jakością i za rozwój organizacyjny, poszczególni specjaliści, a nawet szeregowi pracownicy przedsiębiorstwa. Jednym słowem: wszyscy [31]. Działalność innowacyjna w przedsiębiorstwie wcale nie musi wiązać się z wysokimi nakładami finansowymi [32], chociaż – jak wynika z badań naukowych – efekty działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwach powiązane są wprost z wielkością nakładów finansowych na nią przeznaczonych [8].

Jak pisze Jerzy Baruk,

„Pozytywne skutki poprawnie rozumianej innowacji są bardzo szerokie. Można podzielić je na wymierne i niewymierne. W szczególności prowadzą do wzrostu ilości i jakości produkcji, zmniejszenia materiałochłonności i energochłonności produkcji, obniżenia kosztów bezpośrednich i pośrednich produkcji, obniżenia kosztów inwestycyjnych, uruchomienia nowej produkcji, obniżenia lub uniknięcia strat, poprawy zdrowia społeczeństwa, wzrostu bezpieczeństwa i higieny pracy, wzrostu ochrony środowiska, dostosowania produktów do potrzeb indywidualnych klientów, tworzenia wartości zgodnie z potrzebami indywidualnych klientów, kształtowania środowiska doświadczeń umożliwiających współpracę klientów z pracownikami przedsiębiorstwa, generowania i wykorzystania nowej wiedzy, wzrostu konkurencyjności organizacji, możliwości dostosowania własnego wnętrza do zmieniających się zewnętrznych uwarunkowań itp.” [2].

Bez wdrażania różnego rodzaju innowacji niemożliwe byłoby utrzymanie konkurencyjności współczesnego przedsiębiorstwa na właściwym poziomie i ten właśnie aspekt wydaje się jednym z podstawowych celów działalności innowacyjnej we współczesnych organizacjach gospodarczych.



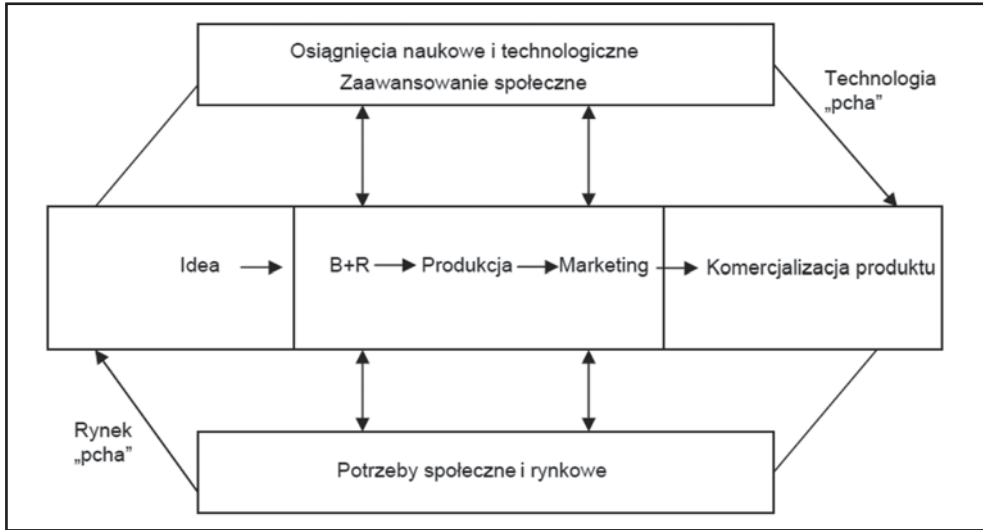
**RYS. 2.** Podażowy i popytowy model tworzenia innowacji w przedsiębiorstwie [17, s. 535]

Innowacje w organizacjach mogą być tworzone w różny sposób. Może to być proces oparty na modelu podażowym, realizowany przede wszystkim w komórkach organizacji odpowiedzialnych za B + R lub na modelu popytowym, w ramach którego popyt na produkt lub usługę rodzi się na rynku, a organizacje starają się znaleźć skuteczny sposób na zaspokojenie tego popytu za pomocą nie tylko służb B + R, ale także z udziałem pracowników sfery sprzedażowej, marketingu, działów technologicznych i produkcyjnych (rys. 2). Klienci i partnerzy biznesowi także mogą mieć swój udział w tym procesie.

Złożoność rzeczywistości gospodarczej w ostatnim okresie powoduje, że firmy nie zaniebując żadnej okazji prowadzą prace badawczo-rozwojowe w oparciu o zarówno pierwszy, jak i drugi model. Doprowadziło to do sytuacji, że w praktyce model powstawania innowacji w organizacji wygląda jak na rysunku 3. Jest to tzw. model mieszany, tj. podażowo-popytowy.

W ten sposób w przedsiębiorstwach powstają głównie innowacje produktowe i technologiczne (procesowe). Jednak działalność innowacyjna we współczesnym przedsiębiorstwie to nie tylko innowacje technologiczne i produktowe. Ważne miejsce w tym procesie zajmują także innowacje marketingowe czy organizacyjne. Często powstają nie w sposób planowy, lecz polegający na wykorzystywaniu pojawiających się okazji czy rozwiązywaniu ujawniających się problemów [33, s. 14]. Nie można powiedzieć, że pierwszy rodzaj działalności innowacyjnej to działalność zorganizowana, a druga już nie. W nowoczesnym przedsiębiorstwie realizacja jednego i drugiego sposobu kreowania innowacji jest zorganizowana, szczególnie w przedsiębiorstwach wykorzystujących japońskie podejście do zarządzania (Kaizen) czy działających w myśl filozofii *continuous improvement* (ang.). W ich przypadku działalność innowacyjna ad hoc przyjmuje postać projektów realizowanych indywidualnie na stanowiskach pracy przez małe zespoły usprawniające utworzone na podstawie postulatu członków zespołu, przez duże zespoły/projekty usprawniające, powoływane przez kierownictwo firmy czy koło jakości – dobrowolnej aktywności pracowników przedsiębiorstwa w formie zespołowej w celu rozwiązywania różnego rodzaju problemów organizacyjnych czy wprowadzania różnego rodzaju innowacji w ich środowisku pracy [31]. W takich warunkach realny model wdrażania innowacji w organizacji prezentuje się w sposób następujący [6, s. 12]:

1. Dostrzeżenie potrzeby lub problemu.
2. Powołanie zespołu roboczego lub zgoda na eksplorację problemu przez pracownika.
3. Zbieranie istotnych danych na temat problemu i określenie jego istoty.
4. Analizowanie całości problemu, poszukiwanie nowych informacji.
5. Twórcze proponowanie wariantów rozwiązań problemu.
6. Ocena i wybór wariantu do realizacji.



**Rys. 3.** Model mieszany tworzenia innowacji w organizacjach [24]

7. Wdrożenie (implementacja) przyjętego wariantu w praktyce.
8. Sprawdzenie, czy rozwiązanie prawidłowo funkcjonuje w praktyce.

W procesie testowania hipotez w ramach tego modelu, szczególnie do innowacji organizacyjnych mniejszych rozmiarów, często wykorzystuje się cykl PDCA Williama Edwardsa Deminga (zaplanuj–zrób–sprawdź–wdrażaj).

Niezależnie od tego, w jaki sposób (w oparciu o jaki model) innowacje w organizacji są kreowane i wdrażane, dostęp do właściwych informacji oraz wiedza, w jaki sposób wykorzystać te informacje w procesie innowacyjnym, są jednymi z najważniejszych czynników sukcesu tego procesu [8]. Nowoczesne rozwiązania informatyczne (technologia ICT) pełnią nieocenioną rolę w tym procesie [35], ale – jak podkreśla jeden z ekspertów – nic nie zastąpi branżowego doświadczenia osób kreujących innowacje<sup>2</sup>. W związku z tym, potencjalnie, rozwiązania wchodzące w skład koncepcji przemysłu 4.0 mogą wpłynąć pozytywnie na dalszy rozwój poziomu innowacyjności w organizacjach. Na pytanie o kształtowanie się tego zjawiska autor postara się odpowiedzieć w następnym punkcie niniejszego opracowania.

### 3. Wpływ rozwiązań przemysłu 4.0 na poziom innowacyjności w organizacjach

W celu udzielenia odpowiedzi na sformułowane wyżej pytanie autor przeprowadził studia literaturowe, a wnioski z nich wynikające zweryfikował na podstawie badań metodą

<sup>2</sup> W związku z powyższym rodzi się pytanie o rolę sztucznej inteligencji w tym procesie. Yuval Noah Harari przewiduje, że w przyszłości „uczący się” superkomputer z powodzeniem będzie mógł zastąpić ludzi i w tej sferze [10, s. 386–415].

delficką. Do udziału zaproszono 10 ekspertów, wśród których znaleźli się m.in.: samodzielny pracownik naukowy, prezes zarządu spółki informatycznej, właściciel firmy konsultingowej (wiodący konsultant Lean w Polsce), właściciel spółki wdrażającej nowoczesne rozwiązania logistyczne, właściciel firmy produkcyjnej (dyrektor zarządzający), pracownik naukowy (konsultant Lean) i in. Niektórzy eksperci, m.in. profesor uniwersytetu oraz konsultant Lean, odmówili udziału w badaniu ze względu na brak wiedzy w przedmiotowym obszarze. Respondentom zostały zadane pytania, na które udzielali odpowiedzi otwartych. Efekty przeprowadzonych wywiadów zostały zaprezentowane w tabeli 1.

Z analizy treści zawartych w tabeli 1 wynika, iż w większości poszczególne technologie i rozwiązania organizacyjne wykorzystywane w koncepcji przemysłu 4.0 w dużym bądź bardzo dużym stopniu wpłyną na wzrost poziomu innowacyjności organizacji w przyszłości. Jednakże autor opracowania stoi na stanowisku, iż wcale tak być nie musi. Innowacyjność, tworzenie i wdrażanie innowacji w organizacji jest przede wszystkim domeną zatrudnionych w niej ludzi. To, jaką posiadają wiedzę, jakie mają doświadczenia, jakimi postawami się charakteryzują, jakie panują między nimi relacje, jaki klimat panuje w organizacji, jaka jest strategia czy oficjalne nastawienie kierownictwa organizacji do innowacji oraz rodzaj kultury organizacyjnej, ma w opinii autora większe znaczenie niż technologie wspomagające generowanie i przetwarzanie informacji. Jednakże dla kadry przedsiębiorstwa, która jest kompetentna, pozytywnie nastawiona do zmian, która jest zachęcana do angażowania się w działalność innowacyjną i nawet wynagradzana za to [9], poszczególne technologie mogą okazać się bardzo pomocne. Szczególnie w obszarze zwiększenia ilości i możliwości obróbki różnego rodzaju informacji (big data, przetwarzanie w chmurze, 5G, Internet, inteligentne produkty, technologie mobilne, e-komunikacja z klientami i partnerami biznesowymi, wirtualna rzeczywistość i cyfrowe symulacje). Pozostałe technologie, np. technologie addytywne (druk 3D) czy systemy cyberfizyczne, ułatwiające wykonanie prototypów, też mogą częściowo przyczyniać się do zwiększenia poziomu kreowania innowacji w organizacjach. Przede wszystkim będą jednak służyć zwiększeniu szybkości i elastyczności wytwarzania oraz obniżce kosztów operacyjnych (np.: M2M, IoT, coboty, AGV, RFID, kody QR).

W przypadku technologii Blockchain czy cyberbezpieczeństwa respondenci wyraźnie podkreślili, że ich związek z innowacyjnością w organizacjach będzie niewielki.

Problem jest więc bardziej złożony niż zostało to przedstawione w tabeli 1.

W drugim etapie badań do uzyskania bardziej szczegółowej odpowiedzi na sformułowany problem badawczy autor postanowił wykorzystać metodę morfologiczną, a jako jej wsparcie, metody analizy literatury przedmiotu i wnioskowania logicznego. Otrzymane wnioski wykazują, że wpływ poszczególnych technologii na poziom innowacyjności w organizacji będzie inny w fazie ich wdrażania i inny w fazie ich stosowania (tabele 2 i 3).

W fazie wdrażania poszczególnych technologii z zakresu koncepcji przemysłu 4.0, większość zmian organizacyjnych (innowacji) będzie miała charakter procesowy (technologiczny) (6/12) oraz organizacyjny (7/12). Kastomizacja wytwarzania będzie stanowić jednocześnie innowację marketingową i organizacyjną, gdyż oprócz wzrostu wartości produktu, który przedsiębiorstwo będzie w stanie zaoferować poszczególnym klientom, związana jest ze zmianami organizacyjnymi, dokonywanymi pod wpływem jej wprowadzania. Natomiast poziom innowacyjności produktowej i marketingowej w przedsiębiorstwie ma szansę zmienić się dopiero w fazie wykorzystania nowoczesnych technologii (tabela 3).

Na podstawie wyników przeprowadzonych analiz można zaobserwować, że wpływ poszczególnych technologii wykorzystanych w ramach koncepcji przemysłu 4.0 będzie widocz-

**Tabela 1.** Wnioski wynikające z odpowiedzi ekspertów na pytania dotyczące potencjalnego wpływu poszczególnych technologii przemysłu 4.0 na poziom innowacyjności w organizacjach

Rodzaj wykorzystanej technologii	Wpływ zastosowania danego rodzaju technologii na poziom innowacyjności w organizacji
Zbieranie, przechowywanie, obróbka i wykorzystanie olbrzymiej ilości danych (wewnętrznych i zewnętrznych przedsiębiorstwa) przetwarzanych w chmurze, tzw. big data	Ma pozytywny wpływ na innowacyjność. Umożliwia podejmowanie bardziej trafnych decyzji, lepszą analizę wymagań klienta i profilowanie pod niego produktu, przede wszystkim w przedsiębiorstwach oferujących produkty bądź usługi masowe. Zwiększenie szybkości obróbki i ilości danych w znacznym stopniu sprzyja innowacyjności przedsiębiorstwa
Wykorzystanie nowych technologii w wytwarzaniu, tj. technologii addytywnych (druku 3D), nowych materiałów i nowych technologii ich obróbki, automatyzacji i robotyzacji wytwarzania nowej generacji (cobotów), cyberfizycznych (mechatronicznych) elementów systemów produkcyjnych, nanotechnologii	W bardzo dużym stopniu wpływa na innowacyjność. Umożliwia tańsze, szybsze tworzenie i sprawdzanie koncepcji nowych produktów. Skracza czas niezbędny do sprawdzenia działania nowych produktów. Ułatwia tworzenie plastikowych części zamiennych oraz upowszechnienie się nowych rozwiązań technicznych, szczególnie w krajach biedniejszych, poprzez udostępnienie wzorców druków 3D. Nanotechnologia jest całkowicie nowym, dotychczas niedostępnym produktem, np. umożliwia wyprodukowanie ubrań, które się w ogóle nie brudzą albo są niezwykle wytrzymałe. To spowoduje, że powstaną spersonalizowane rzeczy, których żywotność będzie nieograniczona, zależna wyłącznie od nas. Technologie te same w sobie stanowią innowacje procesowe w przedsiębiorstwach
Wykorzystanie nowych technologii w logistyce, tj. sterowania cyfrowego magazynów, manipulatorów i autonomicznych urządzeń transportowych (AGV), mobilnych, głosowych i wizualnych systemów wspomagających kompletację części, geolokalizacji, RFID (ang. <i>Radio-Frequency Identification</i> ), autonomicznych pojazdów i dronów	Ma duży wpływ na innowacyjność, szczególnie organizacyjną. Umożliwia wysoką automatyzację, eliminując błędy ludzkie i przyspieszając procesy magazynowo-logistyczne. Nastąpi więc redukcja prostych stanowisk pracy w magazynach, lepsze wykorzystanie powierzchni magazynowej. Magazyny będą w pełni bezobsługowe dzięki współpracy z bezobsługowymi liniami produkcyjnymi. Powstaną „fabryki bez ludzi”, w ramach których ludzie będą spotykać się z gotowym produktem w domu po odbiorze z paczkomatu lub drona
Bezpośrednia komunikacja maszyn wewnątrz przedsiębiorstwa (ang. <i>Machine to Machine – M2M</i> ) i między przedsiębiorstwami (ang. <i>Internet of Things – IoT</i> )	Pozwala na tworzenie jednej, spójnej sieci łączącej poszczególne maszyny lub przedsiębiorstwa. Umożliwia to automatyzację niektórych procesów decyzyjnych, redukcję zbędnego przepływu informacji oraz zapewnia bieżącą informację na temat statusu produktu lub całościowego stanu przedsiębiorstwa. Obie technologie same w sobie są innowacjami procesowymi i organizacyjnymi. Mogą również wpłynąć pozytywnie na innowacyjność w organizacji, ponieważ zwiększą elastyczność procesów produkcyjnych i logistycznych. Pozwolą ponadto na lepsze planowanie produkcji i powstanie produkcji na życzenie. Wyprodukowanie jednej czy 1000 sztuk produktu jest tak samo liniowe, ponieważ do robotów na linii produkcyjnej co chwilę może być wgrywany nowy program produkcji

**Tabela 1.** Wnioski wynikające z odpowiedzi ekspertów na pytania dotyczące potencjalnego wpływu poszczególnych technologii przemysłu 4.0 na poziom innowacyjności w organizacjach – cd.

Rodzaj wykorzystanej technologii	Wpływ zastosowania danego rodzaju technologii na poziom innowacyjności w organizacji
Wykorzystanie na szeroką skalę e-komunikacji i informacji online w integracji łańcuchów dostaw między partnerami biznesowymi	Może zwiększyć innowacyjność, np. w obszarze integracji planowania w przedsiębiorstwach w różnych zakątkach globu. Poprawi efektywność wykorzystania systemów produkcyjnych. Wpłynie na niski poziom zapasów. Spowoduje brak stanów magazynowych produktów gotowych, poza standardowymi, oraz uruchamianie produkcji nie tylko skomplikowanych urządzeń, ale również prostszych na podstawie zamówienia klienta. Umożliwi dostosowanie produktów do indywidualnych potrzeb klientów za ceną taką samą lub niewiele wyższą jak produktów masowych
Kastomizacja (indywidualizacja) wytwarzania, tj. bardziej zaawansowana personalizacja, wytwarzanie produktów na konkretne zamówienie, produkty inteligentne	Może zwiększyć innowacyjność, dając firmom możliwość produkowania rozwiązań pod indywidualne zamówienia, bez konieczności złożonego planowania i obsługi takiego produktu. Średni wpływ na innowacyjność. Pełna kastomizacja na początku będzie bardzo droga i dostępna dla wybranych. Z czasem jednak stanie się tańsza i dostępna dla wszystkich. Ci, którzy będą chcieli się wyróżnić, będą kupować usługi od rzemieślników czy artystów
Wykorzystanie technologii mobilnych w marketingu, zarządzaniu systemami produkcyjnymi i w logistyce	Ma bardzo duży wpływ na innowacyjność. Ułatwia dostęp do danych i informacji, co pozwala na szybsze podejmowanie decyzji i lepsze sterowanie różnego rodzaju procesami. Technologie, zwiększając dostęp do wiedzy, mogą być też użyteczne w procesie twórczego kreowania rozwiązań różnych problemów. Usprawniają także komunikację z klientami oraz zbieranie informacji o nich. Mogą być przydatne w procesie tworzenia innowacji produktowych. Są platformą kreowania wielu nowych usług mobilnych
Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości i cyfrowych symulacji w projektowaniu wyrobów (cyfrowy bliźniak), projektowaniu systemów produkcyjnych, zarządzaniu produkcją, zarządzaniu zasobami ludzkimi i logistyce	Ma duży wpływ na innowacyjność. Wirtualna rzeczywistość i cyfrowe symulacje pozwalają przewidzieć – w zdecydowanie większym niż dotychczas stopniu – zachowania klienta i skuteczność podejmowanych rozwiązań zarządczych. Sprzyja to tworzeniu nowych, innowacyjnych produktów czy procesów. Wpływa również na redukcję umiejętności specjalistów do postępowania zgodnie ze wskazówkami wirtualnego podpowiadacza. Serwisanci nie muszą nic umieć, wystarczy, że postępują zgodnie z wytycznymi instrukcji serwisowych. Upatruje się szerokie wykorzystanie tych technologii w procesach szkolenia w organizacji
Wykorzystanie na szeroką skalę sztucznej inteligencji w działalności i zarządzaniu przedsiębiorstwami (np. w obsłudze klienta, sterowaniu maszynami czy w podejmowaniu decyzji zarządczych)	Samo w sobie będzie innowacją organizacyjną bądź procesową w przedsiębiorstwie. Jednak, jak twierdzi jeden z ekspertów, na szeroką skalę nie będzie stosowana jeszcze bardzo długo. Powodem są duże koszty oraz zbyt wiele nieustrukturalizowanych danych i zmiennych, które należy brać pod uwagę, aby podjąć właściwą decyzję

**Tabela 1.** Wnioski wynikające z odpowiedzi ekspertów na pytania dotyczące potencjalnego wpływu poszczególnych technologii przemysłu 4.0 na poziom innowacyjności w organizacjach – cd.

Rodzaj wykorzystanej technologii	Wpływ zastosowania danego rodzaju technologii na poziom innowacyjności w organizacji
<p>Jeszcze szersze niż dotychczas wykorzystanie Internetu w marketingu, komunikacji między ludźmi, komunikacji między maszynami</p>	<p>Stworzy możliwości generowania innowacji w organizacji poprzez wspólne innowacje, wymianę wiedzy z partnerami biznesowymi czy użytkownikami. Rozwinie to wdrażanie innowacji użytkownika, tj. pomysłów użytkowników odnośnie do produktów. Umożliwi brak opóźnień oraz sterowanie w czasie rzeczywistym dzięki wykorzystaniu sieci 5G. Dostęp do danych bez opóźnień spowoduje jeszcze mniejsze stany magazynowe. Wykorzystanie lepszych danych prognozy pogody pozwoli lepiej zaplanować transport na duże odległości. Powstanie spersonalizowany marketing, w związku z czym np. kierowca, mając w czasie prowadzenia samochodu włączony telefon, będzie mógł obejrzeć na jego wyświetlaczu mijane billboardy, wybrane na podstawie jego dotychczasowych zachowań, zakupów, preferencji. Kiedy uda się do sklepu, usłyszy z telefonu powitanie i informację o specjalnie dla niego przygotowanych promocjach</p>
<p>Jeszcze szersze niż dotychczas wykorzystanie systemów informatycznych (praktycznie w każdej dziedzinie funkcjonowania i zarządzania przedsiębiorstwami)</p>	<p>Problem nie leży w szerszym wykorzystaniu systemów IT, ale w ich integracji i podejmowaniu właściwych lub lepszych decyzji w oparciu o już posiadane dane. Dużo zależy od tego, jakie są to systemy i w jaki sposób są wykorzystywane. Z doświadczenia jednego z respondentów wynika, iż z jednej strony systemy te faktycznie ułatwiają dostęp do informacji i automatyzują niektóre procesy, jednak z drugiej, duża część z nich zwalnia ludzi z myślenia. Dlatego uważa, że ich zastosowanie nie zwiększy istotnie innowacyjności przedsiębiorstwa, a zapewni jedynie ułatwienie i automatyzację realizacji pewnych powtarzalnych procesów. Zdaniem innych ekspertów rozwój tego typu systemów z pewnością wpłynie pozytywnie na rozwój innowacji w organizacjach poprzez szeroki dostęp do wiedzy, także spoza przedsiębiorstwa</p>
<p>Nowe modele biznesowe (m.in. wirtualne, sieciowe, wspólne wykorzystywanie zasobów produkcyjnych, wiedzy)</p>	<p>Mają duży wpływ na innowacyjność. Szczególnie modele sieciowe mogą tworzyć interesujące pole do analizy i usprawniania przedsiębiorstw, wskazując powiązania między ich kluczowymi elementami. Nastąpi rozwój rozwiązań opartych na współdzieleniu - przejście od „mam” (posiadam) do „mam dostęp” znaczy „korzystam, kiedy potrzebuję”. Dotyczy to wszystkiego poza rzeczami osobistymi klienta, czyli np. samochodu, domu na wakacje, ogródka, multimediiów, a także technologii produkcyjnych i usługowych w przedsiębiorstwach</p>
<p>Technologia Blockchain</p>	<p>Oznacza rozproszony system autentykacji, potwierdzania zdarzeń wszędzie tam, gdzie występuje wiele różnych podmiotów nie mających do siebie zaufania lub chcących to zaufanie wzmocnić. Nowa forma rozliczeń między przedsiębiorstwami może stanowić innowację organizacyjną, jednak obecnie, z perspektywy biznesowej, respondenci widzą w tym przypadku pewne ryzyka i koszty</p>

**Tabela 2.** Rodzaje innowacji stanowiące przez technologie w ramach koncepcji przemysłu 4.0 w momencie ich implementacji w organizacji

Rodzaje innowacji/ rodzaje technologii przemysłu 4.0	Innowacje			
	produktowe	procesowe	organizacyjne	w marketingu
Zbieranie, przechowywanie, obróbka i wykorzystanie olbrzymiej ilości danych			+	
E-komunikacja i informacja online w integracji łańcuchów dostaw			+	
Nowe technologie w wytwarzaniu		+		
Nowe technologie w logistyce		+		
Bezpośrednia komunikacja maszyn		+		
Kastomizacja wytwarzania			+	+
Technologie mobilne			+	
Wirtualna rzeczywistość i cyfrowa symulacja		+		
Sztuczna inteligencja wykorzystywana na szeroką skalę		+	+	
Jeszcze szersze niż dotychczas wykorzystanie Internetu		+		
Nowe modele biznesowe			+	
Nowy systemy rozliczeń w technologii Blockchain			+	
Suma	0	6	7	1

ny w poziomie innowacyjności produktowej (5/12) oraz marketingowej (8/12). Największe efekty będą jednak miały wymiar organizacyjny (9/12). Tworzenie nowych technologii, nawet w warunkach stosowania koncepcji przemysłu 4.0, w dalszym ciągu pozostanie domeną wyspecjalizowanych organizacji lub instytutów badawczo-rozwojowych, a poszczególne przedsiębiorstwa będą z nich korzystały raczej na zasadach komercyjnych, niż tworząc własne rozwiązania (efekt pogłębiającej się specjalizacji).

Analizując zagadnienie z punktu widzenia procesu innowacyjnego należy stwierdzić, iż w etapie powstawania pomysłów największy wpływ na poziom poprawienia efektywności tych procesów będą miały nowoczesne technologie informacyjne (big data, przetwarzanie w chmurze, cyfrowe symulacje, programy informatyczne ułatwiające projektowanie czy e-komunikacja), natomiast w etapie prototypowania i testowania innowacji pomocne będą nowoczesne technologie informatyczne i wytwórcze, takie jak: wirtualna rzeczywistość, przetwarzanie w chmurze, e-komunikacja, druk 3D, systemy cyberfizyczne czy IoT. Na poprawę efektywności procesu komercjalizacji różnego rodzaju innowacji wpłyną nowoczesne technologie informatyczne i logistyczne.



**Tabela 3.** Szacowany wpływ poszczególnych technologii uwzględnionych w koncepcji przemysłu 4.0 na poziom innowacyjności w organizacjach w fazie ich stosowania

Rodzaje innowacji/ rodzaje technologii przemysłu 4.0	Innowacje produktowe	Innowacje procesowe	Innowacje organizacyjne	Innowacje w marketingu
Zbieranie, przechowywanie, obróbka i wykorzystanie olbrzymiej ilości danych	+			+
Wykorzystanie na szeroką skalę e-komunikacji i informacji online w integracji łańcuchów dostaw			+	
Wykorzystanie nowych technologii w wytwarzaniu	+		+	
Wykorzystanie nowych technologii w logistyce			+	+
Bezpośrednia komunikacja maszyn			+	
Kastomizacja wytwarzania	+			+
Wykorzystanie technologii mobilnych			+	
Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości i cyfrowych symulacji	+	+	+	+
Wykorzystanie na szeroką skalę sztucznej inteligencji			+	+
Jeszcze szersze niż dotychczas wykorzystanie Internetu	+			+
Nowe modele biznesowe			+	+
Nowe systemy rozliczeń w technologii Blockchain			+	+
Suma	5	1	9	8

## 4. Podsumowanie

Jak wynika z analiz przeprowadzonych w ramach niniejszego artykułu, różnego rodzaju technologie wchodzące w skład koncepcji przemysłu 4.0 mogą przyczynić się do wzrostu poziomu innowacyjności w organizacjach przyszłości, o ile zostaną właściwie wykorzystane w tym procesie oraz stworzone będą (dalej rozwijane) warunki sprzyjające innowacyjności. Do warunków tych należą:

1. Odpowiedni poziom finansowania tego procesu.
2. Wiedza, kompetencje oraz doświadczenie kadry realizującej proces innowacyjny (w optymalnych warunkach wszystkich pracowników przedsiębiorstwa).
3. Stworzenie w organizacji systemu innowacyjności, złożonego z efektywnie współpracujących ze sobą komórek i współgrających ze sobą procesów, metod i procedur.

4. Realizacja tego procesu w sposób zorganizowany, w oparciu o strategię rozwoju przedsiębiorstwa (pod warunkiem posiadania takowej strategii), ale nie tylko, gdyż system innowacyjny powinien być nastawiony na wykorzystywanie okazji.
5. Klimat i kultura organizacyjna sprzyjające innowacyjności.
6. Odpowiedni system motywacyjny oraz powiązanie motywowania finansowego i pozafinansowego z wynikami innowacyjności w przedsiębiorstwie.
7. Wsparcie systemu odpowiednimi środkami techniczno-technologicznymi (w postulat ten wpisują się wybrane technologie stosowane w ramach koncepcji przemysłu 4.0).
8. Wysoki poziom współpracy z partnerami zewnętrznymi (klientami, instytucjami badawczo-rozwojowymi, uczelniami wyższymi czy partnerami biznesowymi).
9. Wysoki poziom zaangażowania w te procesy naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa.
10. Szerokie zaangażowanie się w procesy innowacyjności kadry przedsiębiorstwa (również szeregowych pracowników).

Z wdrażaniem w przedsiębiorstwie poszczególnych technologii wchodzących w skład koncepcji przemysłu 4.0 mogą się też wiązać różnego rodzaju zagrożenia. Do głównych z nich należą:

1. Redukcja zatrudnienia wiążąca się z kosztami społecznymi i finansowymi tego procesu.
2. Stres pracowników działalności podstawowej w warunkach „konkurencji” z różnego rodzaju robotami i automatami.
3. Opór wobec zmian i stosowania nowej technologii, skutkujący spadkiem motywacji czy zaangażowania organizacyjnego pracowników, a nawet sabotowaniem nowych technologii.
4. Obniżenie motywacji, zaangażowania i uczestnictwa w procesie kreowania innowacji organizacyjnych przez szeregowych pracowników.
5. Wzrost kosztów funkcjonowania organizacji związanych w dużymi nakładami finansowymi na wdrożenie oraz utrzymanie nowych technologii.
6. Wzrost występowania tzw. wyuczonej nieudolności, skutkujący obniżeniem się kreatywności i zdolności do rozwiązywania problemów organizacyjnych przez ludzi w organizacjach.
7. Wzrost zapotrzebowania na nowe kwalifikacje zawodowe, któremu trudno będzie sprostać.

Może to skutkować obniżeniem się poziomu zaangażowania pracowników przedsiębiorstw w procesy innowacyjne, a w konsekwencji doprowadzić do obniżenia się poziomu innowacyjności w organizacji w ogóle (pomimo implementacji nowych technologii sprzyjających innowacyjności). Dlatego jedną z podstawowych ról kadr zarządzających przedsiębiorstwami w procesie implementacji nowych rozwiązań z obszaru koncepcji przemysłu 4.0 będzie przeciwdziałanie tym zagrożeniom.

## Bibliografia

- [1] BALASINGHAM K., *Industry 4.0: Securing the Future for German Manufacturing Companies*, University of Twente, Enschede 2016. Dostępny w Internecie: [https://essay.utwente.nl/70665/1/Balasingham\\_BA\\_MA.pdf](https://essay.utwente.nl/70665/1/Balasingham_BA_MA.pdf), [dostęp: 19 lutego 2019].
- [2] BARUK J., *Innowacje jako czynnik sukcesu organizacji*, „Zarządzanie i Finanse” 2013, nr 1, s. 7–13.
- [3] DMOWSKI J., JĘDRZEJEWSKI M., LIBUCHA J. i in., *Przemysł 4.0 PL. Szansa czy zagrożenie dla rozwoju innowacyjnej gospodarki?* The Boston Consulting Group, Boston 2016. Dostępny w Internecie: <https://docplayer.pl/24443942-Przemysl-4-0-pl-szansa-czy-zagrozenie-dla-rozwoju-innowacyjnej-gospodarki.html>, [dostęp: 20 lutego 2019].
- [4] DURLIK I., *Inżynieria zarządzania*, cz. 1, Placet, Warszawa 1996.
- [5] FERRARESI A.A., QUANDT C.O., DOS SANTOS S.A. et al., *Knowledge management and strategic orientation: leveraging innovativeness and performance*, „Journal of Knowledge Management” 2012, nr 5, s. 688–701. Dostępny w Internecie: [https://www.researchgate.net/publication/242024998\\_Knowledge\\_management\\_and\\_strategic\\_orientation\\_Leveraging\\_innovativeness\\_and\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/242024998_Knowledge_management_and_strategic_orientation_Leveraging_innovativeness_and_performance), [dostęp: 27 grudnia 2019].
- [6] FRANCIK A., KOSAŁA M., *Teoretyczne aspekty procesów innowacyjnych w organizacjach*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2011, nr 886, s. 6–18.
- [7] GERBERT P., LORENZ M., RÜßMANN, M. et al., *Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries*, 2015. Dostępny w Internecie: [http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives\\_Industry.4.0\\_2015.pdf](http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives_Industry.4.0_2015.pdf), [dostęp: 27 grudnia 2019].
- [8] GŁÓD W., INGRAM T., *Procesy innowacyjne w małych i średnich przedsiębiorstwach – studia przypadków*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 212, s. 53–69.
- [9] GRUDOWSKI P., WALENTYNOWICZ P., SZREDER J., *Motywowanie pracowników do zachowań o charakterze proinnowacyjnym*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, red. R. Knosala, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole–Zakopane 2014, s. 371–381.
- [10] HARRARI Y.N., *Homo deus. Krótka historia jutra*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2018.
- [11] *Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential Technologies*, Deloitte, 2015. Dostępny w Internecie: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>, [dostęp: 20 lutego 2019].
- [12] *Industry 4.0. Portal nowoczesnego przemysłu*. Dostępny w Internecie: <https://przemysl-40.pl/>, [dostęp: 28 maja 2020].
- [13] IWANŃSKI T., GRACEL J., *Przemysł 4.0. Rewolucja już tu jest. Co o niej wiesz?*, Astor Whitepaper, 2016.
- [14] KAGERMANN H., HELBIG J., WAHLSTER. W., *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. Securing the Future of German Manufacturing Industry. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group*, 2013. Dostępny w Internecie: <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>, [dostęp: 17 lutego 2019].
- [15] KELLY K., *Nieuniknione. Jak inteligentne technologie zmienia naszą przyszłość*, Poltext, Warszawa 2017.
- [16] KLINGENBERG C., DO VALE ANTUNES JR. J.A., *Industry 4.0: what makes it a revolution?*, materiały konferencyjne, EurOMA 2017. Dostępny w Internecie: [https://www.researchgate.net/publication/319127784\\_Industry\\_40\\_what\\_makes\\_it\\_a\\_revolution](https://www.researchgate.net/publication/319127784_Industry_40_what_makes_it_a_revolution), [dostęp: 30 listopada 2018].
- [17] KOZIOŁ K., *Modele procesu innowacyjnego w przedsiębiorstwie w Wielkopolsce w latach 1994–2006*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego” 2008, nr 6, s. 533–544.
- [18] LEE S.M., OLSON D.L., TRIMI S., *Co-innovation: convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values*, „Management Decision” 2012, nr 5, s. 817–831.
- [19] MATCZEWSKI A., *Zarządzanie produkcją*, [w:] *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, red. A.K. Koźmiński, W. Piotrowski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1997.
- [20] MICHAŁOWSKI B., JARZYNOWSKI M., PACEK P., *Integracja rynku robotyki i automatyki przemysłowej z rynkiem teleinformatyki. Szanse i wyzwania polskiego przemysłu 4.0*, Agencja Rozwoju Przemysłu, Warszawa 2018. Dostępny w Internecie: [https://www.arp.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/89918/\\_Raport\\_ARP\\_druk\\_po\\_stronie\\_calosc.pdf](https://www.arp.pl/_data/assets/pdf_file/0008/89918/_Raport_ARP_druk_po_stronie_calosc.pdf), [dostęp: 19 lutego 2019].

- [21] MYCHLEWICZ C., PIĄTEK Z., *Od industry 4.0 do smart factory. Poradnik menedżera i inżyniera*, Siemens, 2017. Dostępny w Internecie: <https://publikacje.siemens-info.com/ebook/73/od-industry-4-0-do-smart-factory-poradnik-menedzera-i-inzyniera>, [dostęp: 30 listopada 2018].
- [22] *Podręcznik Oslo, Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2008.
- [23] *Przemysł 4.0 czyli wyzwania współczesnej produkcji*, PriceWaterhouseCoupers, 2017. Dostępny w Internecie: <https://www.pwc.pl/pl/pdf/przemysl-4-0-raport.pdf>, [dostęp: 10 grudnia 2018].
- [24] ROTHWELL R., ZEGVELD W., *Reindustrialization and Technology*, Longman, London 1985.
- [25] SANTAREK K., *Przemysł 4.0 – nadzieje i obawy*, Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Produkcji, Warszawa 2017. Dostępny w Internecie: <https://docplayer.pl/62903161-Przemysl-4-0-nadzieje-i-obawy.html>, [dostęp: 10 grudnia 2018].
- [26] SCHIPPERS M.C., WEST M.A., DAWSON J.F., *Team Reflexivity and Innovation: The Moderating Role of Team Context*, „Journal of Management” 2015, No. 3, s. 769–788.
- [27] *Smart Industry Polska 2016. Ocena aktualnego stanu polskiego przemysłu. Zastosowanie i znajomość technologii oraz metod zarządzania produkcją. Raport z badań, Siemens 2016*. Dostępny w Internecie: <https://publikacje.siemens-info.com/pdf/123/Raport%20Smart%20Industry%20Polska%202016.pdf>, [dostęp: 17 lutego 2019].
- [28] *Smart Industry Polska 2018. Innowacyjność w sektorze mikro oraz małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych w Polsce. Raport z badań*, Ministerstwo Przemysłu i Technologii/Siemens, 2018. Dostępny w Internecie: <https://publikacje.siemens-info.com/pdf/169/Raport%20Smart%20Industry%20Polska%202018.pdf>, [dostęp: 17 lutego 2019].
- [29] SOŁDATY A., *Rozwiązania przemysłu 4.0 jako odpowiedź na współczesne wyzwania*, AutoEvent, 2017. Dostępny w Internecie: <https://docplayer.pl/57878571-Rozwiazania-przemyslu-4-0-jako-odpowiedz-na-wspolczesne-wyzwania.html>, [dostęp: 11 grudnia 2018].
- [30] STADNICKA D., ZIELECKI W., SĘP J., *Koncepcja przemysł 4.0 – ocena możliwości wdrożenia na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa*. Dostępny w Internecie: [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk\\_pdf\\_2017/T1/t1\\_472.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2017/T1/t1_472.pdf), [dostęp: 10 grudnia 2018].
- [31] WALENTYNOWICZ P., *Angażowanie pracowników w rozwój przedsiębiorstwa z wykorzystaniem założeń koncepcji Kaizen*, [w:] *Oblicza innowacji w gospodarce i społeczeństwie*, red. Z. Malara, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2016, s. 195–214.
- [32] WALENTYNOWICZ P., WOJNICKA-SYCZ E., *Lean management jako źródło inspiracji dla innowacyjności organizacyjnej w małych i średnich przedsiębiorstwach*, [w:] *Innowacje w gospodarce, przedsiębiorstwie i społeczeństwie*, red. Z. Malara, J. Skonieczny, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018, s. 71–85.
- [33] WHITFIELD P.R., *Procesy innowacyjne w przemyśle*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1979.
- [34] WILKESMANN M., WILKESMAN U., *Industry 4.0 – organizing routines or innovations*, „VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems” 2017, No. 2, s. 238–254. Dostępny w Internecie: <https://www.researchgate.net/publication/324031974Industry40organizingroutinesorinnovations>, [dostęp: 3 października 2019].
- [35] WOJNICKA-SYCZ E., *Narzędzia ICT wspierające proces innowacyjny*, „Zarządzanie i Finanse” 2013, nr 4, cz.1, s. 403–417.

# Koncepcja przemysłu 4.0 jako źródło innowacyjnych przemian w przedsiębiorstwach przemysłowych – realia polskie

---

**Streszczenie:** Zasadniczym celem niniejszego artykułu jest ukazanie koncepcji przemysłu 4.0 jako źródła innowacyjnych przemian w organizacjach oraz stopnia możliwości implementacji tej idei w polskiej praktyce gospodarczej. W pierwszej kolejności wyjaśniono istotę koncepcji przemysłu 4.0, w której zakłada się masową cyfryzację procesów przemysłowych połączonych z kompleksową ich automatyzacją i robotyzacją. Następnie określono technologie, które umożliwiają wdrażanie koncepcji przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach przemysłowych. Wyjaśnienie istoty, podstawowych założeń i stopnia złożoności koncepcji przemysłu 4.0 ma ułatwić jej zrozumienie oraz wykorzystanie w praktyce gospodarczej. Na koniec przedstawiono potencjał polskich przedsiębiorstw w zakresie możliwości wdrożenia koncepcji przemysłu 4.0. Analiza wykazała, że polski przemysł nie jest przygotowany do jej implementacji.

**Słowa kluczowe:** innowacyjność, transformacja przedsiębiorstw, przemysł 4.0, cyfryzacja, automatyzacja, robotyzacja, nowe technologie.

---

## 1. Wprowadzenie

W koncepcji przemysłu 4.0 zakłada się kombinację innowacji organizacyjnych, procesowych, technologicznych, produktowych i marketingowych, a poziom rozwoju organizacji ma być wypadkową zmian we wszystkich tych obszarach. Pojęcie innowacji<sup>1</sup> oznacza tworzenie czegoś nowego. Jest procesem polegającym na przekształceniu istniejących możliwości w nowe idee i stosowaniu ich w praktyce. Wdrożenie koncepcji przemysłu 4.0 oznacza więc całościową restrukturyzację przedsiębiorstwa, z jednoczesną zmianą filozofii biznesu.

Stanowi to novum proponowanego podejścia i zarazem największą jego trudność. Dotychczasowe tzw. dobre praktyki biznesowe w polityce celowego chaosu i nieporządku, mającej na celu zapobieganie całkowitej stabilizacji organizacji i prowadzącej w konsekwencji do stagnacji, zalecały eksperymentowanie z co najwyżej jednym aspektem organizacyjnym. Przyjmując schumpeterowskie rozumienie innowacji [14]:

- ♦ wprowadzenie na rynek zupełnie nowego produktu lub usługi;
- ♦ modyfikację produktu istniejącego, która zwiększa jego jakość lub użyteczność;
- ♦ wprowadzenie nowej metody produkcji;
- ♦ ulepszenie metody produkcji oparte na istniejącej wiedzy;

---

\* Dr hab. inż. prof. uczelni, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, e-mail: waldekj@zim.pcz.pl.

<sup>1</sup> Pojęcie innowacji wprowadził do ekonomii w latach 30. XX w. Joseph Schumpeter. Innowacje rozumiał jako wszelkie możliwe zmiany w produkcji i dystrybucji [4].

- ♦ wprowadzenie nowoczesnych technologii;
- ♦ znalezienie i rozwój nowych rynków zbytu;
- ♦ wykorzystanie nowych surowców lub podzespołów;
- ♦ nowe formy organizacji firmy (zarówno wewnątrz firm, jak i między nimi),

wdrożenie koncepcji przemysłu 4.0 oznacza jednocześnie wprowadzanie w przedsiębiorstwie wszystkich zmian, uznanych przez Josepha Schumpetera za innowacje.

Zasadniczym celem niniejszego rozdziału jest ukazanie koncepcji przemysłu 4.0 jako źródła innowacyjnych przemian w organizacjach oraz możliwości implementacji tej idei w polskiej praktyce gospodarczej. Wyjaśnienie istoty, podstawowych założeń i stopnia złożoności koncepcji przemysłu 4.0 ma ułatwić jej zrozumienie oraz wykorzystanie w praktyce biznesowej.

## 2. Istota koncepcji przemysłu 4.0

Koncepcja przemysłu 4.0 ma charakter rewolucyjny. Podobnie jak poprzednie rewolucje przemysłowe, będące efektem rozwoju technologii, odnosi się przede wszystkim do procesów wytwarzania. Zakłada:

1. Dogłębną cyfryzację procesów przemysłowych połączoną z kompleksową ich automatyzacją i robotyzacją.
2. Integrację systemów cyfrowych z fizycznymi.
3. Przenikanie się świata fizycznego ze światem cyfrowym, bez wyraźnych granic między tym co fizyczne, a tym co cyfrowe – tworzenie systemów cyberfizycznych (ang. *cyber-physical systems*) [20].

Cyfryzacja/transformacja cyfrowa (ang. *digital transformation*) jest zjawiskiem, które obejmuje nie tylko zmiany technologiczne w organizacjach (digitalizację procesów z zastosowaniem nowoczesnego sprzętu komputerowego i oprogramowania), ale także zmianę modeli funkcjonowania przedsiębiorstw. W transformacji cyfrowej można wyróżnić trzy główne obszary [2], [8], [11], [15]:

1. Digitalizację i integrację łańcuchów wartości pionowych (procesów wytwórczych wewnętrznych) i poziomych (procesów wytwórczych, wykraczających poza granice przedsiębiorstwa, tj. do dostawców, klientów bądź partnerów). Przemysł 4.0 obejmuje całe łańcuchy wartości.
2. Digitalizację produktów i usług (wzbogacenie o dodatkowe elementy, np. inteligentne czujniki, urządzenia do komunikacji, lub informacje) ma na celu udoskonalanie produktu oraz generuje dodatkową wartość albo zupełnie nowy produkt lub nową usługę w ofercie (portfolio) przedsiębiorstwa.
3. Digitalizację modeli biznesowych i dostępu klienta (tj. digitalizację procesów), co umożliwi tworzenie nowych modeli biznesu. Na przykład, coraz bardziej popularny staje się model: produkt jako usługa (ang. *product as a service*), który polega na wprowadzeniu usług w miejsce tradycyjnych produktów. Model ten redukuje koszty inwestycyjne, zastępując je kosztami operacyjnymi, np. abonamentem, leasingiem. Zmianie ulega również strategia dostarczania produktów na rynek. Następuje przechodzenie od strategii *push* (wypychania produktu na rynek) do strategii *pull* (ciągnięcia produktu (wyrobu lub usługi), który zostaje wyprodukowany dopiero po dokonaniu zamówienia przez klienta). Dzięki strategii *pull* możliwe jest utworzenie silniejszego związku nabywców z producentami.

Najważniejszym efektem wymiernym transformacji cyfrowej ma być integracja wszystkich procesów biznesowych w organizacjach. Warunkowane jest to istnieniem platformy pozwalającej na wymianę informacji między wszystkimi systemami informacyjnymi wdrożonymi w organizacji. Konieczne jest także jednoczesne wykorzystanie nowoczesnych technologii cyfrowych: mediów społecznościowych (ang. *social media*), urządzeń przenośnych (ang. *mobile computing*), Internetu rzeczy (ang. *Internet of Things*), przetwarzania w chmurze (ang. *cloud computing*) oraz systemów analitycznych, działających w czasie rzeczywistym (ang. *real-time system*).

Kompleksowa automatyzacja i robotyzacja obejmuje nie tylko procesy wytwórcze, ale także działania związane z pakowaniem, składowaniem oraz transportem zarówno surowców, części, podzespołów, jak i wyrobów gotowych. Automatyzacja procesów produkcyjnych wymaga zastosowania robotów przemysłowych, które dzięki możliwości programowania mogą być stosowane do realizacji dowolnych zadań. Wykorzystanie robotów stanowi obecnie podstawę automatyzacji produkcji. Kompleksowa automatyzacja produkcji przemysłowej nie tylko optymalizuje pracę, zwiększa wydajność produkcji i wpływa na poprawę jakości produktów, ale także umożliwia obniżenie kosztów produkcji, m.in. poprzez ograniczenie zużycia materiałów.

Cechą charakterystyczną idealistycznego środowiska przemysłowego ma być stała komunikacja i wymiana danych między siecią czujników i sensorów oraz oprogramowaniem zarządzającym we wszystkich obszarach działania przedsiębiorstwa wytwórczego, w całym procesie produkcyjnym – od procesów badawczo-rozwojowych oraz przygotowania nowych produktów po logistykę, procesy wytwórcze, marketing, sprzedaż i zarządzanie relacjami z odbiorcami. W czasie rzeczywistym (on-line) dane mają być nie tylko gromadzone, ale również analizowane i wykorzystywane (zamieniane na bezzwłoczne reakcje, które będą się odbywać w trzech wymiarach/przestrzeniach) [16]:

- ♦ w trójkącie: inteligentna fabryka–produkt–użytkownik;
- ♦ w łańcuchu produkcji;
- ♦ w cyklu życia produktu.

Efektym finalnym urzeczywistnienia się koncepcji przemysłu 4.0 ma być powstanie inteligentnych fabryk (ang. *smart factory*), samosterujących i samoadaptujących się systemów socjotechnicznych, pozwalających na tworzenie inteligentnych łańcuchów wartości, w których inteligentne sieci będą łączyć ze sobą: maszyny, procesy i systemy, a także: wyroby, klientów i dostawców [17], a nabywcy będą mogli zamawiać szeroką gamę spersonalizowanych produktów na życzenie (ang. *mass customization*). Realizacja tej idei jest na pewno odległa w czasie, ale w dużym stopniu możliwa [1].

Koncepcja przemysłu 4.0 postrzegana jest obecnie jako najważniejszy mechanizm umożliwiający poprawę konkurencyjności przedsiębiorstwa oraz osiągnięcie doskonałości operacyjnej [7]. Do podstawowych korzyści wynikających z transformacji cyfrowej organizacji można zaliczyć:

- ♦ poprawę efektywności działania (szybsze reagowanie na potrzeby klientów, szybsze dostarczanie nowych produktów);
- ♦ poprawę jakości zarówno procesów, jak i produktów;
- ♦ obniżenie kosztów, zwłaszcza w długim horyzoncie czasowym;
- ♦ poprawę doświadczeń klienckich (ang. *customer experience*);
- ♦ zwiększenie przychodów;
- ♦ łatwiejsze utrzymanie pracowników.

Z koncepcją przemysłu 4.0 związane są również pewne zagrożenia. Najbardziej istotne jest ryzyko utraty bezpieczeństwa – kluczowym wyzwaniem w koncepcji przemysłu 4.0, oprócz operacjonalizacji samej idei, jest zapewnienie ochrony w obszarze cyberprzestrzeni, czyli tzw. cyberbezpieczeństwą (ang. *cybersecurity*).

Koncepcja przemysłu 4.0 jest obecnie jeszcze w fazie konceptualnej. Nie ma rozwiązań, które umożliwiłyby kompleksowe i szybkie wdrożenie koncepcji w przedsiębiorstwach przemysłowych – dogłębną cyfryzację przedsiębiorstw połączoną z kompleksową automatyzacją. Ograniczenia w operacjonalizacji wynikają nie tylko z przesłanek technologicznych, ale także cywilizacyjnych [9]. Bariery technologiczne – do tej pory procesy produkcyjne były zazwyczaj jednoznacznie określone, zgodnie z paradygmatem produkcji centralizowanej. W poszczególnych fazach/operacjach procesu wykorzystywano najczęściej określone technologie – w ramach zależności prostej. Dynamiczny charakter procesów produkcyjnych – określany przez paradygmat produkcji decentralizowanej – wymaga tworzenia zależności hierarchicznych oraz macierzowych między technologiami, co znacznie zwiększa złożoność systemów wytwórczych.

Nie mniejszą przeszkodą w rozwoju koncepcji przemysłu 4.0 jest ludzka mentalność, stanowiąca rodzaj bariery cywilizacyjnej. Ludzie obawiają się masowej cyfryzacji i robotyzacji, podobnie jak informatyzacji. Na przełomie wieków w wielu organizacjach opór pracowników był często przyczyną niepowodzeń wdrożeń systemów informatycznych klasy ERP.

### 3. Technologie umożliwiające urzeczywistnienie koncepcji przemysłu 4.0

Koncepcja przemysłu 4.0, tj. czwartej rewolucji przemysłowej, powstała na bazie nowych technologii (ang. *nano-bio-info-cogno* – NBIC) [6]. I tak:

1. Nanotechnologie obejmują sposoby i techniki tworzenia różnych struktur o rozmiarach 0,1–100 nm, czyli na poziomie pojedynczego atomu.
2. Biotechnologie obejmują wykorzystanie systemów biologicznych, organizmów żywych lub ich składników do tworzenia lub modyfikowania produktów lub procesów.
3. Technologie informacyjne obejmują szeroki wachlarz narzędzi informatycznych i telekomunikacyjnych oraz koncepcji, takich jak: inteligentna fabryka, Internet rzeczy, globalny dostęp do danych (tzw. big data), systemy cyber-fizyczne, przetwarzanie w chmurze<sup>2</sup>.
4. Technologie kognitywistyczne opierają się na funkcjonowaniu ludzkiego mózgu i umysłu, obejmują również sztuczną inteligencję oraz komunikację człowiek–maszyna [9].

Do kluczowych rozwiązań technologicznych, które w najbliższym czasie mają zrewolucjonizować produkcję przemysłową, zdaniem wielu badaczy i firm doradczych [4], [12], [19] należą:

- ♦ przetwarzanie dużych zbiorów danych (ang. *Big Data*) i zaawansowana analityka (ang. *advanced analytics*);
- ♦ rzeczywistość rozszerzona (ang. *augmented reality*);

---

<sup>2</sup> Ogólny rozwój teleinformatyki i Internetu stanowi zasadniczy przyczynek do rozwoju koncepcji przemysłu 4.0.



- ♦ przetwarzanie w chmurze;
- ♦ cyberbezpieczeństwo;
- ♦ autonomiczne roboty (ang. *autonomous robots*);
- ♦ symulacje (ang. *simulations*);
- ♦ sztuczna inteligencja (ang. *artificial intelligence*);
- ♦ pozioma/pionowa integracja oprogramowania (ang. *vertical/horizontal software integration*);
- ♦ Internet rzeczy;
- ♦ Internet usług (ang. *Internet of Services*);
- ♦ przemysłowy Internet rzeczy (ang. *industrial Internet of Things*);
- ♦ systemy cyber-fizyczne;
- ♦ komunikacja maszyna-maszyna (ang. *machine to machine communication*);
- ♦ drukowanie 3D (ang. *3D printing*);
- ♦ interfejsy mobilne;
- ♦ inteligentne sensory wyposażone w moduły komunikacyjne;
- ♦ technologie wykrywania lokalizacji;
- ♦ zaawansowane interfejsy człowiek-maszyna (ang. *expensive human to machine interfaces*).

Niektóre z wymienionych rozwiązań mają charakter przełomowy. Tak jest z pewnością w przypadku Internetu rzeczy, który polega na łączeniu się ze sobą w sieci urządzeń rozproszonych geograficznie. Składają się na niego technologie, które umożliwiają podłączenie niemalże każdego urządzenia do Internetu oraz zapewniają zdalny dostęp do niego celem sterowania z dowolnego miejsca posiadającego dostęp do sieci. Oznacza to, że praca jednego urządzenia może być sterowana za pomocą innych urządzeń, a informacja zwrotna może być przekazywana tym samym kanałem komunikacyjnym.

Komunikacja maszyna–maszyna stała się realna dzięki rozwojowi technik telekomunikacyjnych i systemów wbudowanych oraz standaryzacji protokołów.

Kolejnym przełomowym rozwiązaniem jest przetwarzanie dużych zbiorów danych i zaawansowana analityka, która umożliwia wertowanie informacji w poszukiwaniu nieoczywistych dla ludzi korelacji wskazujących na istnienie potencjalnych zależności między pozornie niezwiązanymi ze sobą danymi. Łączy się z tym również koncepcja uczenia maszynowego (ang. *machine learning*), oznaczająca samouczenie się maszyn i będąca jedną z dziedzin sztucznej inteligencji [20].

Przełomowe koncepcje dopełnia rozwój tzw. gospodarki współdzielenia (ang. *sharing economy*), polegającej nie tylko na dzieleniu się zasobami, ale przede wszystkim na świadczeniu usług umożliwiających dostęp do zasobów na żądanie [18]. Gospodarka współdzielenia staje się megatrendem, która diametralnie zmienia sposób funkcjonowania człowieka. Zmiany dotyczą m.in. [3]:

1. Sposobu znajdowania pracy i jej wykonywania (możliwości wykonywania pracy: dorywczo w wolnym czasie czy bez konieczności zatrudniania się).
2. Narzędzi służących do zarabiania (wykorzystania własnych wolnych aktywów: czasu, umiejętności, narzędzi, nieużywanego samochodu, mieszkania).
3. Zaufania (nabierania zaufania do nowo poznanych osób dzięki aplikacji).
4. Komunikowania się (bezpośrednio z dostawcami usług),
5. Korzystania z usług (w szerszym zakresie, nie tylko z powodu obniżenia kosztów, lecz także z powodu ułatwionego dostępu).

Wszystkie rozwiązania wzajemnie się przenikają i będą wchodzić w logiczne interakcje. Łączy je wymiana i przetwarzanie danych, czyli cyfrowość. W dłuższym horyzoncie czasowym będą zapewne sterowane przez sztuczną inteligencję, a nie ludzi.

#### 4. Gotowość polskich przedsiębiorstw do transformacji cyfrowej

Do wdrożenia koncepcji przemysłu 4.0 najbardziej predestynowane są kraje wysoko rozwinięte, w których funkcjonujące przedsiębiorstwa już obecnie odznaczają się wysokim poziomem cyfryzacji, automatyzacji oraz robotyzacji, a zarazem dysponują środkami na jego podwyższenie. Czynnikiem motywującym do realizacji tej idei są w tych krajach wysokie koszty pracy. Nie jest to korzystne dla Polski, w której sytuacja jest odwrotna [12]. Polskie przedsiębiorstwa, aby być dalej konkurencyjne na globalnym rynku, muszą szukać źródeł konkurencyjności poza oferowanymi niskimi kosztami pracy. Tym źródłem może być wpisanie się w nurt przemysłu 4.0. Niestety, stan obecny jest niezadowolający. W Polsce cyfrowa transformacja jest nowością wśród firm produkcyjnych, co potwierdzają liczne wyniki badań. Z raportu firmy ASTOR dotyczącego stopnia przygotowania polskiego przemysłu do wdrożenia koncepcji przemysłu 4.0 wynika, że 15% przedsiębiorstw jest w pełni zautomatyzowanych, a 76% częściowo zautomatyzowanych. 36% badanych przedsiębiorstw zadeklarowało Automatyczne pozyskiwanie danych z układów sterowania maszyn zadeklarowało 36% badanych przedsiębiorstw. W pozostałych dane do systemów komputerowych wprowadza się ręcznie lub zapisuje na papierze. Tylko 6% przedsiębiorstw zaczęło wdrażać ideę przemysłu 4.0 [13]. Bardzo niski poziom innowacji technologicznych potwierdziło także badanie przeprowadzone przez IDC European DX Practice Survey [16].

Na podstawie przedstawionych wyników badań można stwierdzić, że polski przemysł nie jest przygotowany do wdrożenia koncepcji przemysłu 4.0. Większość firm znajduje się na etapie realizacji koncepcji przemysłu 3.0, przewidującej automatyzację pojedynczych maszyn i procesów. Powodów opóźnienia technologicznego polskich firm jest wiele. Do głównych zalicza się: późne otwarcie się na zachodnie technologie, brak dostępu do kapitału oraz brak wyspecjalizowanej kadry inżynierskiej [13]. Do czynników, które w Polsce również w istotnym stopniu ograniczają wdrożenie innowacji technologicznych, należą: biurokracja, niedostateczne wsparcie ze strony organów publicznych, a także niekorzystne rozwiązania podatkowe i przepisy prawa [15]. Aby sytuacja uległa zmianie, niezbędne są duże nakłady inwestycyjne, które pozwolą na podniesienie poziomu automatyzacji systemów produkcyjnych oraz wyposażenie ich w odpowiednie systemy informatyczne.

Światłem w tunelu może być nastawienie polskich przedsiębiorców do wdrażania koncepcji przemysłu 4.0. Z badań przeprowadzonych przez PricewaterhouseCoopers wynika, że jest ono pozytywne [11].

#### 5. Podsumowanie

Innowacyjność już w latach 30. XX. została uznana przez Josepha Schumpetera za jedną z najważniejszych cech przedsiębiorstwa, bo determinującą jego pozycję na rynku poprzez zaburzenie stanu równowagi rynkowej. Za innowacje uznawane były wszelkie możliwe do wprowadzenia zmiany w produkcji i dystrybucji towarów. Wdrożenie koncepcji przemysłu 4.0

w przedsiębiorstwach produkcyjnych można potraktować jako megazmianę, ponieważ diametralnie zmienia model funkcjonowania całego przedsiębiorstwa, a nie tylko pojedyncze elementy systemu. Duże zbiory danych generowane przez systemy sterowania są obecnie wykorzystywane przede wszystkim do monitorowania bieżącego stanu procesów technologicznych. W niedalekiej przyszłości umożliwią nie tylko przewidywanie przyszłych stanów procesów oraz parametrów jakościowych produktów, ale także sterowanie produkcją w skali globalnej.

Kluczowe znaczenie w procesie cyfrowej transformacji odgrywają takie technologie, jak Internet rzeczy, zaawansowane metody przetwarzania danych i informacji oraz sztuczna inteligencja. Integracja poszczególnych elementów procesów biznesowych umożliwi szybkie reagowanie na dynamiczne potrzeby rynku, m.in. poprzez włączenie dostawców oraz klientów w proces produkcji, sprzedaży i dystrybucji. Przedsiębiorstwa będą ewoluować w kierunku tzw. inteligentnych fabryk. Będą stanowiły systemy samosterujące i samoadaptujące się. Produkcja stanie się bardziej elastyczna. Szybciej będą powstawać nowe produkty oraz usługi, w dużym stopniu bazujące na modelu gospodarki współdzielonej.

Koncepcja przemysłu 4.0 z pewnością stanowi dla przedsiębiorstw źródło innowacyjności i konkurencyjności, nie tylko przemysłowych. Niestety, jak wykazała analiza polskich realiów, gotowość większości polskich przedsiębiorstw do jej implementacji jest niska.

## Bibliografia

- [1] BUJAK A., „*Rewolucja Przemysłowa – 4.0 i jej wpływ na logistykę XXI wieku*”, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, vol. 18, nr 6, s. 1338–1344.
- [2] DALENOGARE L.S., BENITEZ G.B., AYALA N.F. et al., *The Expected Contribution of Industry 4.0 Technologies for Industrial Performance*, „International Journal of Production Economics” 2018, Vol. 204, s. 383–394.
- [3] *Gospodarka 4.0. Czas zmiany dla biznesu*, Orlen, Warszawa 2017. Dostępny w Internecie: <https://publicrelations.pl/gospodarka-4-0-czas-zmiany-dla-biznesu/> [dostęp: 10 stycznia 2020].
- [4] [\o „Towar”](https://mfiles.pl/pl/index.php/Towar) [dostęp: 10 stycznia 2020].
- [5] KIEŁTYKA L., CHARCIAREK K., *Model zarządzania procesowego z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi Przemysłu 4.0*, „Przegląd Organizacji” 2019, nr 8, s. 8.
- [6] LASI H., FETTKE P., KEMPER H. G. et al., *Industry 4.0*, „Business & Information Systems Engineering” 2014, Vol. 6, No. 4, s. 239–242.
- [7] MARAK T., *Świadoma cyfrowa transformacja przedsiębiorstwa wsparta rozwiązaniami Siemens*, „Przegląd Organizacji” 2018, nr 9, s. 58–60.
- [8] MASEL M., *System produkcji – PUSH czy PULL*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2015, t. 16, z. 3, cz. 2, s. 55–67.
- [9] NAWRAT A., *Przemysł 4.0 – kumulacja innowacji*. Dostępny w Internecie: [www.kongresobywatelski.pl](http://www.kongresobywatelski.pl) [dostęp: 8 stycznia 2020].
- [10] NOWAK M., KWIECIŃSKI D., ZAWIŁA-NIEDŹWIECKI J. et al., *Wpływ nowych technologii na zarządzanie – perspektywa Fujitsu Polska*, „Przegląd Organizacji” 2018, nr 1, s. 66–70.
- [11] *Przemysł 4.0 czyli wyzwania współczesnej produkcji*. Dostępny w Internecie: [www.pwc.pl/pl/pdf/przemysl-4-0-raport.pdf](http://www.pwc.pl/pl/pdf/przemysl-4-0-raport.pdf) [dostęp: 10 stycznia 2020].
- [12] *Przemysł 4.0 PL. Szansa czy zagrożenie dla rozwoju innowacyjnej gospodarki?*. Dostępny w Internecie: <https://www.scribd.com/document/324404023/BCG-Przemysl-4-PL-tcm9-38831-pdf> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [13] *Przemysł 4.0. Rewolucja już tu jest. Co o niej wiesz?*, ASTOR Whitepaper, 2016. Dostępny w Internecie: [https://www.astor.com.pl/images/Industry\\_4-0\\_Przemysl\\_4-0/ASTOR\\_przemysl4\\_whitepaper.pdf](https://www.astor.com.pl/images/Industry_4-0_Przemysl_4-0/ASTOR_przemysl4_whitepaper.pdf) [dostęp: 4 stycznia 2020].
- [14] SCHUMPETER J.A., *Business Cycles*, McGraw Hill, New York 1939.

- [15] *Smart Industry Polska 2019. Inżynierowie w dobie czwartej rewolucji przemysłowej. Raport z badań*, Warszawa 2019. Dostępny w Internecie: <https://publikacje.siemens-info.com/pdf/594/Raport%20Smart%20Industry%20Polska%202019.pdf> [dostęp: 11 stycznia 2020].
- [16] SMULSKI J., *Digitalizacja procesów przemysłowych*, IDC White Paper, 2019.
- [17] STADNICKA D., ZIELECKI W., SĘP J., *Koncepcja Przemysł 4.0 – ocena możliwości wdrożenia na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, red. R. Knosala, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole 2017, s. 472–483.
- [18] WERBACH K., *How to Regulate Innovation – Without Killing It*. Dostępny w Internecie: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/how-to-regulate-innovation-without-killing-it/> [dostęp: 5 stycznia 2020].
- [19] WOŹNIAK J., BUDZIK G., ZIMON D., *Industry 4.0 – identyfikacja technologii, które zmieniły przemysł oraz ich znaczenie w zarządzaniu logistycznym*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2018, t. 19, z. 5, cz. 3, s. 365–367.
- [20] ZARYCHTA J., *Wpływ nowych technologii na zarządzanie – perspektywa Microsoft Polska*, cz. 1, *Przemysł 4.0*, „Przegląd Organizacji” 2018, nr 4, s. 62–64.

# Rewolucja przemysłowa 4.0 a sukces przedsiębiorstwa

---

**Streszczenie:** Zmiany zachodzące w gospodarce światowej oraz rosnąca złożoność i nieprzewidywalność otoczenia skłaniają przedsiębiorstwa do poszukiwania nowych sposobów zapewnienia sobie przewagi konkurencyjnej. Jednym z takich sposobów jest wprowadzanie innowacji, które stało się domeną nie tylko dużych podmiotów, ale również firm z sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP). Przedsiębiorstwa te coraz częściej dostrzegają konieczność opracowywania i wdrażania innowacji, wynikającą m.in. z coraz krótszych cykli życia produktów. Wprowadzanie innowacji może być dla nich jednym ze sposobów na uzyskanie m.in. przewagi konkurencyjnej.

**Słowa kluczowe:** innowacje, małe i średnie przedsiębiorstwa, wskaźnik innowacyjności.

---

## 1. Rola innowacyjności w gospodarce

Obecnie najważniejszym czynnikiem rozwoju społeczno-gospodarczego zarówno państw, jak i regionów jest innowacyjność. Jednym z priorytetów strategii *Europa 2020* jest rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacjach. Dokument ten ma inspirować do reform, m.in. do zwiększenia możliwości absorpcyjnych nowych technologii i innowacji, które mogą przyczynić się do wzrostu PKB [7]. Poziom zaawansowania technologicznego, w bezpośredni sposób wpływającego na wdrażanie i dyfuzję innowacji, stanowi o poziomie konkurencyjności gospodarki. Zależność ta zauważalna jest nie tylko w wyścigu technologicznym najbardziej zaawansowanych gospodarek (tj. amerykańskiej, japońskiej czy południowokoreańskiej), ale także tych wschodzących, do których zaliczane są przede wszystkim takie kraje dotychczas identyfikowane jako tzw. niskokosztowe. Kraje te, tj. Chiny, Indie, Brazylia, dotychczas konkurowały przede wszystkim wysoką wydajnością produkcji wyrobów mało zaawansowanych technologicznie. Obecnie zaczynają osiągać sukcesy również w sektorach wysoko zaawansowanych, takich jak sektor technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ang. *Information and Communication Technologies – ICT*).

Z zestawienia uwarunkowań stymulujących postawy przedsiębiorcze i innowacyjne podmiotów gospodarczych wynika, że wszystkie państwa świata znajdują się w jednej z trzech faz rozwoju gospodarczego [2], [9]. Są zorientowane na: (1) czynniki produkcji, (2) efektywność lub (3) innowacje (tabela 1).

Polska od kilku lat zaliczana jest do gospodarek zorientowanych na efektywność, z aspiracjami do dołączenia do grupy krajów zorientowanych na innowacje [2].

---

\* Dr, Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: joanna.kott@pwr.edu.pl

**Tabela 1.** Fazy rozwoju gospodarczego i ich charakterystyka

Faza rozwoju gospodarczego	Charakterystyka
Zorientowanie na czynniki produkcji	konkurencja dotyczy przede wszystkim kosztów pracy lub zasobów naturalnych, a cena jest głównym czynnikiem konkurencyjnym na rynku
Zorientowanie na efektywność	tworzone są bardziej efektywne metody produkcji i podnoszenia jakości towarów i usług
Zorientowanie na innowacje	utrzymywany jest wysoki poziom wynagrodzeń i odpowiedni standard życia poprzez konkurencję w oparciu o nowe, wyspecjalizowane produkty i rozwiązania innowacyjne. Obserwuje się również zorientowanie na działalność badawczo-rozwojową (B + R), a także wzrost poziomu wiedzy

## 2. Innowacyjność MŚP i kryteria jej oceny

Innowacyjność rozumiana jest na wiele sposobów. W podręczniku *Oslo Manual* znajduje się definicja innowacji, w której są one ujęte z perspektywy mikroekonomicznej, rozumianej jako wdrożenie nowego lub istotnie ulepszonego produktu (towaru lub usługi) oraz procesu, nowej metody marketingu lub nowej metody organizacji w zakresie praktyk biznesowych, organizacji miejsca pracy bądź relacji ze środowiskiem zewnętrznym [10]. Na podstawie tej definicji można wyróżnić innowacje: produktowe, procesowe (technologiczne), marketingowe i organizacyjne. Innowacja nie musi być nowością na rynku, ale musi być nowością przynajmniej dla samego przedsiębiorstwa. Może też być opracowana przez inną firmę, jednostkę naukową lub inną instytucję. Najważniejsze, aby przyniosła korzyści przedsiębiorstwu w wyniku wdrożenia jej do produkcji. Wdrożenie to może dotyczyć także procesów wytwórczych, metod organizacyjnych lub marketingowych i mieć na celu poprawę pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa [9].

Szczególną rolę odgrywają innowacje procesowe, które umożliwiają wspieranie rozwoju przedsiębiorstwa we wszystkich obszarach jego działalności, w tym w procesach związanych z produkcją. Nowe technologie mogą stymulować wszystkie rodzaje innowacji wprowadzanych przez przedsiębiorstwa. Podobną rolę mogą odgrywać nowe koncepcje wspierające zarządzanie produkcją, stanowiące zasoby sprzyjające prowadzeniu działalności innowacyjnej przez przedsiębiorstwo. Ich odpowiednie ukształtowanie ma umożliwiać firmie tworzenie innowacji. Są one zatem wewnętrznym potencjałem innowacyjnym przedsiębiorstwa. Badanie i ocena innowacyjności polega na pomiarze czynników stymulujących wzrost jej poziomu oraz wskaźników pozwalających stwierdzić, jakie są efekty działań proinnowacyjnych.

Istnieje wiele kryteriów służących pomiarowi innowacyjności. Jednym z nich jest *Europejski ranking innowacyjności* (ang. *European Innovation Scoreboard – EIS*), na który składa się 8 grup wskaźników, tj. (1) zasoby ludzkie, (2) krajowy system badań, (3) możliwości pozyskania wsparcia finansowego, (4) inwestycje przedsiębiorstw, (5) innowacje i przedsiębiorczość, (6) aktywa intelektualne, (7) innowatorzy i (8) efekty gospodarcze. Inny wskaźnik, publikowany corocznie *Globalny indeks innowacyjności* (ang. *Global Innovation Index – GII*), obliczany jest jako średnia z czynników opisujących środowisko sprzyjające innowacyjności (tj. uwarunkowań instytucjonalnych, np. regulacji, zasobów ludzkich i B + R, infrastruktury, np. ICT, uwarunkowań rynkowych i uwarunkowań jakości prowadzonego biznesu) oraz wyników mierzących konkretne realizacje w kategoriach innowacyjności (tj. rezultatów naukowych, np. patentów, i rezultatów kreatywnych). Wymienione przykładowe czynniki

**Tabela 2.** Podział czynników innowacyjności

Grupy czynników	Charakterystyka
Wewnętrzne	podlegają wpływowi przedsiębiorcy, np. działania z zakresu B + R czy dyfuzji innowacji
Zewnętrzne	czynniki niezależne od przedsiębiorstwa, inicjowane przez środowisko instytucjonalne

innowacyjności mierzone przez niezależne podmioty pochodzą z dwóch grup, tj. grupy wewnętrznej lub zewnętrznej (tabela 2) [1], [4], [6], [8].

### 3. Pozycja Polski i MŚP w rankingach innowacyjności UE

Od wielu lat niezależne, międzynarodowe instytucje przeprowadzają ocenę poziomu innowacyjności krajów i określają ich pozycję w rankingu innowacyjności. Według EIS z 2018 roku Polska należy do grupy „umiarkowanych innowatorów” (rys. 1) [4], [6].

Umiarkowana innowacyjność w odniesieniu do Polski nie oznacza sytuacji dramatycznej, ale tylko do czasu przeanalizowania wyników. Polska zajmuje czwarte miejsce od końca, na kolejnych pozycjach znalazły się tylko Chorwacja, Bułgaria i Rumunia. W latach 2011–2018 Polska uzyskała 61,1 pkt., poprawiając wynik o ponad 8% [6].

Wśród szczegółowych wskaźników w ostatnim okresie poprawie uległy te związane z wydatkami na B + R oraz dochodami z licencji i patentów pochodzących z zagranicy. Natomiast największe spadki w rankingach odnotowano w przypadku poziomu: wyników innowacyjnych MŚP współpracujących z innymi partnerami, innowacji marketingowych oraz organizacyjnych, innowacji wprowadzanych samodzielnie przez MŚP oraz innowacji produktowych i procesowych [9], [13].

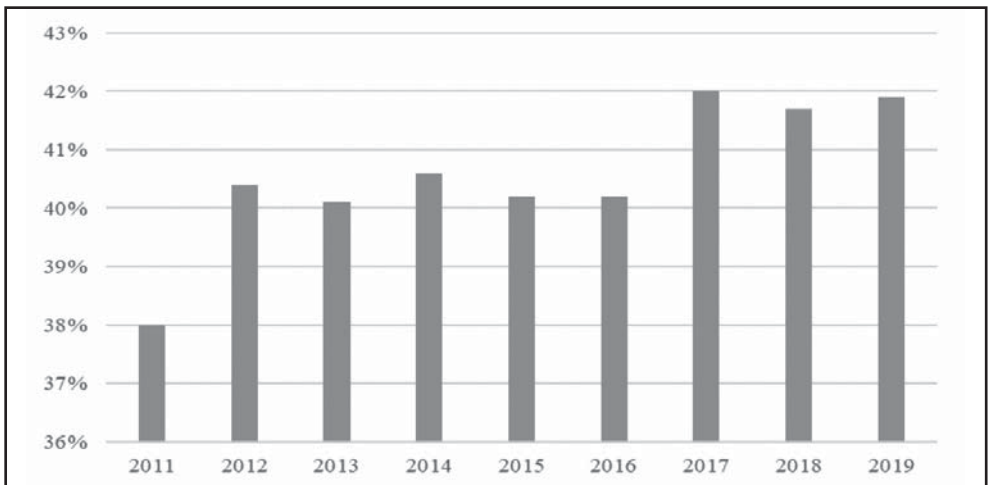
Według GII obejmującego 129 krajów Polska w 2019 roku w rankingu innowacyjności zajęła 39. miejsce (otrzymując 41,3 pkt. na 100 możliwych), co oznacza spadek z 37. miejsca w 2017 roku (rys. 2). W ramach siedmiu subindeksów Polska zajęła:

- ♦ 37. miejsce pod względem „Institutions”;
- ♦ 40. miejsce w obszarze „Human Capital & Research”;
- ♦ 38. miejsce w rankingu „Infrastructure”;
- ♦ 65. miejsce w obszarze „Market Sophistication”;
- ♦ 38. miejsce pod względem „Business Sophistication”;
- ♦ 39. miejsce w obszarze „Knowledge & Technology Outputs”;
- ♦ 46. miejsce w obszarze „Creative Outputs”.

Do mocnych stron Polski zaliczono: łatwość radzenia sobie z niewypłacalnością (23. miejsce), liczbę lat spędzonych w szkole (23.), liczbę uczniów przypadającą na jednego nauczyciela w szkole średniej (19.), rządową obsługę online (17.), tempo wzrostu PKB/pracownika (16.), eksport netto zaawansowanych technologii (25.), handel, konkurencyjność i wielkość rynku krajowego (22.), liczbę zatrudnionych kobiet z wyższym wykształceniem (23.), wielkość rynku krajowego (22.), eksport towarów kreatywnych (12.), krajową domenę najwyższego poziomu (23.). Najślabszymi obszarami są m.in. koszty zwolnienia, wynagradzania (77. miejsce), łatwość założenia firmy (93.), łatwość uzyskania kredytu (75.), współpracę badawczą uniwersytetów i przemysłu (92.) [4].

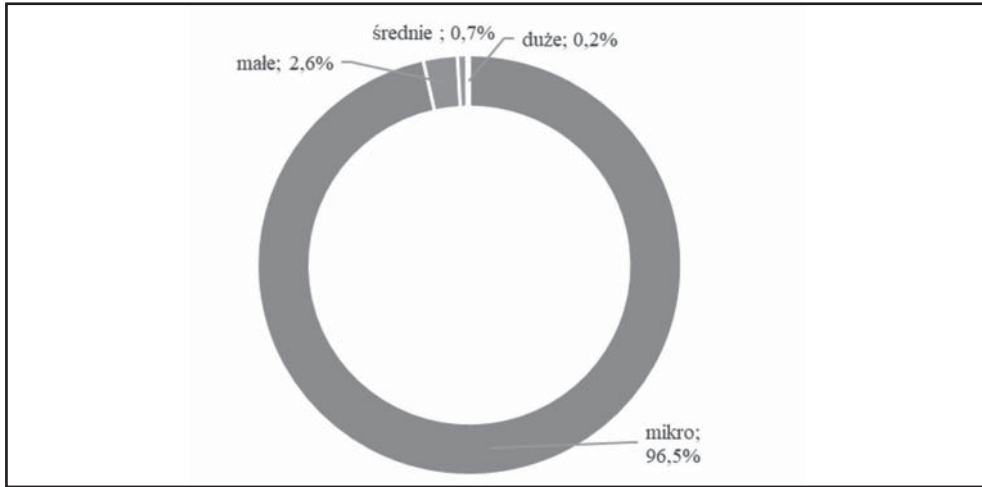


**RYS. 1.** Europejska mapa innowacyjności. Opr. własne na podstawie: [6]



**RYS. 2.** Wskaźnik innowacyjności dla Polski [4], [6]





**Rys. 3.** Struktura sektora MŚP w Polsce [11]

#### 4. Innowacyjność polskich przedsiębiorstw z sektora MŚP

Duże, krajowe przedsiębiorstwa wprowadzają innowacje znacznie częściej i w większej ilości niż MŚP. Najczęstsze są innowacje procesowe, organizacyjne, produktowe oraz marketingowe. Zauważalna jest w tym względzie bardzo duża różnica między Polską a krajami, w których zlokalizowane są najbardziej innowacyjne małe i średnie przedsiębiorstwa, i wynosi ponad 300%. Polskie małe i średnie przedsiębiorstwa stanowią ponad 99% zarejestrowanych podmiotów gospodarczych, a tylko 10% z nich wprowadza innowacje produktowe, organizacyjne, procesowe i marketingowe. Z tego powodu przeprowadzono analizę struktury tej grupy przedsiębiorstw pod względem cech sprzyjających wzrostowi działań innowacyjnych [3], [9], [11].

Przedsiębiorstwa wprowadzające innowacje powinny być otwarte na zmiany i wykazywać się gotowością do podejmowania ryzyka biznesowego. Te cechy są przejawem przedsiębiorczości, czyli umiejętności dostrzegania szans w otoczeniu gospodarczym i podejmowaniu prób ich wykorzystania. Na podstawie badań przeprowadzonych przez Global Entrepreneurship Motor można stwierdzić, że poziom aktywności przedsiębiorczej jest wyższy w firmach, które funkcjonują na rynku nie dłużej niż 3,5 roku niż w firmach dojrzałych. Jednocześnie, zarówno w Polsce, jak i w krajach zorientowanych na innowacje, dojrzałe firmy rzadziej niż młode stosują najnowsze technologie. Poniżej 10% przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku polskim krócej niż 3,5 roku deklaruje stosowanie technologii, które są dostępne na rynku krócej niż rok. Około 2% polskich dojrzałych firm stosuje najnowsze technologie. W zdecydowanej większości przypadków wskazane młode firmy należą do sektora MŚP. Szczególną grupą przedsiębiorców są właściciele start-upów działających na rynku krócej niż 3,5 roku i wykorzystujących nowe technologie (nie starsze niż 5 lat). Grupa ta, upatrując przede wszystkim szans rynkowych w prowadzonej działalności, znacznie częściej wprowadza na rynek innowacyjne towary i usługi, działa w branżach usług B2B oraz ICT. Właściciele start-upów charakteryzują się więk-

szą skłonnością do podejmowania ryzyka, czyli niższym poziomem obaw przed niepowodzeniem, mają umiarkowane aspiracje wobec dynamiki wzrostu i częściej korzystają ze środków własnych niż ze środków publicznych, wspierających prowadzenie działalności gospodarczej. Można zauważyć, że młode firmy prowadzone przez młodych przedsiębiorców (nieprzekraczających 30. r.ż.) są bardziej innowacyjne, mają relatywnie duże aspiracje do osiągnięcia wzrostu oraz częściej eksportują w porównaniu z przedsiębiorstwami zakładanymi przez osoby starsze. Dyfuzja innowacji w Polsce zachodzi przede wszystkim dzięki młodym firmom. Szczególną rolę w tym zakresie odgrywa finansowanie działalności. Aż połowa młodych przedsiębiorców wykorzystuje w tym celu własne środki. W przypadku środków zewnętrznych młodzi przedsiębiorcy korzystają z pomocy inwestorów nieformalnych i środków publicznych. Podczas gdy polska gospodarka jest w głównej mierze zorientowana na efektywność, analizowana grupa przedsiębiorstw, wśród których znajdują się mikroprzedsiębiorstwa i przedsiębiorstwa z sektora MŚP, wyróżnia się pod względem działań proinnowacyjnych. Pobudza to dalszy rozwój całej gospodarki w kierunku grupy zorientowanej na innowacje. Niewątpliwie istotną rolę wspierającą dalszy jej rozwój stanowią będące adekwatne zachęty w postaci np. wsparcia finansowego ze środków publicznych [2], [9], [11].

## 5. Czynniki wpływające na innowacyjność MŚP

Poziom wprowadzanych innowacji zależy od ilości posiadanego kapitału. Z tego powodu MŚP, mające mniej zasobów niż duże, są szczególnie zorientowane na taką alokację swojego kapitału, która będzie zapewniała adekwatny zwrot przy relatywnie niewysokim poziomie ryzyka biznesowego. Wprowadzanie innowacji w MŚP łączy się z ryzykiem wynikającym z potrzeby pokonywania barier, które w przypadku polskich przedsiębiorstw mogą być:

1. Barierami finansowymi w postaci np.:
  - ♦ braku środków finansowych w przedsiębiorstwie lub w grupie przedsiębiorstw;
  - ♦ zbyt wysokich kosztów innowacji;
  - ♦ braku środków finansowych ze źródeł zewnętrznych.
2. Barierami niefinansowymi w postaci np.:
  - ♦ braku informacji na temat rynków;
  - ♦ braku informacji na temat technologii;
  - ♦ braku popytu na innowacje;
  - ♦ braku wykwalifikowanego personelu;
  - ♦ trudności w znalezieniu partnerów do współpracy w zakresie innowacji;
  - ♦ braku potrzeby prowadzenia działalności innowacyjnej ze względu na wprowadzenie innowacji w poprzednich latach;
  - ♦ rynku opanowanego przez dominujące przedsiębiorstwa.

W ujęciu makroekonomicznym należy zwrócić uwagę na czynniki sprzyjające i niesprzyjające procesom transformacji wiedzy oraz transferu technologii, które stanowią determinanty wpływające na poziom innowacji MŚP [1], [3], [5], [9], [13].

Na wprowadzanie innowacji ma wpływ również kultura organizacyjna przedsiębiorstwa, której filarem jest:

- ♦ chęć wprowadzania innowacji;
- ♦ swoboda wprowadzania innowacji;
- ♦ zdolność do wprowadzania innowacji;
- ♦ podejmowanie działań w kierunku prowadzenia innowacji.

**Tabela 3.** Czynniki sprzyjające i niesprzyjające procesom transformacji wiedzy i transferu technologii

Czynniki sprzyjające	Czynniki niesprzyjające
Potencjał intelektualny szkół wyższych i jednostek badawczo-rozwojowych o wysokiej kreatywności i kwalifikacjach	Słabe wyposażenie w infrastrukturę badawczą, wynikające z braku środków finansowych, mało sprawna organizacja procesu badawczego
Możliwość angażowania studentów i doktorantów w proces badawczy	Brak środków na prowadzenie badań stosowanych i prac projektowych, nadmierne zaangażowanie kadry profesorskiej w proces dydaktyczny
Oferta udziału w międzynarodowych projektach badawczych	Trudności w przygotowaniu wniosków spowodowane biurokracją
Możliwość korzystania z Internetu w pracy badawczej	Nie zawsze wystarczające wyposażenie w infrastrukturę informatyczną
Duża liczba MŚP, które potrzebują nowych projektów	Za słaby przepływ informacji między biorcą i dawcą projektów innowacyjnych, niska chłonność przedsiębiorstw na innowacje
Chłonny rynek krajowy i zagraniczny otwarty na innowacje	Silna konkurencja produktów zagranicznych
Obecność w systemie organizacji pomostowych wspierających innowacje, tj. PARP, FIRE, ARP, ARR	Brak znajomości zadań tych organizacji wśród większości przedsiębiorców, ograniczone możliwości finansowe i organizacyjne
Powstawanie struktur wspierających małe firmy innowacyjne, tj. parków nauki, inkubatorów przedsiębiorczości	Struktury będące w stadium tworzenia, mała aktywność innowacyjna (raczej szkoleniowa i konsultingowa), brak doświadczeń
Aktywna polityka państwa wspierająca inicjatywy innowacyjne oraz normy prawne o wspieraniu działalności innowacyjnej	Mało środków na realizację polityki innowacyjności, nie do końca dopracowane regulacje prawne
<b>Źródło:</b> [9].	

Wymagane są również: (1) zaangażowanie osób zarządzających, czyli decydentów, właścicieli, (2) wpisanie innowacji w strategię przedsiębiorstwa oraz (3) umiejętność zarządzania projektami jako czynniki sprzyjające redukcji ryzyka podczas wdrażania innowacji i efektywnemu wykorzystaniu ograniczonych zasobów dostępnych dla mikroprzedsiębiorstw i MŚP [3], [5], [9].

## 6. Uwarunkowania wzrostu innowacyjności mikroprzedsiębiorstw i MŚP w Polsce

Proces tworzenia innowacji składa się z kilku etapów [9], [12]:

1. Badań podstawowych.
2. Badań stosowanych.
3. Prac rozwojowych.
4. Demonstracji.
5. Dyfuzji innowacji.

Działania prowadzone na rzecz innowacji muszą mieć charakter systemowy. Im wcześniej jest ten etap, tym ryzyko niepowodzenia jest wyższe. Z tego powodu wsparcie ze strony państwa i zaangażowanie przez nie ośrodków badawczo-naukowych we współpracę z MŚP na rzecz powstawania innowacji już na etapie badań podstawowych może stanowić ważny czynnik dla ich rozwoju i w efekcie wdrożenia na rynku oraz dyfuzji. Na kolejnych etapach rola relacji państwo–przedsiębiorstwo ewoluuje, powodując konieczność zmiany również zakresu narzędzi wsparcia. Na etapie badań stosowanych adekwatne może być tworzenie platform współpracy instytucji naukowych z biznesem czy ulg podatkowych związanych z wydatkami na B + R. W przypadku prac rozwojowych istotna jest ocena poziomu ryzyka danej innowacji. Pomaga ona bowiem w doborze takiego środka pomocy zwrotnej lub bezzwrotnej, który będzie stanowił najlepsze wsparcie rozwoju innowacji, przenosząc ją do etapu wdrożenia i dyfuzji. Przykładem publicznej pomocy związanej z etapem dyfuzji innowacji mogą być szkolenia, praktyki czy kształcenie na kierunkach zapewniających wysokie kwalifikacje kadry gotowej rozwijać i wdrażać innowacyjne rozwiązania. W szerszym ujęciu, na podstawie analiz czynników kształtujących poziom innowacji można wskazać kilka rekomendacji działań wpływających na zmianę nastawienia MŚP do innowacji i w efekcie poprawiających pozycję Polski w rankingach innowacyjności. Niewątpliwie najważniejszą grupą czynników stymulujących innowacje jest stały wzrost nakładów na działalność B + R. Bardzo ważne są zatem zmiany w systemie podatkowym, tj. ulgi podatkowe, uwolnienie środków z aktywów z tytułu odroczenia podatku na cele B + R czy zwiększenie finansowania tej działalności kredytem bankowym. Ważny jest wzrost finansowania inwestycji, tj. *venture capital* czy mikrofinansowanie [1], [3], [5], [13].

Kolejnym krokiem jest zwiększenie liczby zgłoszeń patentowych w procedurze międzynarodowej PCT oraz zadbanie o ich jakość, co może wpłynąć na zagraniczne przychody z licencji i patentów. Ze względu na skracanie się czasu życia technologii należy także zwiększyć wykorzystywanie ICT w modelach biznesowych i procesach gospodarczych przedsiębiorstw. Bardzo ważne jest również to, że Polska dysponuje zasobami kapitału ludzkiego i wiedzy o wysokiej jakości co jednak nie przekłada się na wzrost poziomu innowacji przedsiębiorstw. Z tego powodu konieczne wydaje się zintensyfikowanie współpracy między firmami a ośrodkami naukowo-badawczymi i akademickimi, z nastawieniem na komercjalizację prowadzonych prac B + R (współpracę długoterminową). Łączy się to także z potrzebą powiązania rozliczania grantów z systemem oceny ich jakości i dochodowości, a więc efektywności prowadzonej działalności B + R. W szerszym ujęciu można wskazać także istotę wzrostu przyciągania bezpośrednich inwestycji zagranicznych do Polski [1], [3], [5], [9], [13].

## 7. Podsumowanie

Innowacje są motorem napędowym gospodarki. Stymulują bowiem wzrost możliwości produkcyjnych ze względu na bardziej efektywne i kreatywne wykorzystanie potencjału dostępnych zasobów. Jednocześnie przyczyniają się do rozwoju i zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw. Wychodząc naprzeciw wyzwaniom wynikającym z budowania przewag konkurencyjnych, przedsiębiorcy poszukują rozwiązań ograniczających ryzyka biznesowe i poprawiających ich pozycję na rynku.

Ze względu na zwiększający się dostęp do nowoczesnych technologii i wzrost możliwości ich wykorzystania przedsiębiorcy wprowadzają rozwiązania innowacyjne w różnych obszarach prowadzonej działalności gospodarczej. W efekcie polska gospodarka ma szansę przesunąć się z pozycji zorientowania na efektywność na pozycję zorientowania na innowacje. Niezbędne jest jednak do tego wsparcie instytucjonalne. Można zatem mówić o pewnym sprzężeniu zwrotnym w obrębie sekwencji zależności między instytucjonalnymi motorami innowacji, czyli w obrębie systemu zachęt decydujących o obszarach prowadzonej działalności gospodarczej przedsiębiorstw, przekładających się na efekty w obszarze innowacyjności wpływające na poziom innowacyjności całej gospodarki.

## Bibliografia

- [1] BIAŁEK-JAWORSKA A., ZIEMBIŃSKI M., ZIĘBA D., *Innowacyjność polskich przedsiębiorstw. Działalność badawczo-rozwojowa i współpraca nauki z biznesem*, Polska Rada Biznesu, DELab UW, Warszawa 2016.
- [2] BOSMA N., KELLEY D. *Global Entrepreneurship Monitor 2018/2019. Global Report*, 2019.
- [3] BUKOWSKI M., SZPOR A., ŚNIEGOCKI A., *Potencjał i bariery polskiej innowacyjności*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2012.
- [4] Cornell University, INSEAD, WIPO, *Global Innovation Index (GII) Creating Healthy Lives – The Future of Medical Innovation*, Ithaca–Fontainebleau–Geneva 2019.
- [5] CZERNIAK A., STEFAŃSKI M., *Małe i średnie firmy w Polsce – bariery i rozwój*, Polityka Insight.
- [6] KE, *European innovation scoreboard*, Komisja Europejska, Bruksela 2019.
- [7] KE, *EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*. wersja ostateczna, Komisja Europejska, Bruksela 2010.
- [8] KE, *Research and Innovation analysis in the European Semester 2019 Country*, Komisja Europejska, Bruksela 2019.
- [9] NOWICKA K., *SMART INDUSTRY POLSKA 2017. Adaptacja innowacji w działalności mikro oraz małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych w Polsce. Raport z badań*, Ministerstwo Rozwoju/Siemens, Warszawa 2017.
- [10] OECD/EUROSTAT, *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, 3rd ed.*, Paris 2005.
- [11] PARP, *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2019.
- [12] PWC, *Przemysł 4.0, czyli wyzwania współczesnej produkcji*, PriceWaterhouseCoopers, Warszawa 2018.
- [13] Sopińska A., MIERZEJEWSKA W., *Otwarte innowacje produktowe realizowane przez przedsiębiorstwa działające w Polsce. Podejście zasobowe*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2017.



# Narzędzia IT pomocne w osiągnięciu wyższej sprawności produkcji w przemyśle 4.0

---

**Streszczenie:** Dwudziesty pierwszy wiek jest czasem coraz to bardziej zaawansowanych technologii informatycznych. Przyspieszona cyrkulacja nowych idei oraz szybka ekspansja nowych technologii kształtują konsumenta [9]. Globalny rynek manipuluje potrzebami współczesnego człowieka i narzuca mu konsumpcyjny styl życia [7]. Atrakcyjność produktów dostarczanych na rynek i zakres oferowanych usług rosną wraz ze wzrostem liczby pojawiających się innowacyjnych i bardziej przełomowych, wspieranych zawiłymi algorytmami rozwiązań. Jednocześnie przedsiębiorstwa produkcyjne, nie chcąc przegrać w konkurencyjnej walce o rynek zbytu, dokonują transformacji organizacyjnej, wdrażają różnicowane techniki i metody wytwarzania, szukają okazji do pozyskiwania klientów, a także zmieniają sposoby przetwarzania danych. Działalność produkcyjna jest jednym z podstawowych obszarów, w którym przedsiębiorstwo może wpływać na wynik finansowy. Automatyzując ten obszar, można spodziewać się lepszej efektywności wykorzystania urządzeń produkcyjnych, oszczędności materiałowych wytwarzania, lepszej obsady kadrowej, a w konsekwencji większych zysków przedsiębiorstwa. Celem niniejszego artykułu jest próba zweryfikowania, czy wdrożenie jednego z postulowanych przez przemysł 4.0 rozwiązań, jakim jest integracja zautomatyzowanych oprogramowań wspierających pracę ludzi w dziale produkcyjnym, jest narzędziem przybliżającym zakład produkcyjny do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej? Czy istnieją obszary działu produkcji, w którym dodatkowo można eliminować straty czasu produkcji maszyn? Czy integracja oprogramowań typu: APS, MES, ERP, CMMS sprzyja uzyskaniu lepszej sprawności wytwarzania przez dział produkcji? Rozważania teoretyczne zostały uzupełnione o analizę przebiegu realizacji jednego zlecenia wykonywanego przez jedną wtryskarkę w badanym przedsiębiorstwie przetwarzania tworzyw sztucznych. Wyznaczenie efektywności pracy maszyny za pomocą wskaźnika OEE wskazało obniżenie jego wartości. Braki i błędy komunikacji pomniejszyły jego wartość.

**Słowa kluczowe:** przemysł 4.0, OEE, integracja systemów typu: APS, MES, ERP i CMMS.

---

## 1. Automatyzacja oprogramowań narzędziem wspierającym dział produkcji

Upowszechnienie automatyzacji w zakładach wytwórczych w latach 70–90. XX wieku przyczyniło się do tzw. trzeciej rewolucji przemysłowej [2]. Wdrożenie takich typów oprogramowania, jak: planowanie zbiorów przedsiębiorstwa (ang. *enterprise resource planning* – ERP), system automatycznego planowania (ang. *advanced planning and scheduling* – APS), system zarządzania produkcją (ang. *manufacturing execution system* – MES) czy zautoma-

---

\* Dr. inż., Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: malgorzata.pol@pwr.edu.pl

tyzowany system wspierający utrzymanie ruchu (ang. *computerised maintenance management systems* – CMMS) w dziale produkcyjnym istotnie usprawniło pracę ludzi. Główną wartością dodaną systemów jest lepsze zarządzanie danymi. Oprogramowanie typu ERP służy do przetwarzania informacji dotyczących popytu (składania i recenzowania zamówień składanych przez klientów), weryfikowania stanów magazynowych, działań sprzedażowych (wystawiania faktur) czy zamówień dla dostawców półproduktów, a także danych kadrowych, np. dotyczących liczby pracowników przebywających na zwolnieniu lekarskim bądź urlopie. Takie informacje muszą zostać przekazane planiście, który uwzględni je w planach produkcyjnych.

Pojawienie się APS było krokiem milowym, który pozwolił na wyeliminowanie błędów planistów, polegających na złych szacunkach w procesie planowania produkcji. Błędy te spowodowane były np. zbyt późnym przekazaniem informacji o stopniu realizacji zadania. Często planiści otrzymywali informację o gorszym wykonaniu produkcji dopiero po zakończeniu danej zmiany. Wprowadzenie automatyzacji planowania produkcji spowodowało sprawniejsze tworzenie planów produkcyjnych w kontekście dostępności maszyn i ludzi, a także lepszą komunikację między planistami, szczególnie w przypadku, gdy w danej firmie zatrudnionych jest przynajmniej dwóch planistów.

Oprogramowanie MES usprawniło pracę na hali produkcyjnej w czasie rzeczywistym. Możliwe stało się śledzenie na bieżąco: liczby prawidłowo wyprodukowanych sztuk danego produktu przez poszczególne maszyny, ilości zużytego surowca, liczby wyprodukowanych wadliwych sztuk, a także czasu przestoju maszyny i jego przyczyny. Oprogramowanie to jednocześnie może być narzędziem do oceny efektywności pracy pracowników obsługujących maszyny, ponieważ np. znany jest czas, w jakim dany pracownik przebroił maszynę. Przedsiębiorstwa nieposiadające takiego oprogramowania mogą niesłusznie nagradzać pracownika, który w bardzo krótkim czasie przeobraża maszynę, gdyż nie mają informacji, czy i ewentualnie jak często po takim przeobrażeniu maszyna ma przestoje. W badanym przedsiębiorstwie okazało się, że wprowadzenie oprogramowania typu MES umożliwiło zweryfikowanie takich pracowników. Okazało się, że pracownicy tzw. szybcy generowali zdecydowanie więcej mikroprzebojów niż pracownicy, którzy potrzebowali na tę czynność więcej czasu, gdyż robili ją dokładniej<sup>1</sup>.

Kolejnym usprawniającym oprogramowaniem jest CMMS. System jest znaczącym wsparciem dla działu utrzymania produkcji, gdyż z dużym wyprzedzeniem planuje przeglądy maszyn, form, a nawet awarie.

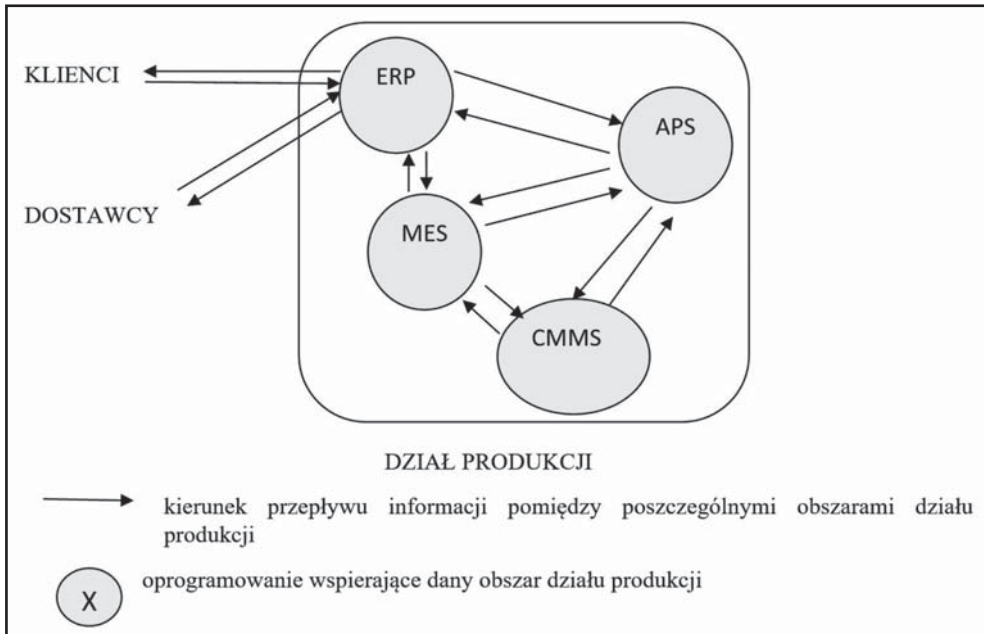
## 2. Szumy komunikacyjne między poszczególnymi działami produkcji

Implementowanie wyżej omówionych oprogramowań niewątpliwie obniża koszty działu produkcji i skraca czas cyklu produkcyjnego, w konsekwencji generuje zyski przedsiębiorstwa. Jak wynika z badania zatytułowanego *Następny etap transformacji cyfrowej w Niemczech technologia PLM w chmurze kluczem do większej innowacyjności produktu i wydajności*, a przeprowadzonego w Niemczech przez International Data Corporation (IDC), 90% respondentów stwierdziło, że nadal zbyt wiele czasu poświęca na uzgodnienia na poszcze-

---

<sup>1</sup> Dane uzyskane od MP2 IQ Solutions Sp. z o.o. Sp. k. – polskiego producenta oprogramowania typu MES.





**Rys. 1.** Poszczególne części działu produkcji wspierane oprogramowaniami: ERP, APS, MES, CMMS oraz kierunek przepływu informacji między nimi

gólnych etapach procesu produkcyjnego<sup>2</sup>. Brak właściwej komunikacji w dziale produkcji powoduje powstawanie tzw. wąskich gardeł produkcji. Według Jarka Dmowskiego i in. Pogłębienie współpracy między ludźmi i urządzeniami wytwórczymi w przyszłości wpłynie na wzrost wydajności o 25%, a sprawności funkcjonowania działów o 30% [1]. Zdaniem autorki artykułu pogłębienie współpracy między ludźmi jest kierunkiem właściwym, ale tylko pełna integracja zautomatyzowanych części działu produkcji daje możliwość efektywniejszego wykorzystania zasobów produkcyjnych. Schemat na rysunku 1 przedstawia oprogramowania wspierające pracę ludzi w dziale produkcyjnym oraz przepływ informacji między nimi.

Przedstawiona na rysunku 1 komunikacja między zautomatyzowanymi działami produkcji z reguły odbywa się za pośrednictwem telefonu lub drogą elektroniczną, z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych Excel. Pracownicy obsługujący oprogramowanie typu ERP wprowadzają dane kadrowe dotyczące dostępności pracowników lub stanu magazynu, a następnie przekazują te informacje pracownikom zajmującym się planowaniem produkcji, tj. do APS.

Przy takiej formie komunikacji może pojawić się dużo szumów komunikacyjnych zakłócających prawidłowy przekaz informacji. Na przykład, w badanym przedsiębiorstwie, w któ-

<sup>2</sup> W październiku 2017 roku IDC przeprowadziło badania ankietowe w grupie 100 niemieckich przedsiębiorstw z sektora produkcyjnego. Próba losowa była porównywalna z badaniami IDC dotyczącymi przemysłu 4.0 z poprzednich lat 2014–2016, co umożliwiło zaprezentowanie zmian od 2014 roku.

rym zatrudnionych jest dwóch planistów, informacja z działu obsługującego dane (ERP) o ilości półproduktów dostępnej w magazynie może zostać zdublowana przy planowaniu produkcji. Planiści w dokumencie dostarczonym z działu logistyki (ERP) widzą dostępną ilość półproduktów i nie mają informacji o jego rezerwacji. Takie planowanie może spowodować, że realizacja wygenerowanego zlecenia będzie opóźniona minimalnie pod względem czasu dostawy lub wytworzenia półproduktu. Aby wyeliminować potencjalny błąd planistyczny, planiści muszą dodatkowo kontaktować się między sobą i ustalać potrzebne ilości surowców w taki sposób, aby wykorzystać jego faktyczną ilość dostępną w magazynie. W przypadku braku danego surowca planiści (APS) muszą przekazać informację zwrotną (ERP) o konieczności rezerwacji półproduktów, a nawet ich domówienia, jeśli są zamawiane na zewnątrz. W przypadku gdy zakład sam wytwarza półprodukty, konieczne jest wprowadzenie do systemu informacji o wykonaniu zlecenia wewnętrznego (ERP) i przekazaniu go powtórnie pracownikom odpowiedzialnym za planowanie (APS). Dodatkowo, przy tworzeniu zamówień dla dostawców, pracownicy wprowadzający zamówienia (ERP) czekają ze złożeniem zamówienia, tak aby zachować minimalną opłacalność dostawy przy zachowaniu minimalnej opłacalności produkcji. W przypadku, gdy informacja z działu produkcji o faktycznej ilości wykorzystanego surowca (MES) lub przestoju danej maszyny, przepływa do planistów (APS) dopiero po zakończeniu zmiany, a czasem nawet po zakończeniu realizacji danego zlecenia, pojawiają się kolejne straty czasowe i finansowe. Następną informacją dotyczącą przyczyny postoju danej maszyny planista (APS) może uzyskać po telefonicznym skontaktowaniu się z mistrzem zmiany (MES). Powodem zatrzymania, np. wtryskarki, może być: zmiana koloru tworzywa, awaria, usterka, niewłaściwa jakość wykonania albo błędne, wcześniejsze ustawienie maszyny, które spowodowało np. zużycie większej ilości surowca. Taka informacja powinna jak najszybciej dotrzeć do planistów, a także do pracowników zajmujących się logistyką (ERP) ze względu na konieczność domówienia tworzywa do otwartego już zlecenia produkcyjnego.

Jak wynika ze schematu na rysunku 1, niezbędna jest także komunikacja między pracownikami zajmującymi się planowaniem utrzymania ruchu (CMMS) a działem planowania produkcji (APS). Utrzymanie ruchu jest odpowiedzialne za prawidłowy stan urządzeń wytwórczych, dlatego w swoich planach uwzględnia planowane naprawy i przeglądy maszyn. Takie informacje muszą być dostarczane do planisty (APS), który uwzględni je w swoich planach i przekaże działowi produkcji (MES): która maszyna ma planowany postój, jak długo planowany jest postój, kiedy będzie można uruchomić zlecenie na danej wtryskarce, jak długi powinno być zlecenie poprzedzające postój.

Bez zintegrowanego systemu wymiany informacji powoduje to, że np. planiści, aby zminimalizować możliwość wystąpienia w swoich planach wyżej wskazanych błędów i problemów w przepływie danych między działami, przy każdym zleceniu uwzględniają dodatkowy kilkugodzinny postój wtryskarki, tzw. bufor czasowy, który ma na celu eliminowanie nachodzenia na siebie zleceń, wynikającego z wydłużenia czasu realizacji zlecenia poprzedzającego.

### 3. Optymalne wykorzystanie parku maszynowego a wysoka efektywność produkcji

Wyznacznikiem wykorzystania środków technicznych w przedsiębiorstwie jest wskaźnik całkowitej wydajności maszyn/wykorzystania wyposażenia (ang. *overall equipment effectiveness* – OEE), który pozwala podejmować na bieżąco kluczowe decyzje dotyczące procesu

wytwarzania. Jego głównymi składowymi są: dostępność maszyny, jej wykorzystanie (wydajność) i jakość [10], a procentowy wynik będący iloczynem składowych informuje, jak efektywnie pracuje maszyna lub nawet cała linia produkcyjna oraz pracownicy obsługujący urządzenia.

Dostępność maszyny wyrażana jest jako stosunek czasu pracy maszyny, tzw. czasu operacyjnego, do planowanego czasu produkcji. Jej wartość poniżej 100% oznacza, że nastąpił nieprzewidziany postój maszyny, np. mogła pojawić się awaria lub dodatkowe ustawianie maszyny [12].

Wykorzystanie (wydajność) wyrażane jest jako stosunek czasu dostępności maszyny do czasu jej faktycznej pracy. Wskaźnik ten informuje, jaki czas jest niezbędny do wykonania zlecenia (ilość wyprodukowanych wartościowych produktów w określonym czasie). Jednocześnie wynik poniżej 100% daje wiedzę, jaką część założonej wielkości produkcji udało się zrealizować w określonym przedziale czasu [12].

Jakość ujęta w formie czasu pracy maszyny informuje o efektywności wykorzystania czasu jej pracy. Gdy wartość uzyskanego wyniku jest poniżej 100%, oznacza to, że w pewnym zakresie czasu pracy maszyny wyprodukował wadliwe jakościowo produkty. Tylko szybka reakcja operatora może rozwikłać, jakie błędy spowodowały obniżenie jakości produkcji maszyny.

Głównym celem wyznaczania wskaźnika OEE jest znalezienie tej z trzech analizowanych składowych pracy maszyny, w przypadku której generowane są straty. W tabeli 1 podane są trzy składniki wskaźnika OEE wraz z możliwymi stratami w badanych obszarach. Według zaleceń World Class dostępność maszyny powinna być na poziomie 90%, jej wykorzystanie na poziomie 95%, a jakość wyrobów wykonywanych na poziomie 99%. Po wprowadzeniu poszczególnych wyników do wzoru (1) przedsiębiorstwo produkcyjne powinno uzyskać wskaźnik OEE na poziomie 85% [3].

$$\text{OEE} = \text{wykorzystanie} \times \text{jakość} \times \text{dostępność} \quad (1)^3$$

gdzie:

$$\text{wykorzystanie} = \frac{\text{czas pracy wszystkich maszyn w zadanym okresie}}{\text{czas trwania okresu} \times \text{liczba maszyn}},$$

$$\text{jakość} = \frac{\text{liczba dobrych sztuk wyprodukowanych w okresie}}{\text{liczba wszystkich sztuk wyprodukowanych w okresie}},$$

$$\text{dostępność} = \frac{\sum_{i=1}^{\text{liczba cykli}} ct_i}{\text{liczba cykli}}, \text{ przy czym } ct_i = \begin{cases} rc / tc & \text{jeżeli } rc < tc \\ 1 & \text{jeżeli } rc \geq tc \end{cases}$$

gdzie:

$rc$  – rzeczywisty czas pojedynczego cyklu,

$tc$  – zakładany czas pojedynczego cyklu na podstawie technologii.

Taki wynik jest niezwykle trudny do osiągnięcia, zwłaszcza wtedy, gdy linia produkcyjna wymaga wielu przebrojeń maszyny. W przypadku, gdy maszyny pracują w systemie trzy-

<sup>3</sup> Wzór zaczerpnięty od MP2 IQ Solutions Sp. z o.o. Sp. k. – producenta systemu ProCon, który jest integratorem systemów informatycznych MES, APS, CMMS.

**Tabela 1.** Straty w pracy maszyny przydzielone do trzech składowych wskaźnika OEE

Składowe wskaźnika OEE	Straty w pracy maszyny
Dostępność	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ awarie,</li> <li>♦ zbyt długi czas przezbrojeń</li> </ul>
Wykorzystanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ bezczynność maszyny,</li> <li>♦ krótkie przestoje (do 10 min),</li> <li>♦ obniżona prędkość pracy maszyny</li> </ul>
Jakość	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ braki,</li> <li>♦ straty w produkcji podczas rozruchu</li> </ul>
<b>Źródło:</b> <a href="https://leantrix.com/pl/wskaznik-oee/">https://leantrix.com/pl/wskaznik-oee/</a> [dostęp: 5 stycznia 2020].	

zmianowym i produkowany jest masowo jeden element, można uzyskać wysoką wartość wskaźnika. Według World Class wartość ta jest osiągnięta przez światowych producentów, wynik na poziomie 70% świadczy o byciu wytwórcą doskonałym, natomiast poziom 50% o byciu dobrym producentem. Większość producentów deklaruje osiągnięcie wskaźnika OEE na poziomie 60%. Ponadto istnieje więcej firm wytwórczych, które osiągają 45% OEE, niż firm, które oscylują wokół 85% [3].

Według Pauliny Krasoń OEE jest niezwykle przydatnym narzędziem. Wiąże się jednak z pewnym ryzykiem, gdyż uzyskany wynik będzie na tyle wartościowy i miarodajny, na ile prawdziwe i wiarygodne były sposoby jego wyliczenia [6]. Rzetelność w podaniu czasu powstania danej straty oraz interpretacji tego zdarzenia i odpowiedzi na pytania, np. czy postój maszyny był częścią planu operacyjnego, czy był niespodziewany? Czy powstała ilość strat jakościowych produktów została uwzględniona w czasie produkcji i nie została wykazana jako strata? W jakim czasie operator odnotował postój maszyny? Są to czynniki, które istotnie wpływają na wynik uzyskanego OEE, a wprowadzane dane uzależnione są od czynnika ludzkiego. Dążenie do uzyskania lepszego wyniku wskaźnika OEE sprawia, że przedsiębiorstwa w różny sposób interpretują jego składowe, np. przezbrojenia maszyny nie są uwzględniane jako dodatkowy postój, tylko jako część technologiczna. Ponadto dla lepszego wyniku wskaźnika w linii produkcyjnej planowane są celowe postoje maszyn, niwelujące błędy wynikające z braku komunikacji między działami produkcji [6].

## 4. Studium przypadku

Przedmiotem badań jest przedsiębiorstwo<sup>4</sup> przetwarzania tworzyw sztucznych dla branży Automotive. Firma jest zlokalizowana w województwie podkarpackim i posiada dwie hale produkcyjne oddalone od siebie ok. 5 km. Łączna liczba wtryskarek wynosi 63 sztuki. Firma zatrudnia trzech planistów. Pracownicy produkcji pracują w cyklu trzymianowym. Głównym produktem przedsiębiorstwa są tzw. elementy estetyczne, czyli wszystkie elementy wykonane z tworzywa sztucznego, stanowiące wewnętrzne wyposażenie samochodu osobowego. Parametry pracy wtryskarek różnią się w zależności od wielkości produkowanego elementu: sześć małych elementów produkowanych jest w cyklach 15-sekundowych, cztery średnie elementy w cyklach 25-sekundowych i jeden duży element w cyklach 45-sekundowych.

<sup>4</sup> Ze względu na politykę firmy nie podano jej nazwy.

Analizowane przedsiębiorstwo nie posiada zintegrowanego systemu przepływu informacji, natomiast posiada wszystkie wyżej wymienione oprogramowania, wspierające pracę ludzi w dziale produkcji. Celem artykułu jest próba oszacowania, w jakim stopniu zintegrowanie poszczególnych oprogramowań typu: APS, ERP, MES i CMMS, wpływa na efektywność pracy działu produkcji w porównaniu do warunków, gdy zakład funkcjonuje bez takiego wsparcia. Wskaźnik OEE, jako główne narzędzie do wyznaczania efektywności pracy maszyny, zostanie wykorzystany do tego celu. Autorka artykułu postanowiła przeanalizować pracę jednej z 63 wtryskarek, która produkuje duże elementy. Tempo pracy maszyny to jeden gotowy element co 45 sekund. Zamówienie obejmowało wyprodukowanie łącznie 5400 sztuk drzwi prawych samochodowych i zgodnie z planem miało być wykonane za pomocą jednej wtryskarki, pracującej w trybie trzymianowym przez trzy kolejne dni. Teoretycznie OEE na poziomie 100% powinien oznaczać możliwość wyprodukowania w tym czasie 5760 sztuk. Jest to wynik nierealny, chociażby z uwagi na konieczność zmiany emblematu w formie, która jest już zainstalowana wewnątrz wtryskarki. Planista zakłada, że na wykonania tej czynności potrzebuje 30 minut, czyli 1800 sekund. To oznacza, że maszyna już na etapie planowania wykona o 40 sztuk produktów mniej. Liczba ta nie jest jednak liczona jako strata, ale jako część niezbędnej produkcji, a zatem niemająca wpływu na OEE. W przypadku zmiany dotychczas użytkowanej formy lub konieczności rozgrzania formy przed produkcją, a nie tylko wymiany emblematu, szacowany czas mieści się w przedziale 2–4 godzin. W przypadku tego zlecenia planista dodał 4 godziny ewentualnego postoju maszyny, wynikającego np. z potencjalnej awarii czy braku komunikacji między działami produkcji. Takie założenia obniżają wykorzystanie maszyny o 26%, a mimo to nie wpływają na obniżenie wskaźnika OEE dla zlecenia.

Operator obsługujący wtryskarkę rozpoczął zlecenie od zmiany emblematu w formie zainstalowanej już w maszynie. Jednak czas przebrojenia zajął 38 minut, a nie planowane 30. Powstało zatem 8 minut straty, które odpowiadało wyprodukowaniu o 11 sztuk mniej. W trakcie pierwszej zmiany nie było więcej nieprzewidzianych kłopotów. W trakcie drugiej zmiany nowy operator, który jest stosunkowo nowym pracownikiem, nie jest w stanie utrzymać odpowiedniego tempa pracy wtryskarki. Po godzinie pracy zdążył odebrać i zapakować tylko 55 sztuk. Zatem w ciągu pierwszej godziny pracy drugiej zmiany powstało o 25 sztuk mniej, które operator spakował w przerwie pracy maszyny. Operator w czasie drugiej godziny swojej pracy wezwał mechanika i poprosił o wydłużenie czasu pracy wtryskarki o 5 sekund na jeden element. Mechanik zatrzymał wtryskarkę i przestawił czas jej pracy tak, aby jeden element powstawał w ciągu 50 sekund. Czynność ta zajęła mechanikowi 5 minut i pomniejszyła liczbę wyprodukowanych elementów o ok. 8 sztuk. Operator wtryskarki nie miał już problemu ze zbyt krótkim czasem pracy, ale wprowadzenie tej zmiany spowodowało jednocześnie zmiany technologiczne: maszyna zaczęła produkować niepełnowartościowe elementy. Stało się tak dlatego, że wydłużono czas przebywania tworzywa sztucznego we wtryskarce, bez obniżenia jej temperatury, czego skutkiem było przegrzanie się surowca mikropęknięcia w co dwudziestym produkcie. Niedoświadczony operator nie zauważył problemu, ponieważ wadliwa sztuka zdarzała się raz na ok. 15 minut i była wrzucana do młynka, który ją mielił i przetwarzał na tworzywo zawracane do maszyny. Nie zauważył tego również mistrz zmiany ani kontrola jakości. Wadliwe sztuki nigdzie nie były odkładane. W tym czasie maszyna, ze względu na wydłużenie czasu pracy, wyprodukowała o 56 sztuki mniej, a ponadto ok. 25 sztuk wadliwych. Operator trzeciej zmiany nie zauważył wydłużonego czasu cyklu, ponieważ nie otrzymał od poprzednika żadnej, związanej z tym informacji. Dodatko-

we 5 sekund jest w przypadku technologii, która wymusza na operatorze pakowanie wyprodukowanych elementów, trudne do odnotowania. Produkcja, wraz z wadliwymi sztukami, utrzymywała się, operator ze względu na pracę w nocy (w godzinach 23–7) nie zwracał na to uwagi. W efekcie powstało 29 sztuk wadliwych. Sytuacja ta została wykryta dopiero po godzinie pracy kolejnej zmiany (czwartej) przez kontrolę jakości, która przychodzi do pracy na pierwszą zmianę. Kontrola jakości wezwwała mechanika, by przywrócił pierwotne ustawienie maszyn dla zlecenia. Czas od momentu wezwania mechanika do przywrócenia ustawień zajął 20 minut, co oznaczało, że wyprodukowano o 27 sztuk mniej. Dodatkowo, w ostatniej godzinie trzeciej zmiany maszyna pokazała nieznaną błąd. Została zatrzymana, a w efekcie wykonano 80 sztuk mniej. W związku z tymi zdarzeniami maszyna wyprodukowała 25 braków w ramach zmiany czwartej.

Próbę naprawy maszyny pracownicy odpowiedzialni za utrzymanie ruchu podjęli po rozpoczęciu kolejnej, tj. piątej, zmiany. Naprawa nie była zbyt skomplikowana, a polegała na wymianie uszkodzonego wypychacza w formie wtryskowej i trwała 6 godzin. W ciągu tego czasu maszyna wyprodukowała 480 sztuk mniej. W ciągu pierwszej godziny po uruchomieniu maszyna wyprodukowała jeszcze 22 sztuki wadliwe. Kolejne trzy zmiany (szósta, siódma i ósma) pracowały bez zakłóceń. W tym czasie zdarzyły się przestoje, które łącznie trwały 2 godziny i były związane np. ze zbyt późnym podstawieniem kartonów do pakowania pod maszynę. W ramach trzech zmian maszyna wyprodukowała łącznie 192 wadliwe produkty. Na dziewiątej zmianie pracownicy magazynu przygotowali zbyt mało tworzywa i w trakcie szóstej godziny pracy pojawiło się 5 sztuk wadliwych produktów. W czasie kolejnych godzin maszyna stała, ponieważ nie było surowca w magazynie. Drugi planista, nie mając aktualizacji harmonogramu produkcji, zaplanował ten sam surowiec dla innego zlecenia. Tabela 2 jest zestawieniem jednego zlecenia z powstałymi stratami w produkcji dla jednej z 63 maszyn.

Wykorzystując powyższe informacje o przebiegu pracy wtryskarki, autorka artykułu dokonała przeliczeń z zakresu wykorzystania, jakości i dostępności maszyny. Uzyskane wyniki są przedstawione w tabeli 3.

Wprowadzając poszczególne wartości z tabeli 3 do wzoru wskaźnika OEE zlecenia produkcyjnego (1), otrzymano wartość na poziomie 86,44%, bez uwzględnienia wstępnego przygotowania maszyny. Wskaźnik ten można byłoby uznać za wysoki, ale w przypadku, gdyby wyliczenie dotyczyło pracy wszystkich wtryskarek, a nie jednej maszyny, która miała tylko jedno przebrojenie wstępne i w dodatku nieuwzględnione w czasie pracy wtryskarki. Ponadto doliczany jest czas nieprzewidzianego postoju maszyny, który również nie jest doliczany do czasu pracy działu produkcji. W taki sposób planista zabezpiecza wykonanie wszystkich produktów w czasie bezpiecznym. W analizowanym przykładzie taki planowany postój maszyny oznacza o 320 sztuk mniejszą produkcję. Zgodnie z takim planowaniem maszyna może wykonać 4286 sztuk produktu, ale faktycznie pracuje poniżej swoich możliwości, czego skutkiem jest o 580 sztuk mniej. Gdyby uwzględnić czas przebrojenia i planowany czas postoju wtryskarki, to wskaźnik OEE wyniósłby 84,5%. Taka wartość w przypadku jednej wtryskarki, pracującej w rytmie trzymianowym, niezależnie od pozostałych urządzeń produkcyjnych jest wynikiem mało zadowalającym. Bazując na tym przykładzie, można wnioskować, że nieprzewidziane awarie, mikroprzestoje w przypadku jednego zlecenia i w ramach pracy jednej wtryskarki obniżają efektywność pracy maszyny o ok. 14%, gdy przebrojenie i planowany postój nie są uwzględniane w obliczeniach, lub o 15,5%, gdy zostaną uwzględnione.

Analizowane przedsiębiorstwo nie posiada zintegrowanego systemu komunikacji między poszczególnymi obszarami produkcji. I jeśli mechanik nie skomunikuje się z planistą

**Tabela 2.** Przebieg realizacji zlecenia z wykorzystaniem wtryskarki wraz z pojawiającymi się stratami

Zmiana	Przyczyna straty	Plan		Strata		Składowa OEE
		zakładany	rzeczywisty	czas, min	liczba, szt.	
Pierwsza	montaż emblematu	30 min	38 min	8	11	dostępność
Druga	przeprogramowanie wtryskarki	0 min	5 min	5	8	dostępność
	dłuższa praca cyklu (7 godzin)	45 s (560 szt.)	50 s (504 szt.)	42	56	wykorzystanie
	wadliwe produkty	0 szt.	25 szt.	19	25	jakość
Trzecia	dłuższa praca cyklu	45 s (640 szt.)	50 s (576 szt.)	48	64	wykorzystanie
	przestoje	0 min	60 min	60	80	dostępność
	wadliwe produkty	0 szt.	29 szt.	22	29	jakość
Czwarta	dłuższa praca cyklu (1 godzina)	45 s (80 szt.)	50 s (72 szt.)	6	8	wykorzystanie
	przeprogramowanie wtryskarki	0 min	20 min	20	27	dostępność
	wadliwe produkty	0 szt.	25 s	19	25	jakość
	awaria	0 min	60 min	60	80	dostępność
Piąta	awaria, czas naprawy	0 min	360 min	360	480	dostępność
	wadliwe produkty	0 szt.	22	16,5	22	jakość
Szósta–ósma (72 godz.)	przestoje	0 min	120 min	120	160	dostępność
	wadliwe produkty	0 szt.	192	144	192	jakość
Dziewiąta	wadliwe produkty	0 szt.	5 szt.	4	5	jakość
	bezczynność maszyny (brak tworzywa)	0 min	120 min	120	160	wykorzystanie
Suma				1057	1432	

w sprawie wydłużenia czasu pracy maszyny, to planista może zaplanować niewłaściwie kolejne zlecenia, które od razu będą miały opóźnienie w realizacji. Planista, jeśli nie dostanie informacji od operatora, to o przesunięciu produkcji dowie się od pracowników obsługujących oprogramowanie typu ERP, którzy po zweryfikowaniu stanów magazynowych, czyli tego, co spłynęło z produkcji po 24 godzinach, informacje na ten temat przekażą dnia kolejnego. Zgłoszenie awarii (APS i CMMS) zdecydowanie eliminuje straty czasowe. Planista, mając wgląd do systemu (CMMS), mógłby śledzić, jak długo pracuje we wtryskarce dana forma. Zaplanowanie jej czyszczenia lub wymiany mogłoby wyeliminować niespodziewane awarie i produkcję elementów wadliwych. Planista mógłby zaplanować realizację zlecenia w innym terminie lub na innej wtryskarce. Bieżący wgląd pracowników obsługujących oprogramowanie typu APS do oprogramowania typu ERP wyeliminowałby kolejny błąd zdublowania planowanego surowca z magazynu.

**Tabela 3.** Składowe wskaźnika OEE dla analizowanej wtryskarki

Jakość (liczba sztuk)		
wszystkie	5472	
dobrze	5196	
Wykorzystanie/Cykl		
zmiana	zakładany czas pojedynczego cyklu na podstawie technologii, ct	liczba cykli
pierwsza	492,3636364	584
druga	471,2727273	576
trzecia	618,9090909	632
czwarta	640	640
piąta	640	640
szósta	640	640
siódma	640	640
ósma	640	640
dziwięta	480	480
Suma	5262,545455	5472
Dostępność (czas pracy)		
zakładana	12960	
rzeczywista	12267	

Nie można także pominąć faktu, że zlecenie nie zostało zrealizowane. Zamówionych było 5400 sztuk, natomiast maszyna jest w stanie wyprodukować 5760 sztuk przy OEE = 100% dla zlecenia. Zatem realizacja zamówienia była wielkością osiągalną. Maszyna wyprodukowała 5472 sztuki, z czego bez wad było 5196. Zabrakło 204 sztuk do zrealizowania zadania. W tym miejscu pojawia się kolejna kwestia, a mianowicie: koszty z tytułu niewywiązania się z umowy między przedsiębiorcą a producentem. Z powyższego opisu produkcji wynika, że maszyna na ostatniej zmianie była przez dwie godziny niewykorzystana z powodu braku surowca. Zamawiając odpowiednią ilość surowca pracownicy (ERP) powinni zachować także ekonomiczną opłacalność dostaw, czyli minimalną ilość zamówienia gwarantującą opłacalność dostawy. Przedsiębiorstwo produkcyjne może negocjować czas dostawy kolejnej partii 204 sztuk, np. na preferencyjnych warunkach z tytułu niedotrzymania umówionego terminu.

## 5. Zakończenie

Sprawne i efektywne funkcjonowanie działu produkcji zawsze było i jest ogromnym wyzwaniem dla osób zarządzających przedsiębiorstwem. Wysoka efektywność i skuteczność jego pracy są warunkiem generowania przez przedsiębiorstwo większych zysków niż przedsiębiorstwa konkurencyjne. Integracja zautomatyzowanych oprogramowań w dziale produkcji przyczynia się do eliminowania błędów komunikacyjnych między poszczególnymi działami. Małe opóźnienia dostaw, dodatkowe straty czasu przy mikroprzebrojeniach, brak szybkiej komunikacji z działem utrzymania ruchu powodują nie tylko straty w czasie wy-



korzystywania i dostępności maszyn, ale także produkcję niepełnowartościowych produktów. Eliminowanie tego rodzaju wąskich gardeł przyczynia się do powstawania dodatkowych oszczędności finansowych w dziale produkcji, a w efekcie daje większy wachlarz możliwości w walce o uzyskanie przewagi konkurencyjnej w danej gałęzi przemysłu. W celu osiągnięcia jak najlepszej pracy maszyn oraz obsługującego je personelu przedsiębiorstwa powinny wprowadzać stopniowo zamiast manualnej formy zapisu i kalkulacji współczynnika OEE drogą cyklicznego wypełniania formularzy wyspecjalizowane systemy informatyczne, które potrafią integrować poszczególne zautomatyzowane obszary działu produkcji. Zdaniem autorki artykułu tylko takie działanie gwarantuje szybkie reagowanie na zmieniające się czynniki produkcji i właściwe szacowanie współczynnika OEE.

Z przeprowadzonej symulacji wynika, że przedsiębiorstwo po wdrożeniu zintegrowanego systemu informatycznego przepływu danych i informacji mogłoby ograniczyć powstające straty czasu wykorzystania maszyn i usprawnić kontrolę łańcucha dostaw. Okazuje się również, że brak integracji między zautomatyzowanymi oprogramowaniami obniża efektywność pracy maszyny i ludzi obsługujących jedno zlecenie. Liczba błędów może zdecydowanie wzrastać, gdy produkcja dotyczy wykorzystania kilku maszyn pracujących względem siebie równolegle. Dlatego też należy szczególnie zbierać dane, szczególnie jeśli chodzi o czas, ponieważ to stanowi główną przyczyną strat. Nie chodzi jednak o typowe awarie, duże przerwy czy niezapowiedziane przestoje. Kluczowe okazują się krótko trwające przeobrażenia, małe opóźnienia dostaw, chwilowe zatrzymania, ponieważ choć są w zasadzie niezauważalne, to w rzeczywistości generują największe straty [7]. Wykorzystanie postulowanego w koncepcji przemysłu 4.0 integratora oprogramowań typu: MES, APS, ERP i CMMS jest narzędziem koniecznym do wdrożenia przez duże przedsiębiorstwa produkcyjne.

## Bibliografia

- [1] DMOWSKI J., JĘDRZEJEWSKI M., LIBUDA J. i in., *Przemysł 4.0 PL Szansa czy zagrożenie dla rozwoju innowacyjnej gospodarki?*, Boston Consulting Group, Warszawa 2016, s. 5.
- [2] FIC M., FIC D., *Skutki postępu technicznego w warunkach czwartej rewolucji technologicznej*, [w:] *Innowacje w gospodarce, przedsiębiorstwie i społeczeństwie*, red. nauk. Z. Malara, J Skonieczny, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018, s. 36
- [3] <https://www.oee.com/world-class-oee.html> [dostęp: 15 stycznia 2020].
- [4] <https://leantrix.com/pl/wskaznik-oee/> [dostęp: 15 stycznia 2020].
- [5] IDC, *Następny etap transformacji cyfrowej w Niemczech: technologia PLM w chmurze kluczem do większej innowacyjności produktu i wydajności*, International Data Corporation, 2016.
- [6] KRASOŃ P., *Wykorzystanie wskaźnika OEE w koncepcji kompleksowego utrzymania ruchu*, „Zeszyty Naukowe Politechnik Łódzkiej. Organizacja i Zarządzanie” 2016, nr 1213, s. 34.
- [7] MAŁYSA-KALETA A., *Kierunki oraz determinanty zmian struktury konsumpcji w krajach Unii Europejskiej*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 231, s. 59.
- [8] MP2 IQ Solutions, *Definicje wskaźników statystycznych używanych w systemie ProCon*, dokument firmowy.
- [9] MRÓZ B., *Konsument w globalnej gospodarce – trzy perspektywy*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2013, s. 133.
- [10] PN-EN 15341:2007 *Maintenance – Maintenance Key Performance Indicators*, Warszawa, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2007, s. 32.
- [11] WMP SYSTEM, *OEE – wskaźnik efektywności produkcji*. Dostępny w Internecie: <http://planowanie-produkcji.com/pl/planowanie-produkcji/artykuly-wmp-system/artykuly-zarzadzanie-produkcja-planowanie-produkcji/oee-wskaznik-efektywnosci-produkcjiwmp-system> [dostęp: 15 stycznia 2020].
- [12] *Zastosowanie wskaźnika OEE do oceny wykorzystania maszyn-studium przypadku*, [w:] *Systemy wspomagania w inżynierii produkcji*, „Inżynieria Systemów Technicznych” 2016, s. 56.



# Zastosowanie koncepcji przemysłu 4.0 w branży turystycznej

---

**Streszczenie:** O koncepcji przemysłu 4.0 badacze piszą głównie w kontekście branż przemysłowych czy IT. Rzadziej są podejmowane wysiłki w celu diagnozy działań w innych branżach. Celem niniejszego artykułu jest charakterystyka czwartej rewolucji technologicznej oraz przedstawienie aktualnych zastosowań tej koncepcji w branży turystycznej wraz z identyfikacją głównych czynników rozwoju, przeprowadzona metodą gromadzenia danych ze źródeł wtórnych, tj. przeglądu aktualnej literatury przedmiotu i diagnozy zasobów internetowych. Podstawową techniką analizy zgromadzonych materiałów był opis. Badania dotyczące zastosowania technologii z zakresu koncepcji przemysłu 4.0 w branży turystycznej są na wstępnym etapie. Przedstawione analizy wskazują, iż zakres tego wdrożenia jest zróżnicowany. Badacze dość szeroko omawiają wykorzystanie digitalizacji, technologii mobilnej, a także robotyki i sztucznej inteligencji. Znacznie rzadziej w literaturze przedmiotu podawane są przykłady zastosowań AR, a o technologii blockchain w branży turystycznej właściwie się nie wspomina. Technologie z zakresu koncepcji przemysłu 4.0 w branży turystycznej wykorzystywane są w celu zwiększenia atrakcyjności usług, stymulowania doznań i wrażeń klientów, poprawy poziomu wydajności oraz zwiększenia sprzedaży. Pozwalają również na zindywidualizowanie turystyki masowej i wprowadzenie spersonalizowanej oferty.

**Słowa kluczowe:** przemysł 4.0, branża turystyczna, technologia.

---

## 1. Wprowadzenie

Temat czwartej rewolucji przemysłowej przyciąga coraz większą uwagę badaczy na całym świecie. W światowej literaturze przedmiotu można znaleźć zarówno wzmianki, jak i większe opracowania poruszające to zagadnienie. Szersze zainteresowania koncepcją przemysłu 4.0 obserwuje się od marca 2012 roku, kiedy stała się jednym z dziesięciu oficjalnych projektów rządu Niemiec w ramach planu działania *Strategia zaawansowanych technologii 2020*. Pierwsze dyskusje w tej dziedzinie podjął natomiast rząd USA w ramach programu *Zaawansowane partnerstwo produkcyjne* już w 2011 roku [18]. Według badań Vishwas Dohale i Shashank Kumara [5] między 2012 a 2018 rokiem temat rewolucji przemysłowej ukazany został łącznie w 698 publikacjach, w 2019 roku liczba ta znacznie wzrosła. Prowadzone badania dotyczą najczęściej czterech rewolucji przemysłowych [26], [36], [14], opisywanych jako: (1) mechanizacja zasilana energią parową, (2) produkcja masowa zasilana energią elektryczną, (3) cyfryzacja i dalsza automatyzacja, z zastosowaniem systemów IT do planowania i kontrolowania produkcji oraz (4) integracja procesów (wewnątrzorganizacyjnych, a także międzyorganizacyjnych) i tworzenie sieci, z zastosowaniem systemów integrujących ludzi ze sterowanymi cyfrowo maszynami i robotami (rzeczami) oraz ICT.

Na ogół o koncepcji przemysłu 4.0 badacze piszą głównie w kontekście branż przemysłowych czy IT. Rzadziej są podejmowane wysiłki w celu sformułowania diagnozy działań

---

\*Dr hab., prof. uczelni, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, e-mail: elzbieta.nawrocka@ue.wroc.pl

w innych branżach, na co zwrócili już uwagę Sachin S. Kamble i in. [15]. Można przytoczyć nieliczne przykłady badań w dziedzinie turystyki. W kilku opracowaniach pojawiło się określenie turystyka 4.0 [36], [25], [38], [24]. Dostępne są także programy strategiczne, w których zaimplementowano koncepcję przemysłu 4.0. do budowy założeń idei turystyki 4.0, opracowane przez instytucje rządowe w takich krajach, jak: Hiszpania, Słowenia, Portugalia, Włochy [38]. W literaturze przedmiotu można znaleźć publikacje na temat e-turystyki [4], inteligentnej (ang. *smart*) turystyki [9], [25] czy opartej na robotach i automatyzacji usług R-turystyki [23]. Wypełniając tę lukę, w niniejszym artykule podjęto badania w zakresie możliwości zastosowania koncepcji przemysłu 4.0 w branży turystycznej. Jak stwierdza Saša Zupan Korže [38], badania w tym zakresie są wciąż w fazie wstępnej. Temat jest tym bardziej istotny, iż turystyka stanowi jeden z największych i najszybciej rozwijających się sektorów gospodarki światowej. Odgrywa kluczową rolę w tworzeniu miejsc pracy, przychodach z eksportu i krajowej wartości dodanej. Bezpośrednio przyczynia się do tworzenia średnio 4,2% PKB, 6,9% zatrudnienia i 21,7% eksportu usług w krajach OECD [22].

Celem rozważań jest charakterystyka czwartej rewolucji technologicznej oraz przedstawienie aktualnych zastosowań tej koncepcji w branży turystycznej wraz z identyfikacją głównych czynników rozwoju. Dla potrzeb jego osiągnięcia wykorzystano metody gromadzenia danych ze źródeł wtórnych, takie jak: przegląd aktualnej literatury przedmiotu i diagnoza zasobów internetowych. Przyjętą techniką analizy zgromadzonych materiałów był opis. Podstawą rozważań była koncepcja przemysłu 4.0, której charakterystyki dokonano poprzez omówienie definicji, komponentów i wyodrębnienie jego atrybutów.

## 2. Istota koncepcji przemysłu 4.0.

W literaturze przedmiotu nie ma powszechnie akceptowanej definicji przemysłu 4.0 [5]. Zdaniem Moniki Łobaziewicz przemysł 4.0 polega na integrowaniu nowoczesnych technologii informatycznych z klasycznymi procesami przemysłowymi i powstawaniu systemów cybernetyczno-fizycznych (ang. *Cyber Physical System – CPS*), wywierających rewolucyjny wpływ w szczególności na przemysł [19]. Według raportu firmy McKinsey & Company czwarta rewolucja przemysłowa polega na cyfryzacji całego łańcucha wartości przedsiębiorstw i wszystkich procesów – od produkcji poprzez sprzedaż aż do zaangażowania końcowego klienta [20]. Pojawiają się „inteligentne” systemy produkcji oparte na komunikacji on-line między elementami procesu produkcyjnego i zaawansowanej analizie danych. Można stwierdzić, że przemysł 4.0 jest ogólnym pojęciem, oznaczającym współpracę inteligentnych maszyn, systemów oraz wdrożenie zmian w procesach produkcyjnych, mających na celu podniesienie wydajności pracy oraz wprowadzenie większych możliwości uelastycznienia asortymentu oferowanych produktów. Przemysł 4.0 dotyczy zarówno nowych technologii, jak również sposobów i warunków pracy oraz roli ludzi w procesie wytwarzania. Wprowadzanie omawianej koncepcji umożliwia integrację horyzontalną i pionową systemów IT. Integracja pozioma obejmuje cykl życia produktu od dostawcy do klienta, projektowanie i rozwój produktu, planowanie produkcji, zwiększenie produkcji i zarządzanie nią, a także logistykę, w tym sprzedaż i dystrybucję. Z drugiej strony mówi się o integracji pionowej wszystkich operacji na poszczególnych poziomach w przedsiębiorstwie. Chodzi o integrację planowania produkcji, w zakresie planowania operacyjnego, pozyskiwania danych produkcyjnych i zarządzania jakością oraz zarządzania procesami – monitorowania i obsługi [1]. W koncepcji przemysłu 4.0 człowiek–maszyna–proces są ze sobą zintegrowa-

ne. Poszczególne elementy oraz etapy produkcji są identyfikowane za pomocą chipów RFID. W ten sposób poszczególne stanowiska linii produkcyjnej rozpoznają, jaki kolejny krok jest konieczny w procesie wytwarzania. Wbudowany system sterowania maszyny otrzymuje odpowiednie informacje z serwera. W procesie zindywidualizowanej produkcji do każdego stanowiska dostarczana jest wymagana liczba potrzebnych części. Tak zorganizowana linia produkcyjna obejmuje wsparcie dla pracowników. Pracownik logując się na danym stanowisku za pomocą technologii Bluetooth, widzi na ekranie instrukcje dotyczące danego wariantu produktu, a także kolejny krok – w języku preferowanym przez pracownika oraz w sposób dostosowany do jego kwalifikacji. Wymiana informacji między urządzeniami, systemami i ludźmi możliwa jest dzięki zastosowaniu Internetu rzeczy (ang. *Internet of Things* – IoT) i przetwarzaniu danych w chmurach obliczeniowych. Maszyny, systemy, procesy i usługi połączone są w „inteligentne” sieci, które same siebie kontrolują [1], [11]. Tego typu systemy z zakresu przemysłu 4.0 można uznać za reprodukcję lub analogię rzeczywistych form organizowania zachowań społecznych w celu odtworzenia procedur. Z drugiej strony mogą odbudowywać elastyczne, innowacyjne i całkowicie nowe interakcje człowiek–maszyna w płynnej sieci, z bardzo inteligentnymi i innowacyjnymi formami współpracy [32].

Nadejście przemysłu 4.0 powoduje w gospodarce i w poszczególnych przedsiębiorstwach określone zmiany. Badacze wymieniają m.in. przekształcenia w biznesie, który stanie się swoistą siecią, tzn. między różnymi firmami, dostawcami, zasobami, klientami itp. będzie istniała pełna sieć komunikacyjna [14]. Na podstawie przeglądu Yongxin Liao i in. [18] można stwierdzić, że najczęściej jako czynniki, swoiste motory zmian, wskazywane są: cyber-fizyczny system (lub cyber-fizyczny system produkcji) (ang. *Cyber-Physical System* – CPS lub *Cyber-Physical Production System* – CPSS), inteligentna fabryka, która łączona jest przede wszystkim z bezprzewodowymi sieciami czujników i przemysłowymi sieciami bezprzewodowymi oraz Internet rzeczy. Obok tych komponentów Pranab K. Muhuria i in. [21] wymieniają jeszcze przetwarzanie w chmurze (ang. *cloud computing*), systemy do analizy dużych zbiorów danych oraz rzeczywistość wirtualną i rozszerzoną. Na szerszą perspektywę tego zagadnienia wskazują wyniki badań PriceWaterhouseCoopers wśród menedżerów [27]. Zdaniem badanych komponentami przemysłu 4.0 są:

- ♦ mobilne technologie (urządzenia);
- ♦ platformy IoT;
- ♦ nowoczesne utrzymanie ruchu (sztuczna inteligencja);
- ♦ zaawansowane interfejsy;
- ♦ wytwarzanie addytywne, np. typu 3D;
- ♦ inteligentne czujniki (połączone z Internetem);
- ♦ analiza danych i zaawansowane algorytmy decyzyjne;
- ♦ inteligentne produkty;
- ♦ roboty, coroboty, rzeczywistość wirtualna i rozszerzona;
- ♦ chmury danych (chmura obliczeniowa).

Z powyższej analizy wynika, że struktura przemysłu 4.0 jest niejednoznaczna, a poszczególne elementy nie są rozłączne. Przykładowo: wyszczególnianie Internetu rzeczy i chmury danych (przetwarzania danych w chmurze) jest zdaniem autorki dyskusyjne z uwagi na to, że, jak wskazują Łoboziewicz oraz Ovidiu Vermesan i Peter Friess [19], [34] każdy system Internetu rzeczy składa się z podsystemów, m.in. chmury obliczeniowej.

Z przeglądu definicji i komponentów przemysłu 4.0 wynika, że nową erę przemysłu cechują w szczególności:

- ♦ przyspieszenie automatyzacji, digitalizacji i robotyzacji;
- ♦ działanie w czasie rzeczywistym (dane są gromadzone i analizowane na bieżąco);
- ♦ integracja wewnątrz- i międzyorganizacyjna, np. poprzez sieci biznesowe);
- ♦ samoświadomość, samooptymalizacja i samokonfiguracja procesów m.in. wytwórczych;
- ♦ rozwój inteligentnych podmiotów i inteligentnych produktów;
- ♦ upowszechnienie inżynierii wirtualnej oraz podejścia heterogenicznego, w tym hybrydowego, w przemyśle (czy szerzej: w gospodarce), opierającego się na komunikacji maszyn oraz ludzi z maszynami;
- ♦ wykorzystywanie na szeroką skalę rzeczywistości rozszerzonej;
- ♦ modularność systemów informatycznych, zapewniająca elastyczne dostosowanie procesu wytwórczego i produktu do zmieniających się warunków zewnętrznych i wewnętrznych) [14], [11], [21], [28].

### 3. Ogólna charakterystyka turystyki 4.0.

Turystyka – z uwagi na charakter oferty i specyfikę popytu – pozostaje jednym z tzw. sektorów przemysłu intensywnie wykorzystujących informacje [8]. Niematerialny charakter usług turystycznych powoduje, że nie następuje fizyczne przesunięcie produktu w stronę jego adresatów. Dystrybucja w turystyce dotyczy głównie wysyłania informacji, ponieważ za pośrednictwem kanałów dystrybucji dostawcy usług turystycznych przekazują klientom informacje, gdzie i kiedy mogą skorzystać z usług lub ich różnych kombinacji. Klienci ci, kupując określoną usługę turystyczną, faktycznie rezerwują odpowiednio przygotowane miejsce w przestrzeni, do którego muszą dotrzeć w określonym czasie, aby zaspokoić swoje różnorodne potrzeby turystyczne (usługi turystyczne tego miejsca wymagają migracji usługobiorców i zróżnicowanej oferty). Z tego względu branża turystyczna jest heterogeniczna. Przez OECD do podmiotów tego sektora zaliczane są przedsiębiorstwa świadczące usługi: zakwaterowania (m.in. hotele), gastronomiczne, transportu pasażerskiego, pilotażu i przewodnickie, a także biura podróży i inne podmioty oferujące usługi rezerwacji noclegów (m.in. platformy *sharing economy*), podmioty sektora kultury oraz przedsiębiorstwa sportowe i rekreacyjne [22]. Znacząca rola informacji przesądza o podatności branży turystycznej na przemiany związane z komputeryzacją, rozwojem internetu oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych (ang. *internet communication technology* – ICT). Już w latach 60. XX wieku w branży turystycznej pojawiły się pierwsze elektroniczne systemy dystrybucji oferty, które w latach 70. przekształcono w komputerowe systemy rezerwacji (ang. *computer reservation system* – CRS), a te w kolejnej dekadzie w Globalne Systemy Dystrybucji (ang. *global distribution system* – GDS). Jako pierwsi wdrożyli je przewoźnicy lotniczy (w 1986 roku powstał pierwszy GDS Sabre, który pierwotnie służył do dystrybucji biletów lotniczych American Airlines), a następnie wielkie grupy hotelowe [13].

W literaturze przedmiotu termin *turystyka 4.0* opisuje ewolucję technologiczną w turystyce, która opiera się na koncepcji przemysłu 4.0 [38], [36]. Turystyka 4.0 jest ujmowana jako nowy paradygmat rozwoju turystyki [24].

Obecnie wdrażane nowoczesne technologie z zakresu przemysłu 4.0, jak: digitalizacja, mobilny internet, robotyka, sztuczna inteligencja, autonomiczne pojazdy, a nawet drukowanie 3D, według raportu Światowego Forum Ekonomicznego w ciągu najbliższych lat powinny mieć znaczny wpływ na światową turystykę [33]. Dimitrios Buhalis i Aditya Amaranggana [3] podają możliwe przykłady ich zastosowania w branży turystycznej:

- ♦ w transporcie (np. nawigacja i informacje o czasie trwania podróży czy rodzaju transportu, harmonogram, cennik, informacje o aktualnych promocjach);
- ♦ w zakwaterowaniu (np. rezerwacja i zameldowanie, utrzymywanie kontaktu po skorzystaniu z usług noclegowych);
- ♦ w gastronomii (np. informacje o lokalizacji restauracji – nawigacja – oraz o ofercie, z uwzględnieniem różnorodnych diet, posiłków i składników),
- ♦ w atrakcjach turystycznych (np. współpraca za pomocą map cyfrowych, wymiana doświadczeń i informacji, aktualizacja wydarzeń, system rekomendacji);
- ♦ w usługach wsparcia, m.in. w informacji turystycznej (np. nawigacja, informacje ogólne, aktualizacje danych).

Ponadto firmy z branży turystycznej, tj. wielkie grupy hotelowe czy globalni organizatorzy turystyczni, mogą być zainteresowani analityką dużych zbiorów danych i analizami predykcyjnymi (np. danych generowanych za pośrednictwem serwisów społecznościowych), aby zwiększyć wiedzę na temat zachowań konsumentów i odpowiednio dostosować doświadczenia związane z podróżą.

Bardziej szczegółowa analiza zagranicznej literatury przedmiotu wskazuje, że technologie mieszczące się w koncepcji przemysłu 4.0 są wykorzystywane w branży turystycznej na dużo szerszą skalę, niż wynika to z przykładów podanych przez Buhalisa i Amaranggana [3]. Postępująca digitalizacja w turystyce i zastosowanie technologii *peer-to-peer* dokonuje się m.in. poprzez szybki wzrost platform *sharing economy* (SE) (ang.) w usługach zakwaterowania i transportu (np. Airbnb, Uber). Przykładowo, obecnie wartość rynkową Airbnb szacuje się na 30 mld USD, co korzystnie wypada w porównaniu np. z siecią hotelową Hilton, której wartość oscyluje wokół 19 mld USD [22]. Zatrudnienie w firmach oferujących przejazdy samochodem za pośrednictwem platform SE w Stanach Zjednoczonych wzrosło o 69% między 2010 a 2014 rokiem, a następnie o kolejne 63% w samym tylko 2015 roku [10]. Za pośrednictwem platform SE, takich jak: Vayable, ToursbyLocals, a ostatnio Airbnb's Trips oferowane są przez mieszkańców wycieczki, spersonalizowane doświadczenia i wyjątkowe wrażenia [22].

W branży turystycznej zastosowanie znajdują również technologie rzeczywistości wirtualnej (ang. *virtual reality* – VR) i rozszerzonej (ang. *augmented reality* – AR). Przykładowo, w Kanadzie firma Destination BC, wykorzystując VR, opracowała wycieczkę po Great Bear Rainforest, zaprojektowaną głównie dla kooperantów z branży turystycznej i partnerów medialnych. Stosowane są już hologramy, które dodają wirtualne elementy do rzeczywistych sytuacji. Dobrym przykładem zastosowania AR jest Międzynarodowe Centrum Sztuki Jaskiniowej, niedaleko Montignac w południowo-zachodniej Francji, gdzie znajduje się pełnowymiarowa replika systemu jaskiń Lascaux, wzbogacona o najnowsze technologie cyfrowe w celu ochrony cennych znalezisk archeologicznych [22]. Technologia VR i AR pozwala podróżnym na wirtualną obecność w dowolnym miejscu i czasie, jak również tworzenie osobistych awatarów i interaktywne odwiedzanie atrakcji (np. nocą lub takich, które nie są dostępne fizycznie dla zwiedzających).

Roboty, chatboty połączone ze sztuczną inteligencją stosowane są do komunikacji on-line między klientami a pośrednikami wakacyjnymi, umożliwiając użytkownikom interakcję z cyfrowymi asystentami, posługującymi się językiem naturalnym i tłumaczącymi w czasie rzeczywistym. Do ich podstawowych funkcji należy: odpowiadanie na zapytania dotyczące podróży, pomoc użytkownikowi w poruszaniu się po stronie głównej biura podróży lub linii lotniczej i w dokonywaniu rezerwacji [2]. Na lotniskach (np. Spencer KLM) ich funkcjonal-

ność polega na dostarczaniu informacji (np. wskazówek dotyczących bramek odlotów) i rozrywki podróżnym, a także udzielaniu im pomocy fizycznej (np. przy transporcie i odprawie bagażu) [29], [23]. Przedsiębiorstwo Royal Caribbean Cruises wprowadziło na swoich najnowszych jednostkach pływających w roli barmanów roboty, które mogą mieszać 2 drinki na minutę (lub 1000 drinków dziennie) i oferują menu z 21 koktajlami, a poza tym potrafią obsługiwać niestandardowe zamówienia. Roboty wprowadzane w funkcji kucharzy są w stanie zaserwować 100 potraw dziennie [12]. W poszczególnych hotelach międzynarodowych korporacji hotelarskich, takich jak Marriott czy Hilton, wprowadzane są humanoidalne roboty, które rozmawiają z gośćmi w kilkunastu językach na temat wydarzeń, rozkładów jazdy komunikacji miejskiej czy śniadania. W kilku hotelach w USA roboty Aura, Botlr czy Relay pomagają w dostarczaniu ręczników, pasty do zębów lub napojów do pokoi hotelowych. Roboty te wyglądają jak pułki i komunikują się z gośćmi za pomocą ekranów. Do poruszania się po hotelu używają Wi-Fi, czujników i kamer 3D. Natomiast Pizza Hut ogłosiła, że w przyszłości w jej restauracjach funkcje kelnerów przejmą roboty, które będą przyjmowały zamówienia i przetwarzały płatności za nie, potrafiły czytać i reagować na ludzkie gesty, mimikę i ton głosu [38].

W 2015 roku został otwarty w Japonii pierwszy na świecie hotel (Hotel Henn Na) obsługiwany wyłącznie przez roboty. Roboty, humanoidalny dla gości mówiących po japońsku i dinozaur dla gości mówiących po angielsku, witają gości w recepcji, inne transportują bagaże do pokoi, a technologia rozpoznawania twarzy jest używana do otwierania drzwi zamiast standardowego klucza elektronicznego [16].

W Singapurze można spotkać pierwsze dopuszczone do ruchu autonomiczne taksówki firmy nuTonomy, które mogą być obecnie traktowane przez turystów jako atrakcja turystyczna tego miasta.

## 4. Główne czynniki rozwoju turystyki 4.0

Czynniki rozwoju turystyki 4.0 mają charakter ekonomiczny, polityczno-prawny, demograficzny, społeczny i technologiczny.

W świetle tematu artykułu na uwagę zasługuje szybkie tempo zmian technologicznych w społeczeństwie (pojawienie się treści internetowych generowanych przez użytkowników, mediów społecznościowych, wzrost liczby smartfonów oraz odkrycie przez turystów nowych sposobów porównywania, zamawiania i rezerwacji, interakcji, dzielenia się, narzekania, recenzowania i rekomendowania), które sprawiają, że również rozwój branży turystycznej staje się coraz bardziej zależny od ciągłego i efektywnego stosowania nowoczesnych technologii.

Wdrażanie technologii związanych z przemysłem 4.0 nie przebiega w jednakowym tempie i w tym samym zakresie w każdym podmiocie z branży turystycznej. Przykładowo: mniejsze firmy nie mają możliwości szybkiej i kompleksowej restrukturyzacji procesów z powodu braku środków i specjalistycznej wiedzy.

Wśród czynników społecznych, związanych z oczekiwaniami i zachowaniem turystów istotną rolę odgrywa akceptacja przez nich nowoczesnych technologii, w szczególności wprowadzania robotów i automatów do usług turystycznych [7]. Trzeba zwrócić uwagę, że turyści z różnych krajów mają zróżnicowane podejście do tego typu innowacji. Badania przeprowadzone w 2006 roku przez firmę Travelzoo pokazały, że w czasie podróży turystycznej Niemcy i Francuzi byli najbardziej niechętni robotom i sztucznej inteligencji, w przeciwie-



stwie do Chińczyków i Brazylijczyków, którzy byli najbardziej entuzjastycznie nastawieni do tych technologii [31]. Z badań tej firmy wynika również, że konsumenci postrzegają kombinację robotów i ludzi pracujących w tandemie w obsłudze klienta jako idealne rozwiązanie. Georgios Zervas i in. [37] wskazują, że wśród najważniejszych czynników rozwoju *sharing economy* w turystyce, poza nowoczesnymi technologiami, jest coraz bardziej wyraźne dążenie turystów do odczuwania emocji i zbierania doświadczeń. Nowoczesne technologie turystyki 4.0 dają możliwości kreowania produktów spełniających tę potrzebę, a tym samym zapadających głęboko w pamięć oraz wzbogacających wspomnienia. Z drugiej strony, w obsłudze klienta w branży turystycznej, szczególnie hotelarskiej i gastronomicznej (według badań naukowców z Uniwersytetu Wisconsin-Extension) należy stosować trzy bardzo skuteczne techniki: (1) być empatycznym w stosunku do klienta i pozostawać do jego dyspozycji, (2) skutecznie rozwiązać problem, z którym zgłasza się klient i (3) być entuzjastycznie nastawionym do klienta oraz zaangażowanym w udzieleniu mu wszelkiej pomocy [30]. Obecnie roboty jeszcze nie mają zdolności empatycznych w każdej sytuacji, o czym przekonali się klienci opisywanego wcześniej hotelu Henn Na. W miarę upływu czasu coraz częściej narzekali na powolność robotów oraz ich ograniczenia w rozumieniu komend głosowych. W praktyce roboty gubiły się w poleceniach i nie realizowały potrzeb klientów we właściwy sposób. Z tego względu właściciel hotelu ograniczył liczbę robotów i zatrudnił ludzi [17]. Sytuacja powyższa wskazuje, że zrozumienie, w jaki sposób klienci przyjmą i wejdą w interakcje z nową technologią turystyki 4.0, będzie miało kluczowe znaczenie dla ich przyjęcia i rozpowszechnienia bądź ograniczenia w branży turystycznej. Inną barierą rozwoju turystyki 4.0 mogą być obawy dotyczące prywatności i bezpieczeństwa w coraz bardziej połączonym i bogatym w dane świecie [3], stąd będzie rosło zapotrzebowanie na opracowanie odpowiednich zabezpieczeń, które pozwolą na zabezpieczenie danych przed wykorzystaniem ich do nieautoryzowanych celów.

## 5. Zakończenie

Badania w zakresie zastosowania technologii z zakresu przemysłu 4.0 w branży turystycznej są na wstępnym etapie rozwoju. Przedstawione analizy wskazują, iż możliwy zakres tego wdrożenia jest zróżnicowany. Badacze dość szeroko omawiają wykorzystanie digitalizacji, technologii mobilnej, robotyki i sztucznej inteligencji. Znacznie rzadziej w literaturze przedmiotu napotkano przykłady zastosowań AR, a o technologii *blockchain* w branży turystycznej właściwie się nie wspomina. Można przypuszczać, że przyczyną takiego stanu jest fakt, że autorzy wiążą ją z kryptowalutami. Jednak specjaliści w tej dziedzinie określają, że omawiana technologia może mieć szersze zastosowanie. Przedstawiają *blockchain* m.in. jako narzędzie zapobiegające fałszowaniu przesyłanych (wymienianych) danych, ponieważ autonomiczny system zaszyfrowanych, powiązanych bloków transakcji gwarantuje pełne bezpieczeństwo wymiany [6]. Z tego względu powinna być ona w polu zainteresowania badaczy z dziedziny turystyki.

W branży turystycznej w większości przypadków nie ma substytucji czynnika ludzkiego robotami i maszynami, ale jego uzupełnianie. Firmy z branży turystycznej nie zamieniają bowiem swoich pracowników na roboty i maszyny na masową skalę, ale raczej wykorzystują technologie z zakresu przemysłu 4.0 do zwiększenia atrakcyjności usług, stymulowania doznań i wrażeń klientów, poprawy poziomu wydajności oraz zwiększenia sprzedaży. Zastosowanie nowoczesnej technologii pozwala również na zindywidualizowanie turystyki masowej i wprowadzenie spersonalizowanej oferty.

Wdrażanie technologii z zakresu przemysłu 4.0 do branży turystycznej spowoduje konieczność reorganizacji procesów w firmach poprzez uczynienie ich inteligentnymi, czyli zoptymalizowanymi, bardziej wydajnymi, efektywnymi ekonomicznie i konkurencyjnymi na rynku turystycznym. Coraz ważniejsze będą umiejętności komunikacyjne, konfigurowania ludzi z maszynami, zarządzania w sieci połączonych obiektów i zdolności do podejmowania decyzji opartych na danych z dużą ilością informacji.

Należy podkreślić, że w odróżnieniu od branż produkcyjnych, przekształcenia technologiczne w turystyce nie mogą odbywać się z pominięciem relacji człowiek–człowiek oraz współtworzenia wartości dla turystów, pracowników i społeczności miejsca.

## Bibliografia

- [1] BODROW W., *Impact of Industry 4.0 in service oriented firm*, „The International Journal of Advanced Manufacturing Technology” 2017, Vol. 5, s. 394–400.
- [2] BOZTAS, S., *Automated holidays: how AI is affecting the travel industry*, „The Guardian, Sustainable Business” 2017. Dostępny w Internecie: [www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/17/holidays-travel-automated-lastminuteexpedia-skyscanner](http://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/17/holidays-travel-automated-lastminuteexpedia-skyscanner) [dostęp: 3 stycznia 2020].
- [3] BUHALIS D., AMARANGGANA A., *Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services*, [w:] Information and Communication Technologies in Tourism, red. I. Tusyadiah, A. Inversini, Proceedings of the International Conference, Lugano 2015, s. 377–389.
- [4] BUHALIS D., JUN S.H., *E-tourism*, Goodfellow Publishers, Oxford 2011, s. 3–38.
- [5] DOHALE V., KUMAR S., *A Review of Literature on Industry 4.0*, III International Conference on Industrial Engineering, Mumbai, November 26–28, 2018, Mumbai. Dostępny w Internecie: [https://www.researchgate.net/profile/Vishwas\\_Dohale2/publication/328345685\\_A\\_Review\\_of\\_Literature\\_on\\_Industry\\_40/links/5bd5b8d192851c6b279452f8/A-Review-of-Literature-on-Industry-40.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vishwas_Dohale2/publication/328345685_A_Review_of_Literature_on_Industry_40/links/5bd5b8d192851c6b279452f8/A-Review-of-Literature-on-Industry-40.pdf) [dostęp: 25 listopada 2019].
- [6] DRESCHER D., *Blockchain Basics*, Apress, New York 2017, s. 19–25. Dostępny w Internecie: <https://www.apress.com/gp/book/9781484226032> [dostęp: 2 stycznia 2020].
- [7] FEMENIA-SERRA F., NEUHOFFER B., IVARS-BAIDAL J.A., *Towards a conceptualisation of smart tourists and their role within the smart destination scenario*, „The Service Industries Journal” 2019, Vol. 39, No. 2, s. 109–133.
- [8] GARKAVENKO V., MILNE S., *ICT and the Travel Industry. Opportunities and Challenges for New Zealand Travel Agents*, [w:] Information and Communication Technologies in Support of the Tourism Industry, eds. W. Pease, M. Rowe, M. Cooper, IGI GLOBAL, Hershey 2007, s. 50–63.
- [9] GRETZEL U., SIGALA M., XIANG Z. et al., *Smart tourism: foundations and developments*, „Electron Markets” 2015, Vol. 25, s. 179–188.
- [10] HATHAWAY I., MURO M., *Ridesharing hits hyper-growth*, [w:] The Avenue, The Brookings Institution, 2017. Dostępny w Internecie: [www.brookings.edu/blog/the-avenue/2017/06/01/ridesharing-hits-hyper-growth/](http://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2017/06/01/ridesharing-hits-hyper-growth/) [dostęp: 19 grudnia 2019].
- [11] HERMANN M., PETEK T., OTTO B., *Principles for Industry 4.0 Scenarios: A Literature Review*, Working Paper No. 1, Technische Universität Dortmund, Dortmund 2014. Dostępny w Internecie: [http://www.iim.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4\\_0-Scenarios.pdf](http://www.iim.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf) [dostęp: 27 grudnia 2019].
- [12] HUEN E., *The World’s First Home Robotic Chef Can Cook Over 100 Meals*, „Forbes” 2016, Oct. 31<sup>st</sup>. Dostępny w Internecie: <https://www.forbes.com/sites/eustachiahuen/2016/10/31/the-worlds-first-home-robotic-chef-can-cook-over-100-meals/#5ae53-f5a7228>, [dostęp: 2 stycznia 2020].
- [13] KACHNIEWSKA M., NAWROCKA E., NIEZGODA A. in., *Rynek turystyczny*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 103.
- [14] KAGERMANN H., WAHLSTER W., HELBIG J., *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0*, Industrie 4.0 Working Group of Acatech, Berlin 2013, s. 13, 15–17.
- [15] KAMBLE, S.S., GUNASEKARAN, A., GAWANKAR S.A., *Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives*, „Process Safety and Environmental Protection” 2018, Vol. 117, s. 408–425.
- [16] KIKUCHI D., *“Strange” hotel, run by robots, opens near Tokyo; more to come*, „The Japan Times” 2017, Mar 15. Dostępny w Internecie: <https://www.japantimes.co.jp/news/2017/03/15/business/strange-hotel-run-by-robots-opens-near-tokyo-more-to-come/#.XHJ3N0dKHpy> [dostęp: 12 grudnia 2019].

- [17] *Kłopoty japońskiego hotelu robotów – przeszkadzają zamiast pomagać*, 2019. Dostępny w Internecie: <https://businessinsider.com.pl/technologie/nowe-technologie/japonski-hotel-henn-na-musi-zwalniac-roboty/e8tm7gn> [dostęp: 28 grudnia 2019].
- [18] LIAO Y., DESCHAMPS F., FREITAS ROCHA LOURES E. DE et al., *Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal*, „International Journal of Production Research” 2017, Vol. 55, No. 12, s. 3609–3629.
- [19] ŁOBAZIEWICZ M., *Zarządzanie inteligentnym przedsiębiorstwem w dobie Przemysłu 4.0*, Dom Organizatora, Toruń 2019, s. 22, 26, 203.
- [20] MCKINSEY & COMPANY, *Cyfrowa Polska*, Raport, 2016, s. 7–8. Dostępny w Internecie: [www.mckinsey.pl](http://www.mckinsey.pl) [dostęp: 30 grudnia 2019].
- [21] MUHURIA P.K., SHUKLAA A.K., ABRAHAM A., *Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview*, „Engineering Applications of Artificial Intelligence” 2019, Vol. 78, s. 218–235.
- [22] OECD, *Tourism Trends and Policies 2018*, OECD Publishing, Paris 2018. Dostępny w Internecie: <http://dx.doi.org/10.1787/tour-2018-en>, [dostęp: 19 grudnia 2019].
- [23] PAPATHANASSIS A., *R-Tourism: Introducing the Potential Impact of Robotics and Service Automation in Tourism*, „Ovidius” University Annals, Economic Sciences Series” 2017, Vol. XVII, No. 1, s. 211–216.
- [24] PECENY U.S., URBANČIČ J., MOKOREL S. et al., *Tourism 4.0: challenges in marketing a paradigm shift*, [w:] Consumer behavior and marketing, 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.intechopen.com/online-first/tourism-4-0-challenges-in-marketing-a-paradigm-shift?fbclid=IwAR26kSHlJGdAaS7xNdGESbDOQ-YnTnS6dHXOXzu-Fp85eB60JBlp4ePn8Ww> [dostęp: 10 stycznia 2020].
- [25] PENCARELLI T., *The digital revolution in the travel and tourism industry*, Information Technology & Tourism, 2019. Dostępny w Internecie: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-0160-3.pdf> [dostęp: 9 grudnia 2019].
- [26] PIĄTEK Z., *Czym jest Przemysł 4.0?*, cz. 1, 2017. Dostępny w Internecie: <http://przemysl-40.pl/index.php/2017/03/22/czym-jest-przemysl-4-0/> [dostęp: 19 listopada 2019].
- [27] PWC, *Industry 4.0: Building the digital enterprise*, Raport, 2016, s. 6. Dostępny w Internecie: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf> [dostęp: 27 grudnia 2019].
- [28] QIN J., LIU Y., GROSVENOR R., *A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond*, „Procedia CIRP” 2016, Vol. 52, s. 173–178.
- [29] SHEFFIELD J., *The Ultimate Travel Bot List. 30 Seconds to Fly Homepage*, 2016. Dostępny w Internecie: <https://www.30secondstofly.com/ai-software/ultimate-travel-bot-list> [dostęp: 3 stycznia 2020].
- [30] *Top 10 Principles of Hospitality and Customer Service*, University of Wisconsin-Extension. Dostępny w Internecie: [www.uwex.edu](http://www.uwex.edu) [dostęp: 10 sierpnia 2018].
- [31] TRAVELZOO, *Travellers Expect Robots in Their Holidays by 2020*, 2016. Dostępny w Internecie: <https://press.travelzoo.com/robophiles-robophobes-britons-divided-over-use-of-robots-in-travel/> [dostęp: 3 stycznia 2020].
- [32] WILKESMANN M., WILKESMANN U., *Industry 4.0 – organizing routines or innovations?*, „Journal of Information and Knowledge Management Systems” 2018, Vol. 48, No. 2, s. 238–254.
- [33] WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, „World Economic Forum Survey Report”, 2016. Dostępny w Internecie: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) [dostęp: 21 grudnia 2019].
- [34] VERMESAN O., FRIESS P., *Internet of Things – from Research and Innovation to Market Deployment*, River Publishers, Denmark 2014, s. 20. Dostępny w Internecie: [http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IERC\\_Cluter\\_Book\\_2014\\_Ch3\\_SRIA\\_WEB.pdf](http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IERC_Cluter_Book_2014_Ch3_SRIA_WEB.pdf) [dostęp: 2 stycznia 2020].
- [35] XU L.D., XU E.L., LI L., *Industry 4.0: state of the art and future trends*, „International Journal of Production Research” 2018, Vol. 56, No. 8, s. 2941–2962.
- [36] YILDIZ E., DAVUTIUGLU, NACI A., *The transition from Industry 4.0 to Tourism 4.0: Smart Hotels, Artificial Intelligence and Improvements in Robotics*, [w:] Recent Advances in Social Science, eds. E. Recep, I. Koleva, M. Ozturk, M. Arabaci, Cambridge Scholar Publishing, Newcastle 2018, s. 229–242.
- [37] ZERVAS G., PROSERPIO D., BYERS J.W., *The Rise of the Sharing Economy: Estimating the Impact of Airbnb on the Hotel Industry*, „Journal of Marketing Research” 2017, Vol. 54, No. 5, s. 687–705.
- [38] ZUPAN KORŽE S., *From Industry 4.0 to Tourism 4.0*, „Innovative Issues and Approaches in Social Sciences” 2019, Vol. 12, No. 3, s. 29–52.



Zbigniew Malara\*  
Maciej Jakub Malara\*\*

---

# Innowacyjne systemy pracy w okresie przemysłu 4.0

---

**Streszczenie:** Ważnym wyzwaniem współczesnej gospodarki jest wzrost znaczenia inwentyki i ewolucja poglądów na przypisywaną jej rolę w aktywności przedsiębiorstw. Wyjątkowym dobrem każdej organizacji jest bowiem umiejętność kreowania i wdrażania do praktyki oryginalnych rozwiązań umożliwiających skuteczne konkutowanie na turbulentnych i niepredyktownych rynkach. Tak rozumiana innowacyjność jest celem i narzędziem, które sprzyja przedsiębiorstwom w radzeniu sobie z koniecznością redukcji kosztów, poprawą jakości produktów i usług oraz poprawie szybkości reagowania na nieoczekiwane zmiany w bliższym i dalszym otoczeniu. Inwentyka oraz innowacje stają się więc swoistą masą krytyczną wykorzystywaną na potrzeby uelastyczniania działań przedsiębiorstw, ponieważ determinują stopień opanowania przez nie umiejętności właściwego reagowania na zmiany w otoczeniu i możliwość dostosowywania do wymagań rynku ich struktury wewnętrznej. Jednym ze sposobów zapewnienia tej zdolności jest tworzenie rozwiązań opartych na wykorzystaniu zróżnicowanych form zatrudnienia, wymagających sięgania po technologie teleinformatyczne. Liczba zwolenników stosowania takich rozwiązań w gospodarce rośnie, a to powoduje, że zjawisko polegające na upowszechnianiu innowacyjnych form pracy rozwija się, stając się tym samym, kluczowym wyzwaniem współczesnego przedsiębiorstwa. Głównym powodem, dla którego zauważa się wzbogacanie tradycyjnych form zatrudnienia o rozwiązania elastyczne, jest przeświadczenie, że nowe formy mogą dostarczyć korzyści zarówno przedsiębiorstwu (pracodawcy), jak i jego pracownikom (pracobiorcom). Burzliwe otoczenie wzmacnia jeszcze to przekonanie, wymagając, aby zawierane między stronami porozumienia (umowy) miały również innowacyjny charakter, odpowiedni do zmian systemowych, strukturalnych i rynkowych, jakie towarzyszą globalizacji.

**Słowa kluczowe:** elastyczność, zatrudnienie, systemy pracy.

---

## 1. Elastyczność jako afirmacja innowacyjnych systemów pracy

Niezmienną cechą kolejnych okresów dzielących epokę wczesnego taylorizmu od czasu gospodarki globalnej jest elastyczność form zatrudnienia<sup>1</sup>, która w praktyce organizacyjnej przedsiębiorstwa występuje zarówno w metodach produkcji i organizacji pracy, jak i w for-

---

\* Prof. dr hab. inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: zbigniew.malara@pwr.edu.pl

\*\* Mgr inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: maciej.malara@pro.wp.pl

<sup>1</sup> Pojęcie elastycznych form zatrudnienia rozumiane jest dwojako: (1) może oznaczać zatrudnienie na innych zasadach niż stosunek pracy, tj. niepodlegających rygorom prawa pracy, dotyczących sposobu pracy osoby zatrudnionej, czasu pracy i wysokości wynagrodzenia, (2) może dotyczyć uelastyczniania form zatrudnienia wykonywanego w ramach stosunku pracy, zwłaszcza w niepełnym wymiarze [19].

mach zatrudnienia oraz zarządzania czasem pracy<sup>2</sup>. Dalsze rozważania poświęcone będą takiemu właśnie rozumieniu innowacyjnych form zatrudnienia.

Okres znaczących zmian związanych ze zjawiskami uelastyczniania czasu pracy obejmuje pierwsze dekady po drugiej wojnie światowej, które odznaczały się głównie zmianami obowiązujących norm dla zatrudnionych, m.in. skracaniem tygodnia pracy, wydłużaniem urlopów wypoczynkowych i czasu pracy urzędów w produkcji i usługach. W ostatnich latach ubiegłego wieku uelastycznianie pracy przestało być przedmiotem zainteresowania wyłącznie ekonomistów, socjologów i inżynierów organizatorów oraz związków zawodowych i samych pracowników. Stroną zainteresowaną oraz inicjującą zmiany w tym zakresie stali się także pracodawcy<sup>3</sup>.

Zmiany, które zaszły pod koniec ubiegłego wieku, i znaczący wzrost możliwości, jakie niesły technologie teleinformatyczne, trzeba z bieżącej perspektywy uznać za przełomowe i sprzyjające zmniejszaniu zależności między długością czasu pracy zatrudnionych a czasem funkcjonowania maszyn i urzędów oraz rosnącą konkurencją na rynkach światowych. Okres ten sprzyjał również poszukiwaniu innowacji w obszarze metod łagodzenia asymetrii między możliwościami wytwórczymi przedsiębiorstwa a prawną i socjalną ochroną pracowników poprzez stosowanie na szerszą skalę zmian organizacyjnych, nacechowanych elastycznością i innowacjami.

Różnorodne modele wykorzystywane obecnie w praktyce światowej gospodarki umożliwiają stopniowe zmniejszanie różnic między czasem roboczym zatrudnionych (czasem rzeczywistym, ang. *working time*), a tzw. czasem zakładowym (czasem dyspozycyjnym, czasem teoretycznym, ang. *operation time*), zaspokajając w znacznym stopniu potrzeby pracowników bez naruszania ich praw, a czasami, działając na ich korzyść.

Nośnikiem owych poszukiwań i współczesnym wyzwaniem stała się gospodarka oparta na wiedzy, która wymusza dalszą elastyczność i innowacje, również w organizacji pracy i zarządzaniu czasem pracy<sup>4</sup>, a podstawowym pytaniem nurtującym inżynierów-organizatorów

---

<sup>2</sup> Termin *elastyczność* jest często nadużywany i przypisany rozmaitym pojęciom, stąd trudno przypisać mu jednoznaczny sens i znaczenie. Europejskie związki zawodowe dzielą elastyczność na pozytywną i negatywną. Pierwsza odnosi się do sytuacji wewnętrznej przedsiębiorstwa, druga zaś dotyczy stosunków zatrudnionych, takich jak: niestandardowe godziny pracy (szczególnie praca w niepełnym wymiarze), fikcyjne samozatrudnienie, praca na odległość, umowy o pracę na wezwanie itp. Związki zawodowe stoją na stanowisku, że zjawiska te wymagają szczególnego zainteresowania w celu unikania nadmiernej eksploatacji pracowników, szczególnie kobiet. Uważają przy tym, że potrzebne jest poszukiwanie nowej równowagi pomiędzy wymaganiami elastyczności przedsiębiorstwa a bezpieczeństwem socjalnym i ochrona pracowników. Na podstawie: [8].

<sup>3</sup> W Europie Zachodniej ujawniło się zjawisko tzw. ofensywy elastyczności (ang. *flexibility offensive*), które miało swoje podłoże w rosnącym bezrobociu, znacznym skróceniu czasu pracy (do 36–39 godzin tygodniowo w różnych gałęziach przemysłu przetwórczego oraz nacisku tamtejszych związków zawodowych na wprowadzenie 35-godzinnego tygodnia pracy, zwłaszcza w Niemczech i we Francji. Nacisk na elastyczność wiązał się także z rosnącymi kosztami postępu technicznego, większymi możliwościami wysokowydajnych, nowoczesnych maszyn i urzędów w produkcji i usługach, wywołując tym samym coraz większy konflikt interesów między nabywającymi prawa do krótszego czasu pracy pracownikami a pracodawcami, którzy preferowali odmienne rozwiązania.

<sup>4</sup> We wprowadzaniu elastycznych form czasu pracy każde z państw podąża inną drogą. Na przykład rozwój koncepcji *flexible time* (ang.) w Niemczech i skracanie czasu pracy do 37,5 godziny w przemyśle metalowym w latach 80. XX wieku nie znalazło poparcia w innych krajach ówczesnej Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej. W Wielkiej Brytanii negocjacje ze związkami zawodowymi zaowocowały ustaleniem 37-godzinnego tygodnia pracy jako standardu narodowego, bez wdrażania elastycznych form, których domagali

staje się dylemat, czy celowa i ekonomicznie uzasadniona jest taka jednolitość, aby wszyscy pracowali jednakowo długo i w tym samym czasie oraz na podobnych zasadach<sup>5</sup>.

Z tego wynika, że wszystkie rozwiązania z zakresu elastyczności czasu pracy wymagają szeroko rozumianych uzgodnień z udziałem wielu stron zainteresowanych tą problematyką. Zagadnienie to ma bowiem wiele aspektów, a dyskusja co do wprowadzenia konkretnego rozwiązania opiera się na równoważeniu potrzeb i interesów tak pracodawców, jak i pracowników oraz uwzględnieniu obok korzyści ekonomicznych także kryteriów społecznych, w tym zdrowotnych. Obecnie, elastyczne systemy pracy z zasady wprowadzane są z inicjatywy pracodawców (rzadziej pracowników), a ich rozwój świadczy o potrzebie implementowania tego typu innowacji<sup>6</sup>.

Uelastyczniania form pracy upatruje się z jednej strony w niepowodzeniu walki z bezrobociem i powstawaniu niedostatecznej liczby nowych miejsc pracy, natomiast z drugiej strony w potrzebie różnicowania dotychczasowych schematów jej organizacji, przy czym celem nowych rozwiązań jest dążenie do czynienia zadość potrzebom ekonomicznym i społecznym kontekstu funkcjonowania przedsiębiorstw w globalnej gospodarce.

Wymagania ekonomiczne to, wspomiane już, zapotrzebowanie na *Flexible Time Management* tych przedsiębiorstw, które dążą do efektywnego wykorzystania czasu maszyn i urządzeń technicznych i wyposażenia zakładów, wydłużanie czasu otwarcia placówek usługowych, pełniejsze dostosowanie potencjału firm do wahań koniunktury rynku itp. Często powodem sięgania po innowacyjne rozwiązania jest zamiar kreowania nowych zwyczajów konsumenckich i nowych potrzeb, np. poprzez reklamowanie różnych form usług w dni zwyczajowo wolne od pracy lub w godzinach nietypowych, tj. wieczornych i nocnych.

Kontekst społeczny uelastyczniania form pracy tworzą indywidualne preferencje społeczne, szczególnie w krajach zamożnych, o wysokim stopniu rozwoju, gdzie procesowi temu sprzyja wejście na rynek pracy kobiet zamężnych, wzrost liczby gospodarstw domowych 1–2-osobowych, w tym małżeństw bezdzietnych, wyższy standard poziomu życia tych rodzin, rosnący poziom wykształcenia i większe potrzeby w zakresie czasu wolnego oraz skłonność do zmiany stylu pracy i wypoczynku.

Uelastycznianiu form pracy staje się możliwe również ze względu na zwiększone potrzeby przedsiębiorstw w zakresie pozyskiwania wiedzy. W gospodarce opartej na wiedzy ujawnia się bowiem znaczenie nowych technologii, które wymuszają potrzebę szkolenia pracowników, co z kolei powoduje dłuższą nieobecność w pracy wielu z nich i konieczność zrównoważenia czasu absencji za pomocą elastycznych rozwiązań obsadzania stanowisk. W tym sensie elastyczność oznacza zróżnicowanie form zatrudnienia oraz odmienne od tradycyjnych, elastyczne rozkłady czasu pracy. Ich różnorodność jest ogromna, poczynając od najprostszych, dających możliwość przesunięcia pór rozpoczęcia i kończenia zmiany

---

się pracodawcy. W Szwecji zarówno pracodawcy, jak i związki zawodowe były nastawione konserwatywnie do innowacji w zakresie organizacji czasu pracy, a debaty na ten temat zdominowała sprawa zapewnienia równych praw mężczyznom i kobietom, marginalnie odnosząc się do sprawy elastycznych godzin pracy. Na podstawie: [31].

<sup>5</sup> Elastyczne rozumienie czasu pracy w różnych krajach z zasady różni się, ponieważ jest wynikiem ich możliwości makroekonomicznych, potrzeb gospodarki i rynku, a w skali mikro zależy także od dziedziny aktywności przedsiębiorstwa, sposobu jego organizacji, możliwości wpływania związków zawodowych na decyzje podejmowane przez zarząd oraz subiektywnych życzeń (żądań) i wymagań pracowników.

<sup>6</sup> W ramach partnerskiej współpracy miast Unii Europejskiej wymieniane są doświadczenia w zakresie polityki zatrudnienia, a w tym możliwości stosowania modeli elastycznego czasu pracy. Na podstawie: [28].

roboczej (pracy), takich jak: ruchomy czas pracy z tzw. czasem kontaktowym poprzez tygodniowe i długookresowe schematy rozliczeniowe, często o różnym czasie trwania pracy (zmian roboczych) a kończąc na bardzo zróżnicowanych modelach z długimi, nawet rocznymi okresami rozliczeniowymi (ang. *annualization working time*)<sup>7</sup>.

Oryginalność proponowanych rozwiązań mierzona jest stopniem korzyści, jakie winny one dostarczać zarówno pracownikom, jak i pracodawcom, ale pod warunkiem respektowania zasady dobrowolności wynikającej ze wspólnoty interesów.

## 2. Innowacyjne formy zatrudnienia jako atypowy stosunek pracy

Globalizacja, wraz z nowoczesnymi technologiami i zmianami w organizacji pracy, powoduje, że w wielu przedsiębiorstwach przyjmowane są niekorzystne dla pracowników godziny pracy, atypowe formy zatrudnienia, zwiększona liczba godzin nadliczbowych oraz tzw. zatrudnienie prokuryjne, tj. zatrudnienie na czas określony oraz dorywcze, z czym łączy się zwykle niskie płace i słabsze zabezpieczenie socjalne. Mimo to obserwuje się, że coraz mniej ludzi pracuje w standardowym tygodniu pracy, a tendencja do ujmowania czasu pracy w skali rocznej wydaje się trwale umacniać.

Nim omówione zostaną innowacyjne (niestandardowe) formy pracy i sposoby związane z jej uelastycznianiem, zasadne jest podkreślenie, że tradycyjne modele zatrudnienia wciąż nie tracą na znaczeniu. Są one bowiem wciąż powszechnie stosowane, przy czym wykorzystują je głównie te przedsiębiorstwa, które funkcjonują w oparciu o sztywne struktury organizacyjne oraz posiadają stabilne warunki do prowadzenia działalności, co oznacza, że mogą z dużą dokładnością planować pracę w wymiarze strategicznym. Na ogół dotyczy to przedsiębiorstw prowadzących produkcję wielkoseryjną i masową, wytwarzających wyroby o przeciętnej jakości, o dużym stopniu unifikacji i dla mało wymagających odbiorców.

Różne warunki działania przedsiębiorstw powodują, że przyjmują one zróżnicowane modele zatrudnienia, uwzględniające specyficzne właściwości konkretnych programów produkcji (usług) – ich efektywności i ekonomiczności. Zależnie więc od rodzaju i form umów przewidzianych do prowadzenia konkretnej działalności w praktyce spotyka się stały, zmienny i mieszany model zatrudnienia<sup>8</sup>. Najważniejsze cechy tych modeli oraz tradycyjne formy zatrudnienia i stosunków pracy zostały opisane szczegółowo w pracy autorstwa Zbigniewa Malary [24].

Rosnąca presja otoczenia bliższego i dalszego, przejawiająca się dalszą potrzebą minimalizowania kosztów zatrudnienia, ograniczania płac i czasu pracy oraz większego udziału pracowników zatrudnianych w zróżnicowanym wymiarze, formie i czasie pracy powoduje, że stosowanie elastycznych form zatrudnienia, które uwzględniają możliwość zlecenia prac na zewnątrz przedsiębiorstwa, staje się nie tylko potrzebą, ale i palącą koniecznością. W podobnym duchu precyzują swoje wnioski również inni autorzy prac z tego zakresu [33].

---

<sup>7</sup> Cechą bardziej złożonych rozkładów czasu pracy są możliwości tworzenia, tzw. kont czasowych, zwanych też korytarzami czasowymi. Inaczej mówiąc, mogą one dotyczyć zróżnicowanych okresów ich stosowania, a także zróżnicowanych metod rozliczania, przy czym w jednym przedsiębiorstwie często występuje kilka, a nawet kilkanaście różnych form i modeli organizacji czasu pracy.

<sup>8</sup> Taki podział proponuje Zofia Sekuła przy okazji omawiania strategii personalnych. Por. [34].



Innowacyjną, bo niestosowaną wcześniej w Polsce, a przez to oryginalną formą umów ujawniających się współcześnie na rynku pracy jest umowa o zarządzanie, wykorzystywana w nawiązywaniu stosunku pracy wobec naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa, zwana również kontraktem menedżerskim. Jest ona nieznaną szerzej umową cywilno-prawną, ponieważ nie jest ani uregulowana w przepisach kodeksu cywilnego, ani w innych normach prawnych i dotyczy świadczenia usługi zarządzania przedsiębiorstwem, wprowadzonym w miejsce świadczenia pracy. Stanowi więc szczególną formę umowy (kontraktu), uwzględnia bowiem aspekt odnoszący się do procesów zmian organizacyjno-prawnych w przedsiębiorstwie (prywatyzacji), na mocy których pracownik (menedżer) zobowiązuje się (za wynagrodzeniem) do prowadzenia przedsiębiorstwa drugiej strony, na jej rachunek i ryzyko [36]. Najczęściej treścią kontraktu menedżerskiego są:

1. Obowiązki zarządcy w zakresie operatywnego zarządzania oraz przeprowadzenia zmian i usprawnień w przedsiębiorstwie.
2. Zasady wynagradzania zarządcy, z uwzględnieniem jego prawa do udziału w zyskach.
3. Kryteria, na podstawie których dokonuje się oceny efektywności zarządzania.
4. Zasady odpowiedzialności zarządcy za powierzone przedsiębiorstwo i jego składniki majątkowe.

Podmiotem kontraktu menedżerskiego mogą być rozmaite cele<sup>9</sup>, związane np. z poprawą efektywności zarządzania, polepszeniem kondycji finansowej przedsiębiorstwa i jego funkcjonowania, w tym restrukturyzacją zatrudnienia [40].

Umowa o zarządzanie jest z reguły zawierana na czas określony i może być rozwiązana przed upływem okresu, na jaki została zawarta. Powodem może być np. niewywiązywanie się menedżera (może być nim zarówno osoba fizyczna, jak i prawna) z przyjętych na siebie zobowiązań wynikających z umowy.

Cechami odróżniającymi umowę o zarządzanie jako umowę cywilno-prawną od stosunku pracy są przede wszystkim [27]:

1. Brak ustawowo gwarantowanych standardów pracowniczych, umożliwiających znaczną swobodę i autonomię stron w kształtowaniu treści kontraktu.
2. Samodzielny i niezależny układ stosunków pracy między jego stronami, dający menedżerowi znaczną przestrzeń swobody w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem.
3. Rozdział ryzyka i odpowiedzialności, związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem między stronami kontraktu.
4. Sprezycowanie i przyjęcie kryteriów, wedle których oceniane są efekty wynikające z realizacji umowy, niezależnie od sumiennego i starannego wykonywania pracy.
5. Pełna możliwość uzależnienia wynagrodzenia menedżera od efektów jego pracy (usługi).

---

<sup>9</sup> Cechą wyróżniającą kontraktowanie na tle innych, tradycyjnych i długoterminowych umów o pracę jest to, że opiera się ono na wykonaniu konkretnego zadania, a przy tym kontrakt może być zawierany między osobami zarówno fizycznymi, jak i prawnymi. Głównymi przesłankami do ich zawierania są: (1) zamiar obniżania kosztów pracy przez ograniczanie czasu nieprzepracowanego, (2) zmniejszanie aparatu kontrolnego, (3) unikanie wydatków na przygotowanie stanowisk pracy oraz systemów bezpieczeństwa i higieny pracy, a także kosztów, jakie wiązałyby się z możliwością ponoszenia wydatków na procesy sądowe zakładane przez zwalnianych pracowników. Z zasady kontrakty zawierane są na prace atypowe, okazjonalne lub wymagające wiedzy specjalistycznej (umowa o zarządzanie jest szczególnym przypadkiem takich prac). Wygasają w momencie wykonania zadania lub realizacji założonego celu i nie powodują konsekwencji (zobowiązań) dla stron kontraktu.

W praktyce organizacyjnej stosowanych jest wiele typów kontraktów menedżerskich, zróżnicowanych pod względem treści i formy<sup>10</sup>, a prócz kontraktów odnoszących się do zarządzania całym przedsiębiorstwem zawierane są także tzw. kontrakty wewnętrzne, obejmujące dowolny szczebel zarządzania wybranymi częściami przedsiębiorstwa.

Omówionym wyżej formom umów o zatrudnieniu można przypisać szereg cech istotnych tak dla przedsiębiorców i pracodawców, jak i pracowników i pracobiorców. Odnoszą się one do sfery obciążeń i ograniczeń związanych ze świadczeniami socjalnymi i zdrowotnymi, wynagrodzeń, czasu pracy oraz warunków prawnych, dotyczących możliwości rozwiązywania tych umów.

### 3. Inne elastyczne formy pracy w praktyce organizacyjnej

W ostatnich latach obserwuje się duże, wyraźne i komplementarne tendencje, ujawniające się w stosunkach zatrudnienia (pracy). Pierwsza jest poszerzeniem zakresu ochrony wykonawców pracy niebędących pracownikami, druga zaś wiąże się z deregulacją rynku pracy. Powodują one wyłanianie się modelu stosunków pracy, coraz wyraźniej kształtując elastyczne formy pracy. Stąd na rynku pracy pojawiły się nowe rozwiązania w zakresie form zatrudnienia, takie jak:

- ♦ wypożyczanie pracowników;
- ♦ telepraca, dzielenie pracy;
- ♦ praca zewnętrzna;
- ♦ praca przerywana;
- ♦ praca na wezwanie oraz zatrudnienie tymczasowe, realizowane za pośrednictwem tzw. agencji pracy tymczasowej.

Nowe formy pracy – tworzące atypowy stosunek pracy, polegający na wykonywaniu jej w oparciu o zmienne reguły w odniesieniu do czasu pracy, wynagrodzeń, a nawet liczby pracodawców, z którymi związany jest pracownik – stały się kluczowym czynnikiem wpływającym na kształtowanie się istotnych funkcji związanych z zatrudnieniem. Innymi słowy, ujawniają się stosunki pracy, które z jednej strony nie mieszczą się w obrębie tradycyjnego modelu zatrudnienia, jaki można znaleźć w zapisach typowej umowy o pracę, z drugiej zaś – kolidując z tradycyjnym pojmowaniem czasu pracy – wymuszają zmiany w regulacjach prawnych i (mimo różnych obaw) stają się modelem coraz szerzej upowszechnianym w praktyce organizacyjnej.

#### 3.1. Wypożyczanie pracowników

##### – nowe spojrzenie na zarządzanie zasobami ludzkimi

Wypożyczanie pracowników, inaczej leasing pracowniczy, nazywane też przekazywaniem pracownika w obsługę przedsiębiorstwu zewnętrznemu, jest jednym z rozwiązań będących wynikiem nowego spojrzenia – głównie praktyków – na kwestie zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie. Przedsiębiorstwo (klient), korzystając z usług tymczasowo

---

<sup>10</sup> Najczęściej stosowanymi rodzajami umów o zarządzanie w Polsce są: umowy o zarządzanie przedsiębiorstwem państwowym lub prywatnym; biznesowe kontrakty menedżerskie w jednoosobowych spółkach Skarbu państwa; umowy o zarządzanie w spółkach; subkontrakty kierownicze we wszystkich jednostkach gospodarczych i organizacyjnych [36].

zatrudnionych pracowników (firm) zewnętrznych, zastępujących pracowników czasowo nieobecnych z powodu np. urlopu, choroby czy szkolenia bądź sezonowego spiętrzenia pracy czy innej potrzeby – przerzuca na barki usługodawcy całość procedur związanych z zatrudnianiem pojedynczego pracownika lub większej ich liczby<sup>11</sup>. Dodatkową korzyścią, jaka wiąże się z tego typu zatrudnieniem, jest elastyczność kosztów pracy. Koszty osobowe bowiem, uważane dotąd za koszt stały, mogą być w takim przypadku uznawane za koszty zmienne. Stąd usługi świadczone przez pracowników tymczasowych coraz częściej stają się ważnym elementem budowania równowagi ekonomicznej przedsiębiorstw.

Wypożyczanie pracowników może występować zwłaszcza wtedy, gdy jedno przedsiębiorstwo przeżywa przejściowo niedobór kadry, w innym zaś występują wolne moce osobowe lub przerosty zatrudnienia. Wtedy w drodze umowy trójstronnej między usługodawcą, agencją pracy tymczasowej<sup>12</sup> i usługobiorcą możliwe są: (1) pokrycie zapotrzebowania na pracowników, np. w okresie wzmożonego popytu na pracę, ale bez uciekania się do zatrudniania nowych osób, (2) rozwiązanie problemu uwolnienia nadwyżki pracowników oraz (3) zadośćuczynienie potrzebie osiągania zysków z tytułu pośrednictwa przez agencję. Ponadto w długim okresie takie rozwiązanie pozwala na łagodną fluktuację, polegającą na przepływie kadr z jednego przedsiębiorstwa do innego, jeśli takie okażą się potrzeby jednego przedsiębiorstwa, możliwości drugiego oraz wymagania zainteresowanych pracowników. Mogą oni bowiem, niejako przy okazji, poznawać nowe stanowiska pracy, a przyszły pracodawca może w ten sposób poznać ich możliwości i predyspozycje.

Ten sposób zatrudniania podejmowany jest najczęściej na okresy krótkie, a jak pokazuje to praktyka – stale rozwija się<sup>13</sup>.

Umowa wypożyczenia pracowniczego z zasady sporządzana jest na piśmie i zawiera oprócz podstawowych danych dotyczących stron umowy także informacje odnoszące się do: (1) personaliów wypożyczonych pracowników, (2) rodzaju czynności przez nich wykonywanych, (3) terminu i zakresu prac, (4) wysokości wynagrodzenia oraz (5) świadczeń zdrowotnych, socjalnych i miejsca wykonywania pracy<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> Zleceniobiorca przejmuje na siebie zawarcie umowy regulującej stosunek pracy, wypłaca wynagrodzenia i zapewnia stałe administrowanie obsługiwanych stanowisk pracy. Wykonawca usług leasingowych, z reguły wyspecjalizowana agencja, zatrudnia pracowników, którzy są następnie wynajmowani usługodawcom. Pracownik agencji, po podpisaniu umowy leasingowej trafia do przedsiębiorstwa klienta agencji, gdzie wykonuje zleczone zadania pod jego kontrolą [26].

<sup>12</sup> Agencje pracy tymczasowej (ang. *Labor Office*) są w większości prywatnymi agencjami zatrudnienia. Różnią się między sobą rodzajem oferowanych usług i sposobem ich realizacji, rolą, jaką w ich ofercie odgrywa użyczenie pracowników z uwagi na coraz powszechniejszą internacjonalizację takich agencji. Część agencji świadczących taki rodzaj usług przestaje się bowiem mieścić w prawnym pojęciu pracy tymczasowej, przyjętym w danym kraju. Sporo z nich, pokonując bariery prawne regulujące ich funkcjonowanie, może już legalnie działać na rynku globalnym, zwłaszcza tam, gdzie regulacje prawne mają luźny charakter, np. w Stanach Zjednoczonych Ameryki, Kanadzie, Wielkiej Brytanii oraz Irlandii.

<sup>13</sup> Wedle danych uzyskanych przez Elżbieta Kryńską, odsetek przedsiębiorstw stosujących tę formę zatrudnienia w Polsce ulega stopniowemu powiększaniu (z 5,7% w 1997 do 7,3% w 2003 roku) i najczęściej wykazywany jest w odniesieniu do pracowników zatrudnianych na stanowiskach robotniczych, rzadziej w stosunku do kadry kierowniczej. Po leasing pracowniczy częściej sięgają przedsiębiorstwa duże, położone w dużych aglomeracjach, niż małe i średnie, zlokalizowane w małych miasteczkach i na wsiach, a skłonność pracodawców do korzystania z wypożyczenia pracowników nie zależy od formy własności przedsiębiorstw [21].

<sup>14</sup> Istnieje również pojęcie nieodpłatnego oddania pracownika do dyspozycji innego pracodawcy. Kodeks pracy w Polsce reguluje tę formę zatrudnienia jedynie fragmentarycznie. Można więc przyjąć, że za-

Inny charakter ma oddanie pracownika do dyspozycji innego pracodawcy na podstawie porozumienia pracodawców, prowadzącego do zawieszenia dotychczasowego stosunku pracy i podjęcia przez pracownika pracy na rzecz pracodawcy, do którego został skierowany. Tę formę nietypowego zatrudnienia w polskim prawodawstwie reguluje kodeks pracy [37, art. 174], a zgodnie z tym przepisem pracodawca może (za zgodą pracownika wyrażoną na piśmie) udzielić pracownikowi urlopu bezpłatnego w celu wykonywania pracy u innego pracodawcy przez okres ustalony w zawartym w tej sprawie porozumieniu między przedsiębiorstwami.

Na czas pracy w nowym przedsiębiorstwie pracownik i zainteresowany pracodawca zawierają terminową umowę o pracę. Okres tej pracy, pokrywający się z czasem udzielonego urlopu bezpłatnego wlicza się do stażu pracy, od którego zależą uprawnienia pracownika u macierzystego pracodawcy. Opisana regulacja stwarza pracodawcom możliwość uelastyczniania zatrudnienia w związku z okresowymi zmianami popytu na pracę. Forma ta może być również wykorzystywana jako sposób unikania zwalniania z pracy cenniejszych pracowników, którzy mogą być przydatni w przyszłości, a ograniczenia prawne jej stosowania (wspomniany wymóg pisemnej zgody pracownika) są niewielkie.

W systemie leasingowym zatrudniany jest najczęściej personel pracujący na stanowiskach, na których występuje wiele uciążliwych i powtarzających się problemów. Do takich zalicza się np. pracę na stanowiskach o niewielkich możliwościach rozwoju i znacznej rotacji.

Wprawdzie przekazanie pracownika w obsługę przedsiębiorstwu zewnętrznemu nie musi spowodować ograniczenia rotacji, ale ryzyko i koszty związane z obsługą zatrudnienia przejdą na usługodawcę (przedsiębiorstwo zewnętrzne, agencję). Stąd wiele przedsiębiorstw borykających się z trudnościami na rynku globalnym upatruje w leasingu wsparcia w sytuacji nagłego wzrostu koniunktury bądź konieczności poprawy swojej zagrożonej sytuacji ekonomicznej. W wyniku takiego działania wskaźnik efektywności wyrażany jako stosunek sprzedaży do liczby pracowników lub jako zysk operacyjny w przeliczeniu na jednego pracownika znacznie się poprawi, gdy sięgnie się po pracowników ze źródeł zewnętrznych. Taki wynik można osiągnąć dzięki m.in. współpracy między przedsiębiorstwami zwanej *Master Vendor*<sup>15</sup>.

---

gadnienie to jest uregulowane praktyką działań i wynika z porozumienia między różnymi przedsiębiorstwami. Rozwiązanie polega na tym, że pracownik zostaje oddelegowany przez swojego pracodawcę do innego przedsiębiorstwa w celu wykonania określonego zadania pod innym kierownictwem. Przykładem takiego działania jest skierowanie ekipy technicznej do odbiorcy urządzenia zakupionego u macierzystego pracodawcy. Ekipa montuje urządzenie w przedsiębiorstwie odbiorcy i pod jego kierownictwem. Do użyczenia nieodpłatnego dochodzi więc na ogół w konsekwencji współpracy przedsiębiorstw i w ramach realizacji wspólnych zadań, np. między przedsiębiorstwami należącymi do tego samego koncernu – także w wymiarze międzynarodowym – a takie sytuacje stają się powszechną praktyką i, jak dotąd, nie wymagają szczególnego normowania. Mieścżą się one bowiem w pojęciu wykonywania przez pracownika pracy na rzecz (własnego) pracodawcy, który jedynie upoważnia inny podmiot do kierowania pracą danego pracownika. Obowiązek świadczenia przez pracownika tego rodzaju pracy wynika ze stosunku pracy, a to oznacza, że powinien on wykonywać polecenia swojego pracodawcy w zakresie świadczenia pracy pod kierownictwem innego podmiotu. Prawo pracodawcy do wydania takiego polecenia nie jest uzależnione od zgody pracownika, a określone ograniczenia – zwłaszcza w odniesieniu do rodzaju i miejsca pracy – wynikają z przepisów ogólnych, regulujących zasady i tryb delegowania pracowników i podróży służbowych [7].

<sup>15</sup> Współpraca typu *Master Vendor* ma miejsce wówczas, gdy przedsiębiorstwo powierza partnerowi zewnętrznemu uprawnienia do realizowania funkcji personalnych związanych z rekrutacją pracowników, obsługą ich zatrudnienia oraz koordynacją ich codziennej pracy, w celu realizacji konkretnego zadania, np. projektu. *Ma-*

Kończąc tę część rozważań, warto podkreślić kilka zalet, jakie wynikają ze stosowania instytucji wypożyczania pracowników. Po pierwsze, leasing pracowniczy umożliwia dostosowanie poziomu zatrudnienia do bieżących wymagań przedsiębiorstwa, zwłaszcza wtedy, gdy występują sytuacje zmuszające je do ograniczania liczby pracowników etatowych. Po drugie, w konsekwencji stosowania formuły wypożyczania pracowników zmieniają się na korzyść wskaźniki dotyczące kosztów osobowych przedsiębiorstwa oraz wzrasta wskaźnik rentowności przypadający na jednego zatrudnionego pracownika. Po trzecie, przedsiębiorstwo zostaje odciążone z obowiązku obsługi administracyjnej i kadrowej danej grupy pracowników, a także z obowiązku zapewnienia i zorganizowania im pracy, które tym samym spoczywają na barkach usługodawcy zewnętrznego.

Doświadczenia wykorzystywania w przedsiębiorstwach zatrudnienia pracowniczego w formie wypożyczenia pracowników skłaniają do sformułowania wniosku, że ten sposób nawiązywania stosunku pracy staje się coraz bardziej popularny. W każdej sytuacji bowiem, zwłaszcza kryzysowej, w jakiej może się znaleźć przedsiębiorstwo, umożliwia on prawidłowe jego funkcjonowanie, a równocześnie zapewnia racjonalne gospodarowanie zasobami ludzkimi. Jedynym, jak się wydaje, problemem pozostającym do rozwiązania jest umiejętność zapewnienia lateralnej i multilateralnej relacji między partnerami.

### 3.2. Telepraca

Nowe rozwiązania w odniesieniu do form pracy stały się w dużym stopniu możliwe dzięki rozwojowi telekomunikacji i nowoczesnych technik informacyjnych. Zastosowanie ultrano-

---

*ster Vendor* to najbardziej rozwinięta forma współpracy na rynku zatrudnienia, dotyczy bowiem dużych grup pracowniczych i wykorzystywana jest długoterminowo w oparciu o zasadę partnerstwa. Dostawca usług musi więc mieć dobre rozeznanie potrzeb i specyfiki działania przedsiębiorstwa usługobiorcy (klienta). Agent świadczący usługi typu *Master Vendor* wyznacza kierownika projektu (może być nim pośrednik lub inne przedsiębiorstwo), który odpowiada za pozyskanie odpowiednich fachowców i zatrudnienie ich w swojej firmie, prowadzi nadzór nad ich szkoleniem, a także koordynuje ich pracę. Ponadto jest odpowiedzialny za codzienne administrowanie oraz obsługę socjalną i zdrowotną. Z kolei przedsiębiorstwo korzystające z tego typu usługi może na bieżąco konfigurować swoje potrzeby w zakresie wymagań co do liczby i kwalifikacji potrzebnych mu pracowników czasowych. Skutkiem tych zabiegów uzyskuje ono możliwość uelastyczniania kosztów pracy. Sytuacjami, w których usługa typu *Master Vendor* może mieć zastosowanie, są np.: (1) zmienna wielkość produkcji przedsiębiorstwa (gdy wielkość produkcji rośnie w celu uzupełnienia potrzeb personalnych angażowani są pracownicy tymczasowi z przedsiębiorstwa zewnętrznego (obcego), gdy maleje, można z dnia na dzień zrezygnować z ich usług), (2) praca w trybie ciągłym (pracownicy przedsiębiorstwa zewnętrznego angażowani są do rozwiązania problemu, tj. ograniczenia godzin nadliczbowych i związanych z tym wysokich kosztów, np. są zatrudniani na jednej ze zmian w ruchu ciągłym), (3) projekty obejmujące wprowadzanie danych (konieczność okresowego wprowadzania dużej ilości danych do systemu komputerowego może być powodem posłużenia się pracownikami tymczasowymi z przedsiębiorstwa zewnętrznego), (4) akcje marketingowe (prowadzone przez przedsiębiorstwo rozległe działania reklamowe i promocyjne, w których niezbędny jest udział hostess, ankieterów, prezenterów czy handlowców i celowe staje się powierzenie koordynacji całego zamierzenia agencji zewnętrznej, świadczącej usługi w tym zakresie), (5) projekty sezonowe (przedsiębiorstwo, np. producent napojów w okresie letnim, wykazuje zapotrzebowanie na globalnych pracowników na określony czas w ciągu roku). Dodatkowo pracownicy mogą być wynajmowani w agencjach pracowników tymczasowych, które zajmują się ich rekrutacją, administracją zatrudnienia i bieżącym naborem, w sytuacjach: (1) zapotrzebowania na pracowników o rzadkich kwalifikacjach (gdy okresowo potrzebni są pracownicy o określonych, specjalnych kwalifikacjach, których przedsiębiorstwo nie posiada), (2) limitu liczby etatów (gdy mimo faktycznego zapotrzebowania na pracowników, przedsiębiorstwo nie ma możliwości zwiększenia zatrudnienia pracowników, np. ich zatrudnienie jest uzależnione od zgody jednostki nadrzędnej przedsiębiorstwa). Współpraca typu *Master Vendor* pozwoli na utrzymanie stanu zatrudnienia na wymaganym poziomie, a równocześnie, na pozyskanie niezbędnych specjalistów, którzy wykonają pracę.

wczesnych technologii nie tylko wywołuje zasadnicze zmiany w najbardziej technologicznie zaawansowanych dziedzinach gospodarki, ale także przekształca w różnym stopniu wszystkie jej sektory, przyczyniając się do powstawania nowych form pracy i działalności biznesowej, a także wpływając na rozwiązania głównych wyzwań społecznych – również problemu zatrudnienia. Sytuacja na międzynarodowym rynku pracy, wzrost i utrzymywanie się wysokiej stopy bezrobocia, segmentacja rynku, zróżnicowanie regionalne, ograniczona mobilność przestrzenna, koszty komunikacyjne i zanieczyszczenia środowiska wymuszają stosowanie technologii wysokiej szansy do formowania elastycznych rozwiązań organizacyjnych w skali globalnej.

Wykorzystanie technologii teleinformatycznych umożliwiło, m.in. oderwanie pracowników od stałego, tradycyjnego miejsca pracy i stworzyło nowe, nieistniejące dotąd możliwości współpracy w ramach sieci. Zastosowanie komputerów oraz internetu tworzy niemal nieograniczone możliwości gromadzenia informacji, nieporównywalną szybkość przekazywania i przetwarzania danych, otwiera nowe możliwości multimedialnego współdziałania, a także rozwijania możliwości współpracy w przestrzeni.

O możliwościach wykorzystania nowoczesnych technologii w gospodarce jest mowa w rozdziale trzecim. Opisując rozwój elastycznych form zatrudnienia, warto przybliżyć telepracę jako sposób świadczenia pracy z wykorzystaniem w najwyższym stopniu nowoczesnych technik informacyjnych.

W celu zdefiniowania tego pojęcia można przyjąć, że telepraca to metoda wykonywania lub (i) organizowania pracy, w której główna jej część realizowana jest poza siedzibą przedsiębiorstwa bądź tam, gdzie dostarczany jest produkt, a równocześnie, gdy praca ta wykonywana jest z wykorzystaniem techniki informacyjnej i technologii transmisji danych, a w szczególności internetu.

Pojęcie to oznacza telepracę w domu, biurze i w domu (zamiennie), telepracę mobilną oraz pracę w lokalnych centrach telepracy. Podstawowe odmiany telepracy to:

### 3.2.1. Telepraca w domu

Ma miejsce wtedy, gdy pracownik wykonuje pracę w domu, zamiast dojeżdżać do siedziby przedsiębiorstwa, i wykorzystuje w tym celu urządzenia teleinformatyczne takie, jak: komputer, fax i telefax. Wśród przedsiębiorstw najpowszechniej realizujących swoje zadania w formie telepracy można wskazać: (1) telepracowników najemnych, zatrudnionych w pełnym lub niepełnym wymiarze czasu pracy, (2) telepracowników samozatrudniających się lub (3) pracowników kontraktowych, pośród których znaczą grupę stanowią osoby z niepełnosprawnością, ponieważ jest to dla nich szansa na współuczestnictwo w środowisku pracy<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Najwyższy udział telepracowników na świecie mają Stany Zjednoczone Ameryki, a w Europie kraje skandynawskie (Dania, Szwecja, Norwegia i Finlandia) oraz Holandia. Pojawienie się nowoczesnych technologii uaktywniło w tych krajach działania na rzecz wprowadzania rozwiązań lokalnych w tym zakresie. Na przykład, w Finlandii wprowadzenie modelu sieciowego traktuje się jako czynnik zmniejszania rozpiętości regionalnych poprzez zmniejszenie asymetrii rozwoju regionów pod względem gospodarczym. W krajach o niskiej gęstości zatrudnienia zastosowanie telepracy stworzyło nowe szanse dla tych obywateli, którzy wcześniej musieli dojeżdżać do pracy, często wiele kilometrów. W Norwegii telepracę traktuje się jako czynnik rozwoju lokalnego przemysłu i zahamowania odpływu ludności, a nawet zachęcania do powrotu te osoby o wyższych kwalifikacjach, które wcześniej opuściły region w poszukiwaniu pracy. Jak wynika ze statystyk, 17% Duńczyków pracuje w domu, zarówno spośród zatrudnionych, jak i samozatrudniających się, co znacznie przekracza średnią europejską, wynoszącą 11% (w Polsce ten sam wskaźnik według różnych źródeł waha się w przedziale 2,3–4,2%). Europejscy telepracownicy to głównie mężczyźni (75% zatrudnionych w tej gru-

### 3.2.2. Telepraca mobilna

Ta odmiana telepracy, zwana również nomadyczną, znajduje zastosowanie wtedy, gdy telepracownicy nie mają głównego miejsca pracy, mając je np. w domu czy w biurze, ale swoje zadania i funkcje – dzięki narzędziom teleinformatycznym – wypełniają w podróży, tj. u klientów<sup>17</sup>.

### 3.2.3. Telecentra

Zwane inaczej centrami telepracy są ośrodkami wyposażonymi w urządzenia umożliwiające realizowanie zadań za pośrednictwem narzędzi teleinformatycznych. Pełnią funkcję tzw. wirtualnych biur, umożliwiających pracę osobom, które nie mają możliwości technicznych wykonywania powierzonych im pracy w domu lub nie chcą, a dojazd do siedziby macierzystego przedsiębiorstwa jest dla nich zbyt kłopotliwy, czasochłonny i kosztowny<sup>18</sup>.

### 3.2.4. Telepraca przemienna

Występuje wtedy, gdy pracownik swoje zadania wykonuje po części w domu, a po części w siedzibie przedsiębiorstwa, przy czym stosunek czasu pracy w tych dwóch miejscach jest zróżnicowany i nie ma tu znaczenia, czy w którymś jest dłuższy. Ważne jest to, że pracownik realizuje zadania zarówno w domu, jaki i w miejscu pracy<sup>19</sup>.

Korzyści wynikające z tego tytułu to m.in. oszczędność czasu związana z ograniczeniem dojazdów do pracy oraz niższe koszty z tym związane, zmniejszony stres i napięcie, swoboda w formowaniu rozkładu pracy oraz zwiększone możliwości spędzania czasu z rodziną.

### 3.2.5. Telepraca zamorska

Jest innym, szczególnym rodzajem telepracy. Ponieważ jest rozprzestrzeniona w różnych krajach i na różnych kontynentach, umożliwia przenoszenie miejsc pracy do różnych miast, krajów i na różne kontynenty. Ten rodzaj telepracy wydaje się kierunkiem rokującym

---

pie) o wysokich kwalifikacjach i długim stażu pracy. Większość telepracowników (63%) ma 30–49 lat, pracuje w dużych przedsiębiorstwach, zatrudniających powyżej 500 osób. Na podstawie: [1].

<sup>17</sup> Korzyści wynikające z tego rozwiązania leżą w zasadzie po stronie pracodawcy i wynikają głównie z wyższej wydajności pracowników, którzy nie tracąc czasu na przebywanie w przedsiębiorstwie, skupiają się na zadaniach, oraz poszukiwania niższych kosztów administrowania pracownikami, na które składają się m.in. koszty utworzenia i obsługi stanowiska pracy.

<sup>18</sup> Specjalny rodzaj telecentrów stanowią tzw. telechatki umiejscowione na terenach wiejskich. Na ogół telechatki zakładane są w przystosowanych do tego celu wiejskich domach. Telechatkami mogą też stać się tradycyjne pomieszczenia biurowe. Celem takiego zabiegu jest zapewnienie dostępu do najnowszej techniki i technologii przedsiębiorstwom zlokalizowanym z dala od centrów urbanistycznych, którym kondycja finansowa lub warunki techniczne nie pozwalają na posiadanie sprzętu teleinformatycznego. Rozwiniętą koncepcją telechatki jest telewizja, gdzie poszczególne budynki mieszkalne posiadają wewnętrzną sieć domową, połączoną w sieć mieszkalną, która za pośrednictwem krajowej sieci informatycznej umożliwia łączność ze światem zewnętrznym (globalnym).

<sup>19</sup> Telepraca przemienna znajduje zastosowanie w przypadkach, gdy codzienna obecność pracownika w miejscu pracy nie jest wymagana lub gdy pozostawanie przez niego w domu spowodowane jest chęcią unikania trudności związanych z dojazdem do pracy, np. z powodu dużego natężenia ruchu na drodze. Innymi słowy, pracownik bywa w przedsiębiorstwie wtedy, gdy jest to bezwzględnie wymagane lub, gdy niezbędna jest jego fizyczna obecność, np. w celu złożenia podpisu. W przypadkach, gdy zadania związane z pracą może wykonywać w domu, korzysta z tej możliwości.

znaczny rozwój, zwłaszcza z uwagi na jego istotne znaczenie dla konstituowania się gospodarki globalnej<sup>20</sup>.

W telepracy zatrudniane są osoby o bardzo różnym poziomie wykształcenia, zależnie od rodzaju wykonywanego przez nie zawodu i realizowanych czynności, np. doradcy i sprzedawcy handlowi, pracownicy techniczni biur, informatycy i in. Ich skuteczność sprawdza się również w działalności edytorskiej i redakcyjnej, przeprowadzaniu ankiet, dokonywaniu analiz, przygotowywaniu raportów i sprawozdań, tworzeniu baz danych, w pracach badawczych i projektowych, tłumaczeniach, sprzedaży na telefon oraz obsłudze informacyjnej klientów<sup>21</sup>.

Mimo zgłaszanych powszechnie wad telepraca posiada szereg dodatnich cech, które decydują o jej rozwoju w globalnej gospodarce<sup>22</sup>. Zarówno pracownikom, jak i ich pracodaw-

---

<sup>20</sup> W praktyce organizacyjnej przedsiębiorstw w różnych krajach stosowane są zróżnicowane standardy w odniesieniu do definiowania telepracy, co negatywnie wpływa na możliwość porównywania tej formy zatrudnienia. Pomimo tych różnic i wynikających z nich odmienności w podejściu do formułowania oceny w tym zakresie, obserwuje się w świecie stały rozwój tej formy pracy, przy czym tempo jej rozwoju w poszczególnych krajach jest znacznie zróżnicowane. Wynika to głównie ze stopnia wyposażenia w technikę komputerową, jej jakość i stopień zaawansowania technologicznego oraz możliwości (umiejętności) i koszty jej wykorzystywania [23].

<sup>21</sup> Zyskującą na popularności formą, zwłaszcza wśród ludzi niezatrudnionych na etacie lub zarabiających niewiele i chcących zarabiać dodatkowo, jest formuła tzw. wolnego strzelca (ang. *freelancer*). Szacuje się, że na świecie pracuje w ten sposób 52 mln ludzi. Tylko 35% z nich to specjaliści w konkretnej dziedzinie, pozostali – wybierając zlecenia – nie ograniczają się do wyuczonego zawodu. W zasobach jednej z największych na świecie baz danych *Freelance Market* znajduje się ponad 350 tys. freelancerów oraz przeszło 33 tys. zleceniodawców (pracodawców). Jest to swoista forma wymiany informacji o najlepszych telepracownikach i najlepiej płacących przedsiębiorcach. Każdy freelancer posiada świadectwo wiarygodności (ang. *rating*), wystawione przez serwis oraz byłych pracodawców. Takie samo świadectwo otrzymują przedsiębiorcy na podstawie opinii zleceniobiorców. Formuła współpracy jest prosta i przypomina aukcję. Zarejestrowany w serwisie zleceniodawca umieszcza propozycję pracy z ogólnym opisem i ustala czas, w którym potencjalni zleceniobiorcy mogą licytować ceny za wykonanie danego projektu. Przyszli zleceniobiorcy, licytując, mogą uzyskiwać dodatkowe informacje i szczegóły dotyczące projektu. Zleceniodawca-pracodawca ma czas na wybór oferty, a przy wyborze wykonawcy kieruje się przede wszystkim wysokością oferowanych cen, wiarygodnością i kwalifikacjami freelancerów, którzy brali udział w aukcji. Po zakończeniu aukcji i wyborze kandydata ustala się czas wykonania pracy, a jej realizacja opiera się na wzajemnej komunikacji on-line. Pracownik bowiem, wyposażony w komputer połączony z internetem (najlepiej ze stałym łączem), może na bieżąco utrzymywać łączność z pracodawcą. Zapłata za pracę opiera się na zasadzie pewności i bezpieczeństwa, a ustalone wynagrodzenie za pracę zdeponowane jest przez pracodawcę na osobnym koncie bankowym, z którego ani pracownik, ani pracodawca nie mają prawa korzystać. Jest ono zarządzane przez serwis pośredniczący, który po zakończeniu pracy przekazuje wynagrodzenie na konto pracownika. Na zagranicznych aukcjach telepracy zróżnicowanych ofert tego typu jest bardzo dużo. Głównie dotyczą one prac biurowych, badawczych, projektowych konsultingowych, informatycznych i edytorskich. W Polsce ta odmiana telepracy upowszechnia się za sprawą przedstawicielstw międzynarodowych, działających głównie w okolicach Warszawy. Ocenia się, że 22% przedsiębiorstw międzynarodowych sięga po tę formę współpracy. Aukcje telepracy odbywają się w wielu miejscach cyberprzestrzeni, a powszechnie znane adresy to m.in.: [9], [10], [11], [17], zaś bazę ofert pracy można znaleźć m.in. w: [12], [13], [14] oraz [15].

<sup>22</sup> Kluczowym problemem tej formy zatrudnienia są zagadnienia związane z psychologią i organizacją zarządzania telepracownikami. Często pracownicy są pozostawieni sami sobie, nie otrzymują wsparcia, przede wszystkim ze strony bezpośrednich przełożonych, co powoduje m.in. uczucie osamotnienia, nieprzydatności i pogłębiania się poczucia izolacji społecznej oraz brak zaspokojenia potrzeby kontaktów międzyludzkich. Zmniejszenie bezpośredniej kontroli nad telepracownikiem może prowadzić również do zmniejszenia poczucia identyfikacji pracownika z przedsiębiorstwem, a także może mieć negatywny wpływ na jego życie rodzinne z powodu zacierania się granicy między pracą, a życiem osobistym. Stwarza to nie-



com dostarcza wielu korzyści, wśród których – poza zwiększaniem mobilności siły roboczej – można wymienić:

1. Poprawę motywacji personelu, zwłaszcza tych pracowników, którzy nie znoszą dyscypliny formalnej, preferując równocześnie nienormowany czas pracy, oparty na samodyscyplinie.
2. Wzrost wydajności pracy dzięki przypisywaniu telepracownikom zobowiązań polegających na zwiększaniu zadań bez wzrostu wynagrodzenia (swoboda za pracę, czyli coś za coś).
3. Rozszerzenie i poprawa komunikacji między pracownikami i personelem kierowniczym jako konsekwencja wykorzystania instrumentów teleinformatycznych.
4. Zmniejszenie liczby szczebli w zarządzaniu, wywołane obniżeniem podstawowych wskaźników dotyczących cech struktury organizacyjnej.
5. Zwiększenie odpowiedzialności osobistej za wykonywane zadania.
6. Wzrost satysfakcji z pracy i dumy z przynależności do przedsiębiorstwa, które implementuje nowoczesne rozwiązania w zakresie organizacji pracy.
7. Wzrost innowacyjności jako skutek wprowadzenia nowych form pracy.
8. Poprawa możliwości wykorzystania posiadanej powierzchni pracy, co w konsekwencji tworzy nowe szanse na możliwość jej wykorzystania.

Przedstawiona wyżej lista z pewnością jest niekompletna, nie mniej tworzy przesłanki do sformułowania refleksji, iż aktywne przedsiębiorstwa – niezależnie od skali prowadzonych działań i reprezentowanej branży – wykorzystują telepracę, m.in. jako ważny instrument służący budowaniu pozycji rynkowej i przeciwstawianiu się dekoniunkturze.

Telepraca może być również – obok innych instrumentów pomocnych w uelastycznianiu form pracy – dobrym sposobem na utrzymanie miejsc pracy przez wzrost jednych przedsiębiorstw i ochronę przed upadkiem innych. Sprawia, że przedsiębiorstwo (nawet to o lokalnym charakterze prowadzonej aktywności) może skutecznie budować zręby działalności na rynku globalnym, a poszerzanie rynków zbytu i rozwiązanie problemów zaopatrzenia umożliwia pozyskiwanie wykształconej kadry z innych rynków. O znaczeniu telepracy jako środka uelastyczniania stosunków pracy najlepiej świadczy zainteresowanie jej rozwojem wszystkich rządów chcących wspierać rozwój innowacyjnych form pracy, sięgających po wyrafinowane technologie.

### 3.3. Praca w niepełnym wymiarze czasu pracy

Prowadzona w narodowym wymiarze dotychczasowa polityka rynku pracy potwierdza swoją skuteczność w otoczeniu względnie stabilnym, tj. w warunkach pełnego zatrudnienia, kiedy stopa bezrobocia nie przekracza 2–3%. W warunkach gospodarki globalnej, której rozprzestrzenianie odbywa się w burzliwym otoczeniu i jest determinowane także stopniem

---

bezpieczeństwo nadmiernego wydłużania czasu pracy i uzależnienia się od pracodawcy wskutek konieczności utrzymywania stałej gotowości do odbioru informacji z przedsiębiorstwem, co niesie niebezpieczeństwo pracoholizmu i uzależnienia się od techniki. Innym problemem jest ochrona i bezpieczeństwo danych oraz zagadnienie kształtowania swoistej kultury e-mailowej, tj. zasad i zwyczajów zapewniających właściwy poziom komunikowania się z oraz między pracownikami. Wśród negatywnych aspektów telepracy wymienia się również konieczność zachowania daleko posuniętej ostrożności w traktowaniu telepracy jako możliwości zatrudniania pracowników w godzinach nadliczbowych, wydłużania czasu pracy poza obowiązujące w przedsiębiorstwie normy oraz naruszania praw pracowniczych zagwarantowanych zapisami kodeksu pracy.

rozwoju gospodarek poszczególnych krajów, dotychczasowa polityka wobec rynku pracy przestaje wystarczać. W sytuacji ujawniających się lokalnie kryzysów powodujących, że bezrobocie niebezpiecznie wzrasta, sięgając w niektórych krajach, np. w Polsce, kilkunastu procent, polityka ta wykazuje małą skuteczność. Pociąga bowiem za sobą ogromne wydatki ze środków publicznych. Spowodowało to naturalne zainteresowanie poszukiwaniem nowych koncepcji organizowania i regulacji rynku pracy oraz prowadzenia innowacyjnej polityki w tym zakresie.

Pośród nowych koncepcji, na które można natrafić w programach aktywnej polityki nowych rynków pracy, znajdują się koncepcje dzielenia pracy oraz dzielenia się pracą, oparte na zatrudnieniu w ograniczonym wymiarze czasu pracy<sup>23</sup> i tworzące szerokie możliwości w zakresie zaspokajania różnorodnych dążeń podmiotów rynków pracy.

Szczególnym rodzajem pracy w niepełnym wymiarze czasu pracy jest dzielenie pracy (ang. *job sharing*), polegające na dzieleniu stanowiska pracy pełnowymiarowej między dwu lub więcej pracowników, którzy podejmują odpowiedzialność za pracę przypadającą na to stanowisko i dzielą między siebie czas potrzebny na wykonanie zadań na nie przypadających<sup>24</sup>. Główną zaletą tej formy pracy jest zauważalna, zwiększona elastyczność w ustalaniu rozkładów czasowych, a pod rygiem zachowania odpowiedniego współdziałania i koordynacji między pracownikami może być dobrym sposobem na uniknięcie zwolnień, jak również stać się szansą dla kobiet, dla których możliwe staje się godzenie obowiązków domowych z pracą zawodową.

Podobną w skutkach formą organizowania czasu pracy jest dzielenie się pracą (ang. *work sharing*), polegające na okresowej redukcji godzin pracy i stosowane najczęściej jako alternatywa wobec zwolnień z pracy lub jeden ze środków łagodzenia ich skutków. W praktyce oznacza to, że pracownik (grupa pracowników) godzi się na redukcję godzin pracy, powodującą zmniejszenie wynagrodzenia, za cenę ochrony przed zwolnieniem z pracy. W ten sposób praca zostaje podzielona między większą liczbę pracowników i jest to system zazwyczaj przez nich akceptowany<sup>25</sup>.

W większości krajów na świecie formułuje się programy pracy w skróconym wymiarze (ang. *short time work programs*), których celem jest łagodzenie socjalnych skutków zmian

---

<sup>23</sup> Zatrudnienie w niepełnym wymiarze czasu pracy wiąże się z obniżaniem wymiaru czasu pracy, przy czym pracownik zatrudniony w niższym wymiarze, np. na pół czy na trzy czwarte etatu, korzysta z uprawnień określonych przepisami kodeksu pracy, tak jak dzieje się w przypadku pracownika zatrudnionego w pełnym wymiarze.

<sup>24</sup> Najczęściej przebiega to tak, że każdy z pracowników wykonuje przypadającą nań pracę tylko w niektóre dni tygodnia, przy czym osoby te dzielą się także pożytkami proporcjonalnie do wykonanej pracy, tj. płacami, premiami i innymi dodatkowymi składnikami wynagrodzenia. Podkreślić należy, że praca w niepełnym wymiarze czasu pracy, jako jedna z form nietypowych umów o pracę, jest ważnym instrumentem uelastyczniania wymiaru czasu pracy. Zgłoszoną tezę potwierdzają statystyki. W państwach UE w 2002 roku tą formą zatrudnienia objęto 18% ogólnej liczby pracowników (w 1990 roku – 13%). Polskie wskaźniki są niższe: w 2002 roku z tej formy umowy o pracę korzystało 10% zatrudnionych. Na podstawie: [25].

<sup>25</sup> Zagrożeni zwolnieniami pracownicy skłonni są pracować w niepełnym wymiarze czasu zamiast zostać pracy pozbawieni. Równocześnie zamiana taka może powodować komplikacje organizacyjne dla pracodawcy wynikające z pokonywania oporu tych pracowników, którzy nie byli przewidziani do zwolnienia. Dlatego *work sharing* ma najczęściej charakter doraźny, co oznacza, że rozwiązanie to stosowane jest do momentu, gdy sytuacja ekonomiczna pracodawcy ulegnie poprawie i stabilizacji i będzie on mógł zatrudnić pracowników na poprzednich warunkach, tj. w pełnym wymiarze czasu pracy.

ekonomicznych<sup>26</sup>. Z punktu widzenia pracownika metoda ta pozwala na względną stabilizację i umożliwia egzystencję, szczególnie w porównaniu z okresowymi zwolnieniami lub systemem swobodnych przyjęć i zwolnień z pracy (ang. *hire and fire system*). Spotyka się wręcz pogląd, że z perspektywy publicznej polityki zatrudnienia system dzielenia się pracą zapobiega bezrobociu po minimalnych kosztach, bowiem przy stosowaniu innych rozwiązań wszyscy pracownicy dotknięci skróceniem czasu pracy, zasilając szeregi bezrobotnych, staliby się beneficjentami wypłat socjalnych – zasiłków dla bezrobotnych<sup>27</sup>. Stąd głównym uzasadnieniem dla powoływania publicznych programów w niepełnym wymiarze czasu pracy jest racjonalizowanie wydatków ponoszonych przez budżet państwa na cele socjalne, a ponadto umożliwienie pracodawcom zatrzymywanie pracowników, szczególnie tych o wysokich kwalifikacjach, przez okres dekonunktury i szybkiego ich powrotu do pełnej aktywności zawodowej.

Jedną z nowych koncepcji aktywnej polityki modelowania zatrudnienia są programy edukacyjne ukierunkowane na uczenie lepszego dzielenia się pracą, a pośród nich ważne miejsce zajmuje program o nazwie praca rotacyjna (ang. *job rotation*), stosowany jako narzędzie planowania indywidualnych karier zawodowych. Zakłada on przechodzenie pracowników systematycznie przez różne stanowiska pracy w przedsiębiorstwie, w celu rozwoju i pogłębiania ich umiejętności i doświadczeń [16].

Praca rotacyjna, jako przeciwieństwo wąskiej specjalizacji, znana jest od lat i występuje w wielu odmianach, zwłaszcza w Japonii i Stanach Zjednoczonych Ameryki, służąc aktywności i innowacyjności produkcji [2]. W praktyce organizacyjnej wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, rezygnuje z tradycyjnych form szkolenia pracowników lub ogranicza ich zakres na rzecz ich szkolenia w środowisku pracy. Pozytywne doświadczenia wynikające z tego rodzaju praktyk spowodowały, że uznano ten schemat działania za jeden z zasadniczych elementów nowej polityki szkoleniowej przedsiębiorstw na świecie [29]. Po rozwiązaniu te z powodzeniem sięga wiele przedsiębiorstw, głównie o charakterze międzynarodowym, a programy pracy rotacyjnej służą – przede wszystkim – czynieniu zadość potrzebom wynikającym z wprowadzania nowych technologii i zmian w organizacji pracy, będących konsekwencją umiędzynarodowienia procesów produkcyjnych i globalizacji.

Tak ujęta koncepcja pracy rotacyjnej może mieć również znaczenie dla małych i średnich przedsiębiorstw i być dla nich szansą na rozwój. Wysokie koszty ciągłego, niezbędnego w warunkach szybkiego rozwoju i globalnej konkurencji, szkolenia personelu (zwłaszcza w sektorze wyrafinowanych technologii) często bywają dla nich barierą trudną do pokonania, a programy zatrudnienia rotacyjnego tworzą możliwość ich przezwyciężenia:

1. Pracownicy zyskują możliwość podnoszenia kwalifikacji i szans na utrzymanie pracy w warunkach ciągłych zmian.
2. Przedsiębiorstwa rozwiązują problem zapewnienia zastępstw i kontynuacji realizowania zadań w trakcie niezbędnych szkoleń personelu.

---

<sup>26</sup> Na ogół gwarantują one pracownikom zasiłki zastępujące część zarobku utraconego w okresie obniżonego czasu pracy i są finansowane przez systemy ubezpieczenia na wypadek bezrobocia.

<sup>27</sup> W wielu krajach tworzenie miejsc pracy i obniżanie stopy bezrobocia wiąże się z upowszechnianiem umów zawieranych na część etatu. Na przykład, w Holandii, kraju uważanym za wzór sukcesu w zwalczaniu bezrobocia, dziewięćdziesiąt procent miejsc pracy utworzonych w ciągu ostatnich dziesięciu lat, to praca w niepełnym wymiarze godzin. Taka praktyka pozwoliła w 2004 roku na ustabilizowanie odsetka populacji w wieku 15–64 lata, pracującej na pełnym etacie, na poziomie 51%, natomiast w 1970 roku na poziomie 60% (w Europie wynosi on 67%) [38].

### 3. Podnosi się poziom wykształcenia personelu, co umożliwi bardziej elastyczne działania w obrębie polityki zatrudnienia.

Jak wspomniano wcześniej, programy rotacyjne przyjmują różne formy i są szeroko rozpowszechniane w wielu krajach. Odpowiednim przykładem wspomagającym intensywne reformy w zakresie polityki rynku pracy jest Dania – ojczyzna pomysłu zatrudnienia rotacyjnego<sup>28</sup>.

Wprawdzie praca rotacyjna nie kreuje nowych miejsc pracy, lecz oceniając to zjawisko z punktu widzenia przedsiębiorstwa, należy je uznać za znacząco wpływające na kwalifikacje osób już pracujących, a przez to tworzące warunki do implementowania elastycznych form organizacji pracy. Tym samym jest elastycznym instrumentem umożliwiającym skuteczne łączenie różnych podmiotów i interesów, służąc zarówno celom edukacyjnym przedsiębiorstwa, jak i zatrudnionym.

Kolejnym rozwiązaniem coraz wyraźniej zaznaczającym swoje miejsce w systemach pracy jest praca weekendowa<sup>29</sup>, będąca specyficzną odmianą tzw. pracy przerywanej, wykonywanej przez pracownika wyłącznie w pewnych okresach, przeplatających się z okresami niewykonywania pracy. Pracodawcy najczęściej stosują ten system wtedy, gdy mają dokładnie określone potrzeby i wymagania co do pracy przypadającej w konkretnych terminach, a przy tym wiedzą, jaki będzie czas jej trwania<sup>30</sup>.

---

<sup>28</sup> Duński program *Job Rotation* zrealizowano pioniersko w regionie Hoje-Taastrup w 1998 roku jako inicjatywę wspieraną przez Lokalną Radę Rozwoju Przemysłu oraz Radę Miasta. Program został podzielony na dwie części. Pierwsza obejmowała pracę z zainteresowanymi przedsiębiorstwami w celu zachęcenia ich do zapoznania się z korzyściami szkolenia swoich pracowników, a następnie zaoferowanie im prowadzenia własnych programów szkoleniowych, służących podnoszeniu kwalifikacji zatrudnionych pracowników. Druga część programu była adresowana do szeroko rozumianego rynku pracy i obejmowała specjalne szkolenia bezrobotnych, pobierających zasiłek socjalny, niedysponujących kwalifikacjami zawodowymi. Sześciomiesięczne szkolenie obejmowało zarówno umiejętności ogólne, np. pracę z komputerem, jak i specjalistyczne treści odnoszące się do pracy u konkretnego pracodawcy, na konkretnym stanowisku, w zastępstwie nieobecnego stałego pracownika. Zwraca uwagę, że równocześnie identyfikowano konkretne stanowiska, które w ramach programu szkoleniowego w przedsiębiorstwach zostaną zwolnione do czasowego obsadzenia, co umożliwiało kierowanie tam pracowników o właściwych predyspozycjach i umiejętnościach, zdolnych podjąć się danej pracy. Warto również podkreślić szeroki wachlarz wiedzy i umiejętności, w jakie w ramach programu zostali wyposażeni potencjalni pracownicy – kandydaci na zastępców. Na podstawie: [8].

<sup>29</sup> Ten system pracy nazywany jest również pracą w dni wolne i jest jednym ze sposobów realizowania pracy przerywanej, będącym także skutecznym instrumentem wydłużania zakładowego czasu pracy, tj. czasu funkcjonowania przedsiębiorstwa w dni ustawowo wolne od pracy, czyli w soboty, niedziele oraz święta. Taki system zakłada możliwość świadczenia pracy w szeroko interpretowanych przypadkach spowodowanych: (1) sytuacją nadzwyczajną, np. w wypadku akcji ratowniczej, (2) szczególnym rodzajem pracy, np. gdy chodzi o ochronę mienia, (3) specyfiką organizacji pracy, np. gdy ma miejsce czterobrygadowy system pracy czy jest ruch ciągły oraz (4) specyfiką branży, np. transportu, usług hotelowych itp.

<sup>30</sup> W taki sposób postępuje większość przedsiębiorstw świadczących usługi. Na przykład globalny koncern McDonald's zatrudnia pracowników w systemie pracy weekendowej, tj. w soboty, niedziele i święta z równoczesnym przedłużaniem dobowego wymiaru normalnego czasu pracy do 12 godzin. W ten sposób możliwe jest wypełnienie wymiaru pół lub więcej etatu w ciągu dwóch dni. Ta forma pracy niepełnowymiarowej pozwala pracodawcom uniknąć zatrudniania pracowników w dni wolne, co jest niechętnie przez nich widziane, a ponadto jest rozwiązaniem drogim dla pracodawcy, a osobom nie mogącym pracować w dni robocze tygodnia daje możliwość zarobkowania. W Polsce, ze względu na aktualne przepisy kodeksu pracy odnoszące się do świadczenia pracy w dni ustawowo wolne od pracy, implementowanie tego rozwiązania nie jest możliwe w szerszym zakresie [37, art. 139], nie mniej przyjęte regulacje są tak szeroko ujęte, że nie mogą być traktowane jako szczególne bariery elastyczności pracy.

Na pisemny wniosek pracownika może być również dostosowany do jego potrzeb czas pracy, w którym praca ma być świadczona. W tym systemie dopuszczalne jest przedłużanie dobowego wymiaru czasu pracy, nie może on jednak przekroczyć 12 godzin na dobę w okresie rozliczeniowym nieprzekraczającym jednego miesiąca.

Mankamentem rozwiązania jest zastrzeżenie, iż do pracującego w tym systemie nie stosuje się przepisów kodeksu pracy w zakresie przysługujących mu uprawnień do wolnej niedzieli (raz na cztery tygodnie), jak to ma miejsce w przypadku pracowników korzystających z pełnej ochrony prawa pracy [37, art. 151, ust. 12]. Z kolei zaletą jest, że pracownik, który zawarł umowę o pracę weekendową (przerywaną), może być pewny swego zatrudnienia, w przeciwieństwie do sytuacji związanej z umową na czas określony, kiedy nie ma pewności, czy po tym okresie, pracodawca zechce zawrzeć z nim kolejną umowę.

Znaczącym narzędziem w uelastycznianiu systemu pracy pozostają rozwiązania odnoszące się do pracy w godzinach nadliczbowych. Na przykład, polski kodeks pracy po aktualizacjach z dnia 26 lipca 2002 roku [5], w znaczący sposób wpisał się w światowe tendencje zmierzające w kierunku uelastycznienia systemu organizacji pracy, wyraźnie zmniejszając koszty stosowania pracy w godzinach nadliczbowych, a zawarte w przepisach uregulowania wyraźnie odpowiadają wyrażanemu powszechnie postulatowi elastyczności czasu pracy<sup>31</sup>.

Istotną przesłanką dla stosowania godzin nadliczbowych w uelastycznianiu systemu pracy pozostaje również możliwość rekompensowania pracy nadliczbowej czasem wolnym, zamiast obowiązku zapłaty zwiększonego wynagrodzenia. Warto podkreślić, że w oparciu o przepisy kodeksu pracy [37, art. 143] możliwość taka powstaje nie tylko na wniosek pracownika (wtedy za godziny nadliczbowe uzyskuje on wynagrodzenie w stosunku 1:1, czyli tak, jak za godziny realizowane w ramach normalnej pracy), lecz także z inicjatywy pracodawcy (wynagrodzenie za czas ponadwymiarowy pracy wzrasta wtedy w stosunku 1:1,5).

Praca w godzinach nadliczbowych i sposób jej rozliczania w pewnym sensie konstituje potrzebę upowszechniania tzw. kont czasu pracy, gdzie wypracowany w postaci godzin nadliczbowych czas pracy danego pracownika jest przez niego odbierany w późniejszym okresie jako tzw. wolne. Długość okresu rozliczeniowego może sięgać nawet jednego roku i jest to czas, w którym pracownik i jego pracodawca możliwość uzgodnienia sposobu zagospodarowania zgromadzonych na koncie godzin.

Inną, obok pracy w godzinach nadliczbowych, formą ponadwymiarowych usług świadczonych przez pracownika na rzecz pracodawcy są dyżury pracownicze polegające na pozostawaniu przez pracownika na polecenie pracodawcy w gotowości do pracy, po normalnych godzinach pracy, w przedsiębiorstwie lub w innym miejscu wyznaczonym przez pracodawcę. Pracownik dyżurujący ma obowiązek podjęcia pracy w przypadku wezwania lub zajścia zdarzenia wskazanego przez pracodawcę, np. wezwania do klienta, zakłócenia pracy lub awarii dozorowanego urządzenia itp.

---

<sup>31</sup> Wprowadzie dobowy limit godzinowy (4 godziny) oraz roczny (150 godzin) pozostaje bez zmian, jednak limit roczny ma aktualnie charakter względny. Oznacza to, że godziny nadliczbowe wypracowane przez pracownika rozliczane są w skali roku kalendarzowego z zastrzeżeniem, aby łączny czas tygodniowy pracy nie przekraczał 48 godzin w przyjętym okresie rozliczeniowym, nieprzekraczającym 4 miesięcy [37, art. 133]. Dyrektywie tej towarzyszy obowiązek wprowadzenia minimalnego, dobowego i tygodniowego okresu odpoczynku w wymiarze odpowiednio: 11 i 35 godzin wolnych od pracy. Oznacza to możliwość zwiększenia rocznego limitu godzin nadliczbowych do górnych granic dopuszczonych w przepisach dyrektywy UE, dotyczących pewnych aspektów organizacji pracy. Na podstawie: [3]. Zmniejszenie kosztów pracy w godzinach nadliczbowych wynika ze zmiany zasad wynagradzania za pracę w godzinach nadliczbowych w dni wolne, w niedzielę i święta [37, art. 134].

Chociaż czas dyżuru, podczas którego pracownik nie świadczył pracy – za wyjątkiem godzin pracy etatowej – nie jest wliczany do czasu pracy, ten sposób organizowania pracy wydaje się rozwijać, zwłaszcza z uwagi na korzyści, jakie uzyskuje pracownik. Ma on bowiem prawo do rekompensaty za dyżur w postaci wolnego, z reguły w wymiarze odpowiadającym długości dyżuru, lub wynagrodzenia w wysokości tzw. wynagrodzenia postojowego.

Opisane zasady rekompensaty nie mają zastosowania do dyżuru pełnionego w domu, określanego jako praca na wezwanie lub pogotowie pracy<sup>[4]</sup>. Taka forma pracy charakteryzuje się tym, iż pracodawca może wezwać pracownika w każdym, dowolnie wybranym przez siebie momencie. Pracownik pozostaje całkowicie do dyspozycji pracodawcy i nie wie, kiedy wypadną okresy wykonywania pracy, a ponadto nie ma pewności, czy takie okresy będą występować. Ta forma zatrudnienia jest powszechnie stosowana, mimo niechęci związków zawodowych<sup>32</sup>, m.in. w hotelarstwie, handlu i turystyce oraz instytucjach, w których trudno przewidzieć, kiedy będą potrzebni pracownicy.

Z przedstawionych rozważań wynika, że praca w niepełnym wymiarze może przybierać różne formy, zależnie od liczby przepracowanych godzin i pory dnia, tygodnia i roku i – mimo zgłaszanych rozmaitych zastrzeżeń<sup>33</sup> – może przynieść szereg korzyści, niemożliwych do uzyskania w przypadku tradycyjnie kształtowanego stosunku pracy. Warto wymienić niektóre z nich:

1. Bardziej precyzyjne dostosowanie liczby pracowników oraz liczby godzin pracy do potrzeb działalności przedsiębiorstwa i wymagań stawianych przez rynek.
2. Szerszy zakres wyboru długości czasu pracy, co jest szczególnie korzystne dla pracowników obciążonych funkcjami rodzicielskimi i opiekuńczymi oraz dla osób z niepełnosprawnościami i studentów, a także pracowników w wieku przedemerytalnym.
3. Prowadzenie odpowiedniej polityki zatrudnienia w zakresie tworzenia miejsc pracy, umożliwiającej zatrudnienie dodatkowych pracowników czy też utrzymanie dotychczasowych.

### 3.4. Samozatrudnienie i outsourcing atrybutem pracy zewnętrznej

W ostatnich latach zarysowały się dwie wyraźne i komplementarne tendencje kształtujące szeroko rozumiane stosunki zatrudnienia. Pierwsza, to rozwijanie zakresu ochrony

---

<sup>32</sup> Niechęć związków zawodowych wobec tego rozwiązania wynika m.in. z tego, że za czas nie wykonywania pracy podczas dyżuru domowego pracownikowi nie przysługuje ani czas wolny, ani wynagrodzenie, chyba że takie prawo wynika z przepisów układu zbiorowego pracy, regulaminu wynagradzania lub umowy z pracodawcą. Gdy jednak wezwanie do pracy nastąpi, czas jej wykonywania zostanie wliczony do czasu pracy lub zapisany na koncie godzin nadliczbowych [37, art. 144].

<sup>33</sup> W literaturze przedmiotu często wymieniane są potencjalne utrudnienia dla przedsiębiorstw, wynikające z sięgania po rozwiązania uwzględniające stosowanie umów niepełnego wymiaru czasu pracy. Są to: (1) wyższe koszty administracyjne i koszty kształcenia pracowników oraz trudności organizacyjne z tym związane, (2) koszty ubezpieczeń społecznych proporcjonalnie wyższe niż pracowników pełno zatrudnionych, (3) pryncypialnie ustalony krótszy czas pracy dla tych pracowników, którzy preferowaliby pracę w pełnym wymiarze czasu pracy, (4) większa intensywność pracy i stres z tym związany, (5) problemy komunikacji w przedsiębiorstwie, a co za tym idzie – niższy stopień integracji społecznej pracowników zatrudnionych w niepełnym wymiarze czasu pracy, (6) zatrudnianie pracowników w niepełnym wymiarze czasu pracy na stanowiskach nisko płatnych i nie wymagających wysokich kwalifikacji, (7) słabsza ochrona pracowników niepełno zatrudnionych, niż ma to miejsce w przypadku osób zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy, włączając w to mniejsze bezpieczeństwo zatrudnienia i ograniczenie perspektywy kariery zawodowej oraz możliwości doskonalenia zawodowego, (8) w przypadku dzielenia stanowisk pracy (dzielenia się pracą) i dzielenia pracy wymagane są wyższe umiejętności koordynowania pracy wielu pracowników i organizowania wykonywanej przez nich pracy.

wykonawców niebędących pracownikami. Druga zaś, to rodzaj ucieczki od prawa, wyrażającej się skłonnością pracodawców do wykraczania poza ramy ograniczeń nakreślonych obowiązującymi przepisami prawa pracy i jego deregulacji. Ich konsekwencją jest stopniowe zacieranie różnicy w zakresie ochrony interesów pracowników i wykonawców pracy, świadczących ją na podstawie umów cywilno-prawnych, a to oznacza swoistą konwergencję kosztów zatrudnienia wszystkich pracowników w szerokim, socjalnym znaczeniu tego pojęcia, ale z zachowaniem specyfiki i gospodarczej efektywności różnorodnych form zatrudnienia niepracowniczego.

Procesom zacierania asymetrii w stosunkach pracy i stopniowemu wyrównywaniu występujących w nich dysproporcjach w całej gospodarce sprzyja obejmowanie wszystkich pracowników ubezpieczeniem społecznym i ochroną z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy [18]. Większość zatrudnionych korzysta też z prawa zrzeszania się w związkach zawodowych, a także jest objęta zbiorowymi układami pracy, świadczeniami z zakładowego funduszu świadczeń socjalnych i pracowniczymi programami o ochronie roszczeń pracowniczych w razie niewypłacalności pracodawcy [29]. Istotą problemu jest nadawanie wymienionym działaniom świadomego kierunku, zmierzającego do ochrony uzasadnionych interesów wszystkich pracowników i pracodawców, jak i zwiększania ich elastyczności.

Ważnym zjawiskiem kształtującym zakres tzw. pracy zewnętrznej, wykonywanej na podstawie umów podlegających prawu cywilnemu przez niezależnych przedsiębiorców, zwanych inaczej pozornymi przedsiębiorcami, są samozatrudnienie i outsourcing (ang. *outside resource using*).

Samozatrudnienie polega na świadczeniu pracy (usług) w ramach własnej działalności gospodarczej, tj. prowadzonej we własnym imieniu, na własny rachunek i na własne ryzyko. Outsourcing zaś jest wykonywaniem określonych (wydzielonych) funkcji (zadań) przedsiębiorstwa przez innych przedsiębiorców, na ogół zewnętrznych, ale także wyodrębnionych z macierzystego przedsiębiorstwa. Obydwie formy powodują, że wykonawcy zadań jako przedsiębiorcy zewnętrzni pozostają w zależności od pracodawcy, zwłaszcza wtedy, gdy ten ostatni jest ich jedynym partnerem, a ponadto wymaga od nich wyłączności odnośnie świadczonej pracy i usług<sup>34</sup>.

W kontekście problematyki związanej z elastycznością zatrudnienia zagadnienie outsourcingu jest interesujące o tyle, o ile wiąże się z korzystaniem z usług pracowników samozatrudnionych. Samozatrudnienie bowiem wydaje się ważne zwłaszcza wtedy, gdy dokonuje się oceny tego zjawiska z punktu widzenia gospodarki i rynku pracy, jako instrumentu przeciwdziałającemu bezrobociu. Ponadto daje ono pracodawcom możliwość oryginalnego, a przez to elastycznego i tańszego niż zatrudnianie etatowych pracowników, osiągnięcia celów gospodarczych przedsiębiorstwa<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> W takich przypadkach podporządkowanie pracownicze zastąpione zostaje zależnością ekonomiczną, a przedsiębiorcy zewnętrzni – choć formalnie niezależni – traktowani są i zachowują się jak pracownicy, nie korzystając przy tym z uprawnień przysługujących pracownikom etatowym.

<sup>35</sup> Na przykład, zamiast zatrudniać pracownika obsługującego zakładowy bufet można zawrzeć umowę z jednoosobowym przedsiębiorstwem, które na warunkach umowy-zlecenia zajmie się prowadzeniem usług cateringowych na rzecz pracowników (przedsiębiorstwa). Układ taki jest dla pracodawcy bardziej korzystny niż zatrudnienie niepracownicze osób nieprowadzących własnego przedsiębiorstwa, ponieważ jest on zwolniony z obowiązków typowych dla pracodawcy, np. dotyczących ubezpieczenia społecznego, z wyłączeniem obowiązków z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Wprawdzie przedsiębiorca zewnętrzny ponosi określone obciążenia na rzecz obowiązkowych ubezpieczeń społecznych (emerytalnych i rentowych oraz

Samozatrudnienie i outsourcing jako możliwości zastępowania etatowych pracowników przedsiębiorcami zewnętrznymi wymagają rozważań i umiaru w znajdowaniu równowagi odnośnie do struktury zatrudnienia. W praktyce organizacyjnej przedsiębiorstw łatwo bowiem o nadużywanie tego rozwiązania, co w konsekwencji prowadzi do zatrudnienia pozornego, ukrywającego faktycznie realizowane stosunki pracy. Przejawia się to w wykonywaniu przez samozatrudnionych pracy w warunkach typowych dla stosunku pracy, a zwłaszcza podległości poleceniom pracodawcy. Rzeczywistość organizacyjna ujawnia wiele przykładów rozwiązywania umów o pracę i zastępowania ich podejmowaniem przez dotychczasowych pracowników działalności gospodarczej, tj. przekształcaniem się pracowników w przedsiębiorców (jednoosobowe przedsiębiorstwa), którzy wykonują w dalszym ciągu tę samą pracę, ale już jako usługę świadczoną przez pozornie niezależnego przedsiębiorcę<sup>36</sup>.

Pozorne samozatrudnienie jest zwalczane we wszystkich systemach prawnych, także w liberalnej Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych Ameryki, gdzie znane jest jako tzw. *fake self employment* [6].

Można wskazać dalsze negatywne konsekwencje samozatrudnienia i outsourcingu, a mianowicie szersze korzystanie z tej formy zatrudnienia może prowadzić do utraty oryginalności własnych wyrobów, zagrażającej zachwianiu wypracowanej pozycji rynkowej przedsiębiorstwa, a także spowodować zagrożenie ryzykiem wynikającym z trudności w koordynowaniu działań przedsiębiorstw kooperujących. Ponadto – traktując samozatrudnienie i outsourcing jako instrument w ramach zmian prowadzących do usprawniania działalności organizacji – przedsiębiorstwo naraża się na negatywne skutki procesu zwanego derekrutacją personelu, objawiającego się zmniejszeniem się zatrudnienia na pewnych stanowiskach, w komórkach i jednostkach organizacyjnych oraz w skali całego przedsiębiorstwa [32]. Rodzi to naturalną refleksję, że stosowanie outsourcingu bez zachowania daleko posuniętej roztropności tworzy realne zagrożenie zmniejszenia globalnej liczby miejsc pracy<sup>37</sup>.

Niezależnie od uwag krytycznych w samozatrudnieniu i outsourcingu można odnaleźć również aspekty pozytywne. Stwierdzenie to odnosi się zwłaszcza do oceny tych zjawisk, formułowanej z perspektywy pojedynczego przedsiębiorstwa działającego na globalnym rynku. Wtedy outsourcing umożliwia:

1. Koncentrację na kluczowych obszarach działalności (ang. *core business*), co pozwala uniknąć rozpraszania środków.
2. Ograniczanie nakładów na dziedzinę działalności pomocniczej (ang. *core related business*).
3. Racjonalizację środków przeznaczanych na obszary działalności ubocznej (ang. *non-core business*), którą zleca się przedsiębiorstwom partnerskim.

---

zdrowotnych i chorobowych), ale równocześnie ma zagwarantowaną niezależność w zakresie sposobu organizowania świadczonej pracy i odpowiedzialności za losy swojego przedsiębiorstwa.

<sup>36</sup> Z prawnego punktu widzenia w wielu krajach taka praktyka jest uważana za naganną i oceniana jednoznacznie źle. Jeśli bowiem samozatrudniony jest osobą fizyczną, a nie prawną, znajduje zastosowanie interpretacja kodeksowa [37, art. 22], nakazująca uznać taką pracę za świadczoną na podstawie stosunku pracy.

<sup>37</sup> Dzieje się tak z dwóch powodów: (1) na ogół produktywność pracowników w przedsiębiorstwach zależnych jest wyższa w porównaniu z ich produktywnością w przedsiębiorstwie głównym i (2) niestabilność generalnych miejsc pracy w przedsiębiorstwach zależnych wywołuje w nich wyższą fluktuację. Oznacza to, że outsourcing, powodując wprawdzie powstawanie miejsc pracy, równocześnie przyczynia się do zmniejszania ich liczby. Innymi słowy, liczba nowych miejsc pracy, jakie powstają wskutek tego zjawiska jest mniejsza, niż liczba miejsc pracy utraconych. Na podstawie: [41].



4. Obniżanie kosztów pracy pod warunkiem prawidłowej identyfikacji procesów i funkcji i oddzielenia ich od działalności o znikomym dla przedsiębiorstwa znaczeniu.
5. Płynne dostosowywanie się przedsiębiorstwa do koniunkturalnych i sezonowych warunków popytu rynkowego.
6. Poprawę dostępu do nowych technik i technologii oraz lepszą organizację i wykorzystywanie czasu pracy.

To głównie z powodu tych zalet outsourcing jest upowszechniany jako instrument służący uelastycznianiu działalności przedsiębiorstw i – jak się wydaje – niezależnie od kierunku, w którym rozwijać się będzie zarządzanie przedsiębiorstwami jego popularność będzie rosła, wpisując się w wyzwania współczesnej gospodarki<sup>38</sup>.

W rozważaniach poświęconych innowacyjnym formom zatrudnienia nie sposób nie odnieść się do zatrudnienia, które nie jest objęte żadną ewidencją, a stąd trudne do legalnych rozwiązań w tym zakresie. Dotyczy tzw. szarej strefy, czyli pracy na czarno, będącej szansą zatrudnienia dla wielu ludzi mających problemy ze znalezieniem pracy legalnej, a dla pracodawców tworzącej możliwość elastycznego reagowania na potrzeby przedsiębiorstwa i oferty rynku pracy. Ponadto forma tej pracy dostarcza pracodawcom korzyści finansowych. Poza wynagrodzeniem nie ponoszą bowiem żadnych kosztów związanych z zatrudnieniem ani odpowiedzialności za tak wykorzystywanego pracownika.

Z uwagi na fakt, że osoba pracująca na czarno nie jest objęta umownymi zobowiązaniami i uprawnieniami wynikającymi ze stosunku pracy i umów cywilno-prawnych, zapewniających choćby minimum praw pracowniczych i cywilnych, ta forma zatrudnienia traktowana jest jako nielegalna, a więc prawnie zabroniona. Nie mniej, właśnie z uwagi na korzyści leżące po stronie pracodawcy jest często stosowana, mimo iż pracodawcy uprawiający ten proceder są zagrożeni karą<sup>39</sup>, a brak wspólnych rozwiązań, ujmujących w sposób komple-

---

<sup>38</sup> Badania Kryńskiej dostarczyły bogatego materiału, którego interpretacja skłania do formułowania interesujących wniosków, zdających się potwierdzać tezę o przydatności outsourcingu w doskonaleniu systemów pracy, zwłaszcza w przypadku dużych przedsiębiorstw, aktywnych na rynku globalnym. W większości bowiem (83,7%) zlecają one wykonywanie działalności pomocniczej i ubocznej podmiotom zewnętrznym, przy czym większą skłonność w tym kierunku wykazują przedsiębiorstwa zlokalizowane w dużych niż w małych miastach i na wsi (odpowiednio 90 oraz 78% spośród ogółu zlecających). Częstotliwość stosowania outsourcingu jest wyższa w przedsiębiorstwach młodych, przy czym nie ma znaczenia, czy przedsiębiorstwo należy do sektora publicznego, czy prywatnego. Wyniki badań 203 polskich przedsiębiorstw pokazały również, że 76% z nich zlecało prace wykonawcom zewnętrznym i równocześnie obcym, w żadnym stopniu niezwiązanym z przedsiębiorstwem głównym. W pozostałych zaś takie prace zlecano tylko w niewielkim stopniu (4,7% ogółu prac) przedsiębiorcom – byłym pracownikom, prowadzącym obecnie działalność na własny rachunek. Można również stwierdzić, że obserwuje się stałą tendencję do zwiększania obsługi outsourcingowej, przy czym nie dostrzega się w upowszechnianiu tego zjawiska barier o prawnym czy organizacyjnym charakterze, a jedynymi przeszkodami mogą okazać się przeszkody społeczne, wyrażane oporami związków zawodowych (w 1997 roku – 90,5%, a w 2003 – 93,9%). Na podstawie: [22].

<sup>39</sup> Wedle szacunku Prof. Friedricha Schneidera z Uniwersytetu w Linzu (Austria), tylko w Niemczech pracuje na czarno 7–9 mln osób – Niemców i cudzoziemców. Ta ogromna liczba osób tworzących szarą strefę tylko w 2003 roku przyniosła obroty na poziomie 370 mld euro i – zdaniem Profesora – jest to najlepiej kwitnąca gałąź niemieckiej gospodarki. Z pracy na czarno żyje branża budowlana i sektor rzemieślniczy, a według szacunków Niemieckiego Instytutu ds. Rozwoju Gospodarczego u ponad 3 mln rodzin w większości na czarno zatrudniana jest pomoc domowa, opiekunka do dzieci lub osoby starszej czy ogrodnik. Szara strefa zatrudnienia kwitnie od lat, prowadzona jest z nią bezpardonowa walka. Za najbardziej skuteczne w tropieniu pracujących nielegalnie uznane zostały, liczące w Niemczech 2 tys. policjantów, oddziały mające za zadanie zasilac państwową kasę wpływami rządu 300 mln euro rocznie, pochodzącymi z kar nakładanych na pracodawców i pracowników. Nowym wyzwaniem dla gospodarek państw europejskich okazało się po-

mentarny politykę walki z tym zjawiskiem na świecie czyni je wciąż atrakcyjnym – także dla podmiotów działających na rynku międzynarodowym i globalnym.

#### 4. Podsumowanie i wnioski

Globalizacja, międzynarodowa konkurencja oraz rozwój techniki, technologii i związany z tym rozwój nowych form produkcji i usług są głównymi czynnikami zmian na rynku pracy i powodów rozwijania nietypowych i elastycznych sposobów zatrudnienia. Należy przy tym podkreślić, że w globalizującej się gospodarce poszukiwanie innowacyjnych form zatrudnienia zapewniających przedsiębiorstwu elastyczność i efektywność w gospodarowaniu zasobami ludzkimi jest zjawiskiem dynamicznym i napędzanym zmieniającymi się regulacjami, obliczonym na czynienie zadość wymaganiom rynku pracy.

Coraz większą uwagę zwraca się więc na zatrudnianie efektywne i produktywne, tj. odpowiadające potrzebom ujęcia makroekonomicznego i wymaganiom ocenianym z mikroekonomicznego punktu widzenia. Stąd współczesne systemy pracy cechuje elastyczność form umożliwiających dostosowanie liczby i rodzaju pracowników do ilościowego, jakościowego i czasowego zapotrzebowania na pracę. Częścią składową takiego podejścia jest stosowanie wyrafinowanych technologii teleinformatycznych, które wspierają wymóg ekonomiczności, ocenianej z perspektywy minimalizowania kosztów pracy przedsiębiorstwa i maksymalizowania korzyści dla jego pracowników i pracodawcy/-ów.

Z perspektywy pojedynczego przedsiębiorstwa efektywność formy zatrudnienia powinna być poddawana analizie i oceniana z uwzględnieniem wielu kryteriów, przede wszystkim kosztów pracy związanych z obsługą funkcji personalnej (czas i koszty rekrutacji, czas i koszt selekcji, czas i koszty wprowadzania do pracy, wysokość wynagrodzenia, podatki i dochody osobiste, składki na ubezpieczenia ogólnospołeczne, koszty wynikające z okres zatrudnienia, koszty obsługi delegacji), wspieranych kryteriami społecznymi wynikającymi z obowiązku wypełniania obligacji względem społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa. Ich wybór (znaczenie i dobór) zależy od charakteru i specyfiki rynku pracy oraz krótko- i długoterminowej zmienności jego podaży [35].

Zwiększanie efektywności zatrudnienia leży głównie w interesie przedsiębiorców i gospodarki. Stąd różnorodność działań nakierowanych na poszukiwanie rozwiązań w zakresie: charakteru pracy, jej wymiaru czasowego, zróżnicowania rozpoczynania i kończenia pracy oraz kultury organizacyjnej. Nie mniej kryterium przesądzającym o elastyczności zatrudnienia jest czas pracy, co powoduje, że jest on głównym celem zabiegów ze strony inżynierów-organizatorów i zasadniczym kryterium pomocnym w definiowaniu form zatrudnienia.

---

szerzenie UE w dniu 1 maja 2004 roku, które spowodowało, że prace nad nowelizacją prawa zwalczającego to zjawisko nabrały tempa. Niezależnie od polityki karania za pracę nielegalną (złapanych na tym zarówno pracowników, jak i ich pracodawców), wprowadzane są nowe rozwiązania ograniczające ekonomiczną atrakcyjność szarej strefy. Na przykład, w Niemczech, w ramach upowszechniania walki z szarą strefą w zatrudnieniu, oferuje się zatrudnienie zwane *mini job*, przewidziane m.in. dla pomocy domowych czy opiekunek do dzieci, oraz jego odmianę, znaną jako *hobby*, która może być stosowana w przypadku pracy rzemieślniczej, wykonywanej w warunkach domowych (po godzinach normalnej pracy) na rzecz innego pracodawcy. Wynagrodzenie za ich pracy nie może jednak przekroczyć 400 euro miesięcznie. Jest za to symbolicznie opodatkowane, a pracownik objęty jest ubezpieczeniem zdrowotnym, chorobowym, emerytalnym i rentowym. Również chlebodawca zyskuje, bowiem przysługują mu z tego tytułu odpisy podatkowe. O atrakcyjności tej formy zarobkowania świadczy liczba 6,7 mln osób zarejestrowanych w 2003 roku. Na podstawie: [30].

Z tego punktu widzenia podstawową formą zatrudnienia jest wciąż umowa o pracę na czas nieokreślony. Pozostałe formy, o których była mowa można w takiej sytuacji podzielić na mało elastyczne, średnio elastyczne i te o dużym stopniu elastyczności.

Do pierwszych zaliczane są systemy klasyczne, takie jak: powołanie, mianowanie, umowa na okres próbny, umowa na czas wykonania zadania, umową ę na czas określony, umowa sezonowa oraz umowa w celu przygotowania zawodowego. Jako tradycyjne nie były jednak przedmiotem rozważań. W skład drugich wchodzi: umowa przedwstępna, umowa agencyjna, umowa o pracę nakładczą, wypożyczanie pracowników, dzielenie pracy i dzielenie się pracą (stanowiskiem) oraz praca w niepełnym wymiarze czasu. Trzecią grupę stanowią: kontrakty menedżerskie, umowa o dzieło, umowa zlecenie, niektóre rodzaje telepracy, umowa akwizycji oraz praca zewnętrzna.

Z tego wynika, że elastyczne formy pracy odnoszą się głównie do trzeciej grupy i są utożsamiane z pracą niestaną, a ich wybór i możliwości stosowania zależą od szeroko rozumianego potencjału przedsiębiorstwa – rodzaju prowadzonej przez nie działalności, stopnia dywersyfikacji produkcji i usług, formy własności, wielkości, zdolności organizacyjnych i szeregu innych czynników strukturotwórczych, wpływających na kształt prowadzonej polityki zatrudnienia i organizacji pracy<sup>40</sup>.

Poddając analizie różne formy nawiązywania stosunku pracy, można ocenić ich opłacalność dla pracodawcy, a konfrontując związane z nimi koszty i poniesione nakłady, oszacować ich faktyczne efekty. Wydaje się, że koszty i nakłady są możliwe do sprecyzowania. Największym problemem, pojawiającym się przy próbie ich definiowania, jest określenie wyników, bowiem wiele z nich ma trudny do określenia lub wręcz, nie dający się zdefiniować lub ocenić. W takich przypadkach każda próba dokonania takiego pomiaru wymaga standaryzacji w odniesieniu do posiadanych danych oraz przeprowadzenia bardziej szczegółowego rachunku ekonomicznego odnośnie do kosztów i nakładów bezpośrednich oraz pośrednich efektów form zatrudnienia zastosowanych w przedsiębiorstwie. Dopiero wtedy można ustalić, która z form – ze względu na specyfikę i zakres pracy – byłaby najbardziej wskazana na konkretnych stanowiskach pracy.

Poszukiwanie i implementowanie innowacyjnych systemów pracy w przedsiębiorstwie okresu globalizacji zdeterminowane jest z jednej strony koniecznością przystosowywania się do zmian warunków obowiązujących na rynku, z drugiej zaś potrzebami formowania polityki personalnej, będącej wynikiem zmian zachodzących w sposobie organizacji funkcjonowania przedsiębiorstwa, zaś stopień elastyczności owych determinant implikuje m.in. większą możliwość ustalania poziomu zatrudnienia w przedsiębiorstwie i jego zmianę oraz wpływa na kształtowanie czynników określających popyt na pracę. Niezależnie jednak od prób stosowania nowych, elastycznych aplikacji w tym zakresie, wszelkie relacje między pracownikiem i pracodawcą muszą opierać się na szeregu ważnych przesłanek o charakterze paradygmatów. W tym miejscu godzi się podkreślić, że filozofia elastycznych systemów wywodzi się z kilku fundamentalnych założeń, które można ująć następująco:

1. Centralnym elementem i równocześnie łącznikiem przesądającym o względnie trwałym charakterze związku pracownika z pracodawcą jest umowa, z której jasno wynikają prawa i obowiązki stron.

---

<sup>40</sup> Wyrażony w tym miejscu pogląd gruntują badania Krzysztofa Koneckiego wskazujące, że w polityce zatrudnienia i wyborze jego formy decyduje szereg zmiennych, które z uwagi na ich istotność statystyczną można uznać za determinanty przyjętego modelu polityki personalnej [20].

2. Podstawą wzajemnych relacji jest prawnie i społecznie wymagana lojalność, co oznacza, że jeśli któraś ze stron nie może wypełniać oznaczonych w umowie warunków, może ją zmienić (wypowiedzieć) w określonym trybie i czasie.
3. Konsekwencją umowy i wynikających z niej relacji jest obowiązek świadczenia przez pracownika pracy zgodnie z najlepszą wiedzą i doświadczeniem oraz intencjami i kwalifikacjami, zaś ze strony pracodawcy – przymus wynagradzania pracownika oraz inwestowania w niego (dostarczania dodatkowych korzyści, podnoszenie jego kwalifikacji, kształtowanie zachowań i postaw itd.).
4. Głównym zamiarem właściwie rozumianej strategii i polityki elastycznego zarządzania zasobami ludzkimi jest ich formowanie w oparciu o potrzeby przedsiębiorstwa w danym okresie.

Z tych powodów istotnego znaczenie dla elastyczności systemów pracy okresu globalizacji nabiera skala rozwoju nietypowych form zatrudnienia. Pozwalają one bowiem pracodawcom na szybsze dostosowanie struktury zatrudnienia do zmieniających się warunków działania przedsiębiorstwa, a co za tym idzie na poprawę elastyczności zatrudnienia i jego struktury. Bardziej racjonalne wykorzystywanie siły roboczej, niższe jednostkowe i poprawę ogólnej sytuacji ekonomicznej, co przekłada się na liczbę nowych miejsc pracy. Łatwo zauważyć, że rosnąca na globalnym rynku konkurencja jest sporym wyzwaniem i wymusza na przedsiębiorstwach w tym zakresie odpowiednią szybkość i elastyczność reagowania na zmiany popytu. Owe reakcje oznaczają zarówno potrzebę, jak i konieczność reorientacji zasobów – także w zakresie uelastyczniania systemów pracy – czyli sięgania po odpowiednie działania, oparte na filozofii płynnego i zmiennego wykorzystywania form zatrudnienia. Niezbędna jest w związku z tym umiejętność identyfikowania kluczowych determinant, wpływających na ograniczenia i możliwości ich implementowania, szczególnie w przypadku tych przedsiębiorstw, które już stosują bądź zamierzają w przyszłości sięgać po systemy pracy sprawdzające się w globalnej rzeczywistości gospodarczej. Zjawiska te mogą nabierać wyjątkowego znaczenia w miarę pogarszania się sytuacji na rynku pracy, tym samym zaś w najbliższej przyszłości rosnąć będzie skłonność przedsiębiorców do stosowania nietypowych form zatrudnienia.

O zakresie i głębokości wykorzystywania różnorodności form zatrudnienia we współczesnych przedsiębiorstwach decyduje szereg czynników o zewnętrznym i wewnętrznym charakterze, przy czym do głównych trzeba zaliczyć: skalę prowadzonej działalności, jej rodzaj, wielkość przedsiębiorstwa, miejsce prowadzonej działalności oraz udział eksportu w ogólnym wolumenie produkcji (usług). Takie podejście skutkuje koniecznością poszukiwania rozwiązań tworzących warunki do osiągnięcia korzyści ocenianych z perspektywy rozmaitych kryteriów, z których najważniejsze wydają się: wynagrodzenie, podnoszenie kwalifikacji, zdobywanie doświadczenia oraz podnoszenie prestiżu. Podkreślić przy tym należy, że po elastyczne narzędzia formowania stosunków pracy sięgają na ogół przedsiębiorstwa prowadzące działalność w wymiarze globalnym, które związane z tym procesy traktują jako kolejną możliwość racjonalizacji działań w obrębie gospodarki kadrami, a w nietypowych formach zatrudnienia upatrują skutecznych narzędzi uelastyczniania stosunków pracy.

Dlatego też naczelnym postulatem zwolenników elastycznych systemów pracy jest promowanie zalet nietypowych form pracy, zarówno wśród pracodawców, jak i pracowników, z równym dążeniem do usuwania barier i przeciwności – głównie o charakterze prawnym – ograniczających ich szersze stosowanie.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że mimo rozmaitych obaw, wyrażanych zwłaszcza po stronie pracowników i związków zawodowych, nowoczesne formy nawiązywania stosunku pracy wydają się dynamicznie i szeroko upowszechniać, stając się skutecznym instrumentem dostosowań współczesnych przedsiębiorstw do wymogów globalnej gospodarki.

## Bibliografia

- [1] BEDNARSKI M., MACHOL-ZAJDA L., *Telepraca*, [w:] Elastyczne formy zatrudnienia i organizacji pracy w Polsce, red. E. Kryńska, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 2003.
- [2] BORKOWSKA S., *Główne wyzwania wobec problemów pracy na przełomie wieków*, [w:] Praca i polityka społeczna w perspektywie XXI wieku, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 1998.
- [3] *Council Directive 93/104/E of November 1993 concerning certain aspects of the organization of working time*, „Official Journal of European Communities” 1993, No. 307.
- [4] DRZEWIECKI E., *Nietypowe formy zatrudnienia*, [w:] *Poradnik Gazety Prawnej*, Grupa Wydawnicza Infor, Warszawa 2002.
- [5] Dz.U. Nr 135, poz. 16 oraz regulacje prawne w nim zawarte, obowiązujące zależnie od przepisu od 29 listopada 2002 roku lub od 1 stycznia 2003 roku.
- [6] DAVIES P.L., *Zatrudnienie pracownicze i samozatrudnienie w świetle common law*, [w:] *Referaty na VI Kongres Prawa Pracy i Zabezpieczenia Społecznego*, Warszawa 1999.
- [7] HAJN Z., *Elastyczność popytu na pracę w Polsce. Aspekty prawne*, [w:] *Elastyczne formy zatrudnienia i organizacji pracy w Polsce*, red. E. Kryńska, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 2003.
- [8] [http://europa.eu.int/comm/employment\\_social](http://europa.eu.int/comm/employment_social)
- [9] <http://www.elance.com>
- [10] <http://www.emoonlight.com>
- [11] <http://www.freelancecenter.com>
- [12] <http://www.hireability.com>
- [13] <http://www.homeworkers.org>
- [14] <http://www.i-contact.net>
- [15] <http://www.outsource2000.org>
- [16] [http://www.parr.pl/pol/slownik\\_ang\\_j.htm](http://www.parr.pl/pol/slownik_ang_j.htm)
- [17] <http://www.smarterwork.com>
- [18] JOŃCZYK J., *O szczególnych formach zatrudnienia i formach ubezpieczeń społecznych*, [w:] *Szczególne formy zatrudnienia*, red. Z. Kubot, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wydział Prawa i Administracji, Wrocław 2000.
- [19] KIELY R., *Globalization, Post-Fordism and The Contemporary Context of Development*, „International Sociology” 2000, Vol. 13, No. 1.
- [20] KONECKI K., *Wpływ polityki personalnej na stosowanie elastycznych form zatrudnienia i organizacji pracy*, [w:] *Elastyczne formy zatrudnienia i organizacji pracy a popyt na pracę w Polsce*, red. E. Kryńska, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 2003.
- [21] RYŃSKA E., *Stymulacja ruchliwości pracowniczej. Metody i instrumenty*, Wydawnictwo Instytutu Polityki i Spraw Społecznych, Warszawa 2001, s. 226.
- [22] KRYŃSKA E., *Kontraktowanie pracy*; [w:] *Elastyczne formy zatrudnienia i organizacji pracy a popyt na pracę w Polsce*, red. E. Kryńska, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 2003, s. 105–121.
- [23] KUCUŃSKI K., *Gospodarka globalna*, Wydawnictwo Kurpisz, Poznań 2002.
- [24] MALARA Z., *Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- [25] MATEY-TYROWICZ M., *Nietypowe formy zatrudnienia – dyrektywy i polityka*, [w:] *Deregulacja polskiego rynku pracy*, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 2002.
- [26] MISIAK T., NOWAK T., *Pracownik w leasingu, czyli obsługa zatrudnienia zewnętrznego*, „Personel” 2000, nr 1.

- [27] NAŁĘCZ M., ORŁOWSKI G., PATULSKI A. i in., *Prawo pracy i ubezpieczeń społecznych*, Wydawnictwo C.H, Warszawa 2001.
- [28] OECD, *Flexible Working Time, Collective Bargaining and Government Intervention*, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris 1995.
- [29] PIOTROWSKI B., *Zatrudnienie rotacyjne*, [w:] *Elastyczne formy zatrudnienia sposobem na efektywność firmy*, red. L. Machol-Zajdy, Wydawnictwo Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa 2001.
- [30] „Polityka” 2004, nr 22.
- [31] ROCHE W.K., FYNES B., MORRISEY T., *Working Time and Employment, A Review of International Evidence*, „International Labor Interview” 1996, No. 2.
- [32] POCZTOWSKI A., *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zarys problematyki i metod*, Wydawnictwo Antykwa, Kraków 1998.
- [33] SAJKIEWICZ A., SAJKIEWICZ Ł., *Nowe metody pracy z ludźmi. Organizacja procesów personalnych*, Wydawnictwo POLTEXT, Warszawa 2002.
- [34] SEKUŁA Z., *Controlling personalny, cz. 2. Strategie personalne, zadania i narzędzia controllingu personalnego*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1999.
- [35] SEKUŁA Z., *Cel: zatrudnienie produktywnie. O elastyczności w kształtowaniu zasobów pracy w firmie*, „Personel” 2001, nr 12.
- [36] SEKUŁA Z., *Planowanie zatrudnienia*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001, s. 81–88.
- [37] *Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy*, Dz. U. 1974 Nr 24, poz. 141.
- [38] VIDAL D., *Miracle or mirage in the Netherlands?*, „Le Monde Diplomatique” 2004, July.
- [39] WYKA T., *Bezpieczeństwo i ochrona w zatrudnieniu niepracowniczym*, [w:] *Szczególne formy zatrudnienia*, red. Z. Kubot, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wydział Prawa i Administracji, Wrocław 2000.
- [40] *Zasoby ludzkie w firmie*, red. A. Sajkiewicz, Wydawnictwo POLTEXT, Warszawa 2002.
- [41] ZIMNIEWICZ K., *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1999.

# Rola szkół wyższych w kształceniu dla przemysłu 4.0.

## Studium przypadku

---

**Streszczenie:** Rewolucja przemysłowa 4.0, a w szczególności jej konsekwencje, stanowią jedno z najważniejszych współczesnych wyzwań nie tylko dla biznesu, ale także uczelni wyższych w zakresie badań naukowych oraz programów i form kształcenia. W związku z tym w artykule podjęto próbę stworzenia ramy (w postaci kursów przedmiotowych i ich treści) dla kształtowania umiejętności studentów uczelni technicznej w obliczu rewolucji przemysłowej 4.0. Wyzwania związane z automatyzacją i robotyzacją procesów produkcyjnych oraz usieciowieniem gospodarki sprawiają, że rolę uczelni otwartych na wyzwania przemysłu 4.0 powinno być kształtowanie takich umiejętności, które sprzyjają ciągłemu doksztalcaniu, współpracy interdyscyplinarnej i innowacyjności. W oparciu o analizę literatury przedmiotu założono, że umiejętności te powinny koncentrować się wokół trzech zasadniczych kategorii: (1) umiejętności korzystania z danych, (2) umiejętności korzystania z technologii oraz (3) umiejętności korzystania z zasobów ludzkich.

**Słowa kluczowe:** przemysł 4.0, uczelnie wyższe, kluczowe umiejętności.

---

## 1. Wprowadzenie

Rewolucja przemysłowa 4.0 ma szereg konsekwencji, wśród których wymienić można zmniejszenie zapotrzebowania na niewykwalifikowaną siłę roboczą oraz wzrost zapotrzebowania na specjalistów mogących obsługiwać nowe stanowiska pracy. Badania wskazują, że najbardziej podatne na zastąpienie przez systemy i technologie są zawody polegające na wykonywaniu prostych zadań administracyjnych lub prostych czynności w procesie produkcji w przypadku firm produkcyjnych. Jako najmniej podatne wskazuje się takie stanowiska i zawody, jak: kierownicy projektów, menedżerowie operacyjni, inżynierowie, a także członkowie zarządu firm [10]. W Polsce, już ponad 50 lat temu, podczas pierwszej fali automatyzacji procesów produkcyjnych wskazywano, że głównym wyzwaniem dla firm, które będą chciały poddać się temu procesowi, będzie dobre wykształcenie kadry inżynierskiej [11]. To wyzwanie pozostaje aktualne również dziś. W związku z tym zakłada się, że współczesne kształcenie powinno zmierzać w kierunku rozwoju nowych zawodów oraz nowych umiejętności w miejsce dotychczasowych, które są i będą zastępowane przez maszyny. Pojawienie się nowych, oczekiwanych umiejętności, wymaga jednak zarówno przystosowania się do nowych technologii, jak i konwergencji niektórych specjalizacji [11]. Przykładowymi zawodami nowej generacji są:

---

\* Dr, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: jagoda.mrzyglocka-chojnacka@pwr.edu.pl

\*\* Dr hab., prof. uczelni, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: radoslaw.rynca@pwr.edu.pl

IT-matyk (którego kwalifikacje są połączeniem kwalifikacji informatyka i automatyka), cyberbiolog czy cyberfizyk [5]. W dłuższej perspektywie konieczne będzie dostosowanie się do głębszych zmian strukturalnych w całej gospodarce. Równocześnie postęp w zakresie automatyzacji projektowania i przygotowania produkcji, rozwoju poszczególnych elementów tworzących aspekty zautomatyzowane i zrobotyzowane, systemy wizyjne i laserowe umożliwiające dostosowanie urządzenia do zmiennych warunków będą miały wpływ na zmiany w zakresie zasobów ludzkich, ekonomii i organizacji procesów wytwórczych i procesu pracy. Procesy te wymagać będą nadzoru i koordynowania, ale zupełnie innego niż ten tradycyjnie pojmowany. Można zatem metaforycznie wskazać, że do przemysłu 4.0 potrzebni będą inżynierowie 4.0. Będzie to oznaczało wiele wyzwań m.in. ze względu na obecnie niski poziom automatyzacji oraz brak wystarczających zasobów kapitałowych, wykwalifikowanej kadry inżynierskiej, odpowiedniego podejścia do kształcenia zawodowego i w zakresie umiejętności profesjonalnych (tylko co trzecia polska firma posiada programy rozwoju dla inżynierów) [6].

Obserwacje i analizy [5], [6], [10] skłaniają do postawienia tezy, że barierą rozwoju inżynierów w przedsiębiorstwach o charakterze technicznym są niskie kompetencje menedżerskie kadry zarządzającej. Próby proaktywnego przewidywania kierunku zmian prowadzą do wniosku, że wdrażając nowe technologie, przedsiębiorstwa będą musiały przekwalifikować pracowników, zaadoptować nowe modele pracy i organizacji, prowadzić rekrutację zgodnie z potrzebami przemysłu 4.0 i zaangażować się w strategiczne planowanie w obszarze rozwoju pracowników. W związku z tym należy zadać sobie pytanie, jak modyfikować tradycyjny model kształcenia w obecnym systemie edukacji na poziomie wyższym, preferującym specjalizacje, które w obliczu wymagań przemysłu 4.0 premiującego interdyscyplinarne i międzywydziałowe podejście, będące połączeniem wiedzy i umiejętności z kilku dziedzin należy uznać za zbyt wąskie. Nie ulega wątpliwości, że uczelnie wyższe w celu przygotowania absolwentów do konkurowania w coraz bardziej wymagającym i złożonym świecie pracy, muszą nie tylko zatrudnić wykładowców o odpowiednich kompetencjach, ale też dokonać adaptacji treści przedmiotowych i stosowanych wzorców uczenia się. System kształcenia musi być bowiem dostosowany do potrzeb rynku i powinien obejmować podejście oparte na praktyce, angażujące podmioty branżowe i biznesowe. W związku z tym rodzi się kolejne, chyba najbardziej podstawowe pytanie, czy uczelnie wyższe w Polsce, a w szczególności uczelnie o profilu technicznym, są gotowe na rewolucję przemysłową 4.0 oraz czy i jak przygotowują absolwentów na związane z nią wyzwania.

## 2. Rewolucja przemysłowa 4.0 i jej implikacje

Przemysł 4.0 jest nazwą trendów automatyzacji i wymiany danych w technologii fabrycznej. Termin ten obejmuje systemy fizyczno-cybernetyczne, internet oraz chmurę i przetwarzanie poznawcze [7], [8], [9]. Można zatem powiedzieć, że przemysł 4.0 tworzy „inteligentną fabrykę”. Nie należy traktować tego tylko jako wyzwanie, ale też jako szansę, szczególnie w obszarze kształcenia. Wymaga to jednak poddania ocenie i modyfikacji treści przekazywanych w trakcie studiów, tak by odpowiadały one potrzebom środowiska w ramach rewolucji przemysłowej 4.0. Do tej pory podjęto już w tym zakresie pewne wysiłki, koncentrujące się m.in. na integracji:

- ♦ umiejętności przywódczych, zarządczych i biznesowych z programami nauczania;
- ♦ umiejętności cyfrowych, technologii informacyjnych i komunikacyjnych, obliczeniowych i kodowania w programach nauczania;



- ♦ kompetencji społecznych i wspólnych wartości, takich jak np.: tolerancja, empatia, niedyskryminowanie mniejszości czy zrównoważony rozwój, w programach nauczania.

Zmiany te, choć potrzebne i konieczne, nie są jednak wystarczające. Wydaje się bowiem, że przemysł 4.0 zmienia sposób funkcjonowania biznesu. Organizacje same muszą odpowiedzieć sobie na pytania: w jaki sposób inwestować w nowe technologie i które z nich najlepiej spełnią ich potrzeby? Bez pełnego zrozumienia przyczyn i konsekwencji zachodzących zmian ryzykują bowiem utratę pozycji rynkowej [3]. Kluczem do sukcesu będzie więc m.in. umiejętność rozpoznawania, analizowania, wykorzystywania szans i radzenia sobie z zagrożeniami, jakie niesie ze sobą przemysł 4.0. Dlatego też system nauczania powinien być tym, co pozwoli na mierzenie się z nadchodzącymi wyzwaniami. Aby uczelnie wyższe umiały odpowiedzieć na wyzwania ery rewolucji przemysłowej 4.0, system kształcenia musi zostać zaprojektowany na nowo. Zdaniem Josepha E. Aouna [2] analizującego zależności między wymaganiami przemysłu 4.0 a sposobami kształcenia studentów, współczesne systemy nauczania na poziomie wyższym, odpowiadając na nagłą konieczność przygotowywania studentów do konkurowania na rynku pracy, na którym inteligentne maszyny współpracują z ludzkimi profesjonalistami, powinny koncentrować się na kształtowaniu trzech kluczowych umiejętności:

1. Umiejętności korzystania z danych, czyli rozumienia, analizowania i korzystania z big data oraz zarządzania nimi i komunikowania się z nimi [13]. Pozwoli to bowiem na:
  - ♦ lepsze rozumienie warunków rynkowych;
  - ♦ lepsze rozpoznawanie potrzeb klientów;
  - ♦ możliwość kontroli reputacji przedsiębiorstwa w przestrzeni wirtualnej;
  - ♦ oszczędność kosztów związaną z koniecznością zarządzania danymi.
2. Umiejętność korzystania z technologii, czyli rozumienia, uzyskiwania dostępu, oceny, integracji i tworzenia technologii w celu usprawniania procesów uczenia się i rozwiązywania problemów. Obejmuje to również rozumienie zarządzania informacjami, rozumienie działania maszyn i rozumienie zastosowań technologii (kodowania, sztucznej inteligencji i zasad inżynierii) [1].
3. Umiejętność korzystania z zasobów ludzkich, która polega na uczeniu się społecznym i emocjonalnym, edukacji opartej na wartościach, promowaniu bezpieczeństwa (w tym cybernetycznego), utrzymaniu pozytywnego nastawienia do wzrostu, wspieraniu w zakresie innowacji i przedsiębiorczości. W kontekście uczelni wyższych będzie to oznaczać koncentrowanie się na kształtowaniu umiejętności przywódczych i pracy w zespole, umiejętności zwinności kulturowej, przedsiębiorczości, innowacyjności i kreatywności.

W opinii Aouna umieszczenie tych umiejętności w centrum procesu kształcenia umożliwi studentom zrozumienie otaczającego ich, wysoce technologicznego świata i jednocześnie rozwój intelektualny, w tym szczególnie zdolność do kreatywnego i elastycznego myślenia [2]. Badacz ten podkreśla jednak, że skuteczność takiej transformacji procesu kształcenia wymaga zmiany form kształcenia w kierunku uczenia się przez doświadczenie. Jego zdaniem zagwarantuje to nie tylko nabywanie umiejętności, które pozwolą nadążyć za zmianami w miejscu pracy, ale także spowoduje konieczność uczenia się przez całe życie. Zaangażowanie w proces kształcenia różnorodnych perspektyw, łączenie ludzi z różnych środowisk, podejmowanie zróżnicowanych wyznań zwiększy możliwość skutecznego uczenia się, współpracy i tworzenia potencjału do rozwoju kolejnych umiejętności.

**Tabela 1.** Operacjonalizacja kluczowych umiejętności zdefiniowanych przez Auona

Kluczowe umiejętności		
umiejętność korzystania z danych	umiejętność korzystania z technologii	umiejętność korzystania z zasobów ludzkich
Analiza i rozumienie danych	Umiejętność korzystania z technologii	Przywództwo, współpraca w zespole, dojrzałość kulturowa
Wykorzystanie informacji z big data (dużych zbiorów danych)	Umiejętność zarządzania technologią	Przedsiębiorczość
Wykorzystywanie danych do analizy uwarunkowań rynku	Zdolność do rozumienia i dostępu do technologii	Otwartość na doświadczenie
Wykorzystywanie danych do analizy potrzeb klientów	Rozumienie działania maszyn i urządzeń	Automotywacja, zarządzanie relacjami, umiejętności komunikacyjne
Wykorzystywanie danych do kontrolowania i budowania reputacji online	Rozumienie zastosowań technologii	Umiejętność wykorzystania zasobów materialnych (finansowych, fizycznych, technologicznych i organizacyjnych)
Wykorzystywanie zarządzania danymi do optymalizowania kosztów działania	Umiejętność zwiększania produkcji dzięki zastosowaniu technologii	Umiejętność wykorzystania zasobów niematerialnych (zarządzanie własnością i potencjałem intelektualnym, kreatywnością i innowacyjnością)
	Poprawa i kontrola jakości dzięki zastosowaniu technologii	Zdolności organizacyjne (obsługa klienta, rozwój produktów, innowacyjność produktów i usług, zdolność do zatrudniania, motywowania i zatrzymywania kapitału ludzkiego)
Źródło: [2].		

### 3. Metodyka badań

W celu stworzenia ramy (w postaci kursów przedmiotowych i ich treści) kształtowania umiejętności studentów uczelni technicznej w obliczu rewolucji przemysłowej 4.0 posłużono się doświadczeniem autorów artykułu zdobytym w trakcie uczestnictwa w pracach dwóch grup roboczych opracowujących nowe programy kształcenia dla dwóch kierunków z dziedziny nauk o zarządzaniu i jakości, prowadzonych w ramach uczelni technicznej (na wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej) oraz wnioskami płynącymi z tych prac. Badanie przeprowadzono w dwóch etapach: najpierw dokonano operacjonalizacji trzech kluczowych umiejętności wskazanych przez Auona [2], a następnie zmapowano te umiejętności, tworząc jednostki tematyczne. Założono, że kształtowanie jednej umiejętności zdefiniowanej jako treść kształcenia może odbywać się w ramach przynajmniej jednego kursu. Proces operacjonalizacji kluczowych umiejętności zakończony został utworzeniem listy zmiennych (tabela 1).

## **4. Mapowanie umiejętności do jednostek tematycznych (przedmiotów kształcenia)**

Umiejętności zoperacjonalizowane w tabeli 1 zostały pogrupowane i przyporządkowane do jednostek tematycznych, tj. treści kształcenia, które zawierają się w bieżącym programie nauczania, choć nie zawsze pod nazwą wskazaną poniżej. Forma, w jakiej te treści są przekazywane, to wykład oraz towarzyszące im: ćwiczenia, laboratoria, projekty bądź seminaria. Co istotne, w trakcie dyskusji nad nowymi programami kształcenia, w ramach powołanych do ich opracowania grup roboczych założono, że wszędzie tam, gdzie jest to zasadne i możliwe, konieczne jest włączenie w proces kształcenia narzędzi informatycznych. Zapewni to bowiem nabywanie umiejętności rozumienia, interpretowania i zarządzania danymi w sposób globalny, za pomocą nowoczesnych technologii. Ponadto podjęto decyzję o przesunięciu akcentu z tradycyjnych form kształcenia na formy interaktywne, wymagające większej interakcji studentów z wykładowcami i studentów między sobą oraz wzmacniające proces uczenia się przez doświadczenie.

### **4.1. Mapowanie wiedzy specjalistycznej w zakresie umiejętności korzystania z danych**

Mapowanie wiedzy specjalistycznej w zakresie umiejętności korzystania z technologii pozwoliło na zidentyfikowanie sześciu umiejętności, które powinni nabyć studenci w ramach rozmaitych kursów związanych z wykorzystywaniem danych, zdefiniowanych jako przykładowe treści kształcenia w tabeli 2.

### **4.2. Mapowanie wiedzy specjalistycznej w zakresie umiejętności korzystania z technologii**

Mapowanie wiedzy specjalistycznej w zakresie umiejętności korzystania z technologii (tabela 3) pozwoliło na zidentyfikowanie siedmiu umiejętności, które studenci powinni opanować w ramach kursów tematycznie powiązanych z zagadnieniami dotyczącymi technologii i informacji. Kursy te powinny bazować na wykorzystaniu technologii w praktyce, np. poprzez współpracę ze światem biznesu i podmiotami biznesu.

### **4.3. Mapowanie wiedzy specjalistycznej w zakresie umiejętności korzystania z zasobów ludzkich**

Mapowanie wiedzy specjalistycznej z zakresu umiejętności korzystania z zasobów ludzkich (tabela 4) pozwoliło na wskazanie siedmiu umiejętności, które uwzględnione są w bardzo zróżnicowanych kursach. Związane z tym obszarem treści kształcenia koncentrują się bowiem na umiejętnościach zarówno materialnych, jak i niematerialnych (interpersonalnych, społecznych i kulturowych).

**Tabela 2.** Grupa wiedzy specjalistycznej w zakresie umiejętności korzystania z danych

Umiejętność w postaci zoperacjonalizowanej zmiennej	Przykładowe treści kształcenia
Analiza i rozumienie danych	Badania operacyjne Marketing cyfrowy Modelowanie procesów biznesowych Pozyskiwanie i analiza danych Pozyskiwanie i analiza danych stron www Przedsiębiorczość Rachunkowość Statystyka biznesowa Studium wykonalności Zaawansowane metody wspomaganie e-biznesu Zintegrowane systemy informatyczne zarządzania Zarządzanie finansami przedsiębiorstw Zarządzanie łańcuchem dostaw Zarządzanie marketingowe Zarządzanie kosztami Zarządzanie projektami Zarządzanie ryzykiem Usługi chmurowe
Wykorzystanie informacji o big data (dużych zbiorach danych)	Badania operacyjne Marketing cyfrowy Modelowanie procesów biznesowych Pozyskiwanie i analiza danych stron www Statystyka biznesowa Zarządzanie łańcuchem dostaw Zarządzanie marketingowe Usługi chmurowe
Wykorzystywanie danych do analizy uwarunkowań rynku	Badania operacyjne Marketing cyfrowy Przedsiębiorczość Statystyka biznesowa Studium wykonalności Przedsiębiorczość Zarządzanie marketingowe
Wykorzystywanie danych do analizy potrzeb klientów	Przedsiębiorczość Zarządzanie łańcuchem dostaw Zarządzanie marketingowe
Wykorzystywanie danych do kontrolowania i budowania reputacji online	Informacyjny system zarządzania Zarządzanie łańcuchem dostaw
Wykorzystywanie zarządzania danymi do optymalizowania kosztów działania	Inżynieria wartości i decyzji finansowych Zarządzanie finansami przedsiębiorstw Zarządzanie kosztami

**Tabela 3.** Wiedza specjalistyczna w zakresie umiejętności korzystania z technologii

Umiejętność w postaci zoperacjonalizowanej zmiennej	Przykładowe treści kształcenia
Umiejętność korzystania z technologii	Narzędzia w wielokryteriowym modelowaniu procesów biznesowych Pozyskiwanie i analiza danych stron www Programowanie aplikacji Systemy informatyczne zarządzania Techniki eksploracji danych Technologie informatyczne
Umiejętność zarządzania technologią	Systemy informatyczne zarządzania Techniki eksploracji danych Technologie informatyczne
Zdolność do rozumienia i dostępu do technologii	e-Biznes Marketing cyfrowy Pozyskiwanie i analiza danych stron www Programowanie aplikacji
Rozumienie działania maszyn i urządzeń	Zarządzanie jakością Zarządzanie produkcją i logistyką
Rozumienie zastosowań technologii	e-Biznes Systemy informatyczne zarządzania
Umiejętność zwiększania produkcji dzięki zastosowaniu technologii	Analiza, projektowanie i implementacja procesów biznesowych Zarządzanie jakością Zarządzanie produkcją i logistyką Wprowadzenie do optymalizacji
Poprawa i kontrola jakości dzięki zastosowaniu technologii	Zarządzanie jakością Zarządzanie produkcją i logistyką Wprowadzenie do optymalizacji

## 4. Podsumowanie

Obecny model kształcenia w ramach uczelni wyższych preferuje wąskie specjalizacje. Przemysł 4.0 wymaga jednak interdyscyplinarnego podejścia, a zatem łączenia wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin. Szczególnie cenne w kontekście zachodzącej rewolucji przemysłowej jest połączenie kompetencji IT i inżynierskich. Jednakże należy podkreślić fakt, że rolę szkół wyższych otwartych na wyzwania przemysłu 4.0 powinno być także kształcenie miękkich kompetencji, w szczególności tych, które sprzyjają: ciągłemu samodoskonaleniu, kreatywności, innowacyjności i współpracy interdyscyplinarnej. Z związku z tym, w obliczu wyzwań związanych z przemysłem 4.0 szkoły wyższe, chcąc sprostać wyzwaniom stawianym ich absolwentom, muszą zmienić dotychczasowy sposób i model kształcenia. Nie jest to łatwym zadaniem. Jednym z dostępnych, koniecznych do wprowadzenia rozwiązań jest zmiana postrzegania celu procesu kształcenia, premiującego nie tylko nabywanie konkretnej wiedzy, ale też zestawów konkretnych umiejętności, chociażby w postaci zaproponowanej przez Aouna [2]. Niezbędne jest także zreformowanie struktur i infrastruktury, w tym przygotowanie kadry akademickiej, która również dostosowuje się do wymagań pojawiających się z zachodzącymi zmianami.

**Tabela 4.** Wiedza specjalistyczna w zakresie umiejętności korzystania z zasobów ludzkich

Umiejętność w postaci zoperacjonalizowanej zmiennej	Przykładowe treści kształcenia
Przywództwo, współpraca w zespole, dojrzałość kulturowa	Kompetencje społeczne Psychologia przywództwa Rozwiązywanie konfliktów i negocjacje Trening kreatywności i technik twórczego myślenia Zachowania organizacyjne Zarządzanie komunikacją wewnętrzną przedsiębiorstwa Zarządzanie zasobami ludzkimi Zarządzanie zespołem
Przedsiębiorczość	Decyzje i podejmowanie ryzyka Ekonomia Podstawy inwentyki inżynierskiej Prawo dla inżynierów Innowacje i przedsiębiorczość inżynierska Zarządzanie komunikacją wewnętrzną przedsiębiorstwa
Otwartość na doświadczenie	Decyzje i podejmowanie ryzyka Kompetencje społeczne Psychologia przywództwa Rozwiązywanie konfliktów i negocjacje Trening kreatywności i technik twórczego myślenia Zachowania organizacyjne Zarządzanie zasobami ludzkimi Zarządzanie zespołem
Samo-motywacja, zarządzanie relacjami, umiejętności komunikacyjne	Decyzje i podejmowanie ryzyka Kompetencje społeczne Organizacja i zarządzanie czasem pracy Psychologia przywództwa Rozwiązywanie konfliktów i negocjacje Trening kreatywności i technik twórczego myślenia Zachowania organizacyjne Zarządzanie zespołem
Umiejętność wykorzystania zasobów materialnych (finansowych, fizycznych, technologicznych i organizacyjnych)	Teoria organizacji i zarządzania Podstawy inwentyki inżynierskiej Rachunkowość i finanse
Umiejętność wykorzystania zasobów niematerialnych (zarządzanie własnością i potencjałem intelektualnym kreatywnością i innowacyjnością)	Innowacje i przedsiębiorczość inżynierska Podstawy inwentyki inżynierskiej Zachowania organizacyjne Zarządzanie zasobami ludzkimi Zarządzanie własnością intelektualną
Zdolności organizacyjne (obsługa klienta, rozwoju produktów, innowacyjność produktów i usług, zdolność do zatrudniania, motywowania i zatrzymywania kapitału ludzkiego)	Formułowanie i wdrażanie strategii przedsiębiorstwa Zachowania organizacyjne Zarządzanie jakością Zarządzanie marketingowe Zarządzanie projektami Zarządzanie strategiczne Zarządzanie zasobami ludzkimi

## Bibliografia

- [1] AKMAL T., OAKS M. M., BARKER R., *The status of technology education: A national report on the state of the profession*, „Journal of Industrial Teacher Education” 2002, Vol. 39, No. 4, s. 6–25.
- [2] AUON J.E., *Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*, MIT Press, Cambridge 2017.
- [3] DELOITTE INSIGHT, *Forces of change: Industry 4.0*, seria: „Industry 4.0” 2017. Dostępny w Internecie: [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4323\\_Forces-of-change/4323\\_Forces-of-change\\_Ind4-0.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4323_Forces-of-change/4323_Forces-of-change_Ind4-0.pdf) [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [4] GRACEL J., *Industry 4.0 – kluczowe pytania i odpowiedzi*, „Automatyka, Podzespoły, Aplikacje” 2016, vol. 10, nr 6, s. 36–39.
- [5] GRACEL J., MAKOWIEC M., *Kluczowe kompetencje menedżera w dobie czwartej rewolucji przemysłowej–Przemysłu 4.0*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zarządzanie” 2017, vol. 44, nr 4, s. 105–129.
- [6] GRACEL J., STOCH M., BIEGAŃSKA A., *Inżynierowie Przemysłu 4.0: niegotowi do zmian?*, Astor Whitepaper, 2017.
- [7] HERMANN M., PENTEK T., OTTO B., *Design principles for industrie 4.0 scenarios*, 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS), IEEE 2016, s. 3928–3937.
- [8] JASPERNEITE J., *Was hinter Begriffen wie Industrie 4.0 steckt*, „Computer and Automation” 2012, s. 4–28.
- [9] LASI H., FETTKE P., KEMPER H.G. et al., *Industry 4.0*, „Business & information Systems Engineering” 2014, Vol. 6, No. 4, s. 239–242.
- [10] MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, *A future that works: automation, employment, and productivity. Executive summary*, 2017. Dostępny w Internecie: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [11] SARNOWSKI T., *Ekonomiczne i organizacyjne aspekty automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych*, [w:] *Między teorią i praktyką zarządzania. Dokonania, dylematy, inspiracje*. Nauka dla praktyki gospodarczej i samorządowej, red. nauk. J. Lichtarski, vol. XVII, z. 4, cz. 1, Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, Łódź–Warszawa 2016, s. 341–353.
- [12] SCHULZ Z., *Efektywność ekonomiczna automatyzacji produkcji przemysłowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1962.
- [13] TOLLE K. M., TANSLEY D.S., HEY A., *The fourth paradigm: Data-intensive scientific discovery point of view*, Proceedings of the IEEE 2011, Vol. 99, No. 8, s. 1334–1337.





Część III

---

# Innowacje IT



# Big data jako narzędzie wspierające strategiczny rozwój organizacji w Polsce

---

**Streszczenie:** Celem artykułu jest przedstawienie big data jako narzędzia strategicznego, wspierającego rozwój organizacji działających w sektorze IT w Polsce. Przegląd podstawowych zagadnień związanych z tematyką big data pozwolił autorom niniejszego artykułu na rozróżnienie dwóch podejść do zarządzania danymi. Pierwsze podejście, zwane klasycznym, polega na rozbudowie infrastruktury i oprogramowania w celu sprawnego przepływu danych w organizacji. Drugie, zwane biznesowym, umożliwia poszukiwanie, gromadzenie, przetwarzanie i sortowanie dużej masy danych, tj. tych, które są niezbędne do efektywnego zarządzania organizacją w celu utrzymania silnej pozycji rynkowej. W opinii autorów konieczne jest stosowanie obu wymienionych podejść, ponieważ ich synteza w procesie zarządzania organizacją umożliwia jej strategiczny rozwój.

**Słowa kluczowe:** big data, strategia, rozwój strategiczny, organizacja.

---

## 1. Wprowadzenie

Poszukiwanie, gromadzenie, przetwarzanie, analizowanie i dystrybuowanie danych to działania strategiczne współczesnej organizacji. Dane są wykorzystywane jako zasoby stanowiące potencjał dla prowadzonej działalności gospodarczej, stąd koncentracja na budowaniu wartości biznesowej (nowych produktów, usług, relacji z klientami itp.) wokół wielowymiarowych analiz ogromnych wolumenów danych. Analitycy IDC (ang. *Internet Database Connecor*) twierdzą również, że niemal jedna czwarta informacji dostępnych w 2012 roku byłaby użyteczna w kontekście analiz biznesowych, gdyby została odpowiednio uporządkowana i odpowiednio przetworzona. W 2020 roku odsetek informacji przydatnych biznesowo ma wynosić 33% [14]. Potencjał do rozwoju technologii big data jest więc ogromny, bowiem big data może być siłą napędową rozwoju organizacji, zwłaszcza branży IT w Polsce.

Celem artykułu jest przedstawienie big data jako narzędzia strategicznego, wspierającego rozwój organizacji sektora IT w Polsce. Przegląd podstawowych zagadnień związanych z tematyką big data pozwolił autorom na rozróżnienie dwóch podejść do zarządzania danymi. Pierwsze, zwane klasycznym, polega na rozbudowie infrastruktury i oprogramowania służącego do sprawnego przepływu danych w organizacji. Drugie, zwane biznesowym, umożliwia poszukiwanie, gromadzenie, przetwarzanie i sortowanie dużej masy danych, które są niezbędne do efektywnego zarządzania organizacją w celu utrzymania silnej pozycji rynkowej. W opinii au-

---

\* Dr hab., prof. uczelni, Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: aldona.deren@pwr.edu.pl

\*\* Dr inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: jan.skonieczny@pwr.edu.pl

torów niniejszego artykułu konieczne jest stosowanie obu wskazanych podejść. Synteza tych podejść w procesie zarządzania współczesną organizacją umożliwia jej strategiczny rozwój.

W pierwszej części artykułu przedstawiono istotę big data oraz model opcji biznesowych w ujęciu tej technologii (korelację, przyczynowość i rzadkie okazje). W drugiej części, w oparciu o opublikowane raporty dokonano analizy użyteczności big data jako narzędzia strategicznego, wspierającego rozwój sektora IT.

## 2. Historia rozwoju technologii big data

Pojęcie big data nie zostało jednoznacznie zdefiniowane. Początkowo oznaczało sytuację, w której z powodu drastycznego wzrostu liczby danych, pamięć komputera stała się nieefektywna, co w praktyce wymusiło na producentach sprzętu informatycznego zaprojektowanie nowych i lepszych rozwiązań technicznych. W big data chodzi o połączenie wielu typów danych: ustrukturyzowanych i nieustrukturyzowanych, wewnętrznych i zewnętrznych, historycznych i aktualnych. Możliwość tworzenia tego typu analiz jest jednym z podstawowych kryteriów rozróżnienia między big data a klasyczną analityką. Rajat Paharia jako big data określa dane, które spełniają następujące warunki [11]:

- ♦ są rozproszone;
- ♦ nie są własnością jednej organizacji;
- ♦ nie są kontrolowane przez jedną organizację;
- ♦ nie można nimi zarządzać za pomocą tradycyjnych narzędzi baz danych;
- ♦ charakteryzują się dużą objętością, zmiennością i różnorodnością;
- ♦ wymagają racjonalnych kosztowo i innowacyjnych sposobów przetwarzania informacji.

Celem analizy big data jest zdobycie wartościowych danych do efektywnego wspomagania procesu decyzyjnego.

Z kolei Dorota Jelonek przypisuje big data następujące cechy [6]:

1. Wielkość (ang. *volumine*) – odnosi się do danych generowanych w różnych procesach, które mogą być wykorzystane do odkrycia nowych idei lub innego spojrzenia na rozwiązywanie istotnych problemów w organizacji.
2. Szybkość (ang. *velocity*) – jest wskaźnikiem określającym napływ do organizacji nowych danych i aktualizację tych już przez nią posiadanych w czasie rzeczywistym lub do niego zbliżonym oraz reakcją organizacji w formie nowych wartości.
3. Różnorodność (ang. *variety*) – opisuje heterogeniczną naturę danych wykorzystywanych w organizacji.
4. Wiarygodność (ang. *veracity*) – określa stopień wiarygodności danych wykorzystywanych w organizacji.
5. Zmienność (ang. *variability*) – opisuje zmienność danych w organizacji, wywołaną przez zmienne i dynamiczne procesy ekonomiczne i społeczne;
6. Wartość (ang. *value*) – określa użyteczność danych w organizacji.

Inne ujęcie proponują Viktor Mayer-Schonberger i Keneth Cukier, którzy określają big data jako przedsięwzięcie realizowane w dużej skali, w celu pozyskania nowej wiedzy, stworzenia nowej wartości w taki sposób, żeby dokonać zmiany w funkcjonowaniu rynków, organizacji oraz relacji między rządami a obywatelami [9], [10].

Odnosząc big data do strategii organizacji, Jan Skonieczny wyróżnia cztery alternatywne opcje strategiczne [13]:

1. Poszukiwanie korelacji między wiedzą o organizacji a wiedzą o jej otoczeniu.

**Tabela 1.** Korelacja, przyczynowość i rzadkie okazje jako alternatywne opcje strategiczne w ujęciu big data

Otoczenie (liczba dostępnych danych)	Organizacja (liczba dostępnych danych)		
		duża liczba danych (ang. <i>big data</i> )	mała liczba danych (ang. <i>little data</i> )
	duża liczba danych (ang. <i>big data</i> )	poszukiwanie korelacji między wiedzą o organizacji a wiedzą o jej otoczeniu	poszukiwanie przyczynowości w oparciu o posiadaną wiedzę o otoczeniu
	mała liczba danych (ang. <i>little data</i> )	poszukiwanie przyczynowości w oparciu o posiadaną wiedzę o organizacji	poszukiwanie rzadkich okazji

**Źródło:** [13].

2. Poszukiwanie przyczynowości w oparciu o posiadaną wiedzę o otoczeniu.
3. Poszukiwanie przyczynowości w oparciu o posiadaną wiedzę o organizacji.
4. Poszukiwanie rzadkich okazji (tabela 1).

Przyczynowość jest kategorią filozoficzną, która oznacza jedną z form powszechnej i koniecznej zależności zjawisk, które zachodzą w badanej rzeczywistości. Oznacza, że istnieje związek między zdarzeniami (faktami), danymi a informacjami oraz że należy go znaleźć, tj. określić, które zjawisko jest przyczyną i warunkuje zaistnienie kolejnego zjawiska nazywanego skutkiem.

Korelacja jest związkiem między dwiema zmiennymi losowymi. Zależność między nimi oznacza, że znając wartość jednej z nich, można (przynajmniej w niektórych sytuacjach) dokładniej przewidzieć wartość drugiej. Korelacja jest kojarzona z losowością, a więc z brakiem celu, przyczyny, porządku lub przewidywalnego zachowania. Rezultaty procesu losowego nie dają się racjonalnie przewidzieć. Można je przedstawić jedynie za pomocą rozkładu losowego. W świecie korelacji nie istnieje pewność, lecz prawdopodobieństwo. Jeśli korelacja jest silna, to prawdopodobieństwo występowania współzależności między różnymi zdarzeniami jest wysokie.

Wykorzystanie korelacji w zarządzaniu polega na identyfikacji dla danego (badanego) zdarzenia korelatu, tj. użytecznego odpowiednika. Posiadając go, można zrozumieć obecną sytuację i przewidzieć przyszłą z pewnym prawdopodobieństwem, które może być rozumiane zarówno ilościowo, jak i jakościowo. Według Nassima Nicholas Taleba:

„Prawdopodobieństwo jest czymś więcej niż zwykłym liczeniem kropek na kostce do gry [...]. Jest pogodzeniem się z brakiem pewności co do naszej wiedzy i szukaniem metod radzenia sobie z niewiedzą. Poza podręcznikami i kasynami prawdopodobieństwo prawie nigdy nie ukazuje się nam jako problem matematyczny lub zagadka wymagająca aktywności umysłowej. Matka natura nie mówi ci, ile jest otworów w stole do ruletki ani nie przedstawia problemów w taki sposób, jak robią to podręczniki (w prawdziwym świecie trudniej jest domyślić się, co jest problemem, niż znaleźć jego rozwiązanie” [15].

Przyczynowość opiera się metodach poszukiwania związków przyczynowo-skutkowych, w przeciwieństwie do badania zjawisk poprzez poszukiwanie przyczyny. Korelacja nie okre-

śla, dlaczego coś się dzieje, określa natomiast to, co się dzieje. Cytowani już Mayer-Schönberger i Cukier interpretują to następująco:

„W pewnych przypadkach taka wiedza w zupełności nam wystarcza. Jeśli miliony zapisanych elektronicznie medycznych rekordów ujawniają, że u osób chorych na raka, które zażywają aspirynę, popijają ją sokiem pomarańczowym, dochodzi do remisji, to przyczyna stanu zdrowia może być mniej ważna niż fakt, że osoby te przedłużają swoje życie. Podobnie, gdy możemy oszczędzić pieniądze, jeśli wiemy, kiedy najlepiej kupić bilety lotnicze, chociaż nie rozumiemy niejasnych metod ustalania cen. W big data ważna jest odpowiedź na pytanie «co» się dzieje, a nie «dlaczego». Nie zawsze musimy znać przyczyny jakiegoś zjawiska, możemy po prostu pozwolić danym mówić za siebie” [15].

Przyczynowość, korelacja i rzadkie okazje, jako strategiczne alternatywy w zarządzaniu współczesną organizacją, są użyteczne i w miarę gromadzenia wiedzy, informacji i danych o zjawiskach w organizacji i jej otoczeniu ich znaczenie będzie stale rosnać. Jak pisze Paharia:

„[...] potencjał wykorzystania big data w wielu obszarach, takich jak handel detaliczny, komunikacja, służba zdrowia i rozrywka jest ogromny i nie wolno go nam ignorować. Warto w tym miejscu wspomnieć, że narzędzia do gromadzenia i analizowania danych stają się coraz tańsze i dostępne zarówno dla dużych, jak i małych firm. Nadszedł czas, by zrozumieć znaczenie «big data» i zacząć wykorzystywać potęgę danych, aby zdobyć przewagę konkurencyjną na rynku” [11].

Ta sytuacja stwarza nowe wyzwania dla współczesnych organizacji. Powinny one stosować w większym niż dotychczas zakresie metody zarządzania oparte na analizie dużej liczby takich danych. Do tych nowych metod z pewnością należy analiza big data.

### 3. Analiza big data jako narzędzie zarządzania strategicznego

Badania firmy Gartner przeprowadzone w 2014 roku na próbie 132 respondentów zróżnicowanych geograficznie pozwoliły na zidentyfikowanie istotnych zmian w gospodarce i społeczeństwie [7], których przyczyną są współcześnie rozwijane technologie informacyjne (np. analiza big data, transformacja cyfrowa, Internet rzeczy). Zmiany te zaprezentowano w postaci czterech scenariuszy przyszłości. Są to:

1. Świat połączony – technologie informatyczne mogą oddziaływać na siebie nawzajem, a cele realizowane przez organizacje są wspólne.
2. Świat skonfliktowany – technologie mogą być wykorzystywane do wzajemnego ograniczania i blokowania się, a cele realizowane przez organizacje są sprzeczne.
3. Świat kontrolowany – społeczeństwo staje się zdolne do zarządzania rozwojem technologicznym.
4. Świat w amoku – technologie wymykają spod kontroli społecznej.

W oparciu o przyjęte wymiary opracowano również cztery scenariusze (strategie) rozwoju technologii informatycznych do 2030 roku (zob. tabela 2) [7]:

1. *Spółczesność S.A.* – świat, w którym duże korporacje i rządy kontrolują zbiory danych o obywatelach; inwigilacja jest normą, a prywatność znika. Zbieranie i gromadzenie danych zarówno o organizacjach, jak i obywatelach jest regulowane.

**Tabela 2.** Scenariusze (strategie) rozwoju technologii informatycznych

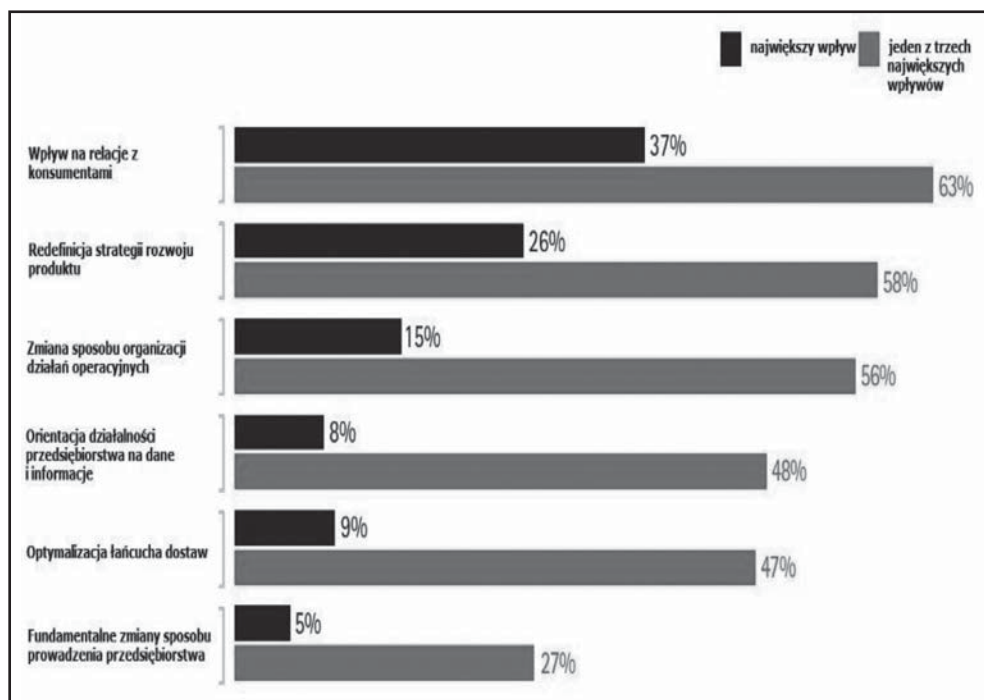
Wymiary „przyszłego świata”	Skonfliktowany	Połączony
Kontrolowany	<i>Społeczeństwo S.A.</i> („cokolwiek”)	<i>Datatopia</i> („aspirująca twórczość”)
Amok	<i>Cyfrowy Dziki Zachód</i> („stan natury”)	<i>Uczeń czarnoksiężnika</i> („rządzony przez maszyny”)
Źródło: [7].		

2. *Uczeń czarnoksiężnika* – nazwa jest jednocześnie tytułem filmu Disneya, w którym bohaterowie, np. miotły, ożywają, ale są poza kontrolą. Technologie mogą nawiązywać kontakt z każdym, łatwo jest ustalać tożsamość ludzi i śledzić ich, a regulacje wykorzystania danych będą coraz bardziej poza tym obszarem, o którym marzą nowe organizacje – poza ich własnym zyskiem.
3. *Cyfrowy dziki zachód* – świat, w którym publiczne oburzenie z powodu nadużyć danych stymuluje nowe technologie chroniące obywateli, np. powszechne szyfrowanie, a organizacje pobierają opłatę za możliwość zachowania prywatności.
4. *Datatopia* – świat, w którym prywatne problemy są rozwiązywane przez nowe technologie, takie jak losowo przydzielone miejsca z osobistymi kluczami koniecznymi do reintegracji informacji. Wszystkie informacje są chronione prawem autorskim, wszystkie działania są inteligentne (ang. *smart*).

Ostatni scenariusz eksperci uważają za najbardziej utopijny. Jednocześnie podkreślają jednak, że funkcjonowanie organizacji, których rozwój oparty jest na technologiach informatycznych, jest możliwy do spełnienia tylko dzięki aspiracjom twórczym.

Inne badania przeprowadzone przez Economist Intelligence Unit Limited w 2014 roku wskazują na liczne procesy biznesowe zachodzące w organizacji, które zdaniem ankietowanych menedżerów mogą być analizowane metodą big data. Są to [16]: zarządzanie zachowaniami konsumentów, planowanie i analiza finansowa, sprzedaż i realizacja zamówień, działalność operacyjna, zarządzanie ryzykiem i wydajnością, ewaluacja cyklu życia produktów, przetwarzanie i organizacja zamówień, logistyka i zarządzanie łańcuchami dostaw, planowanie zasobów w przedsiębiorstwie, zarządzanie zasobami ludzkimi. W tych procesach wiedza gromadzona przez lata w formie dużego zbioru danych może być źródłem wielu nowych pomysłów, rozwiązań, wyrobów, usług czy wartości w organizacji. Jednocześnie widoczne są nadmiar i chaos danych, sprawiające, że wyzwaniem dla współczesnych organizacji jest poszukiwanie rozwiązań, w których coraz większa liczba danych nie powoduje utraty zdolności strategicznych organizacji, ale może usprawnić jej funkcjonowanie, a nawet być źródłem przewagi konkurencyjnej oraz stanowić potencjał dla tworzenia nowych wartości, tj. produktów, usług, technologii [6].

Według Mayera-Schonbergera i Cukiera [10] większość problemów zarządczych w organizacjach rozwiązuje się na podstawie małej liczby ścisłych informacji opisujących zjawiska, których przyczynę można poznać. Stąd wynika popularność i użyteczność metod wykorzystywanych przy podejmowaniu różnych decyzji, których główną przesłanką jest poszukiwanie przyczynowości [9]. Pojawienie się analizy big data jako swoistej alternatywy dla dotychczasowych metod zarządzania zmieniło ich postrzeganie, a co za tym idzie rolę i miejsce w organizacji instrumentów wspierających decyzje strategiczne.



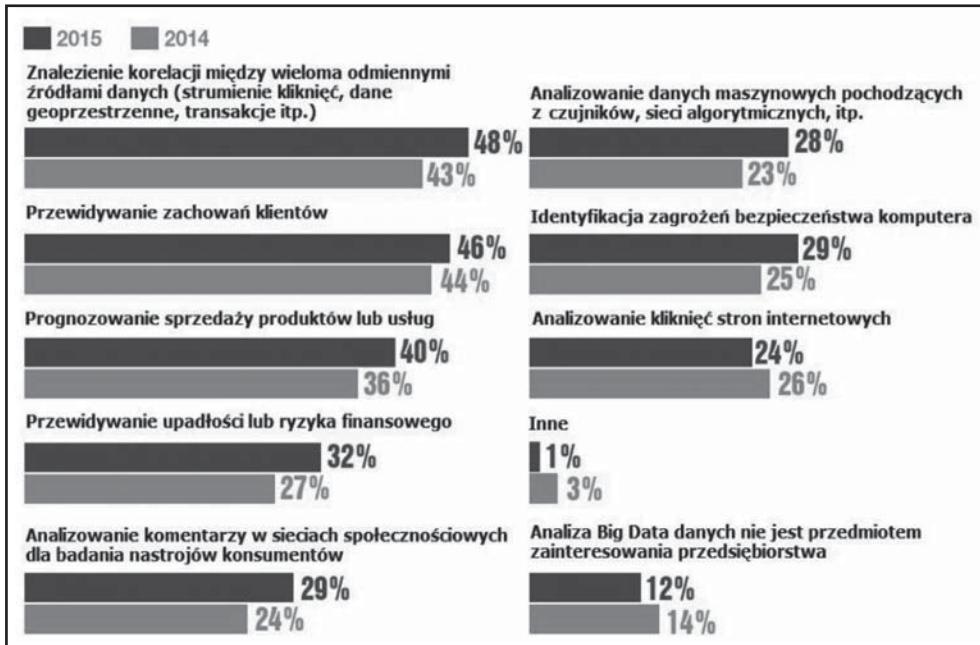
Rys. 1. Potencjał strategiczny analizy big data [1]

Większość zjawisk społecznych i gospodarczych, które nigdy wcześniej nie mogły być zmierzone, zgromadzone, przeanalizowane i udostępnione, można zamienić na przeliczalne dane. Korzystanie z dużej liczby danych – nawet przyjmując, że mogą być one niedokładne czy przypadkowe, ale akceptowalne – zamiast z małej liczby dokładnych danych umożliwiło dotarcie do nowych obszarów i poziomów poznania w organizacjach. W praktyce spowodowało to, że organizacje przy podejmowaniu decyzji – w tym tych o charakterze strategicznym – zrezygnowały z preferowanego wcześniej poszukiwania przyczynowości na rzecz korzyści płynących z korelacji danych.

Współcześnie znaczenie i potencjał strategiczny analizy big data dla zarządzania organizacjami ilustrują dwa poniższe wykresy (rys. 1 i 2).

Wykres na rysunku 1 obrazuje wyniki badań przeprowadzonych przez Acceture w 2014 roku, obejmujących ponad 1000 przedsiębiorstw z 19 krajów. Ponad 90% badanych respondentów wyraziło swoją opinię o roli big data w zarządzaniu przedsiębiorstwem w ciągu najbliższych pięciu lat. Jak widać, duża liczba badanych podkreśla kluczowe znaczenie big data dla rozwoju takich obszarów, jak: relacje z klientami, strategię rozwoju produktu, sposób organizacji działań operacyjnych, wykorzystywanie danych i informacji w zarządzaniu, optymalizacja łańcucha dostaw, sposób prowadzenia przedsiębiorstwa. Podobne opinie zawiera *Information Week Report 2015*, w którym wskazano źródła motywacji do prowadzenia analiz big data w przedsiębiorstwach. Podstawowymi źródłami są potrzeby: korelacji między





**Rys. 2.** Czynniki zwiększające zainteresowanie przedsiębiorstw analizą big data. Opr. własne na podstawie: [8]

różnymi rozproszonymi źródłami informacji, przewidywania zachowań klientów, przewidywania sprzedaży produktów i usług, przewidywania upadłości przedsiębiorstwa i ryzyka finansowego, badania opinii konsumentów poprzez media społecznościowe, analizowania danych maszynowych pochodzących z czujników i sieci algorytmicznych, identyfikacji zagrożeń bezpieczeństwa komputera, potrzeba analizowania kliknięć stron internetowych (zob. rys. 2).

Z dokonanego przeglądu analiz big data wynika, że współczesne organizacje dysponują nowymi instrumentami zarządzania strategicznego, pozwalającymi na analizę ogromnej liczby rozproszonych danych i informacji, które dzięki twórczemu przetworzeniu stają się uporządkowanym zbiorem służącym opracowywaniu efektywnych strategii rozwoju. Ten uporządkowany zbiór danych informacji pozwala na poszukiwanie różnych korelacji między zachodzącymi zjawiskami, co pozwala racjonalniej projektować przyszłość organizacji.

#### 4. Big data w organizacjach działających w sektorze IT w Polsce

Dla organizacji gospodarczych informacje zawsze stanowiły podstawę działania rynkowego. Ich dostępność, jakość, szybkość analizy danych oraz podejmowanie skutecznych decyzji decydowały i nadal decydują o sukcesie. Obecnie ilość tych informacji jest znacznie

większa niż dziesięć czy dwadzieścia lat temu. Zmienił się również dostęp do nich. Współcześni przedsiębiorcy mierzą się więc nie tylko z wszechobecnym dostępem do nowych danych (Internet), ale także z ich analizą i efektywnym zarządzaniem nimi.

Firma EMC<sup>®</sup> Corporation [2] opublikowała wyniki badania, w którym wzięto udział 256 osób z Polski, odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji w sprawach informatycznych<sup>1</sup>. Osoby te zostały poproszone o udzielenie odpowiedzi na pytanie o to, jakie szanse i wyzwania stawiają przed ich firmami analiza wielkich zbiorów danych i transformacja infrastruktury informatycznej. Z uzyskanych odpowiedzi wynika, że w Polsce analiza wielkich zbiorów danych zaczyna przyczyniać się do usprawnienia procesów podejmowania decyzji biznesowych. Organizacje, które jako jedne z pierwszych zastosowały umożliwiające ją rozwiązania osiągnęły przewagę nad konkurencją i są w stanie zapobiegać cyberatakami. Jak wynika z badań, 36% respondentów uważa, że proces podejmowania decyzji w ich firmach można byłoby usprawnić dzięki lepszemu wykorzystaniu danych. Taki sam odsetek respondentów stwierdził, że zespoły specjalistów w ich firmach korzystają z rozwiązań do analizy wielkich zbiorów danych w celu podejmowania kluczowych decyzji biznesowych. W grupie badanych 19% respondentów osiągnęło przewagę nad konkurencją dzięki wykorzystaniu rozwiązań do analizy wielkich zbiorów danych, a 39% jest zdania, że sukces osiągnęły tylko te organizacje, które będą stosować takie rozwiązania. Niestety aż 43% badanych organizacji nie planuje wdrożenia rozwiązań big data do analizy wielkich zbiorów danych. Nadal najważniejszym czynnikiem w podejmowaniu decyzji biznesowych są względy budżetowe (78%), zaś największymi przeszkodami we wdrożeniu rozwiązań do analizy wielkich zbiorów danych są brak argumentów biznesowych za takim wdrożeniem i niepewny zwrot z inwestycji (45%).

W 2013 roku eksperci instytutu badawczego InsightExpress [3] twierdzili, że 78% polskich menedżerów IT uznało technologie analizy danych za główny element strategii rozwojowych swoich organizacji w ciągu najbliższych pięciu lat. Jednak już wówczas zauważono, że 8 na 10 badanych analizuje dane, ale tylko 3 na 10 potrafi wykorzystać je strategicznie (sic!). Obecnie w zasadzie nie uległo to istotnej zmianie. Mimo świadomości znaczenia technologii opartych na analizie dużych zbiorów danych brakuje umiejętności wykorzystania narzędzi big data na potrzeby organizacji. Bariery dla zarządzających są również potencjalne koszty wdrożenia big data.

W tej sytuacji niezwykle istotna jest kwestia podniesienia świadomości korzyści, które niesie ze sobą zastosowanie big data. Raporty wskazują, że w Polsce przedsiębiorstwa wykorzystują tę technologię wybiórczo. Na pytanie, które spośród zebranych danych poddawane są analizie, badani na pierwszym miejscu wskazali dane geolokalizacyjne z urządzeń mobilnych (prawie połowa przedsiębiorców), w drugiej kolejności dane generowane przez media społecznościowe (aż 45% wskazań). Natomiast zaledwie 29% przedsiębiorców analizuje dane własne, pozyskane z inteligentnych urządzeń i sensorów. W efekcie zebrane dane najczęściej wykorzystywane są do prognozowania rynkowego (aż 55% przypadków).

Z badań OVH i Intela [3] wynika, że prawie 100% dużych i średnich firm w Polsce przyznaje, że gromadzi dane. Ważniejsze jest jednak, że aż 60% zapytanych deklaruje ich wykorzystanie w analityce biznesowej. Do stosowania rozwiązań z zakresu big data przyznaje się już jednak tylko – w zależności od wielkości organizacji – 11–16% krajowych przedsiębiorstw.

---

<sup>1</sup> W badaniu wzięli udział przedstawiciele 256 firm – uczestników konferencji EMC Forum, która odbyła się 14 listopada 2019 roku – w tym: dyrektorzy i kierownicy ds. informatycznych, architekci rozwiązań technicznych, analitycy danych oraz administratorzy systemów pamięci masowej i infrastruktury.

W Polsce analiza danych wykorzystywana jest w 5% małych przedsiębiorstwach, 8% średnich i 18% dużych, zatrudniających powyżej 250 osób. Dla porównania, na Malcie takich firm jest 42%, w Danii i Finlandii 40%, a w Słowacji i Czechach odpowiednio 24 i 22%. Natomiast w Polsce dane z urządzeń smart pozyskuje tylko 10% organizacji, tyle samo wykorzystuje informacje geolokalizacyjne. Dane pozyskane z mediów społecznościowych analizuje zaledwie 5% firm. We wnioskach z omawianego raportu stwierdza się, że:

„Obecnie polski rynek inwestuje w big data głównie na potrzeby marketingu i w segmencie e-commerce, by lepiej zrozumieć klientów, a w efekcie zwiększać sprzedaż. [...], rosnące nakłady na Big Data obserwujemy także m.in. w zakresie logistyki i produkcji, oraz w takich branżach jak telekomunikacyjna czy finanse” [3].

Firma analityczna IDC [5] szacuje, że rynek big data rośnie obecnie w tempie 11,7% w ujęciu rok do roku i w 2020 roku osiągnie wartość 203 mld dolarów [12]. Jak ten przyrost będzie następował w Polsce? Jak wynika z unijnych danych, proces digitalizacji polskich przedsiębiorstw postępuje dużo wolniej, niż ma to miejsce w większości innych państw UE. Autorzy rankingu *Digital Economy and Society Index 2020* (w którym Polska zajęła odległe, bo dopiero 23. miejsce), zwracają uwagę, że polskie organizacje i instytucje poczyniły postępy m.in. w obszarze cyfryzacji społeczeństwa, wdrażania szybkich połączeń internetowych czy korzystania z mobilnych usług szerokopasmowych. Zmiana ta nie jest na tyle znacząca, aby szybko zmniejszyć dystans między Polską a liderami rankingu: Finlandią, Szwecją i Danią [4].

## 5. Zakończenie

Przedstawiona analiza dostępnych raportów dotyczących wykorzystania big data w Polsce wskazuje, że jest nadal rzadko stosowana jako narzędzie wspierające rozwój organizacji. Zbiór big data jest postrzegany, zwłaszcza przez zarządzających nim, jako przedsięwzięcie głównie technologiczne czy techniczne, którego celem jest porządkowanie danych. W takim ujęciu ocenia się go przede wszystkim w kategoriach kosztów, a nie korzyści, jakie niesie z sobą zaawansowana analityka wielkich zbiorów danych. W opinii autorów niniejszego artykułu postrzeganie big data w taki sposób jest swoistą słabością. Big data ma bowiem potencjał strategiczny i może znacząco wpłynąć na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstwa, nie tylko poprzez sprawne przetwarzanie danych wewnątrz organizacji, ale również poprzez ich zastosowanie w procesach rynkowych (znalezieniu nowych rynków, nowych segmentów klientów i stworzeniu nowych produktów). Big data znajduje zastosowanie w wielu różnych branżach jako narzędzie strategiczne, które pozwala nie tylko na intensywne zwiększanie oraz ograniczanie czy wręcz wyeliminowanie kosztów krańcowych produkcji i kosztów dostawy pełnego wachlarza towarów i usług, ale przede wszystkim na osiągnięcie przewagi nad konkurencją.

## Bibliografia

- [1] *Accenture Big Success with Big Data Survey*, April 2014, s. 10. Dostępny w Internecie: [https://www.accenture.com/sa-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries\\_14/Accenture-Big-Data-POV.pdf](https://www.accenture.com/sa-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries_14/Accenture-Big-Data-POV.pdf) [dostęp: 3 stycznia 2020].
- [2] *Big Data w Polsce szanse i wyzwania*. Dostępny w Internecie: <http://www.egospodarka.pl/103397,Big-Data-w-Polsce-szanse-i-wyzwania,1,39,1.html> [dostęp: 4 stycznia 2020].

- [3] BRACH T., *Zagubieni w danych, czyli problem Big Data w polskich przedsiębiorstwach*. Dostępny w Internecie: <https://www.forbes.pl/technologie/big-data-w-polskich-firmach-wyzwania-i-szanse/30lme8h>, [dostęp: 4 stycznia 2020].
- [4] *Digital Economy and Society Index (DESI) 2020. Thematic Chapters*, European Commission. Dostępny w Internecie: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> [dostęp: 21 sierpnia 2020].
- [5] DOMAŃSKI T., *Polskie firmy Big Data*. Dostępny w Internecie: <https://www.spidersweb.pl/2017/11/polskie-firmy-big-data.html>, [dostęp: 4 stycznia 2020].
- [6] JELONEK D., *Wyzwania dla zarządzania strategicznego w dobie Big Data*, [w:] *Wyzwania współczesnego zarządzania strategicznego*, red. A. Sopińska, B. Wachowiak, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2017, s. 164–165.
- [7] JOHNSON G., WHITINGTON R., SCHOLES K. et al., *Exploring strategy. Text and cases*, Pearson Education Limited, 2017, s. 52.
- [8] HENSCHEN D., *2015 Analytics & BI Survey*, Information Week Report, December 2014, s. 14. Dostępny w Internecie: <http://faculty.washington.edu/blabob/bob/Docs/2015%20Analytics%20&%20BI%20Survey.pdf> [dostęp: 12 lipca 2018].
- [9] KOSTERA M., *Postmodernizm w zarządzaniu*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1996, s. 59.
- [10] MAYER-SCHONBERGER V., CUKIER K., *Big Data. Rewolucja, która zmieni nasze myślenie, pracę i życie*, MT Biznes, Warszawa 2014, s. 20.
- [11] PAHARIA R., *Lojalność 3.0. Jak zrewolucjonizować zaangażowaniem klientów i pracowników dzięki Big Data i grywalizacji*, MT Biznes, Warszawa 2014, s. 61.
- [12] PŁOSZCZYŃSKI M., *IDC: Rynek Big Data szybko rośnie – m.in. dzięki przemysłowi*. Dostępny w Internecie: <http://przemysl-40.pl/index.php/2017/11/24/idc-rynek-big-data-szybko-rosnie-tym-dzieki-przemyslowi/> [dostęp: 3 stycznia 2020].
- [13] SKONIECZNY J., *Twórczość jako fundament strategii organizacji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019, s. 79–83.
- [14] WASZCZUK P., *Ogromne perspektywy Big Data*. Dostępny w Internecie: <https://www.computerworld.pl/news/Ogromne-perspektywy-Big-Data,387421.html> [dostęp: 1 stycznia 2020].
- [15] TALEB N.N., *Ślepy traf. Rola przypadku w sukcesie finansowym*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2006, s. 25.
- [16] *Views from the C-suite, Who's big on BIG DATA?*, Economist Intelligence Unit Limited, 2014. Dostępny w Internecie: <https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/Whosbigonbigdata.pdf>

# Inwestycje przedsiębiorstw sektora MŚP w innowacyjne technologie w Polsce

---

**Streszczenie:** Rozwijające się społeczeństwa cechuje ciągłe dążenie do osiągnięcia poczucia wygody i komfortu, zarówno w sferze niematerialnej i społecznej, jak i technologicznej. Powstają w związku z tym coraz to nowe potrzeby, które zaspokoić mogą wyłącznie nowe, innowacyjne produkty i usługi, dostarczane głównie przez przedsiębiorstwa. W 2017 roku w Polsce działało 2,08 mln przedsiębiorstw niefinansowych. Udział przedsiębiorstw mikro, małych i średnich w tej grupie wynosił aż 99,8%! [11]. Tak duża liczba podmiotów silnie wpływa na poziom rozwoju technologicznego nie tylko samych przedsiębiorstw, ale i całego kraju. Ważna jest zatem wiedza na temat sposobu inwestowania przez przedsiębiorstwa w rozwój technologiczny oferowanych produktów/usług, jak i w sam proces ich wytwarzania. W niniejszym artykule zostaną zidentyfikowane typy technologii oraz sposoby ich tworzenia, a następnie omówione wyniki badań dotyczących inwestowania przez przedsiębiorstwa sektora MŚP w rozwój. W końcowej części omówione zostaną dwa podstawowe wskaźniki pozwalające na porównanie gospodarek międzynarodowych (ang. *Global Innovation Index*, *Global Entrepreneurship Index*) oraz miejsce Polski w rankingach ogólnościatowych według tych indeksów.

**Słowa kluczowe:** technologie, inwestycje, innowacje, GII, GEI.

---

## 1. Technologia i jej rozwój

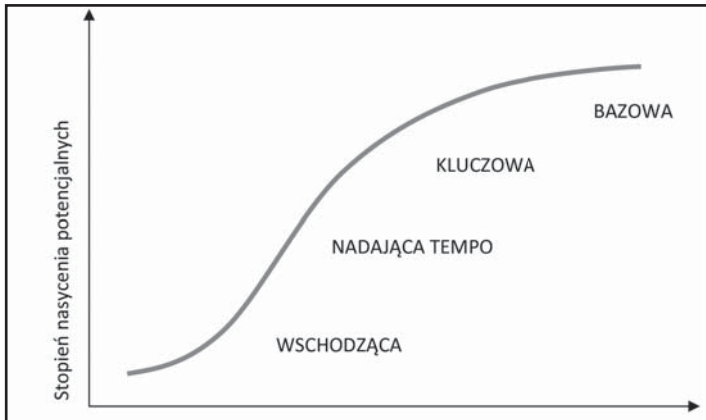
Aleksander Górecki w swoim podręczniku *Technologia ogólna: podstawy technologii mechanicznych*, podaje definicję, która mówi, że „technologia to nauka o procesach wytwarzania produktów z materiałów wyjściowych [...]. W węższym znaczeniu (w przemyśle) technologią nazywa się zestawienie przebiegu operacji (instrukcje, wykresy, rysunki), które należy wykonać, aby uzyskać określony produkt lub wyrób” [7]. Definicja ta jest ogólna, ale oddaje sens technologii, która będzie przyczyniała się do zyskiwania przewagi konkurencyjnej na rynku.

Ze względu na znaczenie oraz siłę konkurencyjną wyróżnić można kilka typów technologii mających wpływ na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej [9]:

1. Technologie bazowe (podstawowe) – stanowią podstawę funkcjonowania wielu firm. Nie są zbyt atrakcyjne, a ich doskonalenie przynosi niewiele korzyści.
2. Technologie kluczowe – dają firmom korzyści, gdy posługują się nimi umiejętnie. Sprawiają, że oferta firmy jest korzystna, wzrasta jakość produktów oraz wydajność przedsiębiorstwa, a maleją koszty. Umożliwiają firmom, które nimi dysponują, osiągnięcie przewagi konkurencyjnej.
3. Technologie postępujące (nadające tempo) – znajdują się we wczesnych stadiach rozwoju. Gdy rozwiną się z sukcesem, zastępują technologie kluczowe, przez co zmienia

---

\* Dr, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: anna.maria.kaminska@pwr.edu.pl



**RYS. 1.** Typologia technologii [9]

się podstawa konkurencyjności w branży. Ich skuteczne wdrożenie daje szansę na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej, nie oznacza jednak, że nie są obciążone ryzykiem.

4. Technologie wschodzące – ze względu na nieudowodnioną użyteczność ich wdrożenie wymaga jeszcze długiego, ryzykownego i kosztownego procesu rozwoju i dopracowania.

Na rysunku 1 pokazana jest typologia omówionych technologii w zależności od stopnia nasycenia potencjalnych zastosowań w przyszłości w firmie.

Jak wynika z rysunku 1, najwyższy stopień nasycenia potencjalnych zastosowań mają technologie kluczowe i bazowe. Nadmienić należy, że działania dla każdej ze wskazanych technologii są nieco inne: technologia wschodząca wymaga monitorowania, technologia nadająca tempo – selektywnego inwestowania, technologia kluczowa – rozwoju i stałej kontroli, a bazowa – selektywnego wycofywania się [9].

W praktyce gospodarczej rodzajem wiedzy, która najbardziej sprzyja ogólnie rozumianemu rozwojowi, są innowacje. To właśnie nowe idee i technologie są motorem napędzającym funkcjonowanie gospodarki. Jan Fagerberg na samym początku opracowania *The Oxford Handbook of Innovation* wskazuje, że innowacja tak naprawdę nie jest współczesnym zjawiskiem. Podkreśla, że ludzką rzeczą jest myślenie o lepszych sposobach wykonania różnych rzeczy i wypróbowywanie ich. Gdyby nie dążenie do sprawniej działającego otoczenia, nie istniałaby żadna technologia, maszyna, a nawet... koło czy alfabet. Zanim jednak innowacja powstanie, pojawia się inwencja twórcza, która jest wcielana w życie pod postacią innowacji. Przekształcenie jednego w drugie wymaga wykorzystania wiedzy, zdolności, umiejętności i innych rodzajów zasobów. Jest to proces ciągły, co oznacza, że np. smartfon, który jest teraz najbardziej zaawansowany technologicznie, z czasem stanie się przestarzały i nie będzie już tak chętnie wybierany przez klientów. Aby tak się nie stało, wymaga ciągłego udoskonalania [6].

Dokonując analizy wybranych publikacji z zakresu literatury przedmiotu [5], [10], [12], [13], można uznać, iż innowacja jest „przeciwstawieniem się rutynie”. Nie jest to pełna definicja, gdyż w praktyce gospodarczej nie da się stwierdzić, gdzie kończy się rutyna, a zaczyna działanie twórcze. Potrzebę innowacji przedstawia się jako siłę napędową wzrostu gospodarczego, natomiast rozwijanie i wzrost innowacyjności jest źródłem korzyści dla całego spo-

łeczeństwa. Łatwiejsze staje się bowiem zaspokojenie potrzeb ludzkich oraz podwyższenie jakości życia. Niezbędne do przeżycia organizacji i przedsiębiorstw staje się ciągłe dostosowywanie się i modernizacja sposobów produkcji. Innowacja będzie więc: nowym, zmodernizowanym wyrobem, ulepszoną technologią wytwarzania, udoskonaloną strukturą organizacyjną lub nowatorskim systemem motywowania pracowników. Ujmując rzecz najprościej, innowacja jest nowym rozwiązaniem wdrożonym w przedsiębiorstwie [10].

Innowacje można analizować w dwóch ujęciach:

1. W ujęciu wąskim – traktowane są wówczas jako zmiana w metodach wytwarzania oraz w produktach, dokonana na podstawie niewykorzystanej dotąd wiedzy. Oznacza to również zmiany w technologii stosowanej w danej organizacji.
2. W ujęciu szerokim – oznaczają wówczas każdą zmianę, np. w procesie produkcyjnym, polegającą na przyswojeniu uzyskanej wiedzy. Może to być np. ciąg skomplikowanych działań, mających na celu rozwiązywanie problemów, dzięki czemu powstaje kompleksowo opracowana nowość. Z jednej strony innowacje są postrzegane jako dobro, usługa, pomysł, które są nowe. Z drugiej zaś jako zjawisko o wymiarze ekonomicznym i/lub społecznym, nie tylko technicznym.

W literaturze przedmiotu najczęściej wymieniane są następujące rodzaje innowacji [13]:

1. Innowacje produktowe – są nowymi lub zmodernizowanymi wyrobami. Odróżnić należy przy tym produkty nowe od substytutów, które są zamiennikiem pierwotnego produktu.
2. Innowacje technologiczne/procesowe – są nowymi technologiami, wśród których – z punktu widzenia wartości – wyróżnić można technologie: bazowe (szeroko stosowane w sektorze MŚP, o małej i słabnącej wartości konkurencyjnej), kluczowe (uważane za podstawę konkurencyjności wyrobów, silnie chronione) oraz eksperymentalne (rzadko stosowane, ale dostarczająca technologie kluczowe, silnie chroniona).
3. Innowacje organizacyjne – dotyczą sfery zarządzania. Są silnie związane z nowacjami technologiczno-procesowymi i niejednokrotnie do nich zaliczane;
4. Innowacje społeczne.

Spółeczne wyobrażenie przedsiębiorstw produkcyjnych czy firm usługowych zakłada, że dany podmiot zawsze sam opracowuje produkt. Nic bardziej mylnego, bo powstawanie nowych produktów w danej organizacji może następować na różne sposoby, tj. poprzez [13]:

1. Transfer gotowych rozwiązań technicznych do przedsiębiorstw działających w ramach korporacji

Przepływ taki jest przepływem jednorazowym w ramach jednej organizacji (na polu międzynarodowym). Nie jest przy tym generowana nowa wiedza technologiczna oraz nie następuje wymiana wiedzy z innymi przedsiębiorstwami. Jediną korzyścią jest to, że krajowi pracownicy zatrudniani przez zagraniczne firmy mogą się uczyć obsługi technologicznej procesów i tak zdobytą wiedzę wykorzystać we własnym zakresie lub przekazać innym.

2. Nabycie obcych rozwiązań technicznych

Przykładem takiego rozwiązania jest licencja na zakup nie tylko dokumentacji technicznej, jak i kompletnej linii technologicznej, łącznie z przeszkoleniem pracowników. Aby zabezpieczyć się przed problemami i ryzykiem związanymi z implementacją zakupionej technologii, przedsiębiorstwa preferują kompleksowe oferty licencyjne. Wskazać należy, iż najtańsza wersja licencji jest jedynie dokumentacją technologiczną, a najdroższa obejmuje również wyposażenie oraz uruchomienie np. linii produkcyjnej.

3. Zakup nowych maszyn i urządzeń do produkcji  
Wraz z rozwojem technologii wzrasta wydajność oraz możliwości maszyn i urządzeń produkcyjnych. Zakup tego rodzaju jest związany z wdrożeniem do produkcji lepszych jakościowo wyrobów, dzięki którym przedsiębiorstwo może wprowadzić na rynek nowy produkt lub zmienić profil produkcji.
4. Prowadzenie przez przedsiębiorstwo działalności B + R  
Własne zaplecze B + R jest niewątpliwie najlepszym rozwiązaniem dla przedsiębiorstw. Panuje jednak przekonanie, że działy te są wyłącznie ośrodkiem kosztów, dlatego też zazwyczaj tylko duże (i wielkie) przedsiębiorstwa decydują się na nie.
5. Wewnętrzne zlecenia produkcyjne  
Forma ta staje się w ostatnich latach bardziej popularna ze względu na ograniczony zakres działalności B + R oraz globalizację rynku. Złożoność takich zleceń jest różna i obejmuje np. wdrożenie określonego półproduktu lub zaprojektowanie rozwiązań technicznych według ogólnie określonej specyfikacji.
6. Modernizacja dotychczasowego asortymentu  
Metoda ta stosowana jest w przypadku produktów, które były bardzo popularne przez długi czas, po czym zainteresowanie nimi spadło. Sposób ten nie jest zbyt popularny, gdyż „odświeżenie” produktu nie zawsze jest pozytywnie odbierane przez odbiorców.

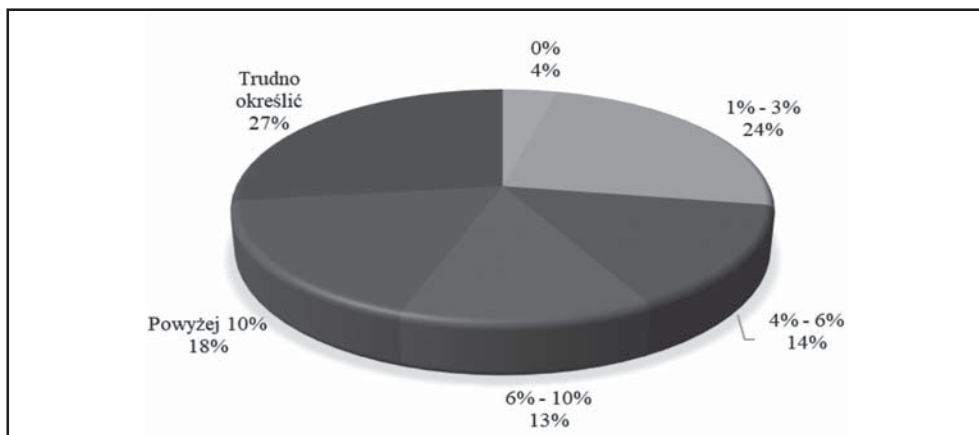
Przedsiębiorstwo musi zatem rozważyć, jaki jest w jego przypadku najlepszy sposób na wprowadzenie nowego produktu czy usługi przy posiadanych zasobach i możliwościach produkcyjnych. Ważne jest, by właściciel przedsiębiorstwa/menedżer zadał sobie następujące pytania: Czy stać mnie na zakup gotowego rozwiązania? Czy to rozwiązanie spełni oczekiwania klientów? Czy moi pracownicy są na tyle wyspecjalizowani, żeby opracować produkt (prototyp, model)? Czy mam na tyle czasu, by opracować nowy produkt? Jakie ryzyko niesie z sobą wprowadzenie nowego produktu zakupionego czy opracowanego wewnętrznie? Pytania te są bowiem kluczowe przy podejmowaniu decyzji, ponieważ od odpowiedzi na nie zależy może sukces przedsiębiorstwa.

## 2. Finansowanie rozwoju w przedsiębiorstwach sektora MŚP

Podstawowym źródłem finansowania technologii innowacyjnej stosowanej w przedsiębiorstwie jest finansowanie własne. Korzyści, jakie z tego płyną, to m.in. łatwość w dysponowaniu środkami, brak konieczności spłaty odsetek, zwiększenie płynności finansowej przedsiębiorstwa oraz to, że finansowanie własne jest gwarancją dla wierzycieli. Kapitał własny jest jednak obarczony również ryzykiem, gdyż jest wartościowo ograniczony i korzyści przynosi tylko wtedy, gdy przedsiębiorstwo osiąga zyski. Wykorzystanie go jako źródła finansowania transferu nie jest jednak zbyt często stosowane. Jest to bowiem zbyt kosztowny sposób finansowania przedsięwzięć rozwojowych, tym bardziej, że ogranicza zasób środków obrotowych, a tych w przedsiębiorstwach zazwyczaj brakuje.

Zastosowanie kapitału obcego jako źródła finansowania z jednej strony wiąże się z naliczaniem związanych z nim odsetek i koniecznością spłaty całości zadłużenia w określonym terminie. Z drugiej jednak umożliwia m.in. szybką realizację inwestycji (przedsiębiorstwo nie musi czekać, aż zgromadzi niezbędne środki z oszczędności), elastyczność źródła finansowania





**Rys. 2.** Odpowiedź ankietowanych na pytanie: Jaki procent obrotów przeznaczany jest na rozwój w przedsiębiorstwie?

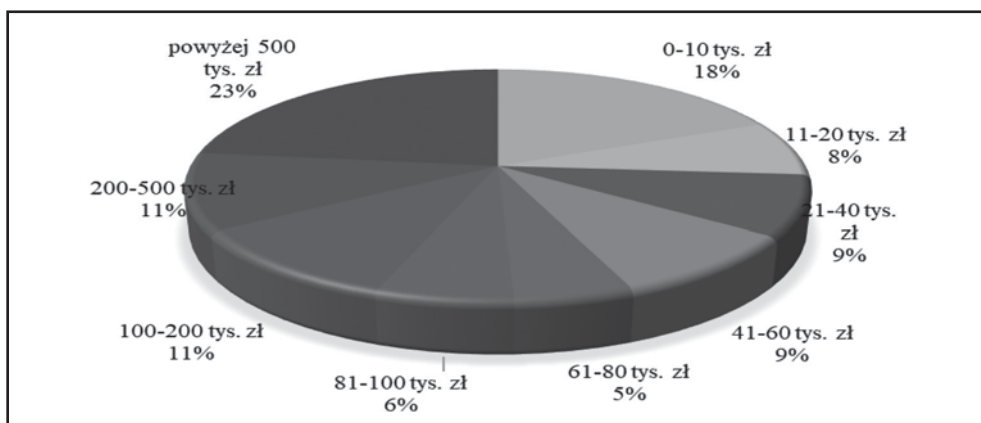
wania, a także skorzystanie z efektu dźwigni finansowej (zwiększenie rentowności kapitału własnego w wyniku zaangażowania kapitału obcego). Środki obce mogą pochodzić z kredytów bankowych, pożyczek, emisji papierów dłużnych, z leasingu, factoringu, forfaitingu czy franchisingu.

W 2017 roku autorka niniejszego artykułu przeprowadziła badania na grupie 130 przedsiębiorstw z sektora MŚP z województw dolnośląskiego i wielkopolskiego. Były to głównie przedsiębiorstwa istniejące na rynku 4–10 lat, przy czym 1/3 ankietowanych stanowiły przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 31 pracowników. Ankietowani jako główne źródło finansowania swojej działalności wskazali poza środkami własnymi (94,6%) także: kredyty (49,2%), leasing (31,5%) czy środki z Unii Europejskiej (19,20%). Ankietowanych zapytano o to, jaki procent obrotów przeznaczają na rozwój w przedsiębiorstwie. Wyniki zaprezentowane są na rysunku 2.

Nieinwestujący stanowili zaledwie 4% badanej grupy. Powyżej 10% obrotu na inwestycje w rozwój przeznaczają aż 18% ankietowanych przedsiębiorstw, co stanowi dużą część badanej populacji. Uwzględnić należy również fakt, iż 24% respondentów nie potrafi określić wysokości części obrotu realnie inwestowanej w rozwój. W tym miejscu warto wskazać wysokość obrotu tych przedsiębiorstw (rys. 3).

Ponad 50% ankietowanych miesięcznie odnotowuje obrót powyżej 80 tys. zł, co daje prawie 1 mln zł obrotu rocznego, przekładającego się również na inwestycje w rozwój. Na co przedsiębiorcy przeznaczają środki? Dla 50,8% priorytetem są innowacje w organizacji pracy/procesy produkcyjne i usługowe, dla 48,5% innowacje technologiczne, dla 36,2% udoskonalenia produktowe, a dla 26,2% nowoczesne metody marketingowe.

Nie jest to jednak koniec listy. Przedsiębiorstwa nadal planują udoskonalenia i innowacje. Zarządzającym nimi zadano zatem pytanie, czy mają w planie inwestycje w innowacyjne rozwiązania i czy są w stanie podać wartość takiej inwestycji. Odpowiedzi zaprezentowano na rysunku 4.



**RYS. 3.** Średnia miesięczna wartość obrotu (orientacyjnie)

Zaprezentowane wyniki napawają optymizmem. Jak już wspomniano, motorem polskiej gospodarki są przedsiębiorstwa małe i średnie. Wyniki badań są dowodem, że inwestują i planują dalsze inwestycje, a co za tym idzie rozwój kraju.

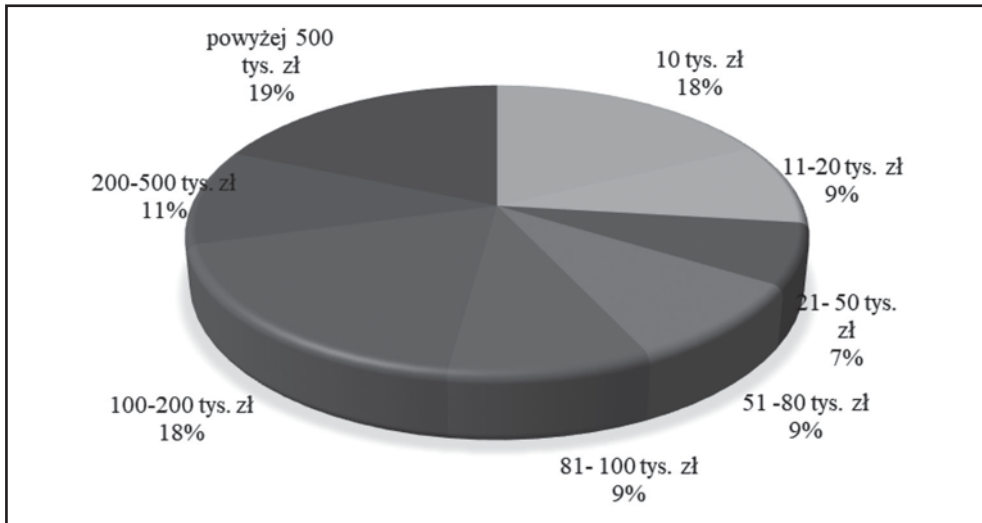
### 3. Przedsiębiorstwa polskie na tle gospodarki międzynarodowej

Wprowadzenie inwestycje w rozwój i nowoczesne technologie są w Polsce dokonywane (por. rozdz. 2), można się jednak zastanowić, czy ma to odzwierciedlenie w wynikach osiągniętych przez kraj na arenie międzynarodowej. Porównanie gospodarki polskiej z gospodarką innych krajów możliwe będzie tylko poprzez wybór odpowiedniego punktu odniesienia. W niniejszym artykule będą nimi dwa wielkoterytorialne wskaźniki (1) Globalny Wskaźnik Przedsiębiorczości (ang. *Global Entrepreneurship Index* – GEI); Globalny Indeks Innowacyjności (ang. *Global Innovation Index* – GII).

Wskaźniki te od lat pozwalają na porównanie stanu gospodarek różnych państw dzięki temu, że na każdy z nich składa się wiele subwskaźników.

Globalny Wskaźnik Przedsiębiorczości jest złożonym wskaźnikiem stanu „zdrowia” ekosystemu przedsiębiorczości w danym kraju. Mierzy go pod względem zarówno jakości przedsiębiorczości, jak i zakresu i głębokości. Na wskaźnik ten składa się 14 filarów, które pozwalają określić trzy poziomy wyników dla danego kraju: (1) ogólny wynik GEI, (2) wyniki dla osób fizycznych i (3) dla instytucji.

Na pierwszym miejscu w rankingu 137 państw zajmują Stany Zjednoczone (84%), drugie miejsce zajmuje Szwajcaria (80%), a trzecie Kanada (79%). Wynik Polski z 2018 roku to 50%, co daje miejsce 30. W rankingu europejskim pierwsze miejsce przypadło Szwajcarii (80%), drugie Wielkiej Brytanii (78%), trzecie Danii (74%). Polska w rankingu europejskim jest na 18. pozycji. Szczegółowy ranking dla Europy został zaprezentowany na rysunku 5.



**Rys. 4.** Odpowiedź na pytanie: Jaki byłby koszt „potencjalnego udoskonalenia”, które mogłoby usprawnić pracę przedsiębiorstwa (wartość inwestycji)?

W raporcie wskazano, że państwa europejskie osiągają wysokie średnie wyniki w zakresie umiejętności wstępnych/startupowych dzięki szeroko dostępnemu szkolnictwu wyższemu oraz społeczeństwu, które w dużej mierze posiada umiejętności niezbędne do założenia firmy. Największą słabością jest tworzenie sieci (nie mniej jednak wyniki są powyżej średniej globalnej). Wskaźniki dla Europy są zrównoważone we wszystkich komponentach GEI, co sugeruje, że szerszy zestaw polityk może mieć większy wpływ na ogólne wyniki, niż koncentrowanie się na pojedynczym obszarze polityki.

Najlepsze wyniki odnotowują państwa Europy Północnej, a państwa Europy Wschodniej najniższe. Siedem z dziesięciu najlepszych krajów GEI znajduje się w regionie europejskim.

Raport GEI jest również swego rodzaju poradnikiem, ponieważ zawiera wskazówki dotyczące podnoszenia jakości ekosystemu przedsiębiorczości przez przedsiębiorcę, duże firmy czy rząd. Jako że obszarem zainteresowania autorki niniejszego artykułu jest technologia, przedstawione zostaną zalecenia dla filaru absorpcji technologii.

Według raportu GEI przedsiębiorca, aby zapewnić lepszy poziom absorpcji technologii, powinien być na bieżąco z trendami technologicznymi oraz inwestować w technologie wspierające własny biznes. Duże firmy powinny edukować pracowników w zakresie aktualnych technologii i trendów, inwestować w partnerstwa technologiczne oraz sponsorować programy dla absolwentów z zakresu STEM-u. Natomiast instytucje rządowe powinny sponsorować liderów technologicznych, promować lokalne technologie i technologów, a także zapewniać ulgi podatkowe dla preferowanych branż czy sponsorować szkoły z zakresu STEM-u.

Polska swoje miejsce w rankingu (rys. 6) zawdzięcza głównie dwóm czynnikom: (1) umiejętnościom wstępnym/startupowym i (2) innowacjom produktowym. Oznacza to, że społeczeństwo

Tabela 1. Składowe GEI

Nr		Filary	Jak pomiar jest dokonywany?	Zmienne badane
1	Postawy	Postrzeżenie okazji	Czy społeczeństwo może zidentyfikować możliwości założenia firmy i czy otoczenie instytucjonalne umożliwia skorzystanie z tych możliwości?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ uznawanie szans,</li> <li>◆ wolność = wolność gospodarcza × prawa własności</li> </ul>
2		Umiejętności wstępne/startupowe	Czy społeczeństwo ma umiejętności niezbędne do założenia firmy w oparciu o własne postrzeżenie i dostępność szkolnictwa wyższego?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ postrzeżenie,</li> <li>◆ umiejętności,</li> <li>◆ edukacja = edukacja nauczycieli × jakość edukacji</li> </ul>
3		Gotowość do podejmowania ryzyka	Czy obywatele są skłonni podjąć ryzyko założenia firmy? Czy środowisko jest obciążone względnie niskim ryzykiem, czy jest niestabilne, czy instytucje państwowe zwiększają ryzyko przy zakładaniu firmy?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ postrzeżenie ryzyka,</li> <li>◆ ryzyko państwa</li> </ul>
4		Tworzenie sieci	Czy przedsiębiorcy znajdują się i jak skoncentrowane geograficznie są ich sieci?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ znani przedsiębiorcy,</li> <li>◆ aglomeracja = urbanizacja × infrastruktura</li> </ul>
5		Wsparcie kulturowe	Jak postrzegana jest przedsiębiorczość? Czy łatwo jest postępować przedsiębiorczo? Czy występuje korupcja i czy utrudnia przedsiębiorczość w porównaniu z innymi ścieżkami kariery?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ status kariery,</li> <li>◆ korupcja</li> </ul>
6	Zdolności	Postawy przedsiębiorcze	Czy przedsiębiorcy są motywowani raczej szansą niż koniecznością i czy rząd ułatwia wybór bycia przedsiębiorcą?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ motywacja,</li> <li>◆ możliwości,</li> <li>◆ polityka państwa = opodatkowanie × dobre zarządzanie</li> </ul>
7		Absorpcja technologii	Czy sektor technologiczny jest duży i czy firmy mogą szybko wchłonąć nowe technologie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ poziom technologii,</li> <li>◆ absorpcja technologii</li> </ul>
8		Kapitał ludzki	Czy przedsiębiorcy są dobrze wykształceni, dobrze wyszkoleni w biznesie i mogą swobodnie poruszać się na rynku pracy?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ poziom edukacji,</li> <li>◆ rynek pracy = szkolenie pracowników × wolność pracy</li> </ul>
9		Konkurencja	Czy przedsiębiorcy tworzą unikalne produkty i usługi i są w stanie wejść z nimi na rynek?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zawodnicy,</li> <li>◆ konkurencyjność = dominacja na rynku × rozporządzenia</li> </ul>
10	Aspiracje	Innowacje produktowe	Czy kraj jest w stanie opracować nowe produkty i zintegrować nowe technologie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ nowy produkt,</li> <li>◆ transfer techniczny</li> </ul>
11		Innowacje procesowe	Czy firmy korzystają z nowych technologii i czy mają dostęp do wysokiej jakości kapitału ludzkiego w dziedzinach STEM <sup>1</sup> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ nowa technologia,</li> <li>◆ nauka = (gerd × (średnia jakość instytucji naukowych + dostępność naukowców i inżynierów)</li> </ul>

Tabela 1. Składowe GEI – cd.

Nr	Filary	Jak pomiar jest dokonywany?	Zmienne badane	
12	Aspiracje	Wysoki wzrost	Czy firmy zamierzają się rozwijać i mają strategiczną zdolność do osiągnięcia tego wzrostu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ liderzy,</li> <li>♦ finanse i strategia= kapitał venture x biznes</li> <li>♦ sofistyka</li> </ul>
13		Umiędzynarodowienie	Czy przedsiębiorcy chcą wejść na rynki globalne i czy gospodarka jest wystarczająco złożona, aby tworzyć pomysły, które są cenne na całym świecie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ eksport,</li> <li>♦ kompleksowość gospodarcza</li> </ul>
14		Kapitał podwyższonego ryzyka	Czy kapitał jest dostępny zarówno od inwestorów indywidualnych, jak i instytucjonalnych?	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ inwestycja nieformalna,</li> <li>♦ głębokość rynku kapitałowego</li> </ul>

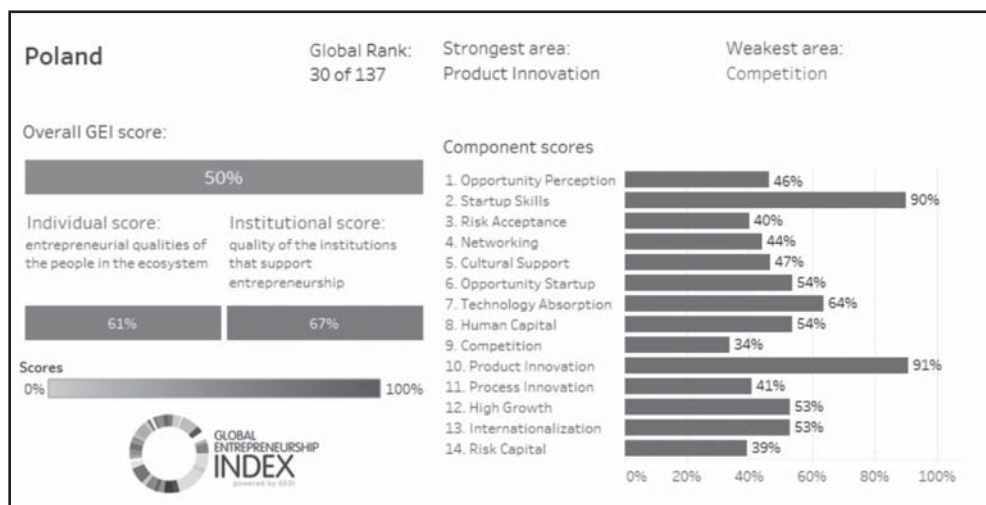
**Źródło:** tłum i opr. własne tabeli z publikacji: [2].  
<sup>1</sup> STEM (ang. *Science, Technology, Engineering, Mathematics*) – nauka, technologia, inżynieria i matematyka ujęte wspólnie jako dziedziny nauczania.

		GEI			
1	Switzerland	80%	20	Cyprus	48%
2	United Kingdom	78%	21	Spain	45%
3	Denmark	74%	22	Slovakia	45%
4	Iceland	74%	23	Czech Republic	43%
5	Ireland	74%	24	Italy	41%
6	Sweden	73%	25	Latvia	40%
7	France	69%	26	Romania	38%
8	Netherlands	68%	27	Greece	37%
9	Finland	68%	28	Hungary	36%
10	Austria	66%	29	Croatia	34%
11	Germany	66%	30	Montenegro	31%
12	Belgium	64%	31	Macedonia	29%
13	Luxembourg	58%	32	Bulgaria	28%
14	Norway	57%	33	Ukraine	27%
15	Estonia	55%	34	Serbia	26%
16	Slovenia	54%	35	Russia	25%
17	Lithuania	51%	36	Albania	24%
18	Poland	50%	37	Moldova	21%
19	Portugal	49%	38	Bosnia and Herzegovina	21%

Rys. 5. Europejski ranking GEI [2]

czeństwo ma umiejętności niezbędne do założenia firmy w oparciu o własne postrzeganie i dostępność szkolnictwa wyższego oraz że jest w stanie opracować nowe produkty i zintegrować nowe technologie. Pozostałe czynniki/filary są na stosunkowo wysokim poziomie (między 40 a 60%). Najstańszym punktem jest natomiast konkurencja, co oznacza, że Polska jako kraj wprawdzie jest w stanie wytworzyć unikalne produkty i usługi, problemem jest jednak wejście z nimi na rynek. Dla porównania: Szwajcaria będąca liderem w Europie wyniki dla poszczególnych filarów ma między 67 a 100%, przy czym najniższy wynik to 53% dla sieci współpracy [2].

Na podstawie przedstawionych wyników można wnioskować, że Polska na tle innych państw wypada jako kraj świadomy, „z dużą wiedzą”, ale z małą siłą przebicia. Warto za-



Rys. 6. Miejsce Polski według GEI [2]

tem w tym miejscu zastanowić się, na ile jest krajem innowacyjnym? Punktem odniesienia niech będzie wydany w 2019 roku raport GII [6], w ramach którego badaniu poddano 80 wskaźników z 7 filarów. W tabeli 2 zaprezentowano wynik z 2018 roku dla Polski i dla lidera – Szwajcarii.

W rankingu opublikowanym w 2019 roku pierwsze miejsce zajęła Szwajcaria, która tym samym została krajem o najwyższym poziomie innowacyjności. Polska, identycznie jak w 2018 roku, zajęła miejsce 39. (38. w 2017 roku). Warto zwrócić uwagę na fakt, iż w analizowanym okresie wartość PKB na mieszkańca wynosiła w Polsce: 31 928,7 PPP\$<sup>1</sup>, a w Szwajcarii: 64 649,1 PPP\$. Jednocześnie oba kraje klasyfikowane są do państw o wysokim przychodzie.

Dokonując analizy wyników dla poszczególnych subwskaźników, za ciekawostkę można uznać fakt, że choć wyniki osiągnięte przez Szwajcarię są wyższe (czasem nawet dwukrotnie), to w jednym obszarze Polska osiągnęła nieznaczną przewagę, a mianowicie w obszarze środowiska biznesowego (Polska 79,7, Szwajcaria 75,5).

Z raportu GII wynika, że w państwach, które były odporne na kryzys w latach 2010–2016, takich jak: Francja, Polska, Chiny i Kostaryka, następował silny i stały wzrost GERD<sup>2</sup> i BERD<sup>3</sup> przez cały okres 2010–2016. Może to być jedna z przyczyn utrzymywania przez Polskę w rankingu stabilnej pozycji. Nasuwa się jednak pytanie, dlaczego Polska nie pnie się wyżej.

<sup>1</sup> Mierzony parytetem siły nabywczej w dolarach międzynarodowych.

<sup>2</sup> GERD (ang. *Gross Domestic Expenditures on R & D*) – nakłady krajowe brutto na B + R.

<sup>3</sup> BERD (ang. *Business Expenditure on Research and Development*) – wydatki przedsiębiorstw na badania i rozwój.

Tabela 2. Składowe GII

Filar		Główne grupy wskaźników	Wynik Polski	Wynik Szwajcarii
Wskaźnik nakładów innowacyjnych	Instytucje	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ środowisko polityczne,</li> <li>♦ środowisko regulacyjne,</li> <li>♦ środowisko biznesowe</li> </ul>	68,2 72,9 79,7	95,8 95,9 75,5
	Kapitał ludzki i badania	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ edukacja,</li> <li>♦ szkolnictwo wyższe,</li> <li>♦ badania i rozwój (B + R)</li> </ul>	57,0 35,5 31,0	58,8 49,2 77,9
	Infrastruktura	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ICT,</li> <li>♦ Infrastruktura,</li> <li>♦ równowaga ekologiczna</li> </ul>	81,5 38,2 41,5	86,5 47,6 70,5
	Doświadczenia rynkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ kredytowanie,</li> <li>♦ Inwestycje,</li> <li>♦ handel, konkurencyjność i skala rynkowa</li> </ul>	33,5 35,3 75,0	72,8 59,9 72,6
	Doświadczenia biznesowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ wiedza pracowników,</li> <li>♦ innowacyjna współpraca,</li> <li>♦ absorpcja wiedzy</li> </ul>	52,3 21,7 41,2	77,4 63,0 62,2
Wskaźniki efektów innowacji	Efekty wiedzy i technologii	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ tworzenie wiedzy,</li> <li>♦ wpływ wiedzy,</li> <li>♦ dyfuzja wiedzy</li> </ul>	24,3 43,2 41,2	84,7 57,7 68,6
	Efekty kreatywne	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ wartości niematerialne i prawne,</li> <li>♦ dobra i usługi kreatywne,</li> <li>♦ kreatywność internetowa</li> </ul>	42,6 27,2 17,4	62,2 45,5 56,4

**Źródło:** tłum. i opr. własne tabeli z publikacji: [2].

W 2018 roku GERD wyniósł w Polsce 25,6 mld zł i zwiększył się o 24,6% w skali roku. Liczba podmiotów, która była zaangażowana w tę działalność, wyniosła 5 779 (wzrost o 13,3%). W tym samym roku BERD wyniósł 17,0 mld zł, czyli wzrósł o 27,7% w stosunku do roku poprzedniego. Udział przedsiębiorstw stanowił zatem 66,1% nakładów krajowych brutto na B + R w 2018 roku wobec 64,5% w 2017 roku [8].

Jak podaje Deloitte, z raportu z badań przeprowadzonych na 329 podmiotach z 9 państw Europy Środkowej (z: Chorwacji, Czech, Estonii, Polski, Rumunii, Słowacji, Słowenii, Węgier, Litwy) wynika, że pomimo silnego związku między innowacyjnością gospodarki a wydatkami na badania i rozwój o sukcesie w zakresie innowacji decydują głównie czynniki instytucjonalne (jakość czy zrozumiałe przepisy prawne), środowisko inwestorskie, a nie tylko wielkość nakładów finansowych. Badani przedsiębiorcy wskazali, że największym problemem, z jakim się zmagają, są niejasne przepisy i interpretacje organów zaangażowanych we wsparcie działalności innowacyjnej. Mimo to ponad 79% firm w Polsce inwestuje w ten obszar i planuje zwiększenie wydatków w ciągu 2–5 lat. Dodatkowo przedsiębiorcy z grupy badawczej wskazali, że mają dostęp do różnych rodzajów wsparcia (63%) oraz do profesjonalnej kadry badawczej [3].

## 4. Podsumowanie

Jednym z założeń funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku, poza przeżyciem i osiągnięciem zysków, jest pozostawanie konkurencyjnym. Nie jest to łatwe ze względu na szybkie powstawanie nowych potrzeb, zwiększającą się liczbę przedsiębiorstw i postępujący rozwój technologiczny. Przedsiębiorstwa, które chcą być konkurencyjne na rynku, muszą wykazać się wolą budowania tej konkurencyjności, np. poprzez inwestowanie w nowe, innowacyjne technologie, zarówno stosowane w przedsiębiorstwie, jak i oferowane klientom. Dotyczy to nie tylko przedsiębiorstw dużych, ale też tych z sektora MŚP.

Odpowiedź na pytanie, czy przedsiębiorstwa sektora MŚP inwestują w rozwój technologiczny, jest twierdząca (i oparta zarówno na badaniach przeprowadzonych przez autorkę artykułu i badaniach grupy Deloitte, jak i na wynikach w indeksach globalnych). Jednak sama informacja o inwestowaniu nie wyczerpuje tematu. Konieczne staje się sprawdzenie, jakie efekty dają inwestycje w innowacje. W niniejszym artykule miarą tą była pozycja w rankingach międzynarodowych GII i GEI. Rankingi te odnoszą się wprawdzie do całości gospodarki kraju, jednak w sytuacji, gdy 99,8% przedsiębiorstw w Polsce stanowią przedsiębiorstwa sektora MŚP, ich wybór zdaje się być zasadny. Jak się okazuje, Polska utrzymuje miejsce w pierwszej dwudziestce państw o najwyższym poziomie przedsiębiorczości w Europie i pierwszej czterdziestce państw z całego świata pod względem innowacyjności. Wynik ten jest zły. Niepokoić powinien jednak fakt, że Polska nie pnie się wyżej.

## Bibliografia

- [1] ACOSTA B., ACOSTA M., ESPINOZA B., *Understanding innovation based on company optics: interpretation mistakes on the types of innovation developed*, „RAI – Revista de Administração e Inovação” 2016, Vol. 13, No. 4, s. 295–304.
- [2] ÁCS Z.J., SZERB L. LLOYD A., *The Global Entrepreneurship Index*, The Global Entrepreneurship and Development Institute, Washington 2018.
- [3] ALICKA D., WACŁAWCZYK A., *Badania i rozwój w przedsiębiorstwach w Europie Środkowej w 2018 r.* Dostępny w Internecie: <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/zarzadzania-procesami-i-strategiczne/articles/innowacje/ce-corporate-research-development-report.html> [dostęp: 15 grudnia 2019].
- [4] CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2019. *Global innovation Index 2019. Creating Healthy Lives – The Future of Medical Innovation*, Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization (WIP). Dostępny w Internecie: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4434> [dostęp: 30 listopada 2019].
- [5] DOLIŃSKA M., *Innowacje w gospodarce opartej na wiedzy*, PWE, Warszawa 2010.
- [6] FAGERBERG J., NELSON R., MOWERY D., *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford 2005.
- [7] GÓRECKI A., *Technologia ogólna: podstawy technologii mechanicznych*, WSiP, Warszawa 2009.
- [8] GUS, Warszawa 2020. Dostępny w Internecie: <https://stat.gov.pl/> [dostęp: 05 grudnia 2019].
- [9] KLAJBOR T.K.J., *Poradnik dla przedsiębiorców – praktyczny transfer technologii w firmach*, Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Warszawa 2013, s. 11–13.
- [10] MOCZAŁA A., *Zarządzanie innowacjami*, Akademia Techniczno-Hutnicza, Bielsko-Biała 2005.
- [11] PARP, *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2018.
- [12] SUNDO J., *The Theory of Innovation: Entrepreneurs, Technology and Strategy*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 1998.
- [13] SZATKOWSKI K., *Zarządzanie innowacjami i transferem technologii*, PWN, Warszawa 2016.



# Innowacje IT w bankach komercyjnych w Polsce

---

**Streszczenie:** Banki, tak jak inne przedsiębiorstwa funkcjonujące w gospodarce rynkowej, muszą dostosowywać się do szybko zmieniających się warunków funkcjonowania na rynku. Z uwagi na intensywnie rozwijające się technologie informacyjne warto zwrócić uwagę na wykorzystanie przez nie tych technologii. Celem artykułu jest identyfikacja i analiza wybranych innowacji w zakresie IT, wdrażanych przez banki dla swoich klientów. Pod uwagę wzięto wyłącznie uniwersalne banki komercyjne. Wykorzystano badania typu *desk research* obejmujące analizę literatury przedmiotu oraz analizę materiałów źródłowych pochodzących ze stron internetowych wybranych banków i instytucji.

**Słowa kluczowe:** bank, usługi finansowe, technologia.

---

## 1. Charakterystyka sektora bankowego w Polsce

W ustawie dotyczącej prawa bankowego podana jest definicja, iż „bank jest osobą prawną utworzoną zgodnie z przepisami ustaw, działającą na podstawie zezwoleń uprawniających do wykonywania czynności bankowych obciążających ryzykiem środki powierzone pod jakimkolwiek tytułem zwrotnym” [20]. Banki, instytucje nadzorujące, bank centralny i prawo bankowe tworzą z kolei system bankowy [8].

Polska jako kraj o gospodarce rynkowej charakteryzuje się dwupoziomowym systemem bankowym. Pierwszy poziom tworzy bank centralny, czyli Narodowy Bank Polski (NBP), a także instytucje stabilizujące: (1) Komisja Nadzoru Finansowego (KNF), która jest organem nadzorującym banki, oraz (2) Bankowy Fundusz Gwarancyjny (BGF), który gwarantuje deponentom wypłatę środków do sumy określonej ustawą [14]. Drugi poziom tworzą banki detaliczne, inwestycyjne i uniwersalne. Te ostatnie zajmują się wszystkimi podstawowymi czynnościami bankowymi [8].

Banki pełnią w gospodarce funkcje [14]:

- ♦ kredytową – polega na udzielaniu kredytów;
- ♦ płatniczą – polega na obsłudze płatności na rzecz przedsiębiorstw i gospodarstw domowych;
- ♦ depozytową – polega na przyjmowaniu depozytów, zarządzaniu aktywami finansowymi w imieniu klientów, obrocie papierami wartościowymi.

Prawo bankowe wyróżnia pięć kategorii banków [14]: (1) państwowe, (2) w formie spółek akcyjnych, (3) spółdzielcze, (4) oddziały instytucji kredytowych i (5) oddziały banków zagranicznych. Ze względu na cele niniejszego artykułu szczególnemu zainteresowaniu pod-

---

\* Dr, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: rafal.misko@pwr.edu.pl

\*\* Dr, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: jerzy.pieronek@pwr.edu.pl

**Tabela 1.** Banki według własności kapitału w 2018 roku

Dominujący udział kapitału polskiego	Powszechna Kasa Oszczędności Bank Polski S.A, Bank Polska Kasa Opieki S.A., Bank Gospodarstwa Krajowego, Alior Bank S.A., Getin Noble Bank S.A., Bank Polskiej Spółdzielczości S.A, Idea Bank S.A, PKO Bank Hipoteczny S.A., SGB-Bank S.A., Bank Ochrony Środowiska S.A., Bank Pocztowy S.A., Plus Bank S.A., Pekao Bank Hipoteczny S.A., wszystkie banki spółdzielcze
Dominujący udział kapitału zagranicznego	Santander Bank Polska S.A., mBank S.A., ING Bank Śląski S.A., Bank BGŻ BNP Paribas S.A., Bank Millennium S.A., Bank Handlowy w Warszawie S.A., Deutsche Bank Polska S.A., Credit Agricole Bank Polska S.A., Santander Consumer Bank S.A., Euro Bank S.A., mBank Hipoteczny S.A., Bank BPH S.A, DnB Bank Polska S.A., Nest Bank S.A., HSBC Bank Polska S.A., Toyota Bank Polska S.A., FCA-Group Bank Polska S.A., RBS BANK (Polska) S.A., Mercedes-Benz Bank Polska S.A.
<b>Źródło:</b> opr. własne na podstawie: [13].	

legają banki w formie spółek akcyjnych. Są one najbardziej rozpowszechnionym sposobem działania banków. Mogą posiadać kapitał o charakterze publicznym, prywatnym i mieszanym, w tym z udziałem kapitału zagranicznego [14].

Struktura własnościowa, czyli udział inwestorów krajowych w aktywach sektora bankowego, na koniec 2018 roku wyniósł 53,6%. Inwestorzy krajowi kontrolowali trzynastcie banków komercyjnych oraz wszystkie banki spółdzielcze, Natomiast inwestorzy zagraniczni dziesięć banków komercyjnych oraz wszystkie oddziały instytucji kredytowych (tabela 1). Dominującą rolę odgrywali inwestorzy z Hiszpanii i Niemiec [13].

Na koniec 2018 roku wartość aktywów sektora bankowego wynosiła 1895,1 mld zł, co stanowiło wzrost o 6,7% w stosunku do roku poprzedniego. Aktywa te stanowiły 90% PKB Polski. Banki komercyjne miały aktywa o wartości 1691,7 mld zł, banki spółdzielcze – aktywa o wartości 138,4 mld zł, zaś oddziały instytucji kredytowych – aktywa o wartości 65,8 mld zł [13].

Według oceny KNF sytuacja sektora bankowego w 2018 roku była stabilna. Sprzyjało temu: (1) utrzymujące się wysokie tempo rozwoju gospodarczego (według wstępnych szacunków GUS roczne tempo wzrostu PKB w 2018 roku wyniosło 5,1%), (2) dalsza poprawa sytuacji na rynku pracy (stopa bezrobocia rejestrowanego obniżyła się do 5,8%, a BAEL do 3,8%; wynagrodzenie brutto w sektorze przedsiębiorstw w ujęciu rok do roku wzrosło nominalnie o 7,1%, a realnie o 5,4%) oraz (3) poprawa nastrojów przedsiębiorstw i konsumentów [13].

Sektor bankowy ma jeszcze duży potencjał. Porównując z sektorem w innych krajach, można zauważyć, że aktywa banków działających w Polsce stanowią obecnie zaledwie 6% wartości tego, czym dysponują kredytodawcy z Francji czy Niemiec, oraz zaledwie jedną dwudziestą funduszy znajdujących się w bilansach banków działających w Wielkiej Brytanii [10].

Z związku z powyższym można uznać, iż banki w Polsce znajdują się w dobrej sytuacji i tym samym mogą skoncentrować się na wdrażaniu rozwiązań innowacyjnych dla swoich klientów.

## 2. Innowacje w usługach finansowych

Jednym ze stymulatorów konkurencyjności przedsiębiorstw może być ich innowacyjność [18]. Tymczasem banki działające w Polsce uznawane są za jedne z najbardziej innowa-

cyjnych na świecie [2]. Marta Zdanowska, pisząc ogólnie o innowacjach finansowych, podkreśla, że „z punktu widzenia finansów osobistych można zauważyć współzależność między zjawiskiem rozwoju finansów osobistych a powstawaniem innowacji finansowych”. Można to rozumieć jako tworzenie innowacji finansowych w odpowiedzi na problemy i potrzeby wynikające ze wzrostu zainteresowania sprawami finansowymi osób fizycznych. Zależność ta działa także w drugą stronę: pojawienie się innowacji finansowych dla osób fizycznych wpływa na rozwój finansów osobistych, przejawiający się w nowych badaniach, szkoleniach uświadamiających ludzi w zakresie finansów, w tym nowych produktów/usług na rynku finansowym [21].

W literaturze przedmiotu można znaleźć sformułowanie, że innowacje technologiczne całkowicie zmieniły krajobraz biznesowy banków komercyjnych [1]. Warto zatem wymienić innowacje, które oferowane są w ramach usług finansowych i kierowane są do osób fizycznych:

1. Bank Millennium w Polsce udostępnił swoim klientom możliwość zaciągnięcia kredytu gotówkowego poprzez skorzystanie ze specjalnej opcji w menu bankomatu. Maksymalna kwota pożyczki wynosi 2 tys. zł, a okres spłaty – dwa lata [9].
2. Lion's Bank – marka obsługująca zamożnych klientów – wprowadził do oferty pierwszą na świecie metalową kartę kredytową o nieregularnym kształcie przypominającym klucz. Karta Master Key World Elite MasterCard składa się ze stopu cynku, niklu i miedzi, waży 25 g i dostępna jest dla najzamożniejszych kontrahentów [9].
3. Idea Bank stworzył nietypową placówkę z myślą o przedsiębiorcach i przeznaczoną do coworkingu. Zaaranżowano przestrzeń, do której klienci banku mogą się wybrać po to, by popracować w ciekawym otoczeniu, spotkać się z kontrahentem albo skorzystać z sali konferencyjnej. Istnieje również możliwość skorzystania z WiFi, sprzętu elektronicznego i biurowego (m.in. drukarki), a także napicia się za darmo kawy oraz przeczytania aktualnej prasy. Ponadto bank wprowadził mobilne bankomaty: na ulicę kilku polskich miast wyjechały samochody Idea Banku, w których można wpłacać i wypłacać gotówkę. Za pomocą aplikacji na smartfonie można wezwać mobilny bankomat pod wskazany przez siebie adres [9].
4. MasterCard Display jest kartą z miniaturowym wyświetlaczem, na którym pokazywany jest aktualny stan konta posiadacza oraz rozmaite komunikaty od banku [9].

Istnieją także innowacyjne produkty dla starszych klientów, np. możliwość kontaktu z bankiem za pośrednictwem listonosza, co stanowi duże udogodnienie dla tej grupy osób [7].

W części instytucji finansowych klienci mogą korzystać z narzędzi do zarządzania finansami osobistymi, a także planować i kontrolować swoje wydatki, oszczędności i dochody [21].

Aplikacja mobilna jest programem na telefon komórkowy, który umożliwia zarządzanie swoim kontem w banku. Dzięki niej można m.in.: wykonać przelew, spłacić kredyt, doładować telefon czy założyć lokatę.

Płatności HCE (ang. *Host Card Emulation*) dokonywane są za pomocą telefonu komórkowego, a polegają na przyłożeniu go (zwykle po odblokowaniu ekranu) do terminala płatniczego, po wprowadzeniu przez sprzedawcę kwoty zakupu. Telefon musi jednak spełniać określone warunki techniczne [12].

Innymi możliwościami dokonania płatności mobilnych są:

1. Google Pay – system płatności internetowej, który został stworzony przez przedsiębiorstwo Google.

2. Apple Pay – system płatności mobilnych i cyfrowy portfel stworzony przez firmę Apple Inc., który pozwala użytkownikom dokonywać płatności za pomocą urządzeń produkowanych przez tę firmę (tj. telefonów, tabletów, smart watchy).
3. Garmit Pay, Fitbit Pay – systemy opierające się na płatnościach zbliżeniowych, m.in. za pomocą zegarka sportowego.
4. BLIK – sposób płatności dostępny w aplikacji mobilnej banku. Umożliwia on [6]:
  - ♦ dokonanie płatności w sklepach stacjonarnych i internetowych;
  - ♦ wypłatę i wpłatę gotówki w bankomatach/wpłatomatach;
  - ♦ natychmiastowe przelewy na numer telefonu pomiędzy klientami różnych banków (przelew na telefon);
  - ♦ generowanie czeków BLIK (tj. 9-cyfrowych kodów) służących do dokonywania płatności i wypłaty gotówki z bankomatów.

Istnieją także rozwiązania bazujące na biometrii (tj. technice rozpoznawania i identyfikacji organizmów żywych). Badana jest np. interakcja użytkownika z urządzeniem, na którym korzysta on z bankowości. Na tej podstawie tworzony jest profil klienta. W Chinach z kolei wprowadzono kioski samoobsługowe, umożliwiające płatność twarzą. Rozwijającą się usługą jest bowiem wideoweryfikacja, która polega na weryfikacji tożsamości użytkownika za pomocą połączenia wideo [11].

Profil zaufany jest bezpłatnym narzędziem, dzięki któremu można potwierdzać swoją tożsamość w internecie (w systemach elektronicznych administracji) oraz składać *podpis zaufany*. Część banków udostępnia założenie tej usługi poprzez swoje serwisy bankowości elektronicznej.

Innym rozwiązaniem jest tzw. Chatbot (tj. program komputerowy, którego zadaniem jest prowadzenie konwersacji za pomocą języka naturalnego bądź interfejsu tekstowego i sprawianie wrażenia rozmowy z człowiekiem). Umożliwia on np. złożenie wniosku kredytowego poprzez komunikator internetowy, taki jak Facebook Messenger. Klienci mają możliwość porozmawiania z wirtualnym doradcą i określenia swoich potrzeb kredytowych.

### 3. Nowe usługi i produkty w bankach

Na podstawie informacji zawartych na stronach internetowych banków i raportów instytucji monitorujących rynek bankowy dokonano przeglądu innowacji w zakresie IT, które zostały przez nie wprowadzone. Skupiono się na uniwersalnych bankach komercyjnych z uwagi na szeroki zakres oferowanych przez nie usług. W związku z tym wykluczono instytucje skupione jedynie na wybranych usługach, np. Santander Consumer Bank, którego oferta dotyczy tylko kredytów (nie ma w niej mowy o kontach osobistych czy produktach oszczędnościowych). Ponadto wykluczono banki, które połączyły się z innymi bankami bądź zakończyły działalność w 2019 roku. Brano pod uwagę ofertę dla osób fizycznych. W efekcie stworzono listę 18 banków.

Po uwagę wzięto innowacje opisywane w rozdziale 2. Skupiono się tylko na rozwiązaniach z zakresu IT, gdyż badania wskazują, że to właśnie innowacje z tego obszaru zmieniają sposób funkcjonowania banków, a wyrazem tego jest pozyskiwanie nowych klientów, utrzymywanie dotychczasowych i zaspokajanie ich potrzeb [16], [19].

Autorzy artykułu zdecydowali się zatem badać wprowadzenie przez bank: (1) aplikacji mobilnej, (2) rozwiązania w zakresie płatności mobilnych, (3) rozwiązania w zakresie automatyzacji obsługi klienta, (4) propozycji dotyczącej weryfikacji za pomocą biometrii oraz



**Tabela 3.** Liczba klientów i liczba użytkowników aplikacji w bankach w III kwartale 2019 r.

Nazwa banku	Liczba klientów	Liczba użytkowników aplikacji	Udział, %
Alior Bank S.A.	4 075 953	317 080	7,8
Bank BNP Paribas S.A.	3 500 000	306 000	8,8
Bank Handlowy w Warszawie S.A.	679 300	71 255	10,4
Bank Millenium	2 693 843	980 923	36,4
Bank Pekao S.A.	5 349 673	1 137 145	21,2
Credit Agricole Bank Polska S.A.	1 725 047	193 948	11,2
ING Bank Śląski S.A.	4 288 000	1 501 000	35
mBank S.A.	3 979 263	1 808 306	45,0
Bank PKO BP S.A.	10 401 000	2 392 761	23,0
Santander Bank Polska S.A.	4 610 781	1 211 439	26,2

**Źródło:** opr. własne na podstawie: [4].

(5) ułatwienia w zakresie obsługi spraw administracyjnych z urzędami. Rezultaty badania przedstawiono w tabeli 2. Dane w niej zawarte dotyczą IV kwartału 2019 roku.

Wszystkie banki mają w swojej ofercie aplikację mobilną. Największą liczbę innowacji z zakresu IT wprowadził Alior Bank, a najmniej Toyota Bank i Bank Ochrony Środowiska (tylko aplikacje mobilne). Na jeden bank przypada średnio 5 aplikacji. Liczbę tę osiągają, oprócz wcześniej wymienionego Alior Banku, także: Bank Millenium, Bank Pekao, Credit Agricole, Getin Bank, ING, mBank, Nest Bank, Bank PKO BP, Santander oraz Bank SGB. Średnią przekracza zatem 11 na 18 banków. Ten niewątpliwie dobry wynik świadczy o tym, że banki w Polsce chętnie wprowadzają innowacje dla swoich klientów.

Należy podkreślić, że inne banki nie pozostają bierne i planują w niedalekiej przyszłości wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań. Na przykład, Bank Ochrony Środowiska zapowiedział takie funkcjonalności, jak BLIK i NFC [3].

Liderzy planują wprowadzenie kolejnych rozwiązań. Należący do tej grupy ING rozpoczyna testy zabezpieczeń opartych na biometrii behawioralnej, czyli wykorzystujących unikatowe zachowania użytkownika. Za wdrożenie odpowiada Centrum Bezpieczeństwa Cyfrowego S.A. [5].

Można wskazać też przykłady wycofania się z innowacji. Takim przypadkiem jest mBank, który zawiesił wprowadzoną wcześniej wideoweryfikację. Jako powód wskazano konieczność prac nad optymalizacją procesu [15].

Warto zwrócić uwagę na to, w jakim stopniu klienci korzystają z innowacji wprowadzonych przez banki. W tym celu można porównać liczbę klientów ogółem z liczbą użytkowników aplikacji mobilnych, bowiem wszystkie badane podmioty udostępniają takie aplikacje. W tabeli 3 zestawiono informacje o bankach, które udostępniły takie dane.

Największy udział klientów korzystających z aplikacji mobilnej w liczbie klientów ogółem ma mBank (45%), a najmniejszy Alior Bank. Jest to zaskakujące, gdyż Alior Bank wdrożył najwięcej innowacji spośród wszystkich wymienionych banków. Można przypuszczać, iż większa liczba wprowadzonych innowacji nie jest tożsama z korzystaniem z nich przez klientów.

**Tabela 4.** Liczba kart i transakcji w III kwartale 2019 r.

Nazwa banku	Liczba kart	Liczba transakcji	Liczba transakcji na kartę
Alior Bank S.A.	201 140	4 955 598	24,6
Bank Handlowy w Warszawie S.A.	16 709 <sup>1</sup>	brak danych	–
Bank Millenium	282 227 <sup>1</sup>	9 218 817	32,7
Credit Agricole Bank Polska S.A.	29 328	1 474 742	50,28
ING Bank Śląski S.A.	368 000	brak danych	–
mBank S.A.	330 329	16 119 385	48,8
Bank PKO BP S.A.	365 365	brak danych	–
Santander Bank Polska S.A. <sup>2</sup>	707 979	10 830 663	15,3
Grupa SGB	5 413	64 029	11,8
Bank Pocztowy	754	11 367	15,1

**Źródło:** opr. własne na podstawie: [17].

<sup>1</sup> Brak danych z III kwartału 2019 r., przyjęto dane za II kwartał 2019 r.

<sup>2</sup> Jako jedyny bank podał w liczbie transakcji dane o Apple Pay.

Warto też sprawdzić liczbę zarejestrowanych kart w płatnościach mobilnych i liczbę dokonanych transakcji. Należy jednak zaznaczyć, że chodzi o zwirtualizowane karty, podpięte do aplikacji mobilnych i cyfrowe portfele: Google Pay, Fitbit Pay i Garmin Pay (poza Apple Pay i FitBit Pay). Dane zebrane w tabeli 4 dotyczą tylko tych banków, które je udostępniły.

Największy udział ma Credit Agricole Bank Polska. Jego klienci wykonali ponad 50 transakcji na jedną kartę. Podobny wynik, tj. 48,8 transakcji na jedną kartę, osiągnęli klienci mBanku. Najmniej transakcji na kartę wykonali klienci Grupy SGB, tj. ok. 5 razy mniej niż klienci lidera.

## 4. Podsumowanie

Banki w Polsce aktywnie uczestniczą we wdrażaniu nowych technologii dla swoich klientów, a oni z kolei aktywnie z nich korzystają. Większość banków wdrożyła przynajmniej pięć innowacji technologicznych z listy innowacji analizowanej w niniejszym artykule. W planach instytucji jest wprowadzenie kolejnych rozwiązań. Należy jednak podkreślić, iż bycie liderem pod względem liczby wprowadzonych innowacji nie oznacza jednocześnie posiadania klientów najaktywniej korzystających z tych rozwiązań. Ponadto zdarza się, że wprowadzona innowacja jest wycofywana, np. w związku z problemami technicznymi. Banki powinny mieć na uwadze odpowiednie przetestowanie innowacji przed ich wprowadzeniem, by uniknąć ewentualnych błędów i braków.

Banki udostępniają innowacje rozumiane jako wprowadzenie nowego produktu/usługi, który istnieje na rynku, lecz nie w danym przedsiębiorstwie. Głównie na tym opiera się innowacyjność. Część tych instytucji pracuje jednak wspólnie z partnerami technologicznymi nad własnymi nowatorskimi rozwiązaniami.

## Bibliografia

- [1] AMIN M., *Internet banking service quality and its implication on e-customer satisfaction and e-customer loyalty*, „International Journal of Bank Marketing” 2015, Vol. 34, No. 3, s. 280–306.
- [2] BEDNARSKA-OLEJNICZAK D., *Innowacje w zakresie komunikacji marketingowej banków*, „Marketing i Rynek” 2018, nr 4, s. 31–44.
- [3] BOCZOŃ W., *BOŚ Bank pracuje nad nową aplikacją mobilną. Zapowiada Blika i NFC*. Dostępny w Internecie: <https://prnews.pl/bos-bank-pracuje-nad-nowa-aplikacja-mobilna-zapowiada-blika-i-platnosci-nfc-447624> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [4] BOCZOŃ W., *Raport PRNews.pl: Liczba użytkowników bankowych aplikacji mobilnych – III kw. 2019*. Dostępny w Internecie: <https://prnews.pl/raport-prnews-pl-liczba-uzytkownikow-bankowych-aplikacji-mobilnych-iii-kw-2019-446922> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [5] BOCZOŃ W., *ING wzmocni bezpieczeństwo. Rozpoczyna testy biometrii behawioralnej*. Dostępny w Internecie: <https://prnews.pl/ing-biometria-behawioralna-447912> [dostęp: 2 stycznia 2020].
- [6] *Co to jest BLIK?*. Dostępny w Internecie: <https://blikmobile.pl/> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [7] CZECHOWSKA, I.D., *Innowacje finansowe na przykładzie bankowych usług dla klientów 60+*, „Studia Ekonomiczne” 2014, vol. 186, s. 48–58.
- [8] DOBROSIEWICZ Z., *Wprowadzenie do finansów i bankowości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- [9] DZIERDZIAK A., *Platności mobilne: BLIK, HCE, Google Pay i Apple Pay*. Dostępny w Internecie: <https://www.najlepszekonto.pl/platnosci-mobilne> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [10] JANIK R., *Sektor bankowy w Polsce i za granicą. Porównanie aktywów i struktury własnościowej*. Dostępny w Internecie: <https://www.najlepszekonto.pl/sektor-bankowy-w-polsce-i-za-granicą> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [11] *Konto w banku przez selfie? Biometria i wideoweryfikacja w bankowości*. Dostępny w Internecie: <https://prnews.pl/konto-banku-selfie-biometria-wideoweryfikacja-bankowosci-440008> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [12] KOWALSKI P., *Platności zbliżeniowe HCE. Jak to działa?*. Dostępny w Internecie: <https://www.money.pl/eurobank/zdaniem-eksperta/bankowosc-i-gospodarka/artukul/platnosci-zblizeniowe-hce-jak-to-dziala,236,0,2027756.html> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [13] KOTOWICZ A., *Sytuacja sektora bankowego w 2018 r.*, UKNF, Warszawa 2019.
- [14] KOZAK S., *System bankowy i polityka pieniężna*, [w:] *Finanse. Instytucje, instrumenty, podmioty, rynki, regulacje*, red. M. Podstawki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, s. 520 i 526.
- [15] KUSZNIEREWICZ M., *mBank zawiesił wideoweryfikację*. Dostępny w Internecie: <https://objektywnefinanse.pl/2019/06/mbank-zawiesil-wideoweryfikacje> [dostęp: 13 stycznia 2020].
- [16] MISHRA S., *Analysing relationship among service quality, satisfaction and loyalty in internet banking: a study from India*, „International Journal of Electronic Finance” 2014, Vol. 8, No. 1, s. 57–73.
- [17] *Raport PRNews.pl: Liczba mobilnych kart zbliżeniowych HCE III kw. 2019*. Dostępny w Internecie: <https://prnews.pl/raport-prnews-pl-liczba-mobilnych-kart-zblizeniowych-hce-iii-kw-2019-447008> [dostęp: 18 stycznia 2020].
- [18] STAWIASZ E., *Innowacje a konkurencyjność małych przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej” 2013, nr 1148, s. 21–27.
- [19] THAKUR R., *What keeps mobile banking customers loyal?*, „International Journal of Bank Marketing” 2014, Vol. 32, No. 7, s. 628–646.
- [20] *Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. – Prawo bankowe*, Dz. U. 1997 Nr 140, poz. 939.
- [21] ZDANOWSKA M., *Innowacje w finansach osobistych*, „Studia Ekonomiczne” 2013, vol. 173, s. 36–45.



# Innowacyjne modele biznesu determinowane technologią web 2.0

---

**Streszczenie:** Życie społeczeństwa przez ostatnie lata bardzo się zmieniło dzięki rozwojowi technologii – jedną z nich jest Internet. Internet pozwolił stworzyć zupełnie nowy i nieznany model interakcji. Internauta nie jest już tylko biernym odbiorcą publikowanych informacji, ale przede wszystkim ich współtwórcą. Ta diametralna zmiana – niosąca z sobą również inne koncepcje, jak np. usieciowianie typowych, desktopowych aplikacji czy wykorzystanie tzw. długiego ogona – pociąga za sobą konieczność przeprowadzania analiz strategii i wdrożenia innowacyjnych modeli biznesu. Tendencje rozwojowe przedsiębiorstw prowadzących działalność w tradycyjny sposób ukierunkowane są na wchodzenie w przestrzeń wirtualną. Co więcej, na rynku można zaobserwować kreowanie biznesu i wytwarzanie dochodu wyłącznie dzięki funkcjonowaniu w cyberprzestrzeni. Przykładami, które można wskazać, są: aplikacje pośredniczące w wymianie dóbr, sklepy internetowe czy całą spektakularnie rozwijającą się branżę e-sportu. Dlatego też celem artykułu jest wskazanie na związek zachodzący między kreowaniem innowacyjnych modeli biznesu a rozwojem technologii web. 2.0.

**Słowa kluczowe:** technologia web. 2.0, model biznesu, innowacyjny model biznesu.

---

## 1. Innowacyjne modele biznesu

Obraz współczesnych organizacji zmienił się diametralnie w wyniku technologii internetowych, które spowodowały zmniejszenie barier geograficznego dostępu do szerokich grup potencjalnych odbiorców. Rewolucja technologiczna stała się głównym bodźcem rozwojowym dla organizacji, które wykorzystywać zaczęły rozwiązania z zakresu technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ang. *information and communication technologies* – ICT) nie tylko do wspomagania swojej działalności, ale w wielu przypadkach również jako determinantę w inicjowaniu działalności. Coraz częściej w literaturze przedmiotu, jak i w praktyce zaczęto stosować pojęcie modelu e-biznesu [12], [14].

Podstawowym kryterium podziału e-modeli biznesu jest sposób wykorzystania Internetu do kreowania bądź prowadzenia działalności [17]. Według tego kryterium wskazuje się na modele, które:

1. Traktują Internet jako narzędzie doskonalenia działalności. Oznacza to, że organizacja powstała w sposób tradycyjny w świecie rzeczywistym zaczęła wykorzystywać technologie internetowe w celu poszerzania rynków, wzrostu konkurencyjności, obniżania kosztów działalności itd.

---

\* Dr. hab., prof. uczelni, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, e-mail: iwona.chomiak@ue.wroc.pl

\*\* Dr, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, e-mail: krzysztof.hauke@ue.wroc.pl

2. Zostały wykreowane w wirtualnej rzeczywistości i nie mogłyby istnieć bez technologii internetowych. Klasykami przykładami w tym obszarze są platformy pośredniczące w sprzedaży, takie jak: Allegro, AliExpress, Uber czy branża e-sportu.

Pierwotnie mówiło się o innowacyjnych modelach biznesu tylko w odniesieniu do grupy organizacji, które zostały wykreowane w wirtualnej rzeczywistości. Aktualnie najczęściej przyjmuje się podejście, iż model biznesu jest innowacyjny, gdy jego funkcjonowanie bazuje na technologiach informacyjno-komunikacyjnych. Oznacza to, że wprowadzenie np. nowej grupy usług jest możliwe tylko w wyniku zastosowania nowoczesnych rozwiązań technologicznych, a samo w sobie jest głównym czynnikiem dalszego funkcjonowania organizacji i może przyczynić się do jej rozwoju.

W tym ujęciu, aby mówić o innowacyjności modelu biznesowego, konieczne staje się dogłębne przeanalizowanie związku, jaki zachodzi między poszczególnymi elementami definiującymi model biznesu a ich „uzależnieniem” od wykorzystywanej technologii, ze szczególnym uwzględnieniem technologii internetowych. Jeśli definiowany element tworzący architekturę modelu biznesu jest zdeterminowany przez technologię informacyjno-komunikacyjną, która warunkuje jego rozwój, oraz elastyczność, która umożliwia dostosowanie się do zmieniających się warunków otoczenia, można mówić o jego innowacyjności.

Wymieniając dziewięć podstawowych elementów tworzących architekturę modelu biznesu jest on innowacyjny jeśli:

1. Segmenty klientów zdefiniowane zostały poprzez grupy odbiorców funkcjonujących i komunikujących się głównie w Internecie. Charakterystyka segmentów wynika przede wszystkim z rodzajów i zakresów wykorzystywanych technologii. Inne cechy definiujące segmenty klientów oraz nadające im pewne charakterystyki są drugorzędne w stosunku do stosowanych technologii.
2. Propozycja wartości jest możliwa do uzyskania tylko w wyniku realizowania wirtualnych łańcuchów. Oznacza to, że klient jako nadrzędną wartość traktuje możliwość zdalnego kontaktu i jest zainteresowany przede wszystkim niematerialnymi łańcuchami wartości bądź zdalną realizacją materialnych łańcuchów wartości.
3. Polityka relacyjna wynika z modelu wielokrotnego zakupu usług bądź produktów za pośrednictwem kanałów internetowego dostępu oraz skonstruowana jest z wykorzystaniem mechanizmów e-commerce.
4. Kanały komunikacji istnieją przede wszystkim dzięki technologii internetowej, w tym technologiom web. 2.0.
5. Kanały transferów wartości są tak skonstruowane, że nawet jeśli transfery dotyczą dóbr materialnych towarzyszą im niematerialne łańcuchy wartości przesyłane wirtualnie.
6. Kluczowe działania zdefiniowane są wokół technologii internetowych i dotyczą przede wszystkim dostosowania rozwiązań do technologicznych możliwości w celu usprawnienia wszystkich relacji między poszczególnymi elementami modelu.
7. Kluczowe zasoby dotyczą przede wszystkim posiadania odpowiednich rozwiązań technologicznych, umożliwiających wirtualną realizację procesów biznesowych, jak również związane są z zasobami intelektualnymi pracowników czy właścicieli modelu biznesu.
8. Kluczowi partnerzy są organizacjami, których działalność ma charakter sieciowy, oraz są zdolni do realizowania wirtualnych procesów komunikacyjnych, w których wykorzystywane są rozwiązania zdalne do monitorowania i nadzorowania procesów materialnych.
9. Rachunek ekonomiczny i sprawozdawczość finansowa realizowane są z wykorzystaniem rozwiązań informatycznych, umożliwiających zarządzanie informacją finansową

w czasie rzeczywistym w zdalny sposób. Dopuszczalne są również rozwiązania outsourcingowe, które polegają na przeniesieniu całej warstwy administracyjnej działalności organizacji poza jej struktury i stwarzają możliwość realizowania jej w sposób zdalny.

Przyjęcie takiej perspektywy definiowania innowacyjnego modelu biznesu oznacza, że zastosowanie jednego lub wielu rozwiązań determinujących wirtualizację któregośkolwiek z elementów składowych modelu stanowi o innowacyjności tego rozwiązania.

Omówione powyżej działania mające na celu konstruowanie innowacyjnych modeli biznesu są możliwe dzięki szerokiemu i spektakularnemu rozwojowi technologii internetowych, m.in. web. 2.0.

## 2. Charakterystyka technologii web 2.0

Po raz pierwszy pojęcie web. 2.0 pojawiło się w październiku 2004 roku na konferencji zorganizowanej przez dwie amerykańskie spółki: O'Reilly Media oraz CMP Media. Celem konferencji było uświadomienie wiodącym innowatorom charakteru środowiska, w jakim przyszło im prowadzić biznes – pod hasłem „Sieć web. jako platforma”.

Web 2.0 jest nową jakością dostarczanych usług w sieci WWW oraz nowym sposobem korzystania z zasobów sieci. Jest zestawieniem ekonomicznych, społecznych oraz technologicznych trendów, które wspólnie tworzą fundamenty Internetu nowej generacji, czyli bardziej dojrzałego, szczególnego medium, charakteryzującego się udziałem użytkowników, otwartością oraz większym wpływem i znaczeniem sieci.

Podstawą działania web. 2.0 są:

- ♦ bazy danych,
- ♦ usługi,
- ♦ działania marketingowe,
- ♦ aplikacje [11].

Nie sposób wyliczyć serwisy internetowe pretendujące do miana web. 2.0. Można jednak wskazać ich wspólną cechę, którą jest chęć dzielenia się treścią przez użytkowników. Według Mariusza Pełechatego można wyróżnić siedem najważniejszych cech serwisów web. 2.0 [13]:

1. Partycypacja – internauci umieszczając własne teksty, zdjęcia, pliki audio i wideo oraz gromadząc się wokół wspólnych tematów, stają się współtwórcami serwisów.
2. Dostępność – usługi oferowane na stronach serwisów zazwyczaj są nieodpłatne. Dopiero dodatkowe możliwości oferowane użytkownikom mogą wymagać poniesienia przez nich kosztów.
3. Intuicyjność – serwisy nowej generacji mają najczęściej prostą i intuicyjną budowę, która przedkłada łatwość dotarcia do treści nad efektowny wygląd.
4. Przygoda – witryny web. 2.0 ułatwiają poznawanie nowych ludzi i dzielenie się z nimi swoją prywatnością.
5. Rewolucja – Internet przełamuje granice, umożliwiając np. społeczne pożyczki i oszczędności (np.: [www.monetto.pl](http://www.monetto.pl), [www.kokos.pl](http://www.kokos.pl), [www.foundable.com](http://www.foundable.com)).
6. Kreatywność – każdy użytkownik ma możliwość uruchomienia swojej wyobraźni, np. tworząc blog lub budując własny wirtualny świat (np.: [www.secondlife.com](http://www.secondlife.com), [www.lively.com](http://www.lively.com)).
7. Personalizacja – oddanie użytkownikom możliwości zaprojektowania układu serwisu według własnych upodobań, zarówno pod kontem treści, jak i wyglądu.

Serwisy web. 2.0 – z racji swego przeznaczenia – powinny dawać użytkownikom jak największe możliwości interakcji i integracji, m. in. poprzez implementowanie spersonalizo-

wanych ustawień. Częsta interakcja między członkami społeczności web. 2.0 powoduje, że umownie określa się ją jako dynamiczną, w odróżnieniu od interakcji w ramach web 1.0 nazywanych statycznymi. Wysiłek w tworzeniu witryn internetowych nowego typu przesunięty jest w stronę użytkowników. To oni współtworzą treść (dodając np. zdjęcia, filmy, odnośniki do ciekawych stron itp.) oraz stanowią współpracującą ze sobą społeczność w strukturach serwisu wcześniej przygotowanego przez projektanta. Dużym zainteresowaniem ze strony internautów cieszą się także blogi oraz strony oparte na mechanizmach Wiki [16].

Strony i serwisy budowane w oparciu o web. 2.0 pozwalają użytkownikom na współtworzenie zawartości poprzez umożliwianie im: publikowania, m.in.: informacji prywatnych, jak i artykułów, filmów, muzyki, komentowania i oceny innych, nawiązywania znajomości. Główne możliwości technologii web. 2.0 to:

1. Przyłączanie się nowych użytkowników (ang. *network effect*).
2. Zwiększenie sprzedaży produktu (ang. *the long tail*).
3. Wkład użytkowników pozytywnie wpływający na wartość serwisu (ang. *user contributed value*).
4. Możliwość integracji innych serwisów i usług (ang. *remixability*).
5. Współtworzenie serwisu przez użytkowników (ang. *co-creation*).
6. Użycie serwisu lub jego części przez użytkowników bez udziału właściciela (ang. *decentralization*).
7. Administracja częściami serwisu przez użytkowników (ang. *emergent systems*) [14].

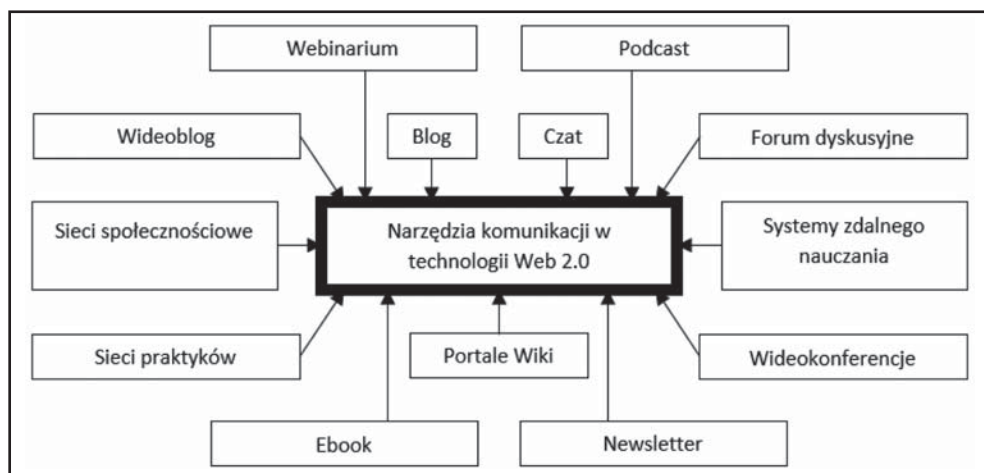
Web 2.0 jest czymś więcej niż zwykłym zaimplementowaniem nowego interfejsu w starej aplikacji. Jest sposobem myślenia oraz nowym spojrzeniem na cały przemysł oprogramowania. Można powiedzieć, że jest to siła poruszająca przedsiębiorstwa wszystkich przemysłów, która ukazuje nowe możliwości wykorzystania WWW w e-biznesie. Firmy opierające swą działalność na sieci web, odpowiednio szybko reagując, stanęły przed szansą uzyskania przewagi w sektorach swoich rynków.

### 3. Narzędzia komunikacji w technologii web 2.0

Technologia web. 2.0 pozwala użytkownikom na dzielenie się treściami i rozwinęła się wraz z upowszechnieniem usługi komunikacji w sieci internetowej. Wymaga zastosowania narzędzi komunikacji, jak (rys. 1):

1. Blog – rodzaj internetowego dziennika, prowadzonego przez regularne publikowanie wpisów tematycznych. Blogowanie przybiera rozmaite formy, począwszy od blogów o charakterze osobistym a skończywszy na blogach branżowych, na których pojawiają się specjalistyczne, w pełni merytoryczne treści. Głównym celem prowadzenia bloga jest pozyskanie lojalnej, powracającej publiczności, która na bieżąco śledzi wpisy, a także wchodzi w interakcję z blogerem, dodając komentarze do publikacji [5].
2. Wideoblog – rodzaj bloga internetowego, który zamiast postów tekstowych posługuje się materiałem filmowym. Publikowane wideo to najczęściej krótkie, tematyczne realizacje o funkcji informacyjnej, edukacyjnej bądź rozrywkowej [7].
3. Forum dyskusyjne – występujące jako samodzielny serwis lub jako część istniejącej strony. Forma grupy dyskusyjnej służy do wymiany informacji, poglądów i opinii między osobami zarejestrowanymi w bazie użytkowników forum. Fora internetowe są jedną z najpopularniejszych metod komunikacji. Prowadzone są przy właściwie każdym dużym serwisie internetowym czy portalu, również jako element stron niektórych firm czy

- urzędów. Samodzielnie funkcjonujące fora poświęcone są najczęściej konkretnej tematyce i zrzeszają użytkowników mających wspólne zainteresowania [1].
4. Sieci społecznościowe – społeczności złożone z różnych stron, między którymi zachodzą powiązania. W sieci osoby mogą dzielić się informacjami i komunikować z innymi ludźmi. W sieciach społecznościowych, inaczej niż w sieciach tradycyjnych, widoczne są powiązania społeczne między stronami, co ułatwia internautom korzystanie z nich. W przeciwieństwie do forów lub blogów, które są prowadzone według tematów, sieć społecznościowa bazuje na ludziach i powiązaniach między nimi [2].
  5. Społeczności praktyków – grupy społeczne utworzone w celu opracowania specjalistycznej wiedzy, udostępniania osiągniętych w trakcie nauki wspólnych przemyśleń dotyczących doświadczeń praktycznych [2].
  6. Portale Wiki – strony internetowe, które mogą być nie tylko oglądane, ale też tworzone, edytowane i zmieniane bezpośrednio za pomocą przeglądarki internetowej przez wielu członków społeczeństwa informacyjnego.
  7. Wideokonferencje – rozmowy co najmniej dwóch osób znajdujących się w różnych miejscach. Do komunikacji wykorzystywany jest nie tylko dźwięk, ale także obraz przesyłany za pośrednictwem kamer wideo.
  8. Czat – serwis internetowy lub część strony internetowej (wydzielona podstrona) umożliwiająca prowadzenie rozmów między aktualnie zalogowanymi użytkownikami. Możliwe jest prowadzenie rozmów w tzw. pokojach (najczęściej tematycznych) oraz rozmów prywatnych (między dwiema osobami znajdującymi się na tym samym czacie).
  9. Webinarium (Webinar) – inaczej internetowe seminarium, realizowane z wykorzystaniem technologii webcast. Webinaria stosuje się w celach szkoleniowych bądź informacyjnych. Transmisja audiowizualna umożliwia kontakt między prowadzącym szkolenie, a jego uczestnikami: osoby widzą się wzajemnie, mogą wymieniać się informacjami, korzystać z przesyłanych sobie plików – wchodzi ze sobą w bezpośrednią interakcję mimo odległości, która ich dzieli [6].
  10. Podcast – internetowa publikacje dźwiękowe z zastosowaniem technologii RSS; nagrania głosowe, będące zwykle relacją z jakiegoś wydarzenia bądź prezentacją kompetencji mówcy [10].
  11. Systemy zdalnego nauczania (SZN) – zarządzanie aktywnością szkoleniową i kompetencjami w organizacji. Z punktu widzenia użytkownika końcowego SZN zapewnia efektywny sposób śledzenia indywidualnych umiejętności i kompetencji.
  12. Ebook (internetowa książka) – publikacja elektroniczna, będąca zbiorem wiedzy na dany temat. Ebooki łączą tekst z materiałami multimedialnymi w postaci obrazów, filmów, infografik czy podcastów. Cechują się bogatą szatą graficzną, która obok tematu i wartości merytorycznej ma pozyskiwać uwagę czytelników [8].
  13. Newsletter – forma elektronicznego biuletynu, rozsyłanego za pośrednictwem sieci internetowej do prenumeratorów. Jest to informacja o charakterze językowo-graficznym, wysyłana do zadeklarowanych użytkowników, zazwyczaj w celu poinformowania o: nowych produktach lub usługach, promocjach, opublikowanych materiałach (np. na blogu). Korespondencja ta ma charakter cykliczny [9].
  14. White paper – oficjalny dokument w formie raportu, zawierający usystematyzowane dane dotyczące danego obszaru działalności firmy. Ma przekazywać odbiorcy informacje, a nie służyć sprzedaży czy promocji. White papers pisane są w sposób oficjalny, specjalistyczny – mają charakter opracowań naukowych. Podstawą przy ich



**Rys. 1.** Narzędzia komunikacji w technologii web. 2.0

tworzeniu są badania i analizy. W dokumencie należy więc spodziewać się danych, ich systematyzacji i interpretacji. W celu usystematyzowania danych autorzy white papers stosują często wykresy i tabele. Raportowane są zazwyczaj osiągnięcia firmy w danym obszarze jej działalności. Informowanie o wynikach pracy buduje wiarygodność marki i pozyskuje zaufanie klientów [3].

Technologia web. 2.0 daje możliwość dynamicznego kreowania zasobów informacyjnych stron WWW przez członków społeczeństwa informacyjnego. Uważa się, że chęć dzielenia się wiedzą czy informacją i prowadzenie biznesu, wzajemnie się wykluczają. Jednak wbrew ogólnie funkcjonującym opiniom, że ludzie nie chcą dzielić się wiedzą w tworzeniu zasobów informacyjnych, może przybrać inny wymiar [15].

#### 4. Wirtualne usługi doradcze jako przykład innowacyjnego modelu biznesu

Przykładem, który może zobrazować zakres wykorzystania technologii internetowych w poszczególnych elementach modelu biznesu w celu uzyskania jego innowacyjności, mogą być wirtualne usługi doradcze.

Omówiony zostanie przykład kancelarii doradztwa podatkowego, która podjęła kroki w kierunku wdrożenia innowacyjnej usługi, jaką było zdalne doradztwo. Organizacja ta dotychczas funkcjonowała w tradycyjnym modelu biznesu, natomiast w ramach dalszego rozwoju, ekspansji na rynku, jak również wzrostu konkurencyjności właściciele zdecydowali się na wdrożenie innowacji w jednym z procesów świadczenia usług.

Badanie odbyło się w listopadzie 2019 roku we Wrocławiu. Respondentem poddanym badaniu byli właściciele kancelarii. Zastosowaną techniką badawczą była rozmowa kierowana z wykorzystaniem kwestionariusza ankietowego, uzupełnianego według klucza odzwierciedlającego poszczególne elementy modelu biznesu. Wyniki badania zostały zaprezentowane w tabeli 1.

**Tabela 1.** Wykorzystanie technologii internetowych w innowacyjnym modelu biznesu

Element modelu biznesu	Definicja elementu modelu	Sposób wykorzystania technologii internetowych
Segmenty klientów	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Klienci aktualni oraz potencjalni posiadający dostęp do kont e-mailowych oraz urządzeń zdalnego przekazywania informacji graficznej.</li> <li>♦ Klienci, którzy nie mają możliwości przyjazdu do kancelarii bądź planują tylko jednorazową wizytę w kancelarii, natomiast pozostałą część procesu chcą zrealizować w sposób zdalny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Wykorzystanie formuły e-mailowego przesyłania informacji zarówno dotyczącej przekazania zlecenia przez klienta, jak również przekazania dokumentacji podlegającej analizie podatkowej.</li> <li>♦ Przesłanie drogą elektroniczną ekspertyzy bądź innej usługi świadczonej przez kancelarię</li> </ul>
Propozycja wartości	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Oszczędność czasu koniecznego na realizację procesu doradczego.</li> <li>♦ Brak konieczności umawiania się na terminy.</li> <li>♦ Zminimalizowanie bądź całkowita eliminacja kosztów dojazdu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Wykorzystanie formuły e-mailowego przesyłania informacji zarówno dotyczącej przekazania zlecenia przez klienta, jak również przekazania dokumentacji podlegającej analizie podatkowej.</li> <li>♦ Przesłanie drogą elektroniczną ekspertyzy bądź innej usługi świadczonej przez kancelarię</li> </ul>
Polityka relacyjna	W wyniku automatyzacji tworzenia bazy wiedzy o zakresie doradztwa dotyczącego poszczególnych klientów kancelaria może wprowadzić usługę pakietowego informowania klientów o potencjalnie interesujących ich zmianach w prawie	Dzięki oszczędności czasu poświęcanego na świadczenie usług w formie tradycyjnej kancelaria może wprowadzić darmowe pakiety informacyjne. Byłyby one rozsyłane do klientów w formie newsletterów czy informacji z kont e-mailowych lub w trakcie chatu, webinarium czy w podcaście, które zostaną wdrożone w kolejnych etapach rozwoju usługi
Kanały komunikowania	Wykorzystane są tylko zdalne kanały komunikacyjne	Wprowadzenie rozwiązań komunikacji zdalnej, przy czym podstawą ma być komunikacja e-mailowa. Po zaakceptowaniu przez klientów tego kanału komunikacyjnego, planuje się wdrożenie rozwiązań, takich jak: chat, podcast czy webinarium
Kanały transferów	Wykorzystane są tylko zdalne kanały transferów usług	Ponieważ usługa świadczona przez kancelarię jest usługą niematerialną (usługą doradczą), jako kanały transferów będą mogły wykorzystywać takie rozwiązania jak w przypadku kanałów komunikowania, czyli e-mail, chat
Kluczowe działania	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Coaching już prowadzonych klientów w kierunku wirtualizacji procesów obsługi.</li> <li>♦ Pozyskanie nowych klientów.</li> <li>♦ Przeszkolenie pracowników kancelarii w kierunku właściwego wykorzystania technologii, jak również utrzymania jakości świadczonych usług, mimo ich wirtualizacji</li> </ul>	<p>Wykorzystanie technologii zdalnych wchodzących w skład web. 2.0 w dwóch obszarach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ edukowania wewnętrznych zasobów ludzkich w celu utrzymania oraz podnoszenia jakości świadczonych usług (podcast, ebooki, wideokonferencje czy webinarium);</li> <li>♦ edukowania w formie coachingu prowadzonych klientów (podcast, ebooki)</li> </ul>

**Tabela 1.** Wykorzystanie technologii internetowych w innowacyjnym modelu biznesu – cd.

Kluczowe zasoby	Wiedza pracowników, umiejętność obsługi nowoczesnych rozwiązań technologicznych służących do zdalnej komunikacji i zdalnego realizowania procesów biznesowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Zakup rozwiązań umożliwiających zintegrowanie wirtualnych procesów doradczych z posiadanymi przez kancelarię rozwiązaniami informatycznymi.</li> <li>♦ Tworzenie bazy wiedzy wynikającej ze złożonych spraw klientów, jak również udzielonych ekspertyz i zrealizowanych usług doradczych</li> </ul>
Kluczowi partnerzy	Współpracujący z kancelarią inni doradcy podatkowi, prawnicy, instytucje administracji publicznej oraz państwowej, dostawca rozwiązań z obszaru technologii informacyjno-komunikacyjnych	Wykorzystanie takich technologii informacyjnych, jak: chat, podcast czy webinarium w celu umożliwienia świadczenia zdalnych konsultacji z partnerami współpracującymi z kancelarią
Rachunek ekonomiczny	Prowadzenie rachunku ekonomicznego w czasie rzeczywistym, jak również umożliwienie decydom zdalnego dostępu do ksiąg w każdym, dowolnym momencie	Wykorzystanie posiadanych przez kancelarię zintegrowanych systemów informatycznych do obsługi własnego rachunku ekonomicznego. Rozbudowanie posiadanych rozwiązań o rozwiązania chmurowe

Z przeprowadzonych badań wynika, że w kancelariach doradztwa podatkowego wykorzystywana jest technologia web. Nie jest już więc domeną internautów, którzy możliwość korzystania z niej traktują jako formę spędzania wolnego czasu. Obecnie technologia web ma zastosowanie w biznesie. Przedstawiony przykład kancelarii doradztwa podatkowego pokazuje, że technologia web może pomóc w wprowadzeniu biznesu w innowacyjny sposób.

## 5. Podsumowanie

Użytkownik Internetu to nie tylko odbiorca treści o charakterze rozrywkowym, ale także klient wielu organizacji o charakterze biznesowym i niebiznesowym. Internauta uczestniczy w sieci na płaszczyznach: prywatnej i zawodowej. Niektóre z działań internautów są na styku prywatności i wykonywanej pracy zawodowej. Z tytułu wykonywania pracy zawodowej otrzymuje wynagrodzenie, które musi zostać odpowiednio rozliczone w ujęciu rocznym przedkładanym w urzędzie skarbowym. Dotychczasowy model działania kancelarii doradztwa podatkowego wymagał bezpośredniego kontaktu z osobą, która znając uwarunkowania prawne, mogła pomóc w prawidłowym rozliczeniu zeznania podatkowego. Taki model działania kancelarii doradztwa podatkowego przechodzi powoli do historii, ponieważ coraz więcej osób zaczyna korzystać w tym względzie z internetowych rozwiązań wspieranych przez technologię web. Obecnie firmy, szczególnie te z sektora MŚP, z racji częstych zmian w przepisach podatkowych korzystają z technologii web w celu rozwiązywania problemów podatkowych. Możliwości, jakie daje technologia web, pozwalają przede wszystkim oszczędzać czas, a także dzięki różnym case podejmować decyzje w zakresie obciążeń podatkowych.



## Bibliografia

- [1] <https://sloownik.intensys.pl/definicja/151/forum-dyskusyjne> [dostęp: 15 grudnia 2019].
- [2] [https://www.wseip.edu.pl/dniw/images/pliki/pejne\\_teksty\\_ksiazek/Marcin%20K%C5%82ak\\_M\\_Zarz\\_wiedza\\_w\\_przeds.pdf](https://www.wseip.edu.pl/dniw/images/pliki/pejne_teksty_ksiazek/Marcin%20K%C5%82ak_M_Zarz_wiedza_w_przeds.pdf) [dostęp: 16 grudnia 2019].
- [3] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/white-paper/> [dostęp: 15 grudnia 2019].
- [4] <http://www.eioba.pl/a/1ox8/co-to-jest-to-web-2-0> [dostęp: 11 grudnia 2019].
- [5] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/blog/> [dostęp: 14 grudnia 2019].
- [6] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/webinarium/> [dostęp: 14 grudnia 2019].
- [7] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/wideoblog/> [dostęp: 14 grudnia 2019].
- [8] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/ebook/> [dostęp: 14 grudnia 2019].
- [9] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/newsletter/> [dostęp: 14 grudnia 2019].
- [10] <https://www.semtec.pl/sloownik-seo/podcast/> [dostęp: 14 grudnia 2019].
- [11] MUSSER J., *Web 2.0. Principles and Best Practices*, O'Reilly Radar, 2006. Dostępny w Internecie: [www.radar.oreilly.com/research/reports.html](http://www.radar.oreilly.com/research/reports.html) [dostęp: 3 kwietnia 2009].
- [12] NOJSZEWSKI D., *Przegląd modeli e-biznesowych*, „E-mentor” 2006, vol. 17, nr 5.
- [13] PANKIEWICZ K., *E-marketing w akcji*, Helion, Gliwice 2008.
- [14] PIECUCH T., SZAJNA A., *E-biznes jako forma prowadzenia działalności gospodarczej przez współczesne przedsiębiorstwa*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Zarządzanie i Marketing” 2012, vol. 19, nr 3.
- [15] SHUEN A., *Web 2.0. Przewodnik po strategiach* (ebook), Helion, Gliwice 2009.
- [16] SZEWCZYK A., *Spółeczeństwo informacyjne – problemy rozwoju*, Difin, Warszawa 2007.
- [17] SZPRINGER W., *Innowacyjne modele e-biznesu*, Difin, Warszawa 2012.



# Marnotrawstwo jako źródło nieefektywności w projektach IT oraz sposoby jego ograniczania

---

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono problem nieefektywności projektów informatycznych spowodowanych różnymi rodzajami marnotrawstwa, zdefiniowanymi w ramach koncepcji Lean Management. Przegląd literatury przedmiotu służył do scharakteryzowania zjawiska marnotrawstwa w projektach informatycznych, jego źródeł oraz sposobów ograniczania, takich jak: zwinne techniki zarządzania projektami, koncepcja *Flow* oraz technika mapowania strumienia wartości. Przedstawiono wyniki wstępnych badań własnych w postaci wywiadów z kierownikiem projektu i członkiem zespołu IT. Wyniki pokazują, że marnotrawstwo występuje w projektach IT, chociaż ich poziom jest niższy niż w firmach zarządzanych tradycyjnie. Źródła marnotrawstwa pochodzą ze wszystkich szczebli związanych z projektami informatycznymi, tj. organizacji, zarządzania projektami, szczebli poszczególnych pracowników i zespołów projektowych.

**Słowa kluczowe:** marnotrawstwo, Lean IT, zarządzanie projektami, projekty IT.

---

## 1. Wprowadzenie

Celem artykułu jest przedstawienie problematyki nieefektywności projektów informatycznych (ang. *information technology* – IT) i jej przyczyn, które wynikają m.in. z marnotrawstwa, ale także z innych niedoskonałości. W pracy przedstawiono przegląd literatury przedmiotu i wyniki wstępnych badań sondażowych problematyki marnotrawstwa w projektach IT w Polsce oraz technik jego ograniczania, co może oznaczać innowacyjność organizacyjną i zarządczą w realizacji projektów IT.

Obecnie istniejące i stosowane metodyk zarządzania projektami IT są modyfikowane poprzez ograniczanie marnotrawstwa i różnych barier płynnej realizacji projektów, a także poprzez dostosowanie ich do innowacyjnego, obciążonego dużym ryzykiem charakteru projektów IT. Znajduje to wyraz w stosowaniu takich metodyk, jak; Lean IT, *Flow* czy powszechnie już wykorzystywanych metod zwinnych. Wciąż zdarzają się jednak projekty, w przypadku których zarządzanie nie jest podparte żadną metodyką, co także może być źródłem nieefektywności towarzyszącej ich realizacji [13].

## 2. Specyfika projektów informatycznych

Projekty IT ze względu na ich charakter można podzielić na:

1. Projekty programowe – obejmują wdrożenie nowego oprogramowania (gotowego, zmodyfikowanego lub opracowanie nowego) z wykorzystaniem istniejącego sprzętu komputerowego.

---

\* Mgr, Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania, e-mail: piotr.sycz@ug.edu.pl

2. Projekty sprzętowe – polegają na modyfikacji wykorzystywanych zasobów sprzętowych.
3. Projekty kompleksowe – zawierają komponentę programową i sprzętową.

Część projektów będzie miała charakter innowacyjny dla wdrażającej je organizacji. Tak będzie np. w sytuacji, gdy wprowadzany jest nowy system informatyczny, a pozostałe, które były dotychczas stosowane, będą miały charakter uzupełniający, tj. modyfikujący rozwiązania sprawdzone już w organizacjach [7], [16], [22].

Realizacja dużych projektów informatycznych wymaga zarządzania zmianą w organizacjach. Często oznacza bowiem większą restrukturyzację podmiotów, w których są wdrażane nowe rozwiązania. Czynnikiem najważniejszym, bo decydującym o sukcesie projektu IT, jest wówczas akceptacja klienta – ostatecznego użytkownika, a nie zaawansowanie techniczne, terminowość lub budżet. Złożone projekty informatyczne funkcjonują w szerszym kontekście organizacyjnym lub biznesowym i służą celom biznesowym oraz informatycznym.

Projekty informatyczne, które są przedmiotem artykułu, są projektami mającymi na celu stworzenie systemu informatycznego. System informatyczny tworzony jest przez zbiór powiązanych ze sobą elementów: sprzętu komputerowego, oprogramowania, a także zasobów ludzkich oraz elementów organizacyjnych i informacyjnych. Jego zadaniem jest przetwarzanie danych z wykorzystaniem techniki komputerowej. Systemy informatyczne wspomagają funkcjonowanie przedsiębiorstw, ale coraz częściej obejmują także oprogramowanie użytkowe wykorzystujące Internet.

Projekty informatyczne stają się powszechne, gdyż systemy IT towarzyszą organizacjom i ludziom w prawie każdym aspekcie ich działalności. Rosną tym samym wymagania użytkowników odnośnie do funkcjonalności i niezawodności oprogramowania oraz technologii IT, co tworzy popyt na usługi IT, ale też zwiększa presję na wykonawców projektów informatycznych, często działających na granicy swoich możliwości i możliwości technologii. Jest to jedna z przyczyn niepowodzeń projektów IT, którymi kończy się 33% tych projektów, natomiast przekroczeniem budżetu 49%, a przekroczeniem terminu 61% [9].

Niektóre projekty IT kończą się niepowodzeniem z powodu zastrzeżeń technicznych lub niezgodności systemu ze specyficznymi potrzebami biznesowymi. Jednak wiele z nich zawodzi z powodu słabego zarządzania wdrożeniem, a zwłaszcza z powodu problemów związanych z zaangażowaniem interesariuszy [14], [21].

Specyficznymi cechami projektów IT, utrudniającymi ich realizację są ich kompleksowy charakter oraz konieczność współdziałania z innymi systemami. Problemy w realizacji projektów IT mają też źródło w zmianach zarówno prawa i technologii, jak i otoczenia, w jakim funkcjonuje organizacja. Powoduje to konieczność otwartości i elastyczności systemów IT. Ponadto oprogramowanie informatyczne ma abstrakcyjny charakter, a jego znaczna część jest niewidoczna dla zleceniodawców i kierowników projektów IT. Czasem też prawidłowość kodu może nie zapewniać sprawnego funkcjonowania aplikacji. Jednocześnie mała pomyłka w projekcie może generować duży błąd, który zostanie dostrzeżony na tyle późno, że da duże negatywne skutki, a wprowadzenie zmian będzie kosztowne.

Cechą, która może wpłynąć na terminowość realizacji projektu IT, jest też unikatowość, nawet w przypadku wdrażania gotowego systemu w nowym miejscu. Ekwifinalność systemów informatycznych oznacza, że zadany cel może być osiągnięty na wiele sposobów. Wymaga to jednak dokładnej analizy problemu, a wybrane rozwiązanie musi być zaakceptowane przez klienta, niekiedy nierozumiejącego technologii, co powoduje trudności komunikacyjne. W projektach IT nie występują korzyści skali, a koszt rośnie wraz ze wzrostem

projektu w sposób wykładniczy. Często nie wystarcza zatrudnienie dodatkowych osób, gdyż niektóre elementy oprogramowania muszą być wykonane sekwencyjnie i nie da się skrócić czasu ich realizacji [9].

Niewątpliwie jednak za główną przyczynę niepowodzeń projektów IT należy uznać brak wystarczających zasobów do właściwej realizacji projektów informatycznych, co wynika z cięć kosztów przez przedsiębiorstwa postrzegające swoje działy IT jedynie w kategoriach centrów kosztów. Wiąże się to też z obarczaniem kierowników projektów IT dodatkowymi zadaniami związanymi z nadzorowaniem rozwoju różnych aplikacji, a nie tylko tradycyjnymi zadaniami kierowników projektów jak: kontrola zakresu, monitorowanie postępu prac, komunikacja między zespołami czy motywowanie. W działach IT brakuje specjalistów, jest za dużo pracy, a organizacje nie zapewniają dodatkowych zasobów na większy zakres zadań [3].

### 3. Nieefektywność projektów IT i jej źródła

Nieefektywność projektów IT może być zdefiniowana jako przeciwieństwo efektywności. Jeden z klasyków zarządzania, Harrington Emerson, zdefiniował efektywność jako odległość od wzorca. Efektywne działanie, według Emersona, będzie wówczas, gdy zostanie określony cel, a następnie zapewni się warunki sprzyjające realizacji tego celu i wyeliminuje wszystko niesprzyjające. By działanie było efektywne kierownicy powinni być wspierani fachową poradą, a samo działanie powinno:

- ♦ być uczciwe, zdyscyplinowane, oparte na dokładnym planie oraz na normach i wzorcach, a także przystawać do warunków;
- ♦ przebiegać według ustalonego harmonogramu i zgodnie z pisemną instrukcją oraz być sprawozdawane;
- ♦ być nagradzane, jeżeli jest wydajne [25].

Większość tych zasad ciągle jest adekwatna w procesie realizacji projektów rozwoju oprogramowania.

Według Adriana Pyszki [15] efektywność jest kombinacją wyników działania, takich jak: jakość, szybkość, błędy oraz subiektywne odczucia i wyniki, do których z kolei należą: satysfakcja, postawa, spójność, struktura socjometryczna. Uważana jest za działanie gospodarcze, wykonywane sprawnie, czyli skutecznie i ekonomicznie. W wąskim ujęciu efektywność oznacza ekonomiczność, czyli wysoki efekt w stosunku do nakładów, a w szerokim obejmuje też skuteczność i korzystność. W sensie behawioralnym efektywność występuje wtedy, gdy widoczna jest perfekcyjna integracja celów organizacji i jednostki. Witold Kowal [12] wyróżnia efektywność organizacyjną i ekonomiczną organizacji, na które wpływ ma skuteczność działania w zakresie realizacji jej celów, a skuteczność i efektywność stanowią wymiary sprawności.

Efektywność często jest pojmowana jako wydajność i produktywność, które są różnie definiowane przez różnych badaczy. Dla inżynierów produktywność może oznaczać wyniki systemu, np. programu komputerowego, podzielone przez nakłady wprowadzone do tego systemu, np. w postaci czasu pracy ludzi, wymaganych danych, czyli będzie tożsama z wydajnością. Dla ekonomistów produktywność jest wynikiem osiągniętym przez organizację lub poszczególne jednostki ją tworzące, podzielonym przez nakłady wykorzystane do ich wytworzenia. Produktywność może być mierzona za pomocą wskaźników finansowych i pozafinansowych. Menadżerowie personalni czy psychologowie postrzegają produktywność jako wydajność, tj. stosunek wyników do nakładów oraz efektywność, tj. stosunek wyników do

celów czy oczekiwań. Jednocześnie mogą zaliczyć do produktywności indywidualne wyniki, fluktuację pracowników czy wypadki w organizacji [15].

Nieefektywność w projektach IT przejawia się utratą wartości firmy z perspektywy klienta w wyniku np. wad systemu informatycznego i przekłada się na wyniki finansowe przedsiębiorstwa dostarczającego rozwiązania IT. W przypadku rozwoju własnego oprogramowania przez firmę nieefektywność projektu IT będzie oznaczać utratę środków finansowych i innych zasobów, np. czasu na rozwój oprogramowania, które nie przyniosło zakładanej poprawy działania organizacji. Nieefektywność ta będzie miała swoje źródło w marnotrawstwie i innych niedoskonałościach realizacji projektów IT, które mogą wynikać z (1) działań pracowników i np. braku rozwoju ich umiejętności czy (2) utraty wartości na poziomie procesów biznesowych w postaci marnotrawnej realizacji procesów: planowania, kontroli i realizacji procesów projektowych z winy zespołów projektowych, np. z powodu słabej komunikacji, grupowych błędów poznawczych. Ponadto nieefektywność projektów IT może być spowodowana przez kierowników projektów i wynikać ze sposobu zarządzania (a dokładniej z np. niezajomości bądź niestosowania lub błędnego stosowania bądź stosowania nieodpowiednich metodologii zarządzania projektami, braku analizy ryzyk w projekcie, indywidualnych błędów poznawczych). Przyczyny nieefektywności mogą występować też po stronie całej organizacji, np. wynikać z hierarchicznej struktury organizacyjnej z dużym zakresem biurokracji, co wydłuża czas podejmowania decyzji w projektach.

Według Słownika Języka Polskiego [10] niedoskonałość oznacza brak doskonałości oraz wadliwość, usterkę, ułomność. W odniesieniu do projektów IT należy ją rozumieć jako nieidealne planowanie i realizowanie projektu oraz takie efekty projektu, które mogłyby być lepsze. W ramach badań przeprowadzonych na potrzeby niniejszej pracy sprawdzono więc m.in. w jakich obszarach projekty IT w zakresie ich fazy przygotowawczej, realizacyjnej i efektów mogłyby mieć bardziej efektywny przebieg oraz jakimi cechami charakteryzowałby się idealny projekt, co stanowi jeden z etapów analizy systemowej.

Rodzaje marnotrawstwa, jakie według koncepcji Lean Manufacturing mogą wystąpić w procesie realizacji projektów IT wraz z propozycją ich rozumienia, to:

1. Nadprodukcja – np. tworzenie w trakcie zarządzania dokumentacji, która nie będzie wykorzystywana, czy danych/funkcji programów, które nie będą wykorzystane.
2. Zapasy – np. zakup i przechowywanie zbyt wielu materiałów w postaci gadżetów na konferencje czy szkolenia IT lub nadmiaru sprzętu informatycznego, który niewykorzystany będzie zalegał w magazynie, aż się zdezaktualizuje.
3. Braki – np. źle napisane kody, niedziałające fragmenty oprogramowania, co powoduje nieprzyjęcie dzieła (systemu informatycznego).
4. Zbędny ruch – niepotrzebny, nieprzynoszący wartości dodanej, dodatkowy wysiłek pracowników wchodzących w skład zespołów projektowych, np. zbędne spotkania.
5. Zbędne przetwarzanie – np. wytwarzanie dokumentacji i raportów czy niewykorzystane funkcje projektowanych systemów IT, które są skutkiem zbyt dużych wymagań w odniesieniu do danych czy zastosowanych technologii.
6. Oczekiwanie – opóźnienia w projektach ze względu na złe harmonogramowanie pracy, powodujące niemożność rozpoczęcia działań przez część zespołu projektowego.
7. Zbędny transport – np. niepotrzebne, zbyt częste spotkania z klientem poza siedzibą firmy.
8. Niewykorzystana kreatywność pracowników – np. niemożność wykorzystania nowych pomysłów, jakie pojawiają się podczas realizacji projektów, spowodowana ich zbyt szczegółowym opisywaniem, np. w planie projektu, i sztywność budżetu projektu.

Realizację projektów IT mogą utrudniać: brak współpracy, nieuwzględnianie wpływu czynnika ludzkiego, kultura organizacyjna upośledzająca wdrożenie i wykorzystanie technologii czy danych z systemów IT wewnątrz organizacji lub u klienta (w przypadku projektów rozwoju oprogramowania dostarczanych z zewnątrz) [18].

## 4. Sposoby zwiększania efektywności projektów IT przez likwidację marnotrawstwa

Powszechnym sposobem zwiększania efektywności projektów IT jest odchodzenie od tradycyjnych metodyk zarządzania nimi.

Głównym ograniczeniem tradycyjnego podejścia jest sekwencyjny przepływ prac według cyklu obejmującego: inicjację, planowanie, wykonanie, monitoring i kontrolę oraz zakończenie, tj. w projektach IT w oparciu o wymagania, których klienci często nie są w stanie na początku dobrze określić [5]. Często występują zatem trudności w realnym planowaniu. W informatyce model ten określany jako model kaskadowy (ang. *waterfall model*), tj. przechodzący od fazy podstawowych wymagań poprzez wymagania systemowe, projektowanie, opracowanie, testowanie, dostarczenie oraz działanie aż do utrzymania. Obecnie procesy są jednak często dużo bardziej skomplikowane i powiązane ze sobą, a tradycyjne struktury organizacyjne przekształcają się w powiązania sieciowe między różnymi podmiotami, co wymaga uwzględniania różnorodnych, zmieniających się często wymagań, też w trakcie trwania projektu. Możliwości takie dają metodyki zwinne [8].

Główną różnicą między metodykami zwinnymi a „ciężkimi” jest akceptacja możliwości zmiany projektu i faktyczna możliwość dokonania tej zmiany na każdym etapie jego realizacji. Metodyki są więc bardziej dostosowane do specyfiki procesów innowacyjnych. Ułatwianie zmiany jest natomiast bardziej skuteczne niż zapobieganie jej. W metodykach zwinnych, tj. przyrostowych (iteracyjnych), zakłada się informację zwrotną od klienta na każdym etapie. W takim podejściu opracowuje się prototypowe wersje produktu, niewyposażone jeszcze we wszystkie funkcje i prezentuje je klientom, by wskazać obszar rozwoju [1].

Stosowane są też podejścia mieszane, tj. adaptacyjne, hybrydowe, polegające na wykorzystaniu elementy metodyk zarówno tradycyjnych, jak i zwinnych. Jest to szczególnie częste w przypadku organizacji, które decydowały się wcześniej na tradycyjne podejście i chcą wdrożyć elementy podejść zwinnych [2], [19].

Zwinne podejście często można określić jako płynne, przyrostowe. Przykładem może być metodyka *Scrum* (pol. młyn), w ramach której wyznacza się zespołowi projektowemu cele cząstkowe (przyrostowe) oraz realizuje je w krótkich odcinkach czasu [24].

Podejścia zwinne wciąż zyskują na popularności i stały się dominującym sposobem rozwoju systemów informatycznych. Problemy, takie jak: słabe przygotowanie, złe zarządzanie projektami i niewystarczające zrozumienie, nadal występują, wzbudziły jednak obawy o niemożność zażegnania drugiego kryzysu oprogramowania, co znane jest jako kryzys oprogramowania 2.0. W odpowiedzi na ten kryzys pojawiła się koncepcja *Flow*, tj. płynnego przepływu wartości jako podstawowej zasady współczesnego *lean thinking* [4].

Dokładne wyszczególnienie marnotrawstwa i innych niedoskonałości utrudniających płynne tworzenie wartości w projektach IT (pozostające w zgodzie z koncepcją *Flow* jako dostosowaną do potrzeb IT techniką *Lean Manufacturing*, tzw. *One Piece Flow*) przedstawił Denis Dennehy i Kieran Conboy [4]. Utrudnienia w płynnym tworzeniu wartości to:

1. Niepotrzebny ruch – jakikolwiek ruch ludzi, pracy lub wiedzy, którego można uniknąć, utrudnia płynny przepływ pracy lub powoduje dodatkową nieefektywność. Zużywa zasoby, które w przeciwnym razie mogłyby zostać wydane na działania o wartości dodanej.
2. Dodatkowe procesy – generują dodatkową pracę, która wymaga dodatkowego czasu i wysiłku. Zużywają czas i energię, które można byłoby przeznaczyć na działania zwiększające wartość.
3. Dodatkowe funkcje – funkcje dodawane bez zweryfikowanej potrzeby. Zużywają zasoby, które mogłyby zostać wydane na działania kreujące wartość dodaną.
4. Opóźnienia – sytuacje, w których coś pojawia się później, niż powinno. Zwiększają one ogólny czas realizacji od wstępnego pomysłu do dostawy produktu lub usługi.
5. Przekazywanie – występuje, gdy niewykonana do końca praca musi zostać przekazana innej osobie lub zespołowi. Utrudnia przepływ wartości, dodając opóźnienia, wymagając większej liczby osób i powodując utratę wiedzy.
6. Zapotrzebowanie wynikające z popełnionych błędów – odnosi się do zadań stawianych systemom, zespołom lub organizacjom z powodu braku działania, błędnego działania lub niezrobienia czegoś dla klienta. Prowadzi do pracy o niskiej jakości, co z kolei powoduje, że zasoby są wykorzystywane w sposób nietworzący wartości dodanej.
7. Za dużo pracy w toku – są to prace, które nie są jeszcze ukończone, a zatem nie wnoszą wartości ani w przypadku firmy, ani w przypadku klienta. Nadmiar pracy w toku spowalnia przepływ pracy i opóźnia punkt, w którym można zrealizować wartość.
8. Zmiana (przełączanie) kontekstu – występuje, gdy osoby lub zespoły dzielą swoją uwagę między więcej niż jedną aktywność na raz. Zwiększa to czas realizacji od wstępnego pomysłu do dostarczenia produktu lub usługi i zwiększa możliwość błędów.
9. Niewykorzystany potencjał ludzki – odnosi się do nieużywania lub niepielęgnowania zestawu umiejętności i zdolności ludzi, do marnotrawstwa ich pełnego potencjału. Występuje szczególnie wtedy, gdy lekceważone są uwagi specjalistów.

Dennehy i Conboy [4] wskazali też następujące koncepcje i metody, które mogą być stosowane w celu zmniejszenia powyższych niedoskonałości w tworzeniu wartości w projektach IT:

1. Koncepcja Lean – obowiązują w niej: wartość, strumień wartości, przepływ, ssanie, doskonałość, przełożone następująco na Lean w rozwoju oprogramowania: koncentracja na klientach, wyeliminowanie marnotrawstwa, optymalizacja całości, zwiększenie przepływu, zmniejszenie tarć, ciągłe doskonalenie, ulepszanie procesów uczenia się, motywowanie pracowników, budowanie jakości.
2. Koncepcja *Flow* (przepływu) – w trakcie rozwoju produktu obowiązują: korzystanie z szybkich sprzężeń zwrotnych, stosowanie ograniczeń pracy w toku, korzystanie z kadencji, synchronizacji i kontroli przepływu, zrozumienie zachowania się kolejek czynności, zdecentralizowanie kontroli, wykorzystanie zmienności, zmniejszenie rozmiaru partii, stosowanie kryteriów ekonomicznych w podejmowaniu decyzji.
3. Koncepcja Kanban – opiera się na zasadach: ograniczenia pracy w toku, wizualizacji przepływu pracy, pomiaru i optymalizacji przepływu, jawnej zasadzie procesu, wykorzystania e modeli do rozpoznawania możliwości poprawy.

W przeciwieństwie do produkcji, gdzie metodyka Lean jest używana do „eliminacji zmienności”, rozwój produktów oparty na przepływach podkreśla potrzebę „wykorzystywania zmienności”, ponieważ efektem ubocznym próby wyeliminowania wszelkiej zmienności jest eliminacja innowacji w organizacji [4, za: 17].



Zarządzanie ciągłym i płynnym przepływem jest kluczowym aspektem koncepcji Lean. James P. Womack i Daniel T. Jones [11] definiują *Flow* jako „stopniowe osiąganie zadań wzdłuż strumienia wartości, dzięki czemu produkt przechodzi od projektu do uruchomienia, od zamówienia do dostarczenia do rąk klienta bez przestojów, załamania lub cofania się”. W odniesieniu do tworzenia oprogramowania, *Flow* to stosunkowo nowa metoda [4].

Metody, jakie są stosowane dla zapewnienia płynnego tworzenia wartości w projektach informatycznych, to m.in. tworzenie map strumienia wartości i tablic Kanban.

Mapa strumienia wartości służy do śledzenia określonego elementu pracy w procesie, w celu ustalenia na każdym etapie wartości dodanej. Rysunek 1 przedstawia mapę strumienia wartości, która ilustruje: cztery etapy pracy (definiowanie wymagań, rozwój, zapewnienie jakości i wdrażanie do produkcji), liczbę dni (np. czas cyklu, tj. czas, w którym klient jest obciążony kosztami pracy), w których zespół projektowy pracuje nad poszczególnymi elementami składającymi się na każdy etap pracy, oraz liczbę dni, w których nie jest wykonywana praca, tj. dni między poszczególnymi etapami. Mapowanie strumienia wartości zostało z powodzeniem zastosowane w rozwoju oprogramowania, w celu skrócenia czasu realizacji, i jest przydatne do identyfikacji wartości z czterech kluczowych perspektyw odpowiadających perspektywom Strategicznej Karty Wyników (SKW), tj. perspektywom: finansowej, klienta, wewnętrznego procesu biznesowego i rozwoju/innowacji [4].

Strategiczna karta wyników autorstwa Roberta S. Kaplana i Davida P. Nortona jest narzędziem z zakresu controllingu strategicznego. Przekłada ona cele strategiczne na zestaw konkretnych mierników, które dotyczą czterech wzajemnie powiązanych perspektyw. Finansowe efekty strategii uwidocznione są w finansowej perspektywie SKW, ale ich osiągnięcie zależy od realizacji celów w zakresie perspektywy klientów i efektywności procesów wewnętrznych. Lepsze zaspokojenie potrzeb klientów i poprawa efektywności procesów wewnętrznych są natomiast powiązane z podjęciem działania w obszarze np. rozwoju nowych produktów, nabywania nowych umiejętności przez pracowników i odzwierciedlone w perspektywie rozwoju [23].

Tablica Kanban stosowana w rozwoju oprogramowania pozwala zwizualizować działania w ramach projektu i przepływ pracy za pomocą kart. Karty te umożliwiają członkom zespołu obserwację pracy w toku, samoorganizację i przeniesienie poszczególnych działań z zaległości w skończone [4].

Robert G. Fischman i in. [6] uważają, że w projektach IT należy zwiększyć elastyczność przez zastosowanie opcji, które zmieniają podejście „trzeba coś zrobić” na „można coś zrobić”. Efektywne myślenie o opcjach w IT wymaga od menedżerów rozpoznania i zwiększenia możliwości ich tworzenia, a także wartościowania w efektywny sposób. Wbudowane opcje IT mogą przybierać formę np.: inwestowania, porzucania inwestycji, odraczenia inicjowania inwestycji, tworzenia możliwości wzrostu w oparciu o początkową inwestycję, zmiany skali inwestycji i zamiany aktywów utworzonych przez inwestycję na inne wykorzystanie.

## 5. Wstępne wyniki badań własnych

Na potrzeby tego artykułu przeprowadzono wywiady oparte na kwestionariuszu internetowym. Jeden z kierownikami projektów informatycznych, a drugi z programistą – członkiem zespołu projektowego.

W 2019 roku kierownik projektu pracował nad projektami informatycznymi o budżecie od 201 tys. do 1 mln zł. Programista, który był członkiem zespołu, był zaangażowany w duże projekty o budżecie przekraczającym 1 mln zł. Wymienione projekty trwały dłużej niż 1 rok.

Etapy pracy	Definiowanie wymagań		Rozwój		Zapewnienie jakości		Wdrożenie
<b>Wartość dodana</b> (np. Czas opłacany przez klienta)	10 dni		40 dni		15 dni		10 dni
<b>Brak – wartości dodanej</b> (np. czas oczekiwania, przerwy na inne projekty, poprawa błędów, czas poświęcony na rozwój zbędnych funkcji)		20 dni		5 dni		15 dni	

**Rys. 1.** Mapa strumienia wartości w projekcie IT. Opr. własne na podstawie: [4]

Obaj respondenci pracują dla dwóch różnych, dużych międzynarodowych korporacji, a prowadzone przez nich projekty informatyczne dotyczą rozwoju oprogramowania.

Ocena intensywności występowania różnych rodzajów marnotrawstw w IT była znacznie wyższa w przypadku kierownika projektu niż członka zespołu. Może to wynikać albo z tego, że kierownik projektu zna cały projekt, albo ze specyfiki organizacji reprezentowanych przez respondentów.

Według członka zespołu jedynym rodzajem marnotrawstwa, czyli „muda”, pojawiającego się ze średnią intensywnością w projektach, w które był zaangażowany, były oczekiwania i opóźnienia z powodu złego harmonogramu prac. Rzadko zdarzały się takie marnotrawstwa, jak: produkowanie w nadmiarze, tworzenie dokumentacji lub danych/funkcji, które nie są wykorzystywane, zakup i przechowywanie zbyt wielu materiałów (np. gadżetów na konferencje lub szkolenia IT lub sprzętu IT w nadmiarze) i braki (np. nieprawidłowo napisane kody, czego skutkiem jest brak akceptacji ostatecznej pracy), a także niepotrzebne przetwarzanie (np. tworzenie dokumentacji i raportów, zbyt duże wymagania dotyczące danych lub technologii w projektowanych systemach informatycznych), niewykorzystywanie kreatywności pracowników. Niepotrzebnie częste spotkania z klientem były także sporadycznym rodzajem marnotrawstwa, zauważonym przez badanego członka zespołu projektu IT.

Według kierownika projektu wszystkie rodzaje „muda” oprócz niewykorzystanej kreatywności pracowników, która się nie pojawiła, występowały dość często, często lub bardzo często. Za najważniejsze marnotrawstwo, które na dodatek często się pojawiało, uznał natomiast nadprodukcję dokumentacji i danych/funkcji oprogramowania. Nie mniej negatywnie ocenił marnotrawstwo w postaci zbyt dużych wymagań w odniesieniu do danych lub technologii. Oczekiwania, zapasy i braki występowały ze średnią intensywnością w opinii kierownika projektu.

W przypadku oceny w skali od 1 do 8 różnych faz projektów informatycznych według intensywności występowania marnotrawstwa obaj respondenci byli zdania, że najmniej „muda” występuje w fazie strategii i fazie definicji wymagań. Sugeruje to, że fazy te są kluczowe i nawet jeśli w trakcie którejś z nich dojdzie do nadprodukcji lub niepotrzebnych spotkań, można je uznać za uzasadnione. Zdaniem kierownika projektu i członka zespołu fazę wdrażania charakteryzuje niska intensywność występowania marnotrawstwa. Według obu respondentów faza analityczna charakteryzuje się dość niską intensywnością występowania strat. Obaj

są zgodni również co do tego, że największe marnotrawstwo zdarza się w fazie dokumentacji i konserwacji oprogramowania, a także dość często w fazie testowania i instalacji.

Obaj respondenci ocenili, że działania nieprzynoszące wartości dodanej stanowią nie więcej niż 30–50% czasu trwania poszczególnych faz projektów informatycznych.

W szczególności kierownik projektu ocenił, że działania niewnoszące wartości dodanej zabierają nie więcej niż 30% czasu w fazie dokumentacji i nie więcej niż 20% w fazie testowania, instalacji i konserwacji, podczas gdy w pierwszych etapach projektów IT nie więcej niż 10%. Wyniki te są dobre, ponieważ często nieproduktywne działania stanowią ponad 70% działalności w tradycyjnie zarządzanych przedsiębiorstwach [20].

Według kierownika projektu i członka zespołu najważniejszymi przyczynami marnotrawstwa w projektach IT są nieprawidłowo zdiagnozowane wymagania klienta i słaba komunikacja w zespole projektowym. Kierownik projektu postrzega jako ważne również takie przyczyny, jak prowadzenie różnych projektów jednocześnie i nieodpowiednia struktura organizacyjna przedsiębiorstwa. Członek zespołu – programista – postrzega jako ważne źródła marnotrawstwa także: niewystarczające kwalifikacje pracowników, zbyt ambitne planowanie projektu oraz brak skutecznego monitorowania i kontroli w projektach. Obaj respondenci postrzegają jako nieistotną przyczynę marnotrawstwa zbyt ambitne wymagania klientów.

Członek zespołu projektowego uważa ponadto, że zwinne metody zarządzania i dobry sprzęt komputerowy mogą ograniczyć straty w projektach informatycznych. Oznacza to, że nie tylko miękkie, ale również infrastrukturalne aspekty projektów rozwoju oprogramowania są ważne dla ich wydajności.

## 6. Zakończenie

W projektach rozwoju oprogramowania występuje wiele nieefektywności, które mogą spowodować niepowodzenie całego projektu, mające z kolei wpływ na kondycję finansową całej organizacji. Z tego powodu rozpoznanie nieefektywności w projektach IT i ich przyczyn w postaci różnych rodzajów marnotrawstwa i innych niedoskonałości oraz ulepszenie metod i technik, które mogą pomóc w ich ograniczeniu, stanowi, według autora niniejszego artykułu, kluczowy czynnik konkurencyjności wielu przedsiębiorstw z branży IT. Wstępne badania pokazują, że „muda” powstają głównie w późniejszych fazach projektów, czyli w dokumentacji, testowaniu, instalowaniu i konserwacji oprogramowania. Rozmówcy sugerują również, że zatrudniające ich przedsiębiorstwa są zarządzane raczej w nowoczesny sposób, ponieważ działania nieprzynoszące wartości stanowią nie więcej niż 30–50% czasu na poszczególnych etapach projektów informatycznych. Kierownik projektu widzi więcej marnotrawstwa niż członek zespołu, ale uważa, że w niektórych przypadkach wynika ze struktury organizacyjnej. Członek zespołu sugeruje natomiast, że kompetencje pracowników i kierownictwo projektu, a szczególnie kontrola, może być źródłem „muda”. Obaj respondenci postrzegają jako źródło marnotrawstwa również słabą komunikację w zespole projektowym. Oznacza to, że marnotrawstwo jest na wszystkich poziomach związanych z projektami IT, tj. na poziomach: organizacyjnym, kierownika projektu, poszczególnych pracowników i całego zespołu projektowego. Zrealizowane badanie miało wprawdzie charakter wstępny, jednak pokazuje, że można jeszcze wiele ulepszyć w realizacji projektów informatycznych, nawet w międzynarodowych korporacjach opartych na wysoko wykwalifikowanych pracownikach i nowoczesnych praktykach menedżerskich. Prawdopodobnie w mniejszych organizacjach można znaleźć więcej nieefektywności związanych z marnotrawstwem, co może być dla nich

jeszcze bardziej problematyczne. Dlatego jednym z kierunków przyszłych badań będzie przeprowadzenie większej liczby wywiadów z przedstawicielami organizacji różnej wielkości.

## Bibliografia

- [1] CONFORTO E.C., SALUM F., AMARAL D.C. et al., *Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development?* „Project Management Journal” 2014, Vol. 45, No. 3, s. 21–34.
- [2] CRAM W.A., MARABELLI M., *Have your cake and eat it too? Simultaneously pursuing the knowledge-sharing benefits of agile and traditional development approaches*, „Information & Management” 20148, Vol. 55, No. 3, s. 322–339.
- [3] *Dlaczego tak wiele projektów IT kończy się fiaskiem?* „Computerworld Online” 2014, 27.01.
- [4] DENNEHY D., CONBOY K., *Identifying Challenges and a Research Agenda for Flow in Software*, „Project Management Journal” 2018, Vol. 49, No. 6, s. 1–16.
- [5] European Commission, *Aid Delivery Methods. Project Cycle Management Guidelines*, European Commission, Brussels 2004.
- [6] FICHMAN R.G., KEIL M., TIWANA A., *Beyond Valuation: “Options Thinking” in IT*, „Project Management. California Management” 2005, Vol. 47, No. 2, Reprint Series.
- [7] FRĄCZKOWSKI K., *Zarządzanie projektem informatycznym. Projekty w środowisku wirtualnym. Czynniki sukcesu i niepowodzeń projektów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [8] HASS K., *The Blending of Traditional and Agile Project Management*, Project-Smart, 2007.
- [9] <http://zarzadzanieprojektami.it/13.html>
- [10] <https://sjp.pwn.pl/slowniki/niedoskonalość.html>
- [11] KAPLAN R.S., NORTON P.D., *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [12] KOWAL W., *Skuteczność i efektywność – różnicowane aspekty interpretacji*, „Organizacja i Kierowanie” 2013, nr 4.
- [13] KUTSCH E., HALL M., *The Rational Choice of Not Applying Project Risk Management in Information Technology Projects*, „Project Management Journal” 2009, Vol. 40, No. 3, s. 72–81.
- [14] LEGRIS P., COLLERETTE P., *A roadmap for it project implementation: integrating stakeholders and change management*, „Issues Project Management Journal” 2005, December.
- [15] PYSZKA A., *Istota efektywności. Definicje i wymiary*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 230.
- [16] PYLAK K., WOJNICKA-SYCZ E., *Transforming innovation models in European regions: Breaking out of path dependency and growing faster?* „Miscellanea Geographica” 2017, Vol. 21, No. 2, s. 51–59.
- [17] REINERTSEN D.G., *The principles of product development flow: Second generation lean product development*, Celeritas Publishing, Redondo Beach, 2009.
- [18] RIVINUS CH., OIL T., *IT project prioritization: A practical application of knowledge management principles*, „Business Information Review” 2013, Vol. 30, No. 4, s. 196–203.
- [19] SZREDER J., WALENTYNOWICZ P., SYCZ P., *Adaptive Project Framework as a Development Project Management Method on the Example of the Kashubka Ostoja Project*, „Real Estate Management and Valuation” 2019, No. 1.
- [20] Value Stream Mapping – Black Point – Lean Enterprise Institute Polska. Dostępny w Internecie: <https://www.youtube.com/watch?v=J1Ycyr412EI> [dostęp: 1 czerwca 2019].
- [21] WOJNICKA-SYCZ E., *The Successful Transition to a Knowledge-Based Development Path of a Less-Developed Region*, „Growth and Change” 2018, Vol. 49, No. 3.
- [22] WOJNICKA-SYCZ E., SYCZ P., WALENTYNOWICZ P. i in., *Internal determinants of firms’ innovativeness*, „Operations Research and Decisions” 2018, Vol. 4.
- [23] WOMACK J.P., JONES D.T., *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*, Simon & Schuster, New York 2010.
- [24] WYSOCKI R.K., MCGARY R., *Efektywne zarządzanie projektami*, Helion, Gliwice 2005.
- [25] *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, A.K. Koźmiński, W. Piotrowski (red. nauk.), Warszawa 2007.

# Między zaawansowaną technologią a dobrostanem: algorytm harmonia

---

**Streszczenie:** W artykule podjęto na nowo temat dotyczący tendencji do wskazywania środka, tworzenia harmonii jako sposobu osiągnięcia szczęścia, dobrostanu, wyzwolenia, który liczy już wiele tysięcy lat, a który dzisiaj może okazać się ostatnią szansą dla rodzaju ludzkiego. Kierując się bowiem zasadami: szybciej, dalej i przede wszystkim więcej, człowiek niszczy planetę i samego siebie. Pomiar efektywności w naukach o zarządzaniu odnoszony jest przede wszystkim do organizacji. Wydaje się, że dojrzałość oraz obecne problemy ogólnoswiatowe wymagają od zarządzania odniesienia się do tego, jak poszczególne organizacje wpływają na cały system społeczno-gospodarczy. To z pewnością dla wielu futurologia, odejście od paradygmatu zarządzania, opierania się na mikroskali. Wydaje się jednak, że obecnie jest to wyzwanie, może jedno z ważniejszych, przed którym stoi nauka. Celem artykułu jest przedstawienie algorytmu harmonia, a także jego miejsca oraz znaczenia w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa, społeczeństwa i gospodarki. Algorytm harmonia opiera się na zderzeniu wielu obszarów, m.in. poziomu satysfakcji pracownika i klienta, wyniku finansowego, ale także zanieczyszczenia środowiska czy zadowolenia każdego człowieka.

**Słowa kluczowe:** algorytm harmonia, zaawansowane technologie, dobrostan, efektywność, satysfakcja.

---

## 1. Wprowadzenie

W najbliższej przyszłości samochody będą napędzane wodorem, będzie coraz więcej komputerów kwantowych i ogólnie dostępna będzie technologia 5G. Wiek XXI to czas społeczeństwa informatycznego, wzrastającej geometrycznie roli świata wirtualnego, a także sztucznej inteligencji i coraz to nowszych narzędzi informatycznych, wspomagających procesy zarządzania. Jednak czy zwiększanie obecności zaawansowanych technologii zawsze dodatnio wpływa na dobrostan człowieka? Biorąc pod uwagę poczucie bezpieczeństwa i zdrowie, to damy odpowiedź negatywną.

Dobrostan. Szczęście. Oba pojęcia możemy odnieść do jednostki, jak również do ogółu. Łatwo zauważyć, że dobrostan jednostki rzadko wpływa na zwiększenie harmonii na świecie. Natomiast dobrostan ogółu w dużo większym stopniu wpływa dodatnio na rozwój ludzkości. Trudno nie przywołać w tym miejscu imperatywu kategorycznego Kanta, który dowodził, że dobrem jest w istocie to, co jest dobre dla innych<sup>1</sup>. Współczesne przedsiębiorstwa, czy szerzej: organizacje, radzą sobie z obszarem społecznym w zarządzaniu: zaufaniem, badaniem kapitału intelektualnego, badaniem poziomu satysfakcji klienta, pracownika oraz mieszkańca. Dobre relacje zarówno w organizacji, jak i organizacji z otoczeniem zawsze

---

\* dr, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: jerzy.tutaj@pwr.edu.pl.

<sup>1</sup> Obowiązek etyczny powinien być przez człowieka spełniony dlatego, że jest obowiązkiem, a nie dlatego, że jest zgodny z jego chęciami, upodobaniami czy popędami. Jednostkowe pragnienia nie liczą się w zasadach moralnych: Kant definiuje go na różne sposoby. Najprostszą wersją imperatywu Kanta brzmi: „Postępuj tylko wedle takiej maksymy, co do której mógłbyś jednocześnie chcieć, aby stała się ona prawem powszechnym” [18].

tworzyły dobrą atmosferę, która ostatecznie miała swoje odzwierciedlenie w dobrym wyniku finansowym. Dlatego dzisiaj, w dobie zaawansowanych technologii nie można na dalszy plan przenieść czerpania radości z: przychodzenia do pracy, dbałości naszej organizacji o czystość powietrza poprzez redukcję emisji pyłów do atmosfery, satysfakcji klienta z korzystania z naszego produktu, a w konsekwencji tego z naszego wpływu na dobrostan społeczności, w której żyjemy. Innowacje, zaawansowane technologie mają dodatni wpływ, tworzą dobrostan tylko wtedy, gdy są korzystne dla wszystkich, również dla natury. Właśnie taki nowy punkt odniesienia, nowy wskaźnik rezultatu funkcjonowania każdej organizacji, człowieka wydaje się wyzwaniem dla współczesnego świata. Odniesienie do klienta, pracownika, właściciela, zarządzającego, ale też do środowiska naturalnego, klimatu, dobra rozumianego w kategoriach imperatywu kategoriycznego, to autorski algorytm harmonii, który powstał w jedlińskim zaciszu. Artur Schopenhauer wskazywał na to, że świat jest również jego przedstawieniem, każdy człowiek i każda organizacja patrzy na świat ze swojej perspektywy [42]. Dodawał w *Die Welt als Wille und Vorstellung*, że nie istnieje świat obiektywny. To wszystko prawda, ale dane statystyczne odnosimy nie tylko do pojedynczego człowieka czy organizacji, ale do całego świata i te dane są coraz bardziej przerażające. Świat mknie ku przepaści, ku zagładzie. Należy dodać, że dzisiaj już dość powszechnie przyjmuje się, że myślenie jednostkowe, egoistyczne powinno stać się anachronizmem. Widzimy konieczność zmiany perspektywy, odniesienie skutków naszych działań do całości. Można przyjąć zatem, że dobrostan to stan dobra w oderwaniu od dobra jednostki, ale też z dala od populizmu. To stan dobra powszechnego dla ziemi, zwierząt, przyrody, a także ludzi. Proponuję więc odniesienie dobrostanu do wszechświata, a nie do szczęścia pojedynczego człowieka. I właśnie z tej perspektywy oglądać, oceniać: innowacje, zaawansowane technologie, każdą aktywność.

## 2. Zaawansowane technologie a dobrostan

Dobrostan to stan coraz częściej dostrzegany jako minimalizowanie swoich potrzeb, swojej dominacji, osiągnięcia zysku. Postawy, zwłaszcza osób młodszego pokolenia, skierowanie się np. w stronę weganizmu czy wegetarianizmu są wyrazem filozofii opierającej się na fundamencie tego, jak nasze działania wpływają na innych, w tym wypadku na inne istoty żywe. Wydaje się, że często krytykowane młode pokolenie daje nam dobrą lekcję współistnienia zaawansowanych technologii, z którymi nie mogą się rozstać, z poczuciem odpowiedzialności za cały świat. Minimalizacja swoich wyników na rzecz maksymalizacji ogółu stanowi wyzwanie dla współczesnych przedsiębiorstw. Oczywiście, zysk dalej będzie punktem odniesienia, ale, być może, nie jedynym.

Tempo zmian dyktowane rozwojem nowoczesnych technologii, nazywanym przez niektórych rewolucją cyfrową, jest bardzo duże. Rzeczywistość w czasach przełomu, tj. między kapitalizmem a erą cyfrową, Alvin Toffler w *Trzeciej fali* scharakteryzował jako społeczeństwo, którego sprawcą jest nowe – po radle i maszynie parowej – narzędzie pracy, czyli komputer i Internet. Zwrócił również uwagę na znaczenie ciągłej zmiany, konieczność poszukiwania nowych, innowacyjnych rozwiązań. Innowacje są wyzwaniem współczesności. Opis ich istoty i typologia nastroczą wielu problemów. Największym jednak wyzwaniem jest dokonywanie pomiaru wprowadzanych zmian, nowych i oryginalnych rozwiązań, innowacji [24]. „Informacja, jej nieustanna zmienność, a także dominująca rola, to najważniejsze cechy społeczeństwa informacyjnego. Społeczeństwo informacyjne, będące kolejnym etapem w rozwoju społecznym, następującym po etapach rolnym i przemysłowym, cechuje się

wysokim stopniem wykorzystania informacji w codziennym życiu przez większą część społeczeństwa, a także umiejętnością odbioru, przekazu i szybkiej wymiany danych bez względu na odległość. Bardzo ważna jest powszechność dostępu do usług IT. Prawdziwe społeczeństwo informacyjne to społeczeństwo, w którym nie elity, lecz większość społeczeństwa intensywnie korzysta z zasobów informacji”.

Nowoczesne technologie przyczyniają się do poprawy jakości życia. Poza pozytywnymi aspektami wynikającymi z postępu dostrzega się również oddziaływanie negatywne – powodujące takie konsekwencje, jak ograniczanie aktywności fizycznej czy uzależnienie od Internetu i gier komputerowych, co prowadzi do osłabiania więzi społecznych. Zasadne wydaje się stwierdzenie, że postęp technologiczny niesie wiele korzyści dla rozwoju społeczeństwa, a jednocześnie jest źródłem zagrożeń na wielu płaszczyznach. Znajomość negatywnych skutków postępu oraz wynikających z nich zagrożeń, jak również perspektyw dla rozwoju społeczeństwa umożliwia ocenę postępu. Świadomość ta jest niezbędna do minimalizowania negatywnego wpływu. Pomocne może okazać się zestawienie kilku narzędzi służących do oceny technologii, takich jak:

1. *Technology assessment (TA)*

Jest narzędziem oceniającym, wartościującym technologię oraz wyznaczającym kierunki dalszego rozwoju. Analizuje wpływ technologii na społeczeństwo, wykorzystując opinie użytkowników oraz wiedzę międzynarodowych ekspertów. Dostępne źródła w zakresie literatury przedmiotu opisują TA jako systematyczny i kompleksowy proces kontrolowania i zarządzania technologią. Podstawowym celem TA jest zidentyfikowanie ryzyka wprowadzanych technologii z odpowiednim wyprzedzeniem, umożliwiającym określenie skutków jej wdrażania oraz zaplanowanie możliwych rozwiązań redukujących ryzyko. *Technology assessment* związane jest z opracowaniem wielu alternatywnych opcji wykorzystywanych rozwiązań technologicznych oraz dostosowaniem innowacyjnych produktów do potrzeb i możliwości wybranych grup użytkowników.

2. Wywiad technologiczny (ang. *technology roadmapping*)

Jest procesem umożliwiającym identyfikację możliwości oraz zagrożeń związanych z wdrażaniem technologii. Gromadzenie informacji technologicznych, określane w języku angielskim jako *Quick Technology Intelligence Processes (QTIP)*, polega na ciągłej obserwacji postępującej technologii, porównywaniu stanu aktualnego oraz zachodzących zmian. Wywiad technologiczny w pełni korzysta z publikowanych badań naukowych, gromadzonych w obszernych bazach danych.

3. Model akceptacji technologii (ang. *technology acceptance model*)

Jest koncepcją powstałą w latach 80. XX wieku, wywodzącą się z psychologii społecznej. Łączy w sobie dwie teorie: uzasadnionego (ang. *theory of reasoned action*) i planowanego działania (ang. *theory of planned behaviour*). Wyjaśnia zaangażowanie użytkownika w korzystanie z nowych technologii. Zakłada, że zachowanie jednostki determinowane jest bezpośrednio intencją użytkownika (ang. *behavioral intention to use*). Kolejnym istotnym elementem modelu jest postrzeganie łatwości użytkowania technologii (ang. *perceived ease of use*). Oba czynniki mają bezpośredni wpływ na ocenę przydatności technologii oraz postawy użytkownika wobec korzystania z niej.

4. Prognozowanie technologiczne

Oznacza poszukiwanie technologii przyszłościowych poprzez racjonalne oraz naukowe przewidywanie. Zgodnie z definicją zawartą w jednym ze źródeł [23] proces technologiczny jest procesem formułowania logicznych wniosków od przesłanek do

konkluzji, przy jednoczesnym wykorzystywaniu praw nauki. W praktyce analizuje się sposób, w jaki otrzymano obecne rozwiązanie, oraz planuje kierunek, w jakim ono prowadzi. Istnieje także działanie odwrotne, polegające na określeniu celu i dążenia do jego osiągnięcia. Kolejnym zadaniem jest prowadzenie badań dotyczących zapotrzebowania na technologię (ang. *technology demand forecasting*).

#### 5. Foresight technologiczny

Nazwa foresight technologiczny, podobnie jak technology assessment została przyjęta w Polsce w brzmieniu angielskim. W języku polskim oznacza: przewidywanie, badanie przyszłości, myślenie przyszłościowe lub planowanie technologii. Z punktu widzenia nauki foresight technologiczny definiuje się jako proces kreowania myślenia społeczeństwa o przyszłości w ujęciu nowoczesnej technologii. W wyznaczaniu strategicznych kierunków rozwoju badań naukowych oraz samej technologii biorą udział naukowcy, użytkownicy, przedstawiciele przemysłu, a także pracownicy administracji. Celem zaangażowania wszystkich grup społecznych jest uzyskanie jak największych korzyści ekonomicznych i społecznych. Takie podejście projektowe umożliwia ustalenie priorytetowych kierunków badań. Obserwując nieunikniony postęp technologiczny, należy wykonać bilans korzyści oraz strat, innymi słowy: dobrodziejstw oraz zagrożeń. Rozwój ten można rozpatrywać wielowymiarowo, na różnych płaszczyznach: technicznych, społecznych, ekonomicznych, organizacyjnych czy ekologicznych. Zasadniczym celem postępu zarówno, technicznego, technologicznego, jak i naukowego jest wzrost niezawodności oraz efektywności pracy maszyn i urządzeń, wzrost i poprawa jakości wytwarzanych produktów czy świadczonych usług, poprawa jakości życia społeczeństwa oraz jego rozwój. Pojawienie się czwartej rewolucji przemysłowej jest nieuniknione, zatem należy zrozumieć istotę zmian z niej wynikających oraz przygotować się do nich. Świadomość negatywnych konsekwencji jest niezbędna do minimalizowania ich wpływu przy podejmowaniu prawidłowych działań. Postęp techniczny i technologiczny jest niezbędny dla ludzkości i jest zjawiskiem głównie pozytywnym. Jednakże należy zauważyć, że jego następowanie jest nieuniknione, a w związku z tym zrozumieć istotę towarzyszących mu zmian, przygotować się do nich i mieć świadomość ich negatywnych konsekwencji, zagrożeń i problemów, które mogą wystąpić w przyszłości.

Niniejszy artykuł jest wstępem do dalszych rozważań na temat oceny postępu techniki i technologii w zakresie oceny stanu technologii. Organizacje coraz lepiej radzą sobie z problemami technicznymi, uzyskują w tym obszarze stosunkowo szybko przewagę, ale zdecydowanie gorzej wygląda sprawa złożonych problemów społecznych wewnątrz i na zewnątrz organizacji. Niematerialna wartość organizacji gwarantuje nie tylko rozwój danej organizacji, jej właściwy bilans stanowi również o jakości życia ogółu.

### 3. Algorytm harmonia

Dla ekonomistów klasycznych cel człowieka wyraża się w maksymalizowaniu użyteczności podejmowanych przez niego działań oraz zysku. Wszzechdominujące przekonanie o priorytetowym znaczeniu odnoszenia korzyści własnej z pewnością odzwierciedla sformułowaną przez Jeremy'ego Bentham'a [16] zasadę największego szczęścia, według której każdy powinien dążyć do największego dobra i największego szczęścia w największej ilości. Dzisiaj miarą szczęścia społeczeństwa jest często jakość życia obywateli. Aspekty jej oceny jakości



związane są z: (1) standardem życia (tj. PKB na głowę mieszkańca, posiadanymi oszczędnościami i dobrami materialnymi, poziomem konsumpcji określanym na podstawie koszyka dóbr i jego struktury), (2) zabezpieczeniami społecznymi (tj. stosunkami rodzinnymi, kontaktami międzyludzkimi, opieką społeczną, opieką medyczną, systemem emerytalnym i rentowym), (3) poczuciem bezpieczeństwa (tj. indywidualnym bezpieczeństwem ekonomicznym i fizycznym, poziomem stresu, zagrożeniem katastrofami naturalnymi, bezpieczeństwem wspólnoty lokalnej, bezpieczeństwem narodowym, bezpieczeństwem międzynarodowym), (4) poczuciem zadowolenia (z: własnych osiągnięć, stanu zdrowia, sposobu życia, klimatu i pogody, wolności politycznych i obywatelskich, pracy, rodziny i przyjaciół, wspólnoty lokalnej, sytuacji w kraju), (5) środowiskiem i warunkami życia (tj. stanem środowiska naturalnego i klimatu, wartością bliższego i dalszego krajobrazu, stanem bezpośredniego środowiska zamieszkania, czystością i utrzymaniem porządku, porządkiem przestrzennym, infrastrukturą wodno-ściekową, transportową, komunikacyjną, a także transportem publicznym), (6) wskaźnikami społecznymi (tj. średnią oczekiwaną długością życia, śmiertelnością niemowląt, wskaźnikami skolaryzacji i wykształcenia, czytelnictwem czasopism, książek, liczbą widzów w teatrach, liczbą organizacji pozarządowych, liczbą rozwodów i samobójstw, wskaźnikiem przestępczości) [31].

Punktem wyjścia do stworzenia algorytmu harmonia jest model harmonia. Biorąc pod uwagę funkcjonowanie organizacji – nieustannie zmieniającej się w otoczeniu o coraz większej turbulencji oraz coraz powszechniejszej świadomości, że sukces nie oznacza coraz więcej, szybciej i dalej, a w największym stopniu oznacza zachowanie proporcji, harmonii między dniem dzisiejszym a przyszłością, między zaradnością a jej brakiem – należy wprowadzać w obszar operacyjny narzędzia, które mogą sprostać takim wyzwaniom. Propozycją jest autorski model pomiaru innowacyjności – harmonia. Oparty jest na wskaźnikach ekonomicznych, a także użyteczności oraz sprawności. Model harmonia odnosi się do humanistycznego i holistycznego pomiaru efektywności zarówno gospodarki, przedsiębiorstwa, jak i regionu. Podstawowymi instrumentami pomiaru są [51]:

1. Wskaźniki ekonomiczne wzrostu (IE): zysk, płynność finansowa, przychody, sprzedaż, rentowność.
2. Wskaźniki poziomu satysfakcji (JPS): pracownika (bezpieczeństwo, afiliacja, uznanie, rozwój), klienta (produktu, ceny, dystrybucji, promocji, tj. marketingu mix 7), kontrahenta (terminowość, rzetelność, dotrzymywanie zobowiązań), właściciela (zwrot z inwestycji, wysokość dywidend oraz ich trwałość, mieszkańca społeczności lokalnej).
3. Wskaźniki zasobów ukrytych (SP): platformy i sieci rzeczywiste i wirtualne, rynek (nisze, reputacja, wykorzystanie danych, ogląd wiedzy w całości), kompetencje (ukryte w organizacji, a także kompetencje pracowników, urzędów, surowców, kontaktów).

Proponowany wzór do obliczenia wartości innowacji (Wi) jest ilorazem sumy końcowych wskaźników (tj. podniesionych do kwadratu wskaźników ekonomicznych, kwadratu wskaźników poziomu satysfakcji i wskaźników zasobów ukrytych) przez sumę wskaźników początkowych tych samych wskaźników [51].

$$Wi = (IEk)^2 + (IPSk)^2 + (SPk) / (IEp)^2 + (IPSp)^2 + (SPp)$$

Zaletą tego sposobu jest uchwycenie wskaźników materialnych i niematerialnych, organizacji oraz jej wpływu na otoczenie. Zaproponowany pomiar przeprowadzono w kilkunastu przedsiębiorstwach aglomeracji wałbrzyskiej, a obecnie są prowadzone analizy uzyskanych

wyników oraz samego sposobu mierzenia innowacji. Jeżeli wynik jest dodatni to oznacza, że innowacja miała sens, a jej koszty zwróciły się [51].

Algorytm harmonia jest jakimś rodzajem efektywności. Efektywność należy do podstawowych pojęć w ekonomii i zarządzaniu. Ze względu na swój interdyscyplinarny charakter w literaturze przedmiotu jest określana w różny sposób. Według Samuelsona i Nordhauasa [44] efektywność jest najbardziej skutecznym zastosowaniem zasobów społeczeństwa w procesie zaspokajania braków i potrzeb ludzi. Zdaniem Stonera, Freemana i Gilberta [47] stanowi ona miarę sprawności i skuteczności, miarę stopnia osiągania wyznaczonych celów. W *Słowniku ekonomicznym przedsiębiorcy* [46] efektywność określono jako najlepsze rezultaty w produkcji, w dystrybucji i usługach, uzyskane po najniższych kosztach. Uznano, że jest jednym z najbardziej znaczących pojęć w badaniach empirycznych w dziedzinie nauk o zarządzaniu. Nie istnieje jedna, uniwersalna i powszechnie akceptowalna teoria efektywności organizacji, nie ma również żadnej uniwersalnej definicji ani zestawu kryteriów służących do jej mierzenia. Przyjmując za Druckerem [11], efektywność odzwierciedla stopień realizacji celu. Zgodnie ze sformułowaną przez Skrzypek teorią organizacji, efektywność jest nadrzędną kategorią w stosunku do podrzędnych pojęć, takich jak: wydajność, produktywność, rentowność, skuteczność, sprawność, a nawet racjonalność [45]. Efektywność można rozumieć jako relację nakład–efekt, umiejętność szybkiego przystosowywania się do zmian, narzędzie pomiaru skuteczności i sprawności działania, szybkość reakcji na wyzwania rynku oraz miarę zdolności organizacji do realizacji strategii i urzeczywistniania celów [45]. Już pierwsi teoretycy zarządzania argumentowali, że efektywną organizacją jest ta, która realizuje swoje cele [3]. „Efektywność to termin w ekonomii opisujący performance organizacji, określający jak dobrze organizacja radzi sobie z realizacją celu, do którego realizacji została powołana” [45]. Efektywność ekonomiczna wyraża, w opinii Penca [34], „rezultat działalności podmiotu gospodarczego lub określonego przedsięwzięcia, będący wynikiem relacji uzyskiwanych efektów do poniesionych nakładów”. Stanowi podstawowe, ale niewystarczające narzędzie pomiaru dokonań organizacji. W rozważaniach na temat wyników organizacji często naprzemiennie stosuje się pojęcia efektywności organizacyjnej i efektywności funkcjonowania organizacji. Dla rozróżnienia tych dwóch pojęć należy przyjąć za Bratnickim i Ząbkowską [6], iż efektywność funkcjonowania organizacji (ang. *organizational performance*) obejmuje obszary osiągnięć firmy, takie jak: (1) wynik finansowy (np. zysk, zwrot aktywów, zwrot inwestycji), (2) funkcjonowanie produktu na rynku (np. sprzedaż, udział w rynku itd.) i (3) stopa zwrotu dla udziałowców (np. TSR, ekonomiczna wartość dodana). Efektywność organizacyjna (ang. *organizational effectiveness*) z kolei obejmuje zarówno efektywność funkcjonowania, jak i wiele wewnętrznie osiągniętych wyników, powiązanych z działaniami operacyjnymi oraz zewnętrznymi wyznacznikami. Według Dyducha [12] „ważne jest, aby mówiąc o efektywności funkcjonowania organizacji wskazywać na wyniki o charakterze ilościowym (wielkość sprzedaży, zyskowność, ROA, ROE itp.) oraz o charakterze jakościowym (skuteczność, efekty pracy, zadowolenie klientów i pracowników, innowacyjność, kultura organizacyjna)”. Kilku autorów wskazuje połowę lat 80. ubiegłego wieku jako moment kryzysu w pomiarze efektywności, nawiązując tym samym do tradycyjnych i współczesnych podejść. W tradycyjnym podejściu miary efektywności były już niewystarczające w zarządzaniu organizacjami konkurującymi na współczesnych rynkach, ponieważ: (1) skupiały się tylko na kwestiach finansowych, (2) w bardzo małym stopniu odnosiły się do przyszłej efektywności, (3) obejmowały krótki czas, (4) były nastawione bardziej na wnętrze organizacji (niż na czynniki zewnętrzne), (5) tylko w małym stopniu uwzględniały kwestie konkurentów i klientów,

(6) brakowało im nastawienia na strategię, (7) utrudniały innowacje, (8) wynikały z działań, co powodowało niewielki wgląd w to, w jaki sposób pewna efektywność została osiągnięta lub w jaki sposób mogłaby być poprawiona [26], [28]. „Pomiar efektywności odnosi się do całego zbioru narzędzi służących praktycznym procesom projektowania, wdrażania i wykorzystywania prawidłowych miar i wskaźników oceny. Przydatność danej koncepcji, metody czy techniki jest nieodłącznie związana ze stosowaną przez decydenta mapą sukcesu ze zrealizowaną strategią w tle, która uzasadnia, dlaczego sformułowane cele są ważne oraz w jaki sposób strategia będzie urzeczywistniana. Współczesne myślenie o pomiarze efektywności nie może uciec od dużej wagi strategicznej składników niematerialnych oraz od potrzeb i oczekiwań interesariuszy” [14, za: 5]. Dogłębna analiza literatury przedmiotu pokazuje, że nie ma porozumienia co do sposobu definiowania systemu pomiaru efektywności i jego głównych właściwości. Jedną z najpopularniejszych definicji jest ta zaproponowana przez Neely’ego [27], który opisuje system pomiaru efektywności jako zestaw miar, używanych do ilościowego wyrażenia sprawności i skuteczności przeszłych działań, oraz zbieranie, zestawianie, sortowanie, analizowanie, interpretację i rozpowszechnianie odpowiednich danych. Pillai i in. [33] twierdzą, że system pomiaru efektywności jest niezbędny do wyrażenia potrzeb i oczekiwań wszystkich interesariuszy. Utrzymują również, że w celu zapewnienia braku konfliktów, sporów i obwiniania siebie nawzajem, efektywność pod kątem zaspokojenia potrzeb interesariuszy musi być regularnie mierzona i oceniana. Tapinos i in. [48] twierdzą, że systemy pomiaru efektywności odgrywają kluczową rolę w przełożeniu strategii na działania.

Grażyna Osbert-Pociecha [30] odnosi efektywność do organizacji w dwóch wymiarach: operacyjnym i strategicznym. W sensie operacyjnym bycie efektywnym można sprowadzić do zalecenia, aby działać znacznie lepiej, wykonując to, co robią inni w tej samej branży, realizując tę samą koncepcję biznesowego działania. Natomiast osiągnięcie efektywności w wymiarze strategicznym wiąże się z tym, by działać inaczej, w odmienny sposób urzeczywistniając unikatową koncepcję biznesowego działania. Można zaproponować jeszcze inne ujęcie efektywności: węższe i szersze, to drugie to odniesienie do dobrostanu ogółu, a pierwsze do partykularnych interesów.

Algorytm harmonia można odnieść do podejście od strony wielokrotnych wyborów (a inaczej: od strony interesariuszy). Po raz pierwszy pojawiło się ono w drugiej połowie lat 70. dwudziestego wieku i oferuje pogląd bardziej wszechstronny i zintegrowany [9], [19], [32], [35], [52]. Zakłada, że organizacja podejmuje szeroki zakres działań, z których każde może generować inne rezultaty. Podobnie jak w modelu zasobów systemu, uwzględnia się również w tym przypadku relacje organizacji z otoczeniem i, jak w modelu celów, zwraca się uwagę na rezultaty działań organizacji. Choć to podejście jako takie jest złożone, opiera się na prostym założeniu, że wszyscy interesariusze będący w relacjach z organizacją oczekują dla siebie korzyści. Dlatego każda grupa interesariuszy (akcjonariusze, pracownicy, klienci, dostawcy, rząd, społeczność lokalna, społeczeństwo w szerokim ujęciu) preferuje inne zachowania organizacji, które dokładnie spełnią jej oczekiwania. Każda z grup posiada jednocześnie swoje własne, indywidualne kryteria, według których ocenia efektywność organizacji. Organizacja nie może istnieć i funkcjonować bez wsparcia ze strony wszystkich wymienionych wyżej grup interesariuszy, dlatego w podejściu wielokrotnych wyborów definiuje się efektywność jako „stopień, w jakim organizacja spełnia oczekiwania grup wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy” [41]. To podejście charakteryzuje się wieloma zaletami, których brakuje pozostałym dwóm wyróżnionym wcześniej: (1) efektywność roz-

ważana jest tu znacznie szerzej niż w innych podejściach, (2) brane są pod uwagę czynniki wewnątrz organizacji i poza nią, (3) nakłady i rezultaty działań organizacji są tu równie ważnymi kryteriami efektywności, (4) brana jest pod uwagę złożoność i wielowymiarowość efektywności, dlatego nie można zastosować tylko jednej miary [7], [29]. Uwarunkowanie pomiaru efektywności organizacji w udany sposób łączy i godzi podejście z punktu widzenia zasobów z podejściem z punktu widzenia celów, co jest zgodne z teorią ustalania celów; w szczególności należy uwzględnić to, że w procesie ustalania celów brane są pod uwagę czynniki polityczne. Jednakże z drugiej strony podejście uwzględniające interesariuszy ma trzy niebagatelne ograniczenia. Po pierwsze, efektywność organizacji można postrzegać na różne sposoby, w zależności od tego, która grupa interesariuszy jest w danej chwili najważniejsza. Po drugie, niemal każde działanie organizacji spełnia oczekiwania różnych grup interesariuszy w różnym stopniu. I po trzecie, zasoby niemal każdej organizacji są ograniczone, dlatego wzrost satysfakcji jednej grupy interesariuszy zwykle odbywa się kosztem satysfakcji innych grup. W tym miejscu nasuwa się kluczowe pytanie, czyje potrzeby organizacja powinna zaspokajać w pierwszej kolejności. Jeden ze sposobów rozwiązania tego problemu zaproponowali [9]. Przyjęli założenie, że korzyści wszystkich interesariuszy są tak samo ważne i w żaden sposób nie można ich uszeregować według stopnia ważności. Inne i bardziej praktyczne stanowisko przyjęli autorzy – wśród nich Pennings i Goodman [32] oraz Pfeffer i Salancik [35] – rozpatrujący zagadnienie z punktu widzenia „relatywnej siły interesariuszy”. Twierdzą, że każda grupa interesariuszy kontroluje jakąś część cennych zasobów organizacji i w każdym momencie niektóre z tych zasobów są dla organizacji ważniejsze niż inne. W związku z tym uznali, że efektywność sprowadza się do zaspokajania potrzeb tej grupy interesariuszy, która kontroluje dostęp do tych zasobów organizacji, które w danym momencie są dla niej najważniejsze, nawet jeżeli z tego powodu nie są zaspokajane potrzeby innej grupy. Można też rozpatrywać efektywność organizacji od strony sprawiedliwości społecznej [19], [20]. W tym przypadku kładzie się silny nacisk na potrzeby i oczekiwania najmniej uprzywilejowanej grupy interesariuszy. Można wskazać jeszcze wiele propozycji rozwiązania problemu hierarchizacji potrzeb interesariuszy. Niestety, owe propozycje są w stosunku do siebie konkurencyjne i w związku z tym trudne do pogodzenia. Dlatego też podejście od strony wielokrotnych wyborów uznaje się za mało użyteczne i dąży się do zwrócenia ku teorii, która lepiej objaśnia praktyczne działania organizacji. Modelem wyjaśniającym, jak wartości wyznawane przez menedżerów wpływają na kryteria oceny efektywności organizacji, jest model konkurujących wartości. Owa teoria dotyczy nie tyle samej efektywności organizacji, ile tego, na co menedżerowie kładą największy nacisk, prowadząc sprawy organizacji [37]–[39]. Quinn i in. [39] zakładają, że pojmowanie efektywności zależy od wyznawanych wartości. Innymi słowy: wybór optymalnej miary efektywności przez menedżera jest silnie skorelowany z systemem wartości przez niego wyznawanym. Ci sami badacze [39] stoją na stanowisku, że menedżerowie, będąc z jednej strony pod presją różnych grup nacisku, z których każda domaga się zaspokajania swoich potrzeb, z drugiej zaś kierują się własnymi systemami wartości i od nich uzależniają stosowane kryteria efektywności organizacji. Siłą rzeczy menedżerowie chętniej zaspokajają potrzeby tych grup interesariuszy, które uznają za priorytetowe. I tak, menedżerowie koncentrujący się na czynnikach wewnątrz organizacji i preferujący elastyczną strukturę zarządzania uważają, że priorytetową grupą interesariuszy są pracownicy. Z kolei menedżerowie kładący nacisk na czynniki na zewnątrz organizacji i ścisłą kontrolę odgórną uznają za priorytetowe potrzeby akcjonariuszy firmy.

Z pewnością algorytm harmonia jest w pewnym sensie rozwinięciem społecznej odpowiedzialności biznesu (ang. *corporate social responsibility* – CSR). Dzięki temu, że jest ona oparta na wysokich standardach etycznych, przedsiębiorstwo dobrowolnie uwzględnia w swoich działaniach ochronę środowiska, a także pozytywne relacje z różnymi grupami interesariuszy: pracownikami, społecznościami lokalnymi, inwestorami, akcjonariuszami, partnerami w biznesie. Wszystkie te działania i wydatki z nimi związane należy traktować nie jako koszt, ale jako inwestycje. Społeczna odpowiedzialność biznesu jest odpowiedzialnością przedsiębiorstw za ich wpływ na społeczeństwo [21]. Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna ISO w normie ISO 26000 wskazuje, że CSR to odpowiedzialność organizacji za wpływ podejmowanych przez nią decyzji i działań na społeczeństwo i środowisko poprzez przejrzyste i etyczne postępowanie, które: (1) przyczynia się do zrównoważonego rozwoju, w tym zdrowia i dobrobytu społeczeństwa, (2) uwzględnia oczekiwania interesariuszy, (3) jest zgodne z obowiązującym prawem i spójne z międzynarodowymi normami postępowania, (4) jest zintegrowane z działaniami organizacji i praktykowane w działaniach podejmowanych przez nią w jej sferze oddziaływania.

Światowa Rada Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (CSR) jest ciągłym zobowiązaniem biznesu do zachowania etycznego oraz przyczyniania się do zrównoważonego rozwoju ekonomicznego poprzez poprawę jakości życia pracowników i ich rodzin, jak również lokalnej społeczności i społeczeństwa jako całości.

Bank Światowy jest formą zobowiązania się przedsiębiorstw do przyczyniania się do zrównoważonego rozwoju poprzez pracę z zatrudnionymi, ich rodzinami, społecznością lokalną i społeczeństwem jako całości w celu podnoszenia jakości życia w sposób, jaki znajduje pozytywne przełożenie zarówno w biznesie, jak i w rozwoju.

Społeczna odpowiedzialność biznesu jest obowiązkiem wyboru przez kierownictwo takich decyzji i działań, które przyczyniają się zarówno do dbałości o interes własny, jak i do ochrony i pomnażania dobrobytu społecznego [40]. Jego pasywna forma jest powstrzymaniem się od działań szkodliwych, natomiast aktywna – niwelowaniem negatywnych skutków społecznych działalności biznesowej i zapobieganiem im. Zadania CSR to przede wszystkim: wypełnianie obowiązków wobec różnych grup interesariuszy, odpowiadanie na społeczne potrzeby i oczekiwania, wykorzystywanie koncepcji jako narzędzia zarządzania firmą. Współczesne przedsiębiorstwo powinno odejść od zarządzania wewnętrznego, opartego na samodzielnie gromadzonych zasobach i umiejętnościach na rzecz zarządzania skierowanego na zewnątrz, akcentującego odpowiedzialną współpracę z otoczeniem, pozwalającą konkurować nie tylko w oparciu o potencjał własny, ale również ten udostępniony przez partnerów na skutek podjętych różnych form współpracy [1]. W przypadku odpowiedzialności podmiotowej należałoby odpowiedzieć na pytanie, przed kim firma jest odpowiedzialna. Współcześnie funkcjonują dwie skrajne wizje co do istoty firmy, jej celu i odpowiedzialności. Pierwsza zakłada, że udziałowcy są właścicielami firmy, a menadżerowie są odpowiedzialni tylko przed udziałowcami. Celem firmy jest maksymalizowanie wartości dla udziałowców przy zachowaniu prawa i przyzwyczajęń społeczności. Według drugiej biznes jest koordynowaniem działań wielu grup, które pracują razem dla osiągnięcia celu. Menadżerowie są odpowiedzialni przed różnymi interesariuszami. Cel jest złożony. Zależy od priorytetów i znalezienia obszarów kompromisowych. Dlatego stworzono strukturę poziomów odpowiedzialności firmy.

Dobrostan jest coraz częściej dostrzeganym stanem harmonii między dwoma przeciwnymi wektorami w różnych obszarach. W przedsiębiorstwie tymi wektorami są: poziom

satysfakcji klienta, najczęściej odnoszący się do jakości i ceny, i poziom satysfakcji pracownika, dotyczący głównie warunków pracy, warunków socjalnych, a także wynagrodzenia. W przekonaniu autora niniejszego artykułu innowacja w zarządzaniu polega na umiejętności pogodzenia tak przeciwstawnych celów i jednocześnie niepoddawaniu się jedynie popytowi.

Algorytm jest skończonym ciągiem jasno zdefiniowanych czynności koniecznych do wykonania pewnego rodzaju zadań, sposobem postępowania prowadzącym do rozwiązania problemu. Zazwyczaj przy analizowaniu bądź projektowaniu algorytmu zakłada się, że dostarczane dane wejściowe są poprawne. Czasem istotną częścią algorytmu jest nie tylko przetwarzanie, ale i weryfikacja danych. Największym ryzykiem proponowanego algorytmu harmonia jest weryfikacja danych, które są podstawiane do wzoru. Zadaniem algorytmu jest przeprowadzenie systemu z pewnego stanu początkowego do pożądanego stanu końcowego. Proponowany system działań stanowi specyficzny balans między możliwościami i chęciami pracowników a oczekiwaniami i oceną klientów, a także między czynnikami ekonomicznymi i organizacyjnymi. Model harmonia jest próbą minimalizowania postulatu: jak najwięcej, spojrzania za siebie i w głąb siebie, potraktowania możliwości i chęci strony podażowej jako naturalnego hamulca w wyścigu o klienta. Stanowi również sposób na zapewnienie dobrej atmosfery i wysokiej jakości. Obszary, których dotyczy algorytm harmonia, są wskazane w tabeli 1.

**Tabela 1.** Algorytm harmonia – obszary

Obszar	Opis i oznaczenie
Środowisko naturalne	poziom zanieczyszczenia – Pz
Klimat	poziom ocieplenia – Oz
Potrzeby właścicieli: ♦ firma – udziałowcy, ♦ jednostka samorządu terytorialnego – mieszkańcy	♦ zwrot kapitału – Zk, ♦ poziom zadowolenia – Pzm
Pracownicy	poziom satysfakcji – Psp
Klienci	poziom satysfakcji – Psk
Konkurencja	poziom wpływu – Pwk
Zarządzający: ♦ firma – zarząd, ♦ jednostka samorządu terytorialnego – burmistrz, wójt	♦ wynik finansowy – Wf, ♦ poziom realizacji zadań publicznych – Pzp
Społeczeństwo	poziom zadowolenia społeczeństwa – Pzs

Algorytm harmonia to następujący ciąg:

$$AH = Pz \times Oz \times Zk \times Pzm \times Psp \times Psk \times Pwk \times Wf \times Pzp \times Pzs / 10$$

Jeżeli WH jest większe od zera, oznacza to, że został osiągnięty stan pożądaný.

## 4. Podsumowanie

Współczesna gospodarka, a szczególnie jej bardzo szybki rozwój, zwraca uwagę – w przekonaniu autora niniejszego artykułu – na zasadniczą rolę współczesnego przedsiębiorstwa: solidarność międzypokoleniową. Postrzeganie w codziennych decyzjach, a przede wszystkim w dokumentach planistycznych: strategiach rozwoju, strategiach marketingowych przyszłych pokoleń, stanowi nie tyle wyzwanie, co warunek przetrwania ludzkości [50]. Odpowiedzialność firmy wynika z posiadania przez nią władzy i swobody działania. Duże korporacje mają olbrzymią władzę ekonomiczną, technologiczną, polityczną, społeczno-kulturową i ekologiczną. Wkład firmy w rozwój dobra wspólnego jest widoczny w rezultatach jej aktywności, a jej odpowiedzialność względem społeczeństwa znajduje wyraz w: (1) tworzeniu uczciwych usług i użytecznych produktów, (2) kreowaniu wartości dodanej i odpowiednim jej dystrybuowaniu, (3) tworzeniu miejsc i warunków pracy, szans pracowników na rozwój z poszanowaniem godności, (4) kształtowaniu dobrych relacji opartych na współdziałaniu, (5) zaangażowaniu w działania z interesariuszami, (6) dążeniu do zapewnienia ciągłości swojego działania i stabilnego rozwoju, (7) byciu odpowiedzialną firmą.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu można stwierdzić, że istnieje znaczne rozproszenie w zakresie narzędzi i mierników służących ocenie poziomu innowacyjności gospodarki krajów, jak również organizacji administracji publicznej. Zauważalny jest także problem niejednorodnej skali pomiaru, gdyż np. ocena gospodarki poszczególnych krajów członkowskich Unii Europejskiej publikowana jest corocznie w statystykach krajowych, natomiast ocena poziomu innowacyjności przedsiębiorstw w Polsce (badana przez GUS) dokonywana jest w okresach trzyletnich. Wirtualne otoczenie w coraz bardziej zdecydowany sposób wyznacza nowe trendy, przekracza granice dotychczasowego poznania. Dlatego problematyka innowacji, w tym jej pomiarów, dotyczyć będą zupełnie innych kryteriów, a nasz ogląd rzeczywistości będzie zupełnie niedopasowany. Proponowany algorytm harmonia to w obecnej postaci jedynie kierunek pomiaru efektywności, która wymaga dalszych prac analitycznych.

## Bibliografia

- [1] ADAMIK A., *Partnerska współpraca ze środowiskiem biznesowym jako wyznacznik konkurencyjności MSP*, [w:] Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw, red. Z. Pisz, M. Rojek-Nowosielska, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008.
- [2] ANDRESKI S., *Maxa Webera oślnienia i pomyłki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992
- [3] BARNARD Ch., *The Functions of the Executive*, Harvard University Press, Cambridge 1938, s. 334.
- [4] BERGER P., *Etyka kapitalizmu*, Wydawnictwo Signum, Kraków 1994.
- [5] BRATNIKI M., *Pomiar efektywności organizacji świadczącej usługi publiczne*, [w:] Zarządzanie publiczne – elementy teorii i praktyki, red. A. Frąckiewicz-Wronka, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2009.
- [6] BRATNICKI M., ZĄBKOWSKA B., *Wielowymiarowe ujęcie efektywności jako determinanty skuteczności współczesnych koncepcji zarządzania*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Zarządzanie i Marketing” 2010, z. 17.
- [7] CAMERON K.S., *The effectiveness of ineffectiveness*, [w:] Research in Organisational Behaviour, eds. B.M. Staw, L.L. Cummings, JAI Press, Greenwich 1983.
- [8] CAMERON K.S., *Organizational effectiveness*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2009.
- [9] CONNOLLY T., CONIONE J., DEUTSCHS J., *Organizational effectiveness: A multiple constituency approach*, „Academy of Management Review” 1980, nr 5.

- [10] CZECH M., *Tymczasowe ostatnie słowo. „Żelazna klatka kapitalizmu” Maksy Webera i Talcotta Parsonsa*, „Przegląd Humanistyczny” 2017, nr 3, s. 39–48.
- [11] DRUCKER P.F., *Zarządzanie w czasach burzliwych*, seria: „Biblioteka Nowoczesności”, Czytelnik, Warszawa 1995, s. 246.
- [12] DYDUCH W., *Twórcza strategia organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013, s. 224.
- [13] GĘBCZYŃSKA M., *Pomiar efektywności w małych i średnich przedsiębiorstwach – cechy charakterystyczne i złożoność*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2013, z. 63.
- [14] GĘBCZYŃSKA M., *Wymiary systemu pomiaru efektywności w małych i średnich przedsiębiorstwach*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2016, z. 89.
- [15] HAREMSKA K., *Kapitalizm – narodziny idei*, „ARGUMENT: Biannual Philosophical Journal”, Kraków 2013, vol. 3, nr 1, s. 37–58.
- [16] *Jeremy Bentham*, [w:] J. Copleston, *Historia filozofii*, t. 7, Od Benthama do Russella, Wydawnictwo PAX, Warszawa 1989, s. 594.
- [17] KACZMAREK K., *Religijne odczarowanie świata a powstanie nauki*, „Humanistyka i Przyrodznawstwo” 2016, nr 22, s. 57–74.
- [18] KANT I., *Metafizyka moralności*, tłum. E. Nowak, seria: „Biblioteka Klasyków Filozofii”, Warszawa 2005.
- [19] KEELEY M., *A social justice approach to organisational eddectiveness*, „Administrative Science Quarterly” 1978, nr 22.
- [20] KEELEY M., *Impartiality and participant interest theories of organisational effectiveness*, „Administrative Science Quarterly” 1984, nr 28.
- [21] Komisja Europejska, *Komunikat Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Odnowiona strategia UE na lata 2011–2014 dotycząca społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, Komisja Europejska, Bruksela 2011.
- [22] KOZŁOWSKI T., *Dobrobyt contra dobrostan*, „Kultura i Społeczeństwo” 2013, nr 4, s. 29–47.
- [23] KWAŚNICKI W., *Innowacje społeczne – nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka?*, [w:] *Obywatelskość wobec kryzysu: uśpieni czy innowatorzy?*, red. W. Misztal, G. Chimiak, A. Kościński, Warszawa 2015, s. 1–23.
- [24] MALARA Z., TUTAJ J., *Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019, s. 7.
- [25] MAŻNICA Ł., *Kultura–kreatywność–innowacyjność*, [w:] *Kultura a rozwój*, red. J. Hausner, A. Karwińska, J. Purchla, cz. 5, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa 2013.
- [26] MEDORI D., STEEPLA D.A., *A framework for auditing and enhancing performance measurement systems*, „International Journal of Operations and Production Management” 2000, No. 20.
- [27] NEELY A., *Measuring Business Performance. Why, what and how*, Profile Books, London 1988.
- [28] OLSEN E.O., ZHON H., LEE D.M.S. et al., *Performance measurement system and relationship with performance result: a case analysis a countonous improvement approach to PMS design*, „International Journal of Productivity and Performance Management” 2007, No. 56.
- [29] *Organizational effectiveness*, K.S. Cameron (red.), Edward Elgar Publishing, Sheltenham 2009.
- [30] OSBERT-POCIECHA G., *Relacja między efektywnością a elastycznością organizacji*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 2007, nr 1183, s. 337–349.
- [31] OWSIŃSKI J., TARCHALSKI T., *Pomiar jakości życia. Uwagi na marginesie pewnego rankingu*, „Współczesne Problemy Zarządzania. Zeszyty Naukowe Wydziału Informatycznych Technik Zarządzania Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania” 2008, nr 1, s. 59–96.
- [32] PENNING S.J.M., GOODMAN P.S., *New Perspective on Organizational Effectiveness*, Jossey-Bass, San Francisco 1977.
- [33] PILLAI A.S., JOSHI A., RAO K.S., *Performance measurement of R & D projects in a multi-project, concurrent engineering environment*, „International Journal of Management” 2002, No. 20.
- [34] PENC J., *Decyzje w zarządzaniu*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Wyższej, Kraków 1997, s. 238.
- [35] PFEFFER J., SALANCIK G., *The external control of organizations*, Harper & Row, New York 1978.
- [36] PŁACHCIAK A., *Maxa Webera koncepcja protestanckich źródeł kapitalizmu w społeczeństwie ponowoczesnym*, „Teologica Wratislaviensia” 2017, t. 12, s. 187–195.
- [37] QUINN R.A., CAMERON K., *Organizational Life Cycles and the Shifting Criteria of Effectiveness*, „Management Science” 1983, nr 29.



- [38] QUINN R.E., *Beyond rational management: Mastering the paradoxes and competing demands of high performance*, Jossey-Bass, San Francisco 1988.
- [39] QUINN R.E., ROHRBAUGH J., *A Spatial Model of Effectiveness Criteria: Towards a Competing Values Approach to Organizational Analysis*, „Management Science” 1983, Vol. 11, No. 5.
- [40] RYBAK M., *Spoleczna odpowiedzialność biznesu – idea i rzeczywistość*, „Gospodarka Narodowa” 2001, nr 3.
- [41] ROLLINSON D., *Organisational behaviour and analysis*, Prentice Hall, New Jersey 2002.
- [42] SCHOPENHAUER A., *Świat jako wola i przedstawienie*, PWN, Warszawa 1994.
- [43] SOKALSKA E., *Biurokracja jako metoda funkcjonowania nowoczesnej administracji w ujęciu Maxa Webera*, „Studia Prawnoustrojowe” 2003, nr 2, s. 115–124.
- [44] SAMUELSON P.A., NORDHAUS W.D., *Ekonomia*, t. 1–2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- [45] SKRZYPEK E., *Efektywność ekonomiczna jako ważny czynnik sukcesu organizacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu: Efektywność” 2012, s. 313–325.
- [46] *Słownik Ekonomiczny Przedsiębiorcy*, red. Z. Dowgiałło, Wydawnictwo Znicz, Szczecin 2000, s. 380.
- [47] STONER J., FREEMAN R., GILBERT D., *Kierowanie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997.
- [48] TAPINOS E., DYSON R.G., MEADOWS M., *The impact of performance measurement strategic planning*, „International Journal of Productivity & Performance Management” 2005, No. 54.
- [49] TOFFLER A., *Trzecia Fala*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1986, s. 661.
- [50] TUTAJ J., *Efektywna strategia marketingowa jako element zarządzania nowym produktem IT – case study*, „Marketing i Rynek” 2018, vol. 25, nr 9, s. 946–964.
- [51] TUTAJ J., *Innowacje – próba pomiaru*, [w:] *Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw*, red. Z. Malara, J. Tutaj, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019, s. 23–24.
- [52] ZAMMUTO R.F., *Assessing organizational effectiveness*, State University of New York Press, New York 1982.



# Trendy marketingowe i wyzwania technologiczne transformacji cyfrowych

---

**Streszczenie:** W artykule omówiono wpływ transformacji cyfrowej (ang. *digital transformation*) na rozwój gospodarczy i innowacyjny, na zmieniające się modele biznesu i tworzenie mobilnego ekosystemu. Przeanalizowano trendy mobilności zarówno w kontekście globalnym, jak i na poziomie państwa. Zidentyfikowano zagrożenia technologiczne i problemy koncepcyjne związane z zarządzaniem big data, użytecznością projektu internetowego (ang. *usability of web project*), zapewnieniem bezpieczeństwa cybernetycznego i standaryzacją danych. Omówiono ergonomiczne cechy mobilnej wersji projektu treści internetowych, zalety i ograniczenia technologii adaptacyjnego projektowania stron internetowych, mobile first oraz mobile only. Przeanalizowano model rozwinięcia mobilnych projektów treści internetowych w chmurze cyfrowej oraz najbardziej krytyczne luki w tym systemie. Zaproponowano nowe podejścia do zapewnienia cyberbezpieczeństwa oraz klasyfikacji ryzyka utraty danych. Przeprowadzono analizę zasad i zakresu regulacji cyfryzacji (digitalizacji) mobilnej na Ukrainie oraz sformułowano wnioski o priorytecie standaryzacji i cyberbezpieczeństwa dla bezpiecznych transformacji cyfrowych.

**Słowa kluczowe:** transformacja cyfrowa, zarządzanie big data, użyteczność projektu internetowego, mobile first, mobile only, cyberbezpieczeństwo, ekosystem rozwiązań technologicznych.

---

## 1. Wprowadzenie

We współczesnych warunkach transformacja cyfrowa jest silnym katalizatorem rozwoju gospodarczego. Według badań przeprowadzonych przez Huawei wzrost wskaźnika łączności sieci kraju może spowodować wzrost konkurencyjności (o 2,1%), wydajności innowacji (o 2,2%) i produktywności we wszystkich sektorach gospodarki (o 2,3%) [14]. Od 2010 roku globalna gospodarka cyfrowa wzrastała 2,5 raza szybciej niż globalny PKB. Zwrot z inwestycji w technologie cyfrowe jest 6–7 razy wyższy niż zwrot z inwestycji w niecyfrowe sektory gospodarki. Do 2025 roku globalne transformacje cyfrowe przyniosą 30 mld euro wartości dodanej dzięki nowym produktom i usługom cyfrowym oraz dodatkowo 40 mld euro rocznych inwestycji w przemysł. Około 80% firm będzie miało cyfrowe strumienie tworzenia wartości, co doprowadzi do 18-procentowego wzrostu poziomu efektywności i wydajności [25].

Obecnie przejście do dynamicznego rozwoju technologii internetowych, urządzeń mobilnych i chmury cyfrowej jest podstawą do stworzenia skutecznego ekosystemu cyfrowego, który wdraża nowe podejście do budowania tzw. cyfrowej kultury organizacyjnej i organizowania interakcji z klientami (w formie: przemysłu 4.0 (ang. *Industry 4.0*), Internetu rzeczy (ang. *Internet of Things – IoT*), Internetu wszystkiego (ang. *Internet of Everything – IoE*) [4]. Ten jakościowy skok można prześledzić już w ewolucji podejść do interpretacji cyfrowej

---

\* Dr, Odesski Narodowy Uniwersytet im. I. Miecznikowa, Katedra Marketingu i Administracji, e-mail: chmp@ukr.net

transformacji. Jeśli digitalizacja była pierwotnie rozumiana jako „przejście z danych analogowych na cyfrowe, osiąganie wydajności operacyjnej i elastyczności za pomocą technologii cyfrowych” [4], dziś jest to „model biznesu, który pozwala tworzyć wartość i generować przychody poprzez przyciąganie klientów w dowolnym miejscu interakcji” [16].

Na całym świecie obserwuje się stały wzrost ruchu mobilnego, związany zarówno ze wzrostem liczby mobilnych użytkowników, mobilnych przyłączeń i połączeń internetowych, jak i ze wzrostem prędkości transferu danych w sieciach mobilnych. Według danych firmy Cisco w 2019 roku na świecie rejestrowano ponad 10 mld urządzeń mobilnych, w tym 1,7 mld typu M2M (IoT) [9]. W tym samym roku 5,15 miliarda ludzi było unikatowymi użytkownikami urządzeń mobilnych. Aktywnymi uczestnikami sieci społecznościowych jest 3,72 mld ludzi (3,7 mld osób udziela się w sieciach społecznościowych za pośrednictwem urządzeń mobilnych), natomiast z mobilnego internetu korzysta 53% światowej populacji [12]. Najszybszy na świecie internet posiada Korea Południowa (95,1 Mb/s, przy czym w ciągu roku, wraz z wprowadzeniem 5G, prędkość ta wzrosła o 120%). Na drugim miejscu plasuje się Katar (69,1 Mb/s), na trzecim – Norwegia (68 Mb/s). Średnia prędkość mobilnego internetu na świecie wynosi 29,5 Mb/s. Prognozowana średnia roczna stopa wzrostu ruchu mobilnego wynosi 60–70%. Urządzenia mobilne będą generować ponad 90% ruchu już w 2020 roku. Do końca 2025 roku do sieci 5G zostanie podłączonych 2,6 mld urządzeń, zużycie ruchu na smartfonach wzrośnie z 7,2 do 24 GB [28].

W 2019 roku liczba użytkowników sieci internetowej na Ukrainie wynosiła prawie 23 mln, co stanowiło 71% populacji (w porównaniu do 63% ludności w 2018 roku). Ponad 66% z nich korzysta z urządzeń mobilnych [9]. Natomiast koszty reklamy mobilnej rosną o 30% rocznie i do 2021 roku przekroczą 263 mld dolarów [1].

W takich warunkach marketing mobilny staje się priorytetową metodą marketingu cyfrowego, na który składają się zestawy działań, wydarzeń i kampanii realizowanych za pomocą urządzeń mobilnych, z wykorzystaniem komunikacji SMS w celu promocji towarów i usług [23].

Ta sytuacja z jednej strony otwiera nowe możliwości realizacji spersonalizowanych, wielokanałowych interakcji globalnych sieci w środowisku wirtualnym, a z drugiej prowadzi nie tylko do zaostrzenia konkurencji w tym segmencie, ale także do pojawienia się szeregu wyzwań, takich jak wybór strategii zorientowanej na klienta czy strategii monetyzacji aplikacji. Wyzwania te są bezpośrednio związane z rozwiązaniami technologicznymi, tj. modelami adaptacji interfejsu i poziomem użyteczności, ergonomicznym sterowaniem urządzeń, wyborem modelu wirtualizacji środowiska pracy. Ponadto procesy transformacji cyfrowej wzmocniają krytyczność szeregu zagrożeń skoncentrowanych w dziedzinie bezpieczeństwa i standaryzacji.

## 2. Modele technologiczne użyteczności interfejsów

Zwiększenie znaczenia ruchu mobilnego wymaga zmiany podejścia do rozwoju nowoczesnych projektów internetowych, z naciskiem na zwiększenie poziomu użyteczności w oparciu o zasady ergonomii i zorientowanie na klienta. Użyteczność i łatwość obsługi (ang. *usability*) obejmuje zestaw procedur marketingowych, które podnoszą jakość wykorzystania zasobów, dostępność i ustrukturyzowaną interakcję w celu zmniejszenia niechęci poznawczej użytkownika [18]. Sklepy internetowe tracą ok. 50% klientów z powodu słabej użyteczności stron. Około 40% użytkowników nie wraca na stronę, z którą miało negatywne doświadczenia [2].

Jednym z kluczowych kryteriów oceny użyteczności interfejsów jest ergonomia projektu internetowego. Interakcja człowiek–komputer opiera się na fizjologicznych i psychologicznych ograniczeniach użytkowników: ograniczonych możliwościach fizycznych, rozpraszalności, niecierpliwości, jednozadaniowości i opóźnieniu w reagowaniu na bodziec.

Ergonomia oznacza przydatność do użycia, dostępność warunków, możliwości przyjemnego i łatwego użytkowania [22]. Wersje mobilne mają wiele funkcji, które należy wziąć pod uwagę, aby zapewnić wysoki wskaźnik użyteczności. Tworząc projekt zorientowany na klienta, szczególną uwagę przywiązuje się do skupienia się na stronie, dokładności danych i sum częściowych [19].

Projektując design treści internetowej, należy uwzględnić trzy aspekty typograficzne: (1) czytelność optyczną, (2) możliwość płynnego czytania tekstu oraz (3) jedność stylu.

Podczas opracowywania kolorystyki projektowanej treści internetowej kontrast jest najważniejszym czynnikiem oceny użyteczności interfejsu. Przyjmuje się sześć modeli kontrastu: monochromatyczny, analogowy, komplementarny, split-uzupełniający, triada i tetrad. Modele użycia kontrastu oparte są na teorii kolorów Itten, harmonii kontrastów, psychologii koloru i przynależności geograficznej docelowych odbiorców projektu internetowego [20].

Wybór kompozycji projektowanej treści zależy od ogólnego, psychologicznego portretu miejsca. Kompozycja tworzona jest w oparciu o sześć praw psychologii gestalt (tj. prawa bliskości, podobieństwa, integralności, symetrii, losu i izolacji) oraz wizualną hierarchię informacyjnej kompozycji. Ważnym aspektem z zakresu ergonomii jest funkcjonalny styl zaprojektowanej treści.

Przyjmuje się kilka modeli rozwiązania problemu użyteczności interfejsu. Należą do nich: adaptacyjna technologia projektowania stron internetowych, a także technologie mobile first oraz mobile only [21].

Technologia adaptacyjnego projektowania stron internetowych pozwala opracować tylko jedną wersję projektu, która automatycznie dostosuje się do rozmiaru ekranu urządzenia. Dzięki responsywnemu projektowi rośnie optymalizacja wyszukiwarek stron internetowych. Ma ona jednak kilka poważnych ograniczeń związanych z priorytetowym opracowywaniem urządzeń stacjonarnych, w szczególności:

- ♦ nadmierne natężenie ruchu na stronie internetowej (z powodu ładowania stylów CSS i plików JavaScript);
- ♦ trudności z adaptacją plików graficznych;
- ♦ trudności w adaptacji istniejącej strony;
- ♦ znaczące wymagania dotyczące wyboru rozwiązań serwerowych.

## 2.1. Technologia mobile first

Alternatywnym podejściem do rozwoju nowoczesnych projektów internetowych jest technologia mobile first. Jest to metoda opracowania zoptymalizowanych projektów do zastosowania w różnych urządzeniach mobilnych, z uwzględnieniem szybkości połączenia sieciowego. Różnica między mobile first a designem adaptacyjnym (ang. *responsive design*) polega na opracowaniu rozwiązań internetowych dla użytkowników mobilnych, a następnie ich dostosowaniu do użytkowników pracujących wyłącznie stacjonarnie.

Zastosowanie technologii mobile first pozwala na:

- ♦ zapoznanie się z najważniejszą treścią na początku;
- ♦ szybkie ładowanie strony przy niskich prędkościach połączenia;

- ♦ zużywanie minimalnej ilości zasobów internetowych w celu odzwierciedlenia głównej zawartości, co umożliwi oszczędzanie mobilnego ruchu internetowego;
- ♦ stworzenie jednej strony internetowej dla wszystkich typów urządzeń;
- ♦ skrócenie czasu ładowania strony na urządzeniach mobilnych poprzez zmniejszenie liczby żądań ładowania zasobów;
- ♦ otrzymanie treści przygotowanych tylko zgodnie z parametrami ekranów i urządzeń użytkowników,
- ♦ zapewnić wygodny interfejs do nawigacji na ekranie mobilnym.

Technologia *mobile first* wymaga jednak bardziej szczegółowych prac na etapie prototypowania i opracowania koncepcji treści internetowej, biorąc pod uwagę potrzebę ograniczenia jej ilości. Istnieją zagrożenia związane z niekompatybilnością przeglądarek, systemów operacyjnych (OS) urządzeń użytkowników czy ograniczeniami wersji mobilnych. Aby zwiększyć poziom użyteczności w oparciu o zasady ergonomii i koncentracji na kliencie, zaleca się stosowanie indywidualnych metod wdrażania projektów treści internetowych w przypadku różnych urządzeń mobilnych.

### 3. Adaptacyjne podejście do bezpieczeństwa w mobilnym zarządzaniu big data

Jednym z najważniejszych aspektów funkcjonowania aplikacji mobilnej jest architektura infrastruktury IT. Wraz ze wzrostem ilości przetwarzanych danych rośnie znaczenie zarządzania nimi (ang. *big data management*). Na początku XXI wieku sieci komputerowe były zastępowane bardziej globalnymi technologiami chmurowymi, zapewniającymi dynamiczny dostęp do informacji w dowolnym miejscu na świecie [19]. Inteligentna chmura zapewnia skalowalność systemów przetwarzania i przechowywania danych, szybkość, scentralizowane zarządzanie bezpieczeństwem i efektywność kosztową, co trudno uzyskać, wykorzystując konwencjonalne centra obróbki danych (tabela 1).

W najbliższym czasie przewiduje się, że użytkownicy dzięki urządzeniom mobilnym będą uzyskiwać dostęp do dużych ilości danych zgromadzonych w chmurach oraz możliwość przechowywania ich tam. Główne modele rozwinięcia środowiska przetwarzania obliczeniowego w chmurze przedstawiono w tabeli 2.

Inteligentna chmura cyfrowa zapewnia wydajny dostęp i przetwarzanie informacji, różnorodność punktów dostępu, jednocześnie wzmacniając bezpieczeństwo przepływu informacji.

W typowym środowisku chmurowym użytkownik wchodzi w interakcję z systemem za pomocą zestawu interfejsów użytkownika (UI) lub interfejsów programowania stosowanego (API). Interfejsy te są przedmiotem najczęściej dokonywanych ataków cyfrowych, ponieważ przechodzi przez nie większość komend i interakcji. Według Cloud Security Alliance (CSA) trzy główne zagrożenia w chmurze to: (1) wrażliwe interfejsy (29% wszystkich awarii w zabezpieczeniach chmury), (2) utrata i wyciek danych (25%), (3) awarie infrastruktury fizycznej (10%) [27].

W tej sytuacji przyjmuje się takie zasady projektowania, by interfejsy nie tylko spełniały funkcje użytkowe dla korzystających, ale także zapewniały ochronę przed złośliwym i przypadkowym nadużyciem dostępu. Stosowanie adaptacyjnego podejścia do bezpieczeństwa jest zalecane, gdy reguły dostępu są konfigurowane dynamicznie w oparciu o uczenie maszynowe i modele statystyczne. Metody uczenia maszynowego pozwalają skalibrować sys-

**Tabela 1.** Korzyści z przetwarzania danych w chmurze

Czynnik	Funkcja
Koszt	znaczące oszczędności w porównaniu z zarządzaniem własnym sprzętem na miejscu
Prędkość	szybkość rozwinięcia zasobów w celu zaspokojenia zmieniających się potrzeb
Skalowalność	wykorzystywanie tylko potrzebnych w danym momencie zasobów obliczeniowych, skalowalnych z prędkością zależną od wymagań
Wydaźność	korzyści skalowania łatwo przekształcające się w korzyści związane z obsługą
Niezawodność	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ wysoki poziom redundancji (nadmiarowości) danych,</li> <li>♦ ochrona przed awariami sprzętu i utratą danych</li> </ul>

**Tabela 2.** Modele rozwinięcia środowiska przetwarzania obliczeniowego w chmurze

Model	Charakterystyka	Zalety
Private Cloud	zwirtualizowana sieć prywatna	elastyczność, kontrola, duży zasób informacji, możliwość optymalizacji aplikacji i usług, tworzenie nowych mikrouslug w chmurze, przewidywalne koszty
Public Cloud	wszystkie zasoby i zarządzanie chmurą są kontrolowane przez zewnętrznego dostawcę usług chmurowych	pełna kontrola nad infrastrukturą, dostęp do niej za pośrednictwem portali internetowych, najczęściej za pośrednictwem przeglądarek internetowych
Hybrid Cloud	chmura publiczna i prywatna są połączone z wykorzystaniem technologii sieciowej w celu kierowania ruchem między nimi	elastyczność i kontrola opcji rozwinięcia zależnie od wymagań

tem bezpieczeństwa na podstawie analizy scenariuszy interakcji systemu z użytkownikiem. Uczenie maszynowe pozwala rozróżnić scenariusze:

- ♦ „dobrego” dostępu – obejmują dostęp użytkownika do konta ze zwykłego adresu IP, po wprowadzeniu hasła i przy pierwszej próbie;
- ♦ „złego” dostępu – obejmują m.in.: losowy dostęp z podejrzanych IPS, wysoki poziom błędów dostępu, liczne próby odgadnięcia danych dostępu.

W celu uniknięcia ryzyka utraty i wycieku danych, najbardziej skuteczne jest uwierzytelnianie i szyfrowanie wieloskładnikowe. Uwierzytelnianie wieloskładnikowe utrudnia hakerowi podszywanie się pod autoryzowanego użytkownika i uzyskanie dostępu do danych (drugi klucz dostępu). Szyfrowanie zapewnia bezpieczeństwo danych, nawet w przypadku ich wycieku. Równie skuteczna jest fragmentacja danych i geograficzne rozmieszczenie kopii. Metoda ta jest skuteczną praktyką nadmiarowości w celu zapobiegania awariom infrastruktury fizycznej [20].

Warunkiem operowania skutecznego systemu bezpieczeństwa jest zrozumienie źródeł i charakteru zagrożeń oraz wybór właściwej metody ochrony. Efektywne wyniki uzyskuje się, stosując model klasyfikacji zagrożenia bezpieczeństwa STRIDE [7]. Obejmuje on klasyfikację głównych rodzajów zagrożeń (wrażliwe interfejsy, naruszenia danych, awarie sprzętu, nieprawidłowe rozdzielanie praw dostępu) i obejmuje główne kategorie zagrożeń (fałszowanie identyfikatora użytkownika, fałszowanie, odmawianie, ujawnianie informacji, odmowa usługi, eskalacja uprawnień). Skuteczne podejście do bezpieczeństwa w mobilnym zarządzaniu

dużymi danymi jest więc jedynie adaptacyjne, dynamiczne, kompleksowe, ponieważ obejmuje wszystkie znane zasady bezpieczeństwa systemu komputerowego.

## 4. Standaryzacja jako kluczowy element transformacji cyfrowej

Rozwój technologii cyfrowej wymaga harmonizacji norm dotyczących wspólnych danych i zasad ich stosowania. Koszty kanałów komunikacji mobilnej w kampaniach marketingowych wynoszą 5–10% budżetu, a ich skuteczność może osiągnąć 80–90%. Według statystyk 54% przychodów z aplikacji mobilnych wygenerowało 2% wszystkich programistów, którzy je stworzyli [5]. To szerokie rozproszenie jest spowodowane nie tyle zmiennością modeli rozwiązywania problemów technologicznych, co raczej brakiem jednolitych standardów interakcji i strategii komunikacji między platformami. Jednym z kierunków rozwiązywania tych problemów jest tworzenie jednolitych standardów interakcji i strategii monetyzacji [3].

Wyzwania standaryzacji w dobie transformacji cyfrowej powinny obejmować nie tylko złożoność kompatybilności: heterogenicznego oprogramowania, danych i platform technologicznych (choć jest to niezwykle ważny problem historycznie patchworkowej ścieżki automatyzacji w ukraińskich realiach), ale także heterogeniczność standaryzacji technicznej w różnych krajach, która jest podstawą międzynarodowego handlu elektroniką i integracji Ukrainy z UE. W ubiegłym roku UE przyjęła dyrektywę 95/46/UE w sprawie standaryzacji. Dyrektywa ta wyznaczyła kierunek rozwoju ustawodawstw państw członkowskich Unii Europejskiej [8].

Wraz z rozwojem Internetu rzeczy rośnie potrzeba ochrony wszystkich urządzeń podłączonych do sieci. W rankingu największej liczby złośliwych programów liderami są: Rosja (16%), Iran (15%) oraz Ukraina (8%). W 2019 roku wydatki na obronę cybernetyczną na świecie wyniosły 82 mld dolarów, a według prognoz do 2022 roku wolumen rynku przekroczy 100 mld dolarów (CAGR 44%). Do 2023 roku koszt rozwiązań cyberbezpieczeństwa Internetu rzeczy przekroczy 6 mld dolarów, a średnia roczna stopa wzrostu rynku wyniesie 300%. Według danych analityków do 2021 roku zgodność z regulacjami będzie głównym czynnikiem zapewniającym bezpieczeństwo Internetu rzeczy [26].

W 2018 roku przyjęto obowiązujące w całej UE rozporządzenie o ochronie danych osobowych, regulujące ich wykorzystywanie i rozpowszechnianie. [13]. Natomiast w Rosji, w tym samym roku zatwierdzono wstępny standard dla aplikacji mobilnych z 87 wymaganiami dotyczącymi ich funkcjonalności, mający na celu zwiększenie użyteczności interfejsów mobilnych, intuicyjności urządzeń mobilnych i wprowadzenie jednolitej polityki prywatności. Wymagania te mają charakter zalecający i dzielą się na kategorie, w tym jakość aplikacji mobilnych, łatwość obsługi, bezpieczeństwo, wydajność [17]. Natomiast Stany Zjednoczone przywiązują wyjątkową wagę do normalizacji w dziedzinie technologii informatycznych jako kluczowego elementu w osiągnięciu prymatu na świecie. Amerykańska Narodowa Strategia Normalizacyjna, która miała na celu produkcję i promowanie amerykańskich standardów w kluczowych branżach, wykorzystuje zaawansowane technologie, w tym z branży bezpieczeństwa [29]. Standaryzacja stanowi podstawę digitalizacji, jednego z głównych czynników udanego wdrożenia, podkreślonego w *Koncepcji rozwoju gospodarki cyfrowej i społeczeństwa Ukrainy na lata 2018–2020* [24].



## 5. Wnioski

Współcześnie procesy transformacji cyfrowej wchodzą w jakościowo nowy etap rozwoju. Zmienia się również strategiczna rola infrastruktury IT. Digitalizacja nie tylko wpływa na wydajność, poziom efektywności zasobów, ale także tworzy nowe modele biznesu oparte na innowacyjnych platformach technologicznych, takich jak: mobilność, wirtualizacja, big data.

Digitalizacja ma wpływ na procesy zarządzania organizacjami, które ze zintegrowanych pionowo przekształcają się w oparte na podstawowych kompetencjach. Ta nowa koncepcja zarządzania organizacją wykorzystuje nowoczesne technologie do tworzenia złożonych ekosystemów partnerskich.

Dynamiczny wzrost światowego rynku technologii mobilnych prowadzi do międzyplatformowej łączności w internecie, zmian strukturalnych w kanałach przyciągania odwiedzających lub ruchu na stronie internetowej firmy. Transformacja form i metod działań marketingowych w dobie cyfryzacji mobilnej zwiększa znaczenie zapewnienia jakości interakcji z użytkownikiem. Aby zapewnić najwygodniejszy interfejs i nawigację, już na etapie projektowania struktury zasobu internetowego i kodu programu konieczny jest wybór odpowiedniej technologii. Wybierając technologię, należy wziąć pod uwagę: ograniczenia spowodowane wymaganiami dotyczącymi minimalnej zawartości, złożoność projektu, rodzaj ekranów urządzeń, jedno- lub wielowymiarowe wersje projektów internetowych, rodzaj systemu operacyjnego.

Przetwarzanie w chmurze jest stosunkowo nową, ale efektywną technologią. Ma wiele więcej zalet niż tradycyjne, scentralizowane systemy w zarządzaniu big data. Jednak ze względu na ekspansję i dywersyfikację cyberataków bezpieczeństwo systemu chmury wymaga ogromnej skalowalności. Tylko kompleksowy i nowoczesny system bezpieczeństwa może zapewnić niezbędną i wystarczającą ochronę. Skuteczne i odpowiednie zarządzanie cyberobroną powinno opierać się na obowiązkowych lub zalecanych dokumentach, które określają wymagania i podejścia do oceny poziomu cyberobrony podmiotów gospodarczych, tj. przyjęte standardy. Standaryzację należy uznać za strategiczny priorytet polityki cyfrowej, jedną z głównych sił napędowych transformacji, warunek zapewnienia cyfrowego bezpieczeństwa narodowego, poprawy infrastruktury i regulacji prawnych złożonych problemów sieciowych (w tym kwestii patentowych).

## Bibliografia

- [1] AppsFlyer Report 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.appsflyer.com/resources/gaming/state-of-gaming-2019/>
- [2] BRANDON E., SHAYNE T., *Online Marketing Inside Out: Reach New Buyers Using Modern Marketing Techniques*, New Riders Press, Indianapolis 2009.
- [3] CHAIKOVSKA M., *Institutional Problems of Strategic Monetization of Mobile Marketing*. Materials of the International Science-Practical Conference Strategic Social and Social Development in the World, ONEU, Odessa 2016.
- [4] CHAIKOVSKA M., *Kryteria oceny skuteczności nowoczesnych projektów marketingowych z obszaru ICT*, [w:] Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw. Próba pomiaru, red. Z. Malara, J. Tutaj, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.
- [5] CHAIKOVSKA M., *Problems of modeling marketing communications in digital marketing. Marketing and digital technology*, TEC, Odessa 2016.

- [6] CHAIKOVSKA M., AZEEV A., *Modern trends in information threats typology and information security market trends*, „Economy and Society” 2017, No. 13.
- [7] CHAIKOVSKA M., CHAYKOVSKYY O., *Secure and efficient cloud computing environment*, „International Scientific Journal Industry 4.0”, No. 3.
- [8] CHAIKOVSKA M., SELIVANOV P., *Problems of standardization and security during the transition to Industry 4.0*. Science and Education: Materials of the XIIth International Research Practice Conference, KhNU, Charków 2019.
- [9] CISCO Annual Report 2019. Dostępny w Internecie: [https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/annual-report/cisco-annual-report-2019.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/annual-report/cisco-annual-report-2019.pdf)
- [10] COOPER A., *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*, Wiley, Hoboken 2007. Dostępny w Internecie: <http://www.amazon.com/About-Face-Essentials-Interaction-Design/dp/0470084111/>
- [11] *Economic Report, Ukrainian truth*. Dostępny w Internecie: <https://www.epravda.com.ua/rus/news/2019/10/11/652498/>
- [12] *Ericsson Mobility Report*. Dostępny w Internecie: <https://www.epravda.com.ua/rus/news/2019/11/25/654105>
- [13] GDPR. Dostępne w Internecie: <https://legalitgroup.com/ru/gdpr-obshhij-reglament-pro-zashhitu-danyh-imitatsiya-ili-compliance>
- [14] *HUAWEI's 2018. Global Connectivity Index and Economic Growth*. Dostępny w Internecie: <https://huawei-brussels-office.prezly.com/huaweis-2018-global-connectivity-index-shows-ai-is-redefining-connectivity-and-economic-growth>
- [15] KOTLER P., *Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit*, Wiley, Hoboken 2010.
- [16] KOTLER P., *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*, New Jersey, Hoboken 2018.
- [17] KULIKOV S., <https://rg.ru/2018/07/10/v-rossii-utverzhdnen-nacionalnyj-standart-mobilnyh-prilozhenij>.
- [18] LAZAR J., *Web Usability: A Use Centered Design Approach*, Addison-Wesley, Boston 2006.
- [19] MICROSOFT AZURE, *What is the cloud computing?*. Dostępny w Internecie: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>
- [20] MORVILLE P., CALLENDER J., *Design for Disciple-Making*, O'Reilly, 2015.
- [21] NEIL T., *Designing Mobile Interfaces*, O'Reilly, Boston 2012.
- [22] NIELSEN J., BUDIUR R., *Mobile Usability*, Nielsen Norman Group. Dostępny w Internecie: <https://www.nngroup.com/books/mobile-usability>
- [23] OKLANDER M., *Digital marketing – a model for marketing XXI*, ONPU, Odessa 2017.
- [24] *Pro skhvalennyya koncepiy rozvitku cifrovoy ekonomiki ta suspilstva Ukraini na 2018–2020 roki ta zatverdzhennyya planu zachodiv shchodo ii realizaciy*, Rasporyadzhennyya Kabinetu Ministriv Ukraini vid 17 sichnya 2018 r., No. 67. Dostępny w Internecie: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>.
- [25] PROKHOROV A., KONNIK L., *Digital transformation*, Ridero, Boston 2018.
- [26] TADVSEER, *Report 2019*. Dostępny w Internecie: [https://tadviser.ru/Information\\_Security\\_\(World\\_Market\)](https://tadviser.ru/Information_Security_(World_Market)).
- [27] Top Threats Working Group, *The Treacherous 12. Cloud Computing Top Threats*, CSA 2016.
- [28] *The Digital Marketing Landscape in 2019*. Dostępny w Internecie: <http://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/the-digital-marketing-landscape-2019>
- [29] ZHAVORONKOVA G., ZHAVORONKOV V., MELNYK L., *Information as a strategic resource for protection of technological security*, „Industry 4. International Scientific Journal Industry 4.0” 2017, No. 1.

Olena Sadczenko\*

Natalia Tomczewska-Popowycz\*\*

---

# Strategie marketingowe i procesy biznesowe w nowych warunkach gospodarczych

---

**Streszczenie:** W artykule omówiono nowe trendy rozwoju gospodarczego, siły napędowe, które zmienią rynek i w najbliższej przyszłości odgrywać będą coraz ważniejszą rolę. Zasady i warunki nowej gospodarki znajdują się w fazie rozwoju, jednak już obecnie można wyróżnić najważniejsze aspekty tego procesu. Rozwój innowacyjnej technologii przekształca gospodarkę, a procesy te przyczyniają się do rozwoju neuromarketingu w ramach ekonomii doświadczeń. W artykule omówiono teoretyczne i metodologiczne podstawy konwergencji marketingu w nowych warunkach gospodarczych.

**Słowa kluczowe:** konwergencja, neuromarketing, ekonomia doświadczeń, strategie marketingowe, marketing innowacyjny, innowacyjne myślenie.

---

## 1. Wprowadzenie

Nowoczesność charakteryzuje się dużymi zmianami w gospodarce, systemach zarządzania, marketingu, procesach biznesowych. We wszystkich regionach świata zmieniają się i kształtują nowe koncepcje i podejścia metodologiczne do rozwoju procesów gospodarczych. Tradycyjną gospodarkę zastępuje się gospodarką transformacyjną w skali globalnej, w wyniku czego biznes wychodzi poza granice państwowe. Rozwija się struktura informacyjna i komunikacyjna sieci i systemów sieciowych, które zapewniają nowy poziom komunikacji między firmami. W systemach komunikacji zmienia się rola technologii informatycznych, które ze środków automatyzacji procesów przekształcają się w środowisko rozwoju biznesu i gospodarki jako całości. Rola wiedzy korporacyjnej wzrasta, gdy nowe pomysły, innowacje i potężny potencjał menedżerski są wartościową i zrównoważoną formą kapitału. Szybkość bieżących zmian i przekształceń oraz rosnąca konkurencja na rynkach ma wpływ na kształtowanie kapitału intelektualnego.

### 1.1. Transformacja gospodarki a technologie

Michael Porter [10] w swojej pracy zwraca uwagę, że technologie informacyjne zmieniają sposób działania firm. Wpływają one na cały proces produkcji oraz dystrybucji produktów i usług. Ponadto zmieniają formę samego produktu, tzn. fizyczny charakter towarów,

---

\* prof. dr hab., Odesski Narodowy Uniwersytet im. I. Miecznikowa, Katedr Marketingu i Administracji; Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej; e-mail: esadchenko@gmail.com

\*\* dr, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przemysłowej; e-mail: natalia.tomczewska-popowycz@us.edu.pl

usług i informacji dostarczanych przez firmę w celu stworzenia wartości dla konsumenta. Technologie informacyjne zmieniają sposób i charakter podejmowanych działań, co ma wpływ na skalę konkurencji. Te kluczowe kwestie wyjaśniają, dlaczego technologia informatyczna jest tak ważna strategicznie i czym różni się od innych technologii wykorzystywanych w biznesie.

Rozwój technologii w przeszłości był zwykle determinowany przez długi czas jednym kluczowym odkryciem czy wynalazkiem z określonego obszaru techniki. Nowa, z informatyzowaną gospodarką wykształciła marketing internetowy, który definiuje się jako teorię i metodologię organizowania działań marketingowych w internecie.

Szybki rozwój internetu na całym świecie wymaga zbadania celów, założeń i współczesnych kierunków rozwoju marketingu internetowego, co pozwala poznać innowacyjne technologie działań marketingowych. Obecnie internet jest wykorzystywany w różnych dziedzinach: w nauce, technologii, ekonomii i edukacji.

## 1.2. Czwarta rewolucja przemysłowa

Świat przechodzi kolejną rewolucję w systemie produkcyjnym. Rewolucja przemysłowa oznaczała przejście od społeczeństwa przedindustrialnego do społeczeństwa przemysłowego, kolejna rewolucja odzwierciedla się w środkach produkcji. Ponieważ charakter obecnych przemian nie jest całkowicie jasny, większość badaczy nazywa tę rewolucję postindustrialną – to sformułowanie oznacza, że następstwem ery industrialnej jest masowe wykorzystywanie w produkcji systemów cyber-fizycznych (ang. *cyber-physical systems*). W rewolucji informacyjnej głównym przedmiotem pracy jest informacja (w przeciwieństwie do natury i surowców w minionych epokach), a symbolem radykalnej zmiany w środkach produkcji jest komputer.

Postęp naukowy i technologiczny jest wielokierunkowy i odbywa się we wszystkich sektorach gospodarki. Można w nim wyróżnić następujące główne etapy: (1) rozwój w dziedzinie technologii informacyjnych i komunikacyjnych, (2) rewolucję biotechnologiczną, która nastąpiła po nim, oraz (3) niedawno rozpoczętą rewolucję w dziedzinie nanotechnologii. Nie można również zignorować obserwowanego w ostatniej dekadzie szybkiego postępu w dziedzinie kognitywistyki [18], który przez wielu naukowców jest uważany za nową rewolucję naukową [17]. Każdy z tych obszarów przynosi obecnie i może przynieść w przyszłości wiele nowych i ważnych wyników teoretycznych i praktycznych. Ponadto uzyskane wyniki wpływają nie tylko na rozwój charakterystycznego dla nich przemysłu, ale także przyspieszają rozwój innych technologii i obszarów wiedzy. Szczególnie interesujący i znaczący jest wzajemny wpływ technologii informacyjnej, biotechnologii, nanotechnologii i kognitywistyki. Zjawisko to, nie tak dawno zauważone przez naukowców, nazwano konwergencją NBIC (N – nano-, B – bio-, I – info-, C – cogno-). Termin został wprowadzony w 2002 r. przez Mihaile Roco i Williama Bainbridge'a w *Converging Technologies for Improving Human Performance* [4], [12], przygotowanym w 2002 r. jako część World Technology Assessment Center (WTEC). Raport poświęcony jest ujawnieniu cech konwergencji NBIC, jej znaczenia w ogólnym rozwoju technologicznym cywilizacji światowej, a także znaczenia pod względem ewolucyjnym i kulturowym. W tych warunkach relacje między producentami a konsumentami towarów i usług zostaną radykalnie zmienione. Oznacza to również, że każda decyzja podejmowana w przedsiębiorstwie powinna spełniać nie tylko bieżące interesy, ale także długoterminowe cele działalności, z uwzględnieniem przyspieszonego tempa wprowadzania innowacyjnych technologii i towarów do procesów produkcji.

Z czterech obszarów (nano-, bio-, info-, cogno-) najbardziej rozwinięte są technologie informacyjne i komunikacyjne, które w tej chwili najczęściej zapewniają narzędzia do rozwoju innych obszarów. W szczególności jest to możliwość komputerowej symulacji różnych procesów. Druga (historycznie i według stopnia zaawansowania) dziedzina to biotechnologia, która zapewnia narzędzia i podstawy teoretyczne dla nanotechnologii i kognitywistyki, a także ma wpływ na rozwój technologii komputerowych [1].

Niektóre aspekty działalności pozostają niezmienione, pomimo zachodzących zmian. Konsumenci nadal ufają znanym markom, chociaż procesy komodyfikacji nasilają się, dochodzi do spadku wartości marki i przesunięcia się konkurencji wyłącznie na płaszczyznę cenową, a firmy starają się opracować najskuteczniejsze strategie marketingowe. W takich strategiach muszą wziąć pod uwagę zmiany, które doprowadziły do powstania nowej gospodarki.

Najważniejsze w marketingu jest ukierunkowanie na cel i złożoność, czyli połączenie lub konwergencja w spójny „proces technologiczny” poszczególnych elementów tej działalności. Należy pamiętać, że nie ma uniwersalnej formuły, opartej na zasadach i metodach marketingowych, która organizowałaby działalność produkcyjną i biznesową. Nie ma również jednego schematu budowy struktury marketingowej i działalności eksportowej przedsiębiorstwa: decydują o nich warunki środowiskowe, w których działają firmy, oraz charakter łańcucha dostaw na rynkach krajowych i zagranicznych.

Tempo zachodzących zmian rośnie nie tylko w skali globalnej, ale także w skali firmy. Współczesne zachodnie społeczeństwo przemysłowe nieuchronnie zmienia się w społeczeństwo świadczące usługi, podczas gdy sektor przemysłowy coraz bardziej traci na swoim znaczeniu.

## 2. Teoretyczne i metodologiczne podstawy konwergencji marketingu w nowym uwarunkowaniu gospodarczym

Rozwój gospodarczy krajów opiera się na zasadzie dychotomii: z jednej strony jest to eksplozja technologii informacyjnej, biotechnologii, nanotechnologii i kognitywistyki, które przekształcają procesy gospodarcze, z drugiej strony gospodarka zmienia lub uzupełnia zakład produkcyjny, w większym stopniu opiera się na emocjach konsumentów jako dodatkowej cesze właściwości produktu lub usługi [5].

Innowacje marketingowe oznaczają wdrażanie nowych lub znacznie ulepszonych metod marketingowych, obejmujących znaczące zmiany w projektowaniu i pakowaniu produktów, stosowaniu nowych metod sprzedaży i prezentacji produktów (usług), ich promocji na rynkach sprzedaży, tworzeniu nowych strategii cenowych. Jest to wdrożona innowacja, która zapewnia jakościowy wzrost wydajności procesów lub produktów wymaganych przez rynek [8], [16].

Tempo wzrostu mocy komputera jest opisane w prawie Moore’a [6], zgodnie z którym od samego początku pojawienia się mikroukładów każdy nowy model rozwija się po ok. 18–24 miesiącach od momentu pojawienia się poprzedniego modelu. W miarę rozwoju nanotechnologii możliwe będzie tworzenie z ich wykorzystaniem coraz bardziej zaawansowanych urządzeń komputerowych. To z kolei ułatwi modelowanie urządzeń nanotechnologicznych, zapewniając przyspieszony rozwój nanotechnologii. Taka synergiczna interakcja najprawdopodobniej zapewni stosunkowo szybki (bo w ciągu zaledwie 20–30 lat) rozwój

nanotechnologii do poziomu produkcji molekularnej (jednego z dwóch głównych oczekiwanych osiągnięć technologicznych XXI wieku, drugim jest sztuczna inteligencja, która z kolei doprowadzi do pojawienia się komputerów o mocy wystarczającej do modelowania ludzkiego mózgu) [13].

## 2.1. Konwergencja i neuromarketing

Konwergencja (ang. *convergence* – zbieżność w jednym punkcie) oznacza nie tylko wzajemny wpływ, ale także wzajemne przenikanie się obu technologii w ogólności i technologii marketingowych, kiedy granice między poszczególnymi technologiami są zatarte, a wiele interesujących rezultatów powstaje właśnie w ramach interdyscyplinarnej pracy na przecięciu obszarów. Jeśli chodzi o konwergencję NBIC, można nawet mówić o spodziewanym, częściowym połączeniu tych obszarów w jedną naukową i technologiczną dziedzinę wiedzy. Wiedza technologiczna pod wieloma względami powtarza strukturę wiedzy naukowej i w pewnym sensie jest nawet osadzona w ogólnym systemie nauki. Biorąc pod uwagę wzajemne powiązania całej ludzkiej wiedzy, interesujące jest pytanie o strukturę całości tej wiedzy.

Na tle rozwoju technologii zmieniają się również podejścia marketingowe, dlatego pojawiła się koncepcja neuromarketingu [7]. Jest to zestaw metod badania zachowań klientów, emocjonalnych i behawioralnych reakcji na bodźce, wykorzystujący osiągnięcia w dziedzinie marketingu, technologii poznawczych i neurofizjologii. Celem neuromarketingu jest znalezienie sposobu na uzyskanie informacji na temat preferencji konsumentów bez korzystania z subiektywnych, służących do tego metod, rozumienie prawdziwej reakcji podmiotu na niektóre bodźce marketingowe, a następnie rozwijanie skutecznych komunikatów reklamowych w taki sposób, aby skłonić konsumentów do zakupu, zanim oni zdadzą sobie z tego sprawę i opracują własne nastawienie.

W neuromarketingu należy położyć nacisk na „prawdziwą reakcję”. W przeciwieństwie do kwestionariuszy, grup fokusowych, ankiet i innych metod badawczych, które powodują odczuwanie przez badanych presji społecznej i niekiedy brak uczciwości w udzielanych odpowiedziach, metody badań neuromarketingowych bezpośrednio wpływają na ludzki mózg.

Obecnie w neuromarketingu najpopularniejsze są następujące metody badania zachowań konsumentów [2], [19]:

1. Potencjały wywołane – badana jest aktywność elektryczna neuronów mózgowych, występująca w odpowiedzi na podrażnienie odpowiedniego analizatora. Wyróżnia się następujące klasy wywoływanych potencjałów: poznawczy, wzrokowy, słuchowy, sensoryczny.
2. Elektroencefalografia (EEG) – umożliwia pomiar rytmów aktywności neuronów mózgowych spowodowanej zmianą stanu emocjonalnego.
3. Okulografia (ang. *eye tracking*) – analizie poddawany jest ruch oczu konsumenta.
4. Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) – za jego pomocą można uzyskać pełny obraz aktywności mózgu w kontakcie z bodźcem. Dane te pomagają marketingowcom w tworzeniu skutecznych komunikatów reklamowych, tj. komunikatów odwołujących się do właściwych uczuć i wywołujących emocje potrzebne osobom odpowiedzialnym za marketing.
5. Reakcja galwaniczna skóry (GSR) – ujawnia zwiększone pocenie się pacjenta w kontakcie z bodźcem.
6. Rejestrowanie skurczu mięśni twarzy za pomocą kamery o wysokiej rozdzielczości – pomaga analizować emocje konsumentów: strach, radość, zaskoczenie itp.

7. Pomiar częstości oddechów, oporu elektrycznego skóry i bicia serca w momencie kontaktu z bodźcem.
8. Stymulacja magnetyczna – polega na stymulowaniu kory mózgowej za pomocą krótkich impulsów magnetycznych wysyłanych ze specjalnego urządzenia. Identyfikuje się w ten sposób określone obszary mózgu odpowiedzialne za niektóre zadania (badacze stymulują określony obszar kory mózgowej, a następnie przyglądają się, jak zmieniła się natura rozwiązania określonego problemu).

Firmą, która wykorzystwała jedno z narzędzi, był Volkswagen. Za pomocą okulografii ujawniono, że położenie nacisku na ostatnią frazę hasła: „Bezpieczeństwo istnieje!”, spowodowało pozytywny związek między frazą a nazwą marki samochodu. Zwiększyło to popularność i świadomość tej marki w oczach konsumentów [17].

Próby zapewnienia sukcesu rynkowego produktu tylko na etapie jego sprzedaży mają nieistotne skutki. Koncepcja marketingowa obejmuje wszystkie działania kompleksu produkcyjno-biznesowego firmy, a ważnym jej aspektem jest zbieranie informacji o zapotrzebowaniu na nowe towary i usługi, które kształtują postęp naukowy i technologiczny. Dlatego tylko kompleksowe podejście pozwoli nie tylko opracować skuteczne strategie z najbardziej obiecującymi produktami, ale również rozsądnie nakreślić obszary działalności oraz racjonalnie skoncentrować wysiłki przedsiębiorstwa na wybranych obszarach.

Marketolodzy i psychologowie przyjmują, że istnieją pewne metody rozpowszechniania właściwych pomysłów, które mogą być z powodzeniem stosowane do rozwoju biznesu. Zastosowanie tych technik psychologicznych w marketingu i reklamie jest działaniem neuromarketingowym, np. [10], [14]:

1. Używanie efektywnego opakowania, które przyciąga uwagę do produktu  
Reklamodawcy zawsze wiedzieli, że ważne jest nie tylko to, co jest w środku, ale także to, co na zewnątrz. Neuromarketing przenosi projektowanie produktów na zupełnie nowy poziom. Frito-Lay przeprowadziła badanie reakcji konsumentów na różne rodzaje opakowań. Okazało się, że błyszczące opakowanie powoduje u większości osób rozdrażnienie, natomiast matowe oddziałuje odwrotnie. Firma przestała produkować błyszczące opakowania do swoich produktów.
2. Kolor jest kluczem  
Kolory mogą wywoływać różne emocje, co zostało potwierdzone badaniami. Odpowiednio wykorzystany kolor być potężnym narzędziem marketingowym. Specjaliści od kolorów i reklamy podzielili kolory na podgrupy w celu ich efektywnego wykorzystania. Na przykład niebieski, który jest zaliczany do kolorów zimnych, może przyciągnąć profesjonalistów.
3. Paraliż decyzji  
Czasami badania niszczą stereotypy. Badanie przeprowadzone na Uniwersytecie Columbia wykazało, że zbyt wiele możliwości wyboru powstrzymuje konsumenta przed dokonaniem zakupu, ponieważ zaczyna się denerwować i błędzi w swoich decyzjach. W pobliżu witryn sklepowych z bardzo dużym wyborem towarów konsumenci zatrzymywali się rzadziej niż przy witrynach sklepowych z mniejszym wyborem.

Zrozumienie ludzkich emocji ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia zachowań konsumentów. W XXI wieku, w którym konkurencja jest szczególnie duża, jest to podstawowym zadaniem każdej organizacji, która chce przetrwać i rozwijać się. Neuromarketing może w tym pomóc. Szkolenia w tym zakresie powinno być punktem wyjścia dla przedsiębiorstw chcących prowadzić efektywną działalność zarówno w kraju macierzystym, jak i za granicą [15].

## 2.2. Ekonomia doświadczeń

We współczesnych, turbulentnych warunkach rozwoju gospodarczego istnieje wzajemny wpływ i współzależność gospodarki produkcyjnej, usług, organizacji produkcji i marketingu, procesów planowania i zarządzania rozwojem towarów i usług, cen, promocji towarów i sprzedażą. Relacja: zarządzanie gospodarką–marketing pozwoli osiągnąć różnorodne korzyści, które doprowadzą do zaspokojenia potrzeb. Systematyczne rozszerzanie jednego z fragmentów tego systemu lub przenoszenie nacisku (w formie wartości dodanej) z jednego łączy na drugie pozwala interpretować gospodarkę jako nowe zjawisko w kontekście rozwoju technologii informatycznych i globalizacji. Dlatego Joseph Pine, James Gilmore i in. nazywają tę gospodarkę ekonomią doświadczeń (ang. *the experience economy*) [19].

W łańcuchu: surowce–towary–usługi–doświadczenia udział wartości dodanej zwiększa się wraz z każdym kolejnym ogniwem, osiągając największą wartość w przypadku doświadczenia. Dlatego uzasadnione jest mówienie o ekonomii doświadczeń jako nowym zjawisku [1].

Zmianom gospodarczym towarzyszą zmiany w strukturze społeczeństwa. W epoce przedindustrialnej główna wartość dodana powstawała w gospodarce towarowej, a mianowicie w procesie produkcji surowców. W epoce przemysłowej następuje przemieszczenie: marża uzyskiwana z surowców spada, a centrum tworzenia wartości dodanej przenosi się do gospodarki towarowej, tj. produkcji wyrobów gotowych, gdzie względna marża jest wyższa. Na początkowym etapie rewolucji postindustrialnej następuje migracja wartości na dużą skalę: powstaje ogromna ekonomia usług, która ma wpływ na główną wartość dodaną. Ważne jest, aby proces migracji wartości mógł być powtarzany – w ten sposób powstaje ekonomia doświadczeń [9].

Przedmiotem badań ekonomii doświadczeń jest nie tylko usługa, ale również doświadczenia zdobywane w trakcie jej realizacji. Doświadczenia stają się najcenniejsze, bo one związane są np. z lokalizacją świadczenia danej usługi w miejscu historycznym, w centrum miasta, z oryginalnością jej realizacji. Psychologicznie postrzegane są jako usługa dodatkowa ze względu na doświadczenia konsumentów. Konsument płaci za przyjemne, czasem niezapomniane wrażenia, a producent (właściciel) tej usługi przepłaca (w stosunku do średniego poziomu cen), np. w formie czynszu lub poprzez zakup dodatkowych środków trwałych i środków obrotowych ew. dodatkowe inwestycje, po to, aby stworzyć możliwość doświadczenia niezapomnianych wrażeń. Producent musi otrzymać rekompensatę za „nadpłatę”, czyli musi mieć dodatkowy zysk. Tak więc konsument płaci dodatkowe pieniądze, a właściciel ponosi dodatkowe koszty, np. za wynajem lokalu w atrakcyjnej lokalizacji lub za doświadczenie konsumenta, co znajduje odzwierciedlenie w cenie towaru. Usługa–doświadczenie w sensie ekonomicznym oznacza dodatkowe koszty i dodatkowy zysk. Producent może być: producentem usługi lub usługi–doświadczenia, posiadającym narzędzia finansowe i marketingowe. Na podstawie takiej usługi powstaje ekonomia doświadczeń.

Koszt usługi świadczonej przez doświadczenia ma tę samą cenę, co usługa świadczona w zwykłych warunkach. Z tego wynikają również charakterystyczne cechy marketingu usług–doświadczeń, ponieważ niemożliwe jest wcześniejsze zapoznanie się z produktem, a nabywca takiej usługi może ufać jedynie komunikatom marketingowym usługodawcy o jakości i terminowości usługi. Marketing usług–doświadczeń ma za zadanie promocję usług za pomocą nowych, niepowtarzalnych doświadczeń. Taki marketing jest gałęzią nowoczesnego marketingu, badającego cechy działań marketingowych organizacji, których działalność ma polegać na świadczeniu usług–doświadczeń. Oczekiwane doświadczenia z obsługi



są subiektywną reprezentacją konsumentów na temat jakości usług marketingowych, które zostaną im dostarczone. W przeciwieństwie do istniejących pozycji eksternalizacja usług (ang. *externalization of services*) jest koncepcją marketingową służącą opracowaniu usług–doświadczeń związanych z pojawieniem się nowych rodzajów i form działalności usługowej, przejmujących funkcje zaspokajania tych potrzeb, które wcześniej były zaspokojone przez organizację lub gospodarstwo domowe.

Zdolność rozumienia i wyciągania korzyści z emocji i wyobraźni jest źródłem konkurencyjności. Celem nowoczesnego marketingu na rynku usług–doświadczeń jest zaspokojenie potrzeb klientów, przyciągnięcie nowych, obiecanie im najwyższej wartości konsumenckiej oraz zachowanie „starych” klientów, stale zaspokajających swoje zmieniające się potrzeby. Nie należy przy tym zapominać o stwarzaniu dodatkowego zapotrzebowania przez konsumenta. Jeśli opłaca się producentowi zainwestować część pieniędzy w doświadczenia i otrzymać większy zysk niż ze zwykłej usługi, wówczas każda firma sformułuje politykę wyceny usług i towarów, aby podbić rynek lub segment rynku i stać się konkurencyjnym przedsiębiorstwem.

Biorąc pod uwagę definicję marketingu na rynku usług–doświadczeń, ważne jest również określenie, co jest przedmiotem i podmiotem stosowanych na nim działań marketingowych. Podmiotem jest działalność informacyjno-analityczna i ekspercka firmy wykorzystującej sieciowe systemy i technologie informacyjne do wpływania na reakcje emocjonalne i behawioralne konsumentów poprzez:

- ♦ wybór konkurencyjnej pozycji na rynku usług–doświadczeń, na którym firma występuje ze swoimi towarami;
- ♦ określenie strategii promocji i dystrybucji tej działalności;
- ♦ wybór polityki reklamowej i cenowej, z uwzględnieniem wszystkich czynników środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w obliczu ryzyka i niepewności.

Przedmiotem działalności marketingowej na rynku usług–doświadczeń jest, podobnie jak w przypadku marketingu klasycznego, działalność firmy polegająca na konkretnym regulowaniu tejże działalności lub świadczeniu usług wytwarzanych z zastosowaniem określonej technologii umożliwiającej analizę i przetwarzanie informacji cyfrowej pochodzącej z rynku, w celu osiągnięcia postawionych celów.

Głównym zadaniem doświadczeń związanych z usługami marketingowymi jest zrozumienie potrzeb i wymagań każdego rynku oraz wybranie spośród nich tych, które dana firma może zaspokoić lepiej niż inne, a także znaleźć lub stworzyć najkorzystniejsze strony własnej działalności. Umożliwi to firmie wytwarzanie towarów o wyższej jakości i lepsze zaspokojenie potrzeb docelowych klientów, a tym samym zwiększenie sprzedaży i przychodów.

Pierwszym zadaniem marketingu ekonomii doświadczeń jest stworzenie usługi, która nie różni się zawartością i ceną od podobnych usług, ale jej realizacja odbywa się w wyjątkowym miejscu. Za atrakcyjną lokalizację firma musi odpowiednio dużo zapłacić. Zapotrzebowanie na ekonomię doświadczeń jest potrzebą wzmocnioną siłą nabywczą, nabyciem nieruchomości lub organizacją produkcji. Firma musi być pewna, że otrzyma dodatkowy zysk za świadczenie usługi doświadczeń, a zainwestowane środki zwrócą się. Dlatego cena usługi będzie wyższa o koszt poniesiony z tytułu lokalizacji.

Zadaniem marketingu doświadczeń jest dostarczenie usługi w takiej formie, np. oryginalnej kawiarni, aby mogła być konkurencyjna. Producent takiej usługi zwiększa efektywność handlową i operacyjną gospodarki doświadczeń.

Marketing usług–doświadczeń stanowi dodatkową działalność związaną z rynkiem w warunkach silnej konkurencji i nasyconego rynku, gdy jego zasady są jedynym możliwym spo-

sobem zapewnienia rentowności oraz dodatkowego zysku ze wzrostu i rozwoju przedsiębiorstwa. Orientacja rynkowa określa główne obszary działalności gospodarczej i ocenia jej wyniki według wartości ostatecznego dochodu.

Polityka marketingowa polegająca na czerpaniu doświadczeń z usług powinna mieć na celu z jednej strony kompleksowe uwzględnienie pragnień konsumenta w stosunku do właściwości produktu czy usługi, które oferuje, a z drugiej zwiększenie jego konkurencyjności. Obejmuje następujące obszary:

1. Indywidualizację, która odróżnia dany produkt lub usługę od podobnych towarów wytwarzanych przez konkurentów.
2. Customizację (personalizację) ukierunkowaną na konkretnego konsumenta danego produktu lub usługi, ciągłą modernizację i modyfikację produktu (usługi) w oparciu o zmieniające się upodobania konsumentów.

Ważnym kierunkiem w realizacji polityki marketingowej bazującej na doświadczeniach z usług jest tworzenie nowych towarów (usług) oraz określanie rodzaju i czasu pojawienia się nowych towarów (usług) oraz ich wpływu na charakter popytu na nie. Zazwyczaj pojęcie nowego produktu (usługi) oznacza zmiany: formy, opakowania, sposobu przedstawienia, które są istotne dla konsumenta. Jest to walka o konsumenta, gdy konieczne jest nie tylko obniżenie kosztów produkcji, ale także stworzenie nowych towarów (usług) o wyższych właściwościach. Minimalna cena za nowy towar (nową usługę) będzie zawsze ustalana na podstawie ceny usługi (towaru), które można uznać za gorsze.

Podstawowe cechy i zasady marketingu doświadczeń są przedstawione w tabeli 1.

Innowacyjność może być realizowana z zastosowaniem metod wpływania na emocje i wrażenia konsumentów poprzez neuromarketing. Etyczność, planowanie i systematyczność oznaczają troskę o ludzi i środowisko naturalne, a także zaangażowanie w zaspokajanie potrzeb interesariuszy. Elastyczność opiera się na badaniu, analizie i ocenie potrzeb rzeczywistych i potencjalnych konsumentów towarów (usług–doświadczeń) w obszarach zainteresowania firmy. Badanie konkurencji także jest ważnym elementem w marketingu doświadczeń.

Głównymi celami marketingu usług–doświadczeń z perspektywy doświadczeń są:

- ♦ dodatkowy zysk z usług–doświadczeń i jego wzrost;
- ♦ zadowolenie klienta z lokalizacji świadczonej usługi lub oryginalności jej świadczenia;
- ♦ lojalność klientów;
- ♦ wzrost wartości usługi w wyniku nowych lub nietypowych doświadczeń;
- ♦ poprawa jakości usług (satysfakcja, zainteresowanie i wysoka wydajność pracowników).

Każda transakcja kupna–sprzedaży ma koszt i wartość: koszt alternatywny zasobów potrzebnych do wytworzenia tego produktu i wartość tego produktu w oczach konkretnego nabywcy (tj. gotowość nabywcy do zapłaty za ten produkt). Tych dwóch aspektów nie należy łączyć. Wartość produktu lub usługi tworzy ekonomię doświadczeń.

Dwie różne propozycje wartości, składające się z różnych elementów (tzw. czynników wartości) oraz wartości (gotowości do zapłaty za nie przez konsumenta), które mogą się radykalnie różnić.

Działania marketingowe w ramach rynku usług–doświadczeń powinny zapewniać:

1. Wiarygodne, rzetelne informacje o rynku, strukturze i dynamice popytu, upodobaniach i pragnieniach klientów oraz zdolność do tworzenia i wdrażania usług–doświadczeń.
2. Stworzenie takiego produktu (usług–doświadczeń), asortymentu, który spełnia wymagania rynku, lepiej niż produkt konkurencji, zaspokaja popyt, rozwiązuje problemy konsumentów.

**Tabela 1.** Podstawowe zasady marketingu usług-doświadczeń

Cecha	Postępowanie organizacji
Innowacyjność	ulepszanie i aktualizacja towarów (usług, usług-doświadczeń), opracowywanie nowych technologii, wprowadzanie nowych metod pracy z konsumentami, wchodzenie na nowe rynki, aktualizowanie reklam, kanałów dystrybucji oraz metod marketingowych, a także na ciągłe badanie stanu i dynamiki rynku
Optymalność	opracowywanie i wdrażanie usług-doświadczeń, a dzięki temu zwiększanie doświadczenia i jego wartości, a następnie ceny, przy czym ważne jest, aby robić to w sposób optymalny
Strategicznosc	udział w kształtowaniu strategii i taktyki zachowań rynkowych przedsiębiorstwa, w tym opracowywanie polityki cenowej
Kompleksowość	wykorzystywanie ekonomicznych, organizacyjnych i społeczno-psychologicznych narzędzi marketingowych, koncentracja wszystkich możliwych zasobów w celu osiągnięcia priorytetowych zadań
Przejrzystość	organizacja musi być przejrzysta w swoich działaniach oraz ujawnić w jasnej, zrównoważonej i zgodnej z prawdą formie politykę decyzyjną, za którą jest odpowiedzialna wobec społeczeństwa i środowiska
Planowanie	budowa programów dostaw w oparciu o badania rynku i prognozy rynku
Etyczność	postępowanie według zasad i reguł opartych na uczciwości, równości, mądrym przywództwie i cnocie, a co za tym idzie troska o ludzi i środowisko naturalne, a także zaangażowanie w zaspokajanie potrzeb interesariuszy
Systematyczne podejście	opracowywanie celów, zadań, formowanie i alokacja zasobów, opracowywanie i wdrażanie strategicznych i taktycznych decyzji zarządczych przeprowadzanych na wszystkich płaszczynach rozwoju marketingu usług-doświadczeń
Elastyczność	badania naukowe i praktyczne rynku oraz możliwości produkcyjnych i marketingowych przedsiębiorstwa, dostosowywanie ich do warunków rynkowych, z uwzględnieniem wymagań i możliwości użytkowników końcowych, aktywne kształtowanie rynku doświadczeń w obszarach niezbędnych dla organizacji – wymienione działania wymagają szybkich zmian w zależności od zmieniających się wymagań rynku, elastyczności podaży i popytu
Priorytety	kształtowanie działań w priorytetowych obszarach rozwoju z uwzględnieniem zmian w otoczeniu zewnętrznym i dostępności wewnętrznych zasobów firmy, zgodność lub niesprzeczność opracowanych środków, ich koncentracja na rozwiązywaniu problemów podporządkowanych wspólnemu celowi

3. Niezbędny wpływ na: konsumenta (z uwzględnieniem narzędzi neuromarketingowych), popyt, rynek usług-doświadczeń, z zachowaniem maksymalnej możliwej kontroli nad realizacją.

Ważną zasadą marketingu towarów (usług-doświadczeń) jest prognozowanie. Neuro-marketing jest procesem polegającym na przewidywaniu potrzeb potencjalnych nabywców i zaspokajaniu tych potrzeb poprzez oferowanie odpowiednich towarów (usług) oraz wpływ na procesy postrzegania i przetwarzania bodźców (czyli neurobiologię mózgu i neurowizualizację). Postrzeganie i przetwarzanie bodźców (np. dzięki neuronom lustrzanym czy markerom somatycznym) są procesami, które identyfikują nieoczekiwane modele zachowania konsumentów.

### 3. Wnioski

Wywieranie wpływu na umysł człowieka nie jest jeszcze wystarczająco zbadane. Dziś rozwój nauki i technologii determinowany jest przyspieszeniem postępu w takich obszarach, jak: technologie informacyjne, biotechnologia, nanotechnologia i kognitywistyka. Technologie te nie rozwijają się w izolacji, ale wpływają na siebie nawzajem oraz na rynek towarów i usług. Na tle rozwoju innowacyjnych technologii zmieniają się również podejścia marketingowe, dlatego pojawiła się koncepcja neuromarketingu. Rozwój biznesu w warunkach relacji rynkowych przyczyni się do sprzedaży nie tylko wartości materialnych, ale także duchowych, w tym emocji ludzi. I w tych warunkach neuromarketing będzie się aktywnie rozwijał. Umożliwi to przedsiębiorstwu celowe zaangażowanie się w marketing usług-doświadczeń, którego ukierunkowane działania uwzględnią złożone wymagania rynku (rynek usług-doświadczeń). Ten rodzaj marketingu wiąże się ze zdolnością wywoływania emocji i sprzedaży usług-doświadczeń. Rozwój i zwiększenie kwalifikacji zawodowych pracowników za pomocą tych metod pozwala budować szkolenia nie na abstrakcyjnych przykładach, ale w oparciu o konkretne sytuacje, które pojawiają się w firmie. Ich modelowanie pomaga rozwiązać rzeczywiste i bieżące problemy biznesowe w krótkim czasie, ponieważ pracownicy otrzymują odpowiednie narzędzia. Takie podejście zwiększa ich wewnętrzną motywację do zdobywania nowej wiedzy i umiejętności.

Główne zasady marketingu usług-doświadczeń opierają się na innowacyjności, optymalności, systematyczności, moralności, wszechstronności, przejrzystości, planowaniu, które w przeciwieństwie do tradycyjnych uwzględniają: specyficzne cechy tego marketingu w dostarczaniu wrażeń, wpływ czynników psychologicznych na procesy myślowe człowieka i jego reakcję na pozytywne doświadczenia. Dlatego przyszłością jest neuromarketing, ale dziś liczy się marketing usług-doświadczeń. Metodyczne podejście do oceny usług-doświadczeń oparte jest na wiedzy, kompetencjach i doświadczeniu w badaniu rynku usług-doświadczeń, marketingu i sprzyjających warunków do pomyślnego wdrożenia tych usług, które zależą od wrażeń konsumentów.

Podczas badania relacji ekonomicznych zawsze bierze się pod uwagę komunikację jednokierunkową, tj. producent (przedsiębiorstwo) → kupujący (osoba), ponieważ pozwala to osiągać zysk za każdą cenę. Rodzi się jednak pytanie, czy ludzie potrzebują oferowany towar (usługę)? W relacjach, które działały by odwrotnie, tj. kupujący (osoba) → producent, mogłaby pojawić się harmonia.

### Bibliografia

- [1] AMOS M., *Theoretical and Experimental DNA Computation*, Springer, Berlin 2005.
- [2] FORTUNATO V. C.R., GIRALDI J.E., DE OLIVEIRA J.H. C., *A review of studies on neuromarketing: Practical results, techniques, contributions and limitations*, „Journal of Management Research” 2014, Vol. 6, No. 2, s. 201.
- [3] GEORGES P.M., BADOE M., BAYLE-TOURTOULOU A.S., *Neuromarketing in action: How to talk and sell to the brain*, Kogan Page Publishers, London 2013.
- [4] KLEINBERG J., *The convergence of social and technological networks*, „Communications of the ACM” 2008, Vol. 51, No. 11, s. 66–72.
- [5] MEDVEDEV D.A., *Konwergencija tehnologij – novaja determinanta razvitija obščestva*, „Novye tehnologii i prodolženie ewolucii čeloveka” 2008, s. 47–84.
- [6] MOORE G., *Cramming More Components Onto Integrated Circuits*, „Electronics” 1965, Vol. 38, No. 8, s. 114–117.

- [7] MORIN C., *Neuromarketing: the new science of consumer behavior*, „Society” 2011, Vol. 48, No. 2, s. 131–135.
- [8] PEKAR V., *Vvedenie v ekonomiku vpečatlenij*, „Marketing i Reklama” 2008, 2, 33–45.
- [9] PINE B.J., GILMORE J.H., *The experience economy: work is theatre & every business a stage*, Harvard Business Press, Brighton 1999.
- [10] PORTER M.E., *Strategia konkurencji: metody analizy sektorów i konkurentów*, MT Biznes, Warszawa 2010, s. 460.
- [11] ROBINETT W., *The Consequences of Fully Understanding the Brain. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*, Kluwer Academic Publisher, Arlington 2004.
- [12] ROCO M., BAINBRIDGE W., *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*, Kluwer Academic Publisher, Arlington 2004.
- [13] RUSSELL S.J., NORVIG P., *Artificial intelligence: a modern approach*, Pearson Education Limited, London 2016.
- [14] SADCHENKO O., YAKYMYSHYN L., KOVALCHUK S. et al., *Business Scaling Using the Latest Marketing Tools*, „International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)” 2019, Vol. 8, Iss. 4, s. 3889–3894.
- [15] SADCHENKO O., KARPITSKAYA M., STASIUKOVA K. et al., *Linear Programming as a Data Mining Tool in Assessing Competitiveness in the Face of Uncertainty*, „International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)” 2019, Vol. 8, No. 5, s. 1475–1478.
- [16] SUNDBO J., SØRENSEN F., *Introduction to the experience economy*, [w:] Handbook on the experience economy, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2013.
- [17] TRAJNDL A., *Nejromarketing: vizualizacija jemocij*, Alpina Publisher, 2016.
- [18] VELICHKOVSKIJ B.M., *Kognitivnaja nauka: Osnovy psihologii poznanija*, IC Akademija, Smysl 2006.
- [19] YARROW K., *Decoding the new consumer mind: how and why we shop and buy*, John Wiley & Sons, Hoboken 2014.



# Wpływ innowacji na wartość modelu firmy

---

**Streszczenie:** Artykuł wpisuje się w nurt badań pomiaru oddziaływań wynikających z kreowania innowacji opartej na wartości (IW) na model biznesowy przedsiębiorstwa. Docelową grupą przedsiębiorstw są innowacyjne firmy z Akademickiego Inkubatora Przedsiębiorczości Politechniki Wrocławskiej (AIP PWr) działające w segmencie IT o profilu działalności: gry komputerowe. Celem artykułu jest zweryfikowanie przygotowanego narzędzia pomiarowego rejestrującego te oddziaływania. Podmiotem, dzięki któremu dokonano weryfikacji, jest przedsiębiorstwo reprezentujące ten profil, które osiągnęło duży sukces rynkowy i wywodzi się z AIP PWr. Przeprowadzone wywiady z głównym menadżerem tego przedsiębiorstwa na bazie opracowanej ankiety pozwoliły wyodrębnić potencjalne oddziaływania różnych aktywności wspierających IW na komponenty modelu biznesu Canvas. Dzięki temu z jednej strony uzyskano szczegółowy obraz oddziaływań na dziewięć komponentów modelu, z drugiej strony pozwoliło to na zwrócenie uwagi na nowe kwestie, które mogłyby pojawić się w pracach diagnostycznych i zostać wykorzystane w planowanych badaniach grupy docelowej firm z AIP PWr.

**Słowa kluczowe:** przedsiębiorstwo, innowacje, oddziaływanie, model biznesu.

---

## 1. Sformułowanie problemu

Niniejszy artykuł wpisuje się w nurt badań podjętych w 2017 roku, dotyczących analizy aktywności związanych z innowacją opartą na wartości (IW) w praktyce firm i pomiarze ich wpływu na model biznesu [22]. W poprzednim, który ukazał się w 2019 r. w monografii *Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw – próba pomiaru* [20], autorzy przedstawili szczegółowy plan badań, które miały na celu pokazanie istoty pomiaru oddziaływania aktywności wspierających innowacje IW na elementy modelu biznesu, wyróżnione według propozycji Canvas [20]. Jako grupę docelową przyjęto firmy skupione w Akademickim Inkubatorze Przedsiębiorczości Politechniki Wrocławskiej (AIP PWr) z sektora IT, segment gier komputerowi. Wybrane do badań przedsiębiorstwo T-Bull fazę inkubacyjną rozpoczynało w AIP PWr w wymienionym profilu i osiągnęło w okresie kilku lat od inkubacji sukces rynkowy. Dzięki temu ocena T-Bull pozwala, oprócz weryfikacji narzędzia, nadać tej firmie status punktu odniesienia (benchmarku) w zakresie analizy oddziaływania aktywności wspierających IW na poszczególne elementy modelu biznesowego. Na wstępie badań podjętych w 2017 roku przyjęto – analizując te oddziaływania – że rozpoznane na podstawie literatury przedmiotu konteksty łączące się z IW wzajemnie się wspierają w zakresie możliwości osiągnięcia sukcesu rynkowego, co powinno mieć wpływ na poszczególne elementy modelu prowadzenia firmy.

---

\* Dr. inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: janusz.kroik@pwr.edu.pl

\*\* Dr. inż., Politechnika Wrocławska, Wydział Informatyki i Zarządzania, e-mail: adam.swida@pwr.edu.pl

Celem artykułu jest dokonanie najpierw weryfikacji narzędzia pomiaru na przykładzie przedsiębiorstwa T-Bull, a następnie oceny i korekty, które pozwolą udoskonalić narzędzie w celu zbadania grupy docelowej. Dzięki pozytywnej weryfikacji narzędzia możliwe stanie się dokonanie oceny wpływu IW na elementy modelu biznesu w grupie 3–4 firm z AIP PWR działających w obszarze gier komputerowych i porównanie ich charakterystyk oddziaływania z charakterystyką oddziaływania firmy T-Bull.

W wielu pracach z zakresu zarządzania operuje się kontekstowo pojęciami: wartości, wartości dla klienta, wartości przechwyconej, wartości podzielonej, składnika wartości, wartości zadań do wykonania przez klientów, przechwytywania wartości [7, s. 63], [19, s. 79], [23], [26]. Zatem innowacje oparte na wartości mogą mieć różne źródła inspiracji i różne mogą być ich przesłanki wynikające z funkcjonowania przedsiębiorstwa. Ten stan przekłada się na przyjęty model biznesowy [16, s. 72] i jego spójność [8]. Szczególnie może to mieć miejsce, gdy nowe firmy pochodzą z branż uznanych za kreujące duży potencjał innowacji technologicznych. Wstępnym potwierdzeniem tego faktu była sytuacja zdiagnozowana w firmie informatycznej DELs, która osiągnęła spektakularny sukces, bazując na kreacji innowacji wartości. Opis sytuacji i diagnoza podane są w pracy [22]. Na tej podstawie podjęta została decyzja o dokonaniu pomiaru IW adresowanej do segmentu IT, a dokładniej do firm działających w segmencie gier komputerowych, aby dokonać docelowych badań. Wcześniej konieczne było również dokonanie weryfikacji pomysłu i wybrano do tego celu przedsiębiorstwo T-Bull. Na bazie tych doświadczeń i specyfiki firm o profilu działalności związanym z grami komputerowymi opracowano (w formie ankiety uwzględniającej specyfikę grupy docelowej) pytania i problemy nazywane w artykule narzędziem pomiarowym [20]. W celu przeprowadzenia diagnozy zestaw pytań i problemów podzielono na 4 pola będące źródłami innowacji IW, zawierające możliwość dokonania ocen częściowych dotyczących generowania i przechwytywania wartości przez przedsiębiorstwo. Takie podejście przełożyło się na ponad 100 różnych, szczegółowych kontekstów. Jedno z 4 pól narzędzia pomiarowego pozwala analizować strategię tzw. błękitnego oceanu, ocenianą poprzez odniesienie do standardów branżowych [17, s. 30], [18, s. 57]. Przyjętą techniką diagnostyczną w badaniach IW jest wywiad z właścicielem (głównym menadżerem), wynik wywiadu nazywany jest percepcją menedżerską.

## 2. Segment rynkowy z profilem działalności związanym z grami komputerowymi

### 2.1. Syntetyczne dane rozwoju rynku gier komputerowych w Polsce

Segment gier komputerowych zarówno w Polsce, jak i na świecie cechuje duża dynamika rozwoju. Liczne opracowania w zakresie literatury przedmiotu i doniesienia branżowe wskazują, że staje się on polską specjalnością [15]. Przychód ze sprzedaży gier w Polsce za 2019 rok przekroczył znacznie 0,5 mld dolarów [2, s. 12]. Segment w tym okresie opisywany jest za pomocą kilku profili produktowo-dystrybucyjnych. Największy udział w rynku miał mieć wówczas zakres przedmiotowy: gry mobilne – wyniósł on 29%. Taki zakres posiadają wybrane firmy AIP PWR oraz mająca status benchmarku przedsiębiorstwo T-Bull. Mogą się one wykazać zróżnicowanym modelem biznesowym, będącym pochodną m.in. uwarunkowań w łańcuchu wartości, zajmowanej pozycji rynkowej, typu innowacji [14].



W 2016 roku w firmach IT specjalizujących się w grach komputerowych było zatrudnionych ponad 5 tys. osób (IT-GK). Uwzględnione zostały firmy zarówno będące producentami gier, jak i współdziałające z podmiotami zajmującymi się m.in. web developmentem na zlecenie, outsourcingiem, usługami, dystrybucją, organizacją e-sportu. Producentów gier było wówczas więcej niż 330 [2] i wciąż przybywali kolejni. Liczba firm współdziałających z producentami jest trudna do dokładnego ustalenia i prawdopodobnie jest to liczba znacznie większa. Średni poziom zatrudnienia w badanym segmencie wskazuje na dominację mikroprzedsiębiorstw (liczących nie więcej niż 10 pracowników). Wybrane do badań firmy z AIP PWr należą do tej kategorii, natomiast T-Bull zatrudnia więcej niż 10 osób, co pozwala ją zakwalifikować do kategorii małych przedsiębiorstw.

Tobias Edl (z Lead Business Development InnoGames) podkreśla, że cały rynek gier kieruje się w stronę konsolidacji. Większość najlepszych gier mobilnych z 2017 roku została stworzona przez duże firmy, takie jak Tencent i Supercell [2, s. 23]<sup>1</sup>. Dynamikę rozwoju i zmiany w tej branży tworzą innowacje technologiczne. To wpisuje się w kwestię przejść w branżach high-tech w warunkach przełomowych innowacji [26]. Innowacje te są szybko transferowane i absorbowane zarówno przez samą branżę, jak i inne sektory. Chłonność tych procesów zależy jednak od zakresu generowanej IW, co jest przedmiotem planowanych badań.

## 2.2. Charakterystyka przedsiębiorstwa T-Bull

Firma T-Bull została założona w 2010 roku przez trzy osoby. Współwłaścicielem jest absolwent Wydziału Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej. W okresie od 01.08.2012 do 01.08.2015 firma funkcjonowała w AIP PWr. Obecnie zajmuje się produkcją gier mobilnych, dedykowanych różnym platformom (Android, BlackBerry, iOS), a szczególnie tworzeniem gier mobilnych opartych na modelu płatności [11]<sup>2</sup>. Firma do produkcji swoich gier wykorzystuje silnik (ang. *engine*) gry Unity<sup>3</sup>. Z informacji uzyskanych od współwłaściciela firmy wynika, że obecnie trwają zaawansowane prace nad stworzeniem własnego silnika gry dedykowanego aplikacjom o tematyce kosmiczno-satelitarnej.

Najpopularniejsze gry stworzone przez studio T-Bull należą do dwóch popularnych gatunków: wyścigi oraz FPS (ang. *First Person Shooter*). Są to [10]:

- ◆ Top Speed,
- ◆ Top Speed 2,
- ◆ Top Boat,
- ◆ Tank Battle Heroes,
- ◆ Best Sniper Legacy.

Najnowszą grą studia T-Bull jest „InfiniteCorp” osadzona w świecie cyberpunk. Łączna liczba pobrań gier stworzonych przez studio T-Bull wynosi 453 mln [12].

---

<sup>1</sup> Kluczowym źródłem analiz były wyniki pogłębionych wywiadów z przedstawicielami (menedżerami) 42 firm z segmentu gier komputerowych.

<sup>2</sup> *Free-to-play* (F2P) – model płatności występujący w grach komputerowych, niewymagający kupna lub płacenia abonamentu. Polega na kupowaniu, w drodze tzw. mikrotransakcji, opcjonalnych dodatków do gier, w sytuacji, gdy znaczna część świata gry, rozgrywki czy fabuły jest darmowa. Dodatkami tymi najczęściej są przedmioty pozwalające na lepsze funkcjonowanie w świecie danej gry [przyp. autorów].

<sup>3</sup> Silnik Unity – wieloplatformowy silnik pozwalający na tworzenie trójwymiarowych gier komputerowych. Najnowsze wersje silnika Unity są kompatybilne z większością popularnych platform sprzętowych, działających w środowisku iOS i Android, a także z goglami (hełmami) rzeczywistości wirtualnej [13].

### 3. Kwestie metodyczne pomiaru oddziaływań oraz wyniki diagnozy w T-Bull

#### 3.1. Oddziaływania aktywności na rzecz IW w perspektywie modelu Canvas

Zarysowane przesłanki do podjęcia badań firm z AIP PWr są skoncentrowane na pomiarze działań na rzecz IW i wymagały, jak wspomniano, przyjęcia całościowego spektrum (układu) generowania wartości. Takie spektrum zawarte jest w modelach biznesu, które opisują sposób (mechanizm) generowania i przechwytywania wartości [1, s. 6]. Na potrzeby pomiaru oddziaływań IW przyjęto znany szablon Canvas zawierający 9 komponentów modelu [24]. Rejestrowanie oddziaływania IW jest dwustopniowe. Pierwszy krok polega na dokonaniu oceny (na podstawie wywiadu ustrukturyzowanego ankietą) sytuacji w firmie w obrębie czterech pól ( $P_1, P_2, P_3, P_4$ ) mogących aktywizować źródła IW (percepcja menedżerska). W drugim kroku zarejestrowane sytuacje są przenoszona na komponenty (elementy) modelu biznesu. Kluczowe jest zatem powiązanie sytuacji zdiagnozowanych w wywiadzie z elementami modelu biznesu. Jest to przełożenie presji aktywności na rzecz IW na model i ma ono charakter propozycji autorskiej. Łączną liczbę zarejestrowanych przypadków oddziaływań na dany element modelu można zinterpretować jako skumulowaną miarę oddziaływania IW na ten element. W tabeli 1 podano maksymalne liczby oddziaływań na dany element modelu biznesu. Rozbudowaną interpretację powiązań opracowano w punkcie 3.2. Technicznie rzecz ujmując, uzyskane wyniki wywiadów transformowane na poziom modelu Canvas tworzą specyfikę oddziaływań dla danej firmy.

Cykl postępowania badawczego dla docelowej perspektywy jest zatem następujący:

1. Sformułowanie źródeł innowacji wartości wg wskazówek literaturowych.
2. Opracowanie zestawu pytań wynikających ze wskazówek.
3. Ocena stanu na podstawie wywiadów (menedżerska projekcja).
4. Transformowanie wyników na elementy modelu.
5. Wyznaczenie projekcji oddziaływań w modelu Canvas danej firmy (z AIP PWr).
6. Oszacowanie kontekstu spójności modelu Canvas z firmą T-Bull (benchmark).
7. Interpretacja uzyskanej spójności oddziaływania IW na model.

Idea pomiaru spójności oddziaływań na elementy modelu biznesu może wykorzystywać współczynnik Spearmana  $r_s$  [8, s. 114]. W niniejszym artykule cykl odnosi się do analizy przedsiębiorstwa T-Bull, tj. 5 etapów wymienionego cyklu. Dzięki tej diagnozie badanej firmy można będzie w następnym kroku przeprowadzić cały 7-etapowy cykl postępowania.

Istotnym metodycznie zabiegiem jak wspomniano jest transformacja wyników percepcji menedżerskiej na dziewięć elementów modelu Canvas. W tabeli 1 pokazano strukturę tej transformacji: symbolem  $P_j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) wskazano numer pola w zestawie pytań w ustrukturyzowanym wywiadzie, liczba  $L_i$  odzwierciedla maksymalną cząstkową presję (skumulowane oddziaływanie) innowacji na dany  $i$ -ty element ( $E_i, i = 1, 2, \dots, 9$ ) modelu biznesu Canvas. Tworzą one macierz  $[L_{ij}]$ . Istotnym metodycznie zabiegiem, jak wspomniano, jest transformacja wyników percepcji menedżerskiej na dziewięć elementów modelu Canvas. W tabeli pokazano strukturę tej transformacji, gdzie symbolem  $P_j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) wskazano numer pola w zestawie pytań w ustrukturyzowanym wywiadzie, a liczba  $L_{ij}$  odzwierciedla maksymalną cząstkową presję (skumulowane oddziaływanie) innowacji na dany  $i$ -ty element modelu w polu P. Tworzą one macierz  $[L_{ij}]$ .

**Tabela 1.** Maksymalne liczby oddziaływań na elementy modelu Canvas

Pola merytoryczne wywiadów wg szablonu Canvas (symbol)	Standardy branżowe i typ rywalizacji, $P_1$	Cechy modelu biznesu i podejście do kształtowania cen, $P_2$	Rozpoznanie potrzeb klientów, $P_3$	Klimat innowacyjności, $P_4$	Maksymalna liczba oddziaływań na elementy modelu Canvas, $L_i$
Segmenty klientów (SE)	6	7	4		17
Oferta wartości (OW)	12	6	4	1	23
Relacje z klientami (RK)	6	2	4	1	13
Kanały (KA)	6	2	2		10
Zasoby (ZA)	7	3	3	2	15
Działania (DZ)	7	3	5	4	19
Partnerzy (PA)	10	3	2		15
Struktura przychodów (SP)	5	7	1	1	14
Struktura kosztów (SK)	5	2		2	9
Całkowita liczba oddziaływań					135

Tabela zawiera obraz maksymalnych oddziaływań, jaki są możliwe do zarejestrowania w drodze wywiadów prowadzonych według pytań i stwierdzeń zawartych w ankiecie (tj. narzędziu pomiarowym). Szczegółowe interpretacje pokazujące sposób dochodzenia do liczb macierzy  $[L_{ij}]$  podane są w punkcie 3.2.

### 3.2. Szczegółowe założenia metodyczne i wyniki diagnozy stanu w T-Bull

#### Pole: Standardy branżowe i typ rywalizacji

Liczba diagnozowanych sytuacji w polu  $P_1$  odniesiona do standardów branżowych obejmuje ocenę przez menedżerów 14 przypadków (czynników) podzielonych na trzy podgrupy, tj. czynniki: technologiczne (5), ekonomiczne (4), rynkowe (5) [20]. Każdy z czynników jest rozpatrywany przez pryzmat czterech sposobów wyjścia poza standardy branżowe, co stwarza szanse wejścia do sfery strategii błękitnego oceanu: Do sposobów tych należą: eliminowanie, obniżanie, podwyższanie, tworzenie. Czynniki technologiczne powiązane z trzema elementami modelu, uznając je za dominujące w oddziaływaniu. Są to: ZA, DZ, OW, co daje maksymalnie pięć oddziaływań na te elementy modelu biznesu. Dobór czynników jest adekwatny do specyfiki sektora gier komputerowych w przypadku wybranych firm. Podobnie dotyczy to dwóch pozostałych podgrup. Podgrupę drugą powiązano na podstawie wyników tej samej analizy z: SK, SP i PA, co ustala maksymalnie cztery oddziaływania na te elementy. W przypadku trzeciej podgrupy można mówić o oddziaływaniach na elementy odpowiednio: SE, OW, RK, KA, PA, i maksymalnie pięć oddziaływań. Liczba diagnozowanych przypad-

ków w polu  $P_1$  „Typ rywalizacji” wynika – według propozycji [24] – z opisu trzech kontekstów sytuacyjnych (E – ekonomicznego, M – rynkowego, O – organizacyjnego) dla rywalizacji poprzez innowacje produktowe (IP) i/lub relacje z klientami (RE). Daje to sześć możliwych odniesień (i oddziaływań) do wybranych elementów modelu biznesu. Z analizy przesłanek dla tych trzech kontekstów przyjęto oddziaływania:

- ♦ dla IP odpowiednio: E – SP, OW; M – ZA; O – ZA, DZ;
- ♦ dla rywalizacji RE odpowiednio: E – SK, RK; M – DZ, PA; O – RK, SE, OW, KA.

Łączne oddziaływanie w polu  $P_1$  obejmuje zatem: SE – 6, OW – 12, RK – 6, KA – 6, ZA – 6, DZ – 7, PA – 10, SP – 5, SK – 5 (zob. tabela 1). W przypadku stanów wykraczających poza standardy branżowe warto zidentyfikować możliwość występowania pułapki interpretacyjnej, odróżniając sytuację biznesową wynikającą z przyjęcia strategii błękitnego oceanu od sześciu innych sytuacji rynkowych [18, s. 57].

Projekcja menedżerska w firmie T-Bull przeprowadzona w styczniu 2020 roku wykazała występowanie potwierdzonych aktywności w przypadku zarówno standardów branżowych, jak i dwóch typów rywalizacji. I tak: firma T-Bull wybrała opcję zwiększania standardów w sytuacji zadziałania czterech z pośród pięciu czynników technologicznych, tj. posiadania: własnego silnika, technologii graficznej, systemu IQ, systemu fizyki gry oraz jednego czynnika rynkowego, związanego z gatunkami gry i wynikającego z zastosowania satelitów jako elementów gry. W planach przedsiębiorstwa przewiduje się tworzenie nowych czynników technologicznych, dotychczas niespotykanych w segmencie (profilu) gier komputerowych (tj. silników graficznych odzwierciedlających fizykę satelitów). W przypadku dwóch typów rywalizacji: IP i RE zarejestrowano pięć (z sześciu) analizowanych sytuacji (pytań). Dla IP zostały potwierdzone wszystkie trzy realia: (1) ekonomiczne, tj. wczesne podjęcie działań, (2) rynkowe, tj. walkę o talenty (rynek pracy), (3) organizacyjne, tj. koncentrację na pracownikach. Dla RE dwa realia z wywiadu można było uznać za aktywne: (1) ekonomiczne, tj. maksymalizację wykorzystywania potencjału klientów, oraz (2) organizacyjne, tj. koncentrację na usłudze w perspektywie klienta.

W takiej sytuacji w przypadku firmy T-Bull wynik oddziaływania na elementy modelu biznesu według wyżej przyjętych zasad jest następujący:

4\*[ZA, DZ, OW], 1\*[SE, OW, RK, KA, PA]; SP, OW, ZA, ZA, DZ; SK, RK, RK, SE, OW, KA.

W zapisie sumującym jest to:

6ZA, 5DZ, 6OW, 2SE, 3RK, 2KA, 1PA.

### **Pole: Transformacyjne cechy modelu biznesu i podejście do kształtowania cen**

Pole  $P_2$  „Cechy modelu biznesu” odpowiada propozycji pomiaru sześciu tzw. cech transformacyjnych modelu według Kavadisa [16, s. 72]. Autorzy opracowanego narzędzia założyli, że wyższy potencjał transformacyjny modelu biznesu zwiększa szanse na podążanie drogą innowacji opartej na wartości. Zgłębiając istotę tych cech, można zauważyć wyraźną zależność między tendencją ich wzrostu a zdolnością do kreowania wartości. W tabeli 2 scharakteryzowano sześć transformacyjnych cech modelu biznesu, wskazano powiązania z elementami modelu Canvas oraz sytuacje, które miały miejsce również w firmie T-Bull.

Z zarejestrowanych w wywiadzie sytuacji, które miały miejsce w firmie T-Bull, wynika, że w zapisie sumującym oddziaływanie dotyczy: 1ZA, 1DZ, 1OW, 2SE, 2RK, 1KA, 2PA (tabela 2).

**Tabela 2.** Zakres badań cech modelu biznesu w firmie T-Bull

Tendencja zmiany cechy modelu biznesu w zakresie:	Istota cechy	Oddziaływanie na model Canvas	Występowanie cechy w T-Bull
Personalizowania produktu lub usługi	dopasowanie się do indywidualnych i nagłych potrzeb klientów	OW, SE, RK	x <sup>1</sup>
Zwinności i adaptacyjności sposób funkcjonowania	elastyczność i umiejętność błyskawicznego dostosowywania się do zmieniających się potrzeb	DZ	x
Ceny zależnej od użycia	oferowany produkt/usługa zależy od czasu i zakresu jego/jej użycia	SP, RK, OW	
Procesów realizowanych w obiegu zamkniętym	obniżanie kosztów dzięki wtórnemu przerobowi produktów	SK, DZ, PA	
Dzielenia się aktywami	uzyskuje się korzyści dla zainteresowanych stron	RK, SE, ZA, KA, PA	x
Współpracy w obrębie ekosystemu	natężenie współpracy z partnerami w łańcuchu dostaw jako przyczyna do trafniejszej alokacji ryzyka biznesowego	PA.	x
<sup>1</sup> x – sytuacja zarejestrowana w firmie T-Bull.			
<b>Źródło:</b> tłum. i opr. własne tabeli z publikacji: [16, s. 72– 80].			

Pole P<sub>2</sub> „Kształtowanie cen” dotyczy zdolności modelu biznesu do przechwytywania wartości (od klientów) w drodze specyficznego (innowacyjnego) podejścia do kształtowania cen według propozycji Michela [23], tzw. taktyk. Zdolność ta może być interpretowana albo w perspektywie jednego z elementów modelu biznesu (lub kilku z nich), np. struktury przychodów, segmentacji klientów, albo jako syntetyczny efekt stosowania modelu biznesu. W tabeli 3 podano nazwę, zarysowano istotę podejścia (rodzaj mechanizmu cenowego) dla pytań diagnostycznych, powiązania z modelem Canvas oraz wyniki zarejestrowane jako aktywnie występujące w firmie T-Bull.

Z zarejestrowanych w wywiadzie sytuacji stosowania taktyk w przedsiębiorstwie T-Bull (zob. tabela 3), wynika, że w zapisie sumującym oddziaływanie dotyczy: 2ZA, 1DZ, 2OW, 5SE, 1RK, 4SP, 1SK.

#### **Pole: Rozpoznawanie potrzeb klientów**

Pole P<sub>3</sub> „Rozpoznawanie potrzeb klientów” powiązano z sześcioma pytaniami diagnostycznymi. Pytania te osadzone były w rozpoznaniu i ocenie narzędzi oraz sposobów wnioskowania (na podstawie analizy danych) o doświadczeniach klientów (DO<sub>1</sub>), adekwatnie do tzw. teorii zadań do wykonania [7]. Innowacja wartości jako istota poszukiwania sukcesu rynkowego odnosi się wprost do klienta. Pogłębiona diagnoza tego kontekstu może obejmować zidentyfikowanie aktywności firmy związanej z jej organicznym wysiłkiem w zakresie analizy doświadczeń klientów. Przyjmuje się, że firmy z AIP PWR mogą wypracować swoje podejście, a jeśli nie, to mieć ugruntowane stanowisko w stosunku do okresu post-inkuba-

**Tabela 3.** Podejście do kształtowania cen – sytuacja w firmie T-Bull

Nazwa podejścia (taktyki)	Istota podejścia (taktyki)	Powiązanie z modelem Canvas	Stan w T-Bull
Dążenie do realizacji koncepcji ceny opartej na wartości (ang. <i>value-based pricing</i> )	unikalność produktu/usługi	SP, OW, SE, ZA, RK	x <sup>1</sup>
Różne ceny dla różnych klientów	odmienne gotowości do płacenia klientów	SE, SP	x
Kalkulowanie ceny według popytu	adaptacja do zmian popytu	SP, RK	
Wprowadzenie modelu rynku dwustronnego (ang. <i>two-sided market model</i> )	rola pośrednika, który zmniejsza koszty transakcyjne oraz dokonuje internalizacji efektów zewnętrznych.	SE, PA, SK, DZ, ZA	x
Pakietyzacja	łączenie ze sobą w całość różnych elementów potencjalnych ofert dostosowując się do wymagań różnych segmentów jednocześnie	SP, SE, OW	x
Depakietyzacja	budowanie konkurencyjności poprzez zawężenie i specjalizację usług	SP, SE, OW	x
Mechanizm ustalania ceny powiązanej z zakupem systemu (ang. <i>installed-base pricing</i> )	dotądki do głównego produktu – zapewniają przyszłe strumienie pieniędzy i źródło dochodu	SP, KA, PA, OW	
<sup>1</sup> x – sytuacja zarejestrowana w firmie T-Bull. Źródło: [23, s. 138].			

cyjnego. Firma T-Bull wykazywała się samodzielnością w podejściu do sformułowanego pola aktywności, ale aktywność ta nie miała charakteru pogłębionego, ale intuicyjny.

Pytania powiązane z elementami modelu biznesu następująco: DO<sub>1</sub> – DZ,SE,PA; DO<sub>2</sub> – SE,RK, PA ; DO<sub>3</sub> – RK, DZ, ZA, OW, KA; DO<sub>4</sub> – RK, OW, DZ, SE; DO<sub>5</sub>- DZ, ZA, OW, KA, SP, SE; DO<sub>6</sub> – DZ, ZA, OW, RK. Przyjęto po diagnozie, że T-Bull stosuje w tym zakresie aktywności metodę prób i błędów, która łączy się tylko z jednym aspektem zawartym w DO<sub>5</sub>, a oddziaływanie na model Canvas jest ograniczone do: 1ZA, 1DZ, 1OW, 1KA,1SP, 1SE.

#### **Pole : Klimat innowacyjności**

Pole P<sub>4</sub> „Klimat innowacyjności” diagnozuje zdolności innowacyjne pracowników firmy. Kapitał ludzki zostaje uznany za kluczowy zasób przedsiębiorstwa w kontekście ujawniania kreatywności i twórczości w firmach innowacyjnych [5] Wyróżniono w tym polu sześć sytuacji do oceny, wykorzystując wyjściową, rozbudowaną propozycję Luecke’a i Katza [21]. Zawężenie to wynikało z faktu, że firmy wybrane z AIP PWr są na początku drogi rozwoju rynkowego, a wyselekcjonowane sytuacje (stwierdzenia co do taktyk personalnych) KL<sub>m</sub> mogą występować w okresie inkubacyjnym. W przypadku firmy T-Bull, mającej za sobą 10 lat funkcjonowania, zdiagnozowano pozytywnie pięć sytuacji. Jedyna nie uznana w diagnozie sytuacja zawarta jest w stwierdzeniu KL<sub>3</sub> i dotyczy zachęcania do podejmowania

**Tabela 4.** Liczba oddziaływań zdiagnozowanych w firmie T-Bull

Elementy modelu biznesu	SE (i = 1)	OW (i = 2)	RK (i = 3)	KA (i = 4)	ZA (i = 5)	DZ (i = 6)	PA (i = 7)	SP (i = 8)	SK (i = 9)	łącznie
Liczba oddziaływań	10	11	7	5	12	11	3	6	2	67
$W_i$	0,59	0,48	0,54	0,50	0,80	0,58	0,20	0,43	0,22	0,496

ryzyka. Powiązania (oddziaływania) z elementami modelu biznesu dla sześciu stwierdzeń (taktyk personalnych) przyjęto po analizie w następującej formie:

- ♦  $KL_1$  – sprzyjanie intelektualnemu konfliktowi, oddziaływanie na DZ;
- ♦  $KL_2$  – twórcze pomysły przynoszą nagrody i uznanie ZA;
- ♦  $KL_3$  – zachęcanie do ryzyka, oddziaływanie na DZ, SK;
- ♦  $KL_4$  – obserwacja konkurencyjnych produktów przez pracowników, wpływ na OW, RK, DZ;
- ♦  $KL_5$  – prowadzenie burzy mózgów, oddziaływanie na DZ;
- ♦  $KL_6$  – motywacja do kreatywności i partycypacja w sukcesie firmy, wpływ na SP, SK, ZA.

Sumaryczny wynik oddziaływania w przypadku firmy T-Bull w tym polu jest następujący: 2ZA, 3DZ, 1OW, 1RK, 1SP, 1SK.

Podsumowaniem zarejestrowanych sytuacji jest treść tabeli 4. W jej pierwszym wierszu podano zsumowane oddziaływania na  $i$ -te elementy modelu Canvas, zarejestrowane w czterech polach  $P_j$ . Drugi wiersz pokazuje współczynnik odzwierciedlający stopień wykorzystania potencjału oddziaływań w odniesieniu do ich liczby maksymalnej (zob. tabela 1, ostatnia kolumna).

Przeprowadzona diagnoza oddziaływań na model biznesu w firmie T-Bull pozwoliła na wyciągnięcie wniosków co do wykorzystania różnych akcentów w źródłach innowacji podczas przeprowadzania wywiadu. W kilku sytuacjach zadawane pytania wymagały doprecyzowania charakteru potrzeb diagnostycznych, tak aby zapewnić jednoznaczność diagnozowanej części sytuacji. Wyniki firmy T-Bull pokazują, że najmniej aktywnym polem jest  $P_3$  związane z penetracją i wykorzystaniem danych o doświadczeniach klientów. Wydaje się, że kontynuacja sukcesu firmy T-Bull wymagać będzie pogłębiania działań w tym zakresie.

## 4. Podsumowanie

Badania diagnostyczne przeprowadzone w firmie T-Bull pozytywnie weryfikują opracowane narzędzie pomiarowe. Wywiad na bazie zestawu wyartykułowanych stwierdzeń i problemów jest, zdaniem autorów niniejszego artykułu, skuteczną i efektywną techniką pozyskiwania danych o aktywności firmy w poszczególnych polach wspierania innowacji IW. Potwierdzono znane zalecenia dotyczące badań jakościowych w naukach o zarządzaniu [6, s. 39]. Wybór aspektu badań jakościowych w przypadku firm IT-GK z AIP PWr wynika z charakteru podjętego problemu [4, s. 169]. W tego typu badaniach należy jednak pamiętać o sytuacyjności uwarunkowań dla uwzględnianych przypadków [3, s. 190].

Przyjęty sposób pomiaru oddziaływań w badaniach jest jednym z możliwych podejść analitycznych. Innym wariantem jest uwzględnianie różnych stopni oddziaływania na elementy modelu w sytuacjach diagnostycznych, w tym też dokonywanie oszacowań przez samych menedżerów według pewnej skali siły oddziaływania. Takie podejście można rozważyć w dalszych badaniach, po zakończeniu diagnozowania firm z grupy docelowej AIP PWr.

## Bibliografia

- [1] BOCK A., GEORGE G., *The Business model book. Design, build and adapt business ideas that thrive*, Pearson Education Limited, 2018.
- [2] BOBROWSKI M., RODZIŃSKA-SZARY P., KRAMPUS-SIEPIELAK A. i in., *Kondycja polskiej branży gier 17. Raport 2017*, Krakowski Park Technologiczny, Kraków 2017.
- [3] CZAKON W., *Zastosowanie studiów przypadku w badaniach nauk o zarządzaniu*, [w:] Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu, red. W. Czakon, Wolters Kluwer, Warszawa 2015.
- [4] CZERNEK K., *Wprowadzenie do badań jakościowych w naukach o zarządzaniu*, [w:] Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu, red. W. Czakon, Wolters Kluwer, Warszawa 2015.
- [5] DEREŃ A., SKONIECZNY J., *Zarządzanie twórczością organizacyjną. Podejście Procesowe*, Difin, Warszawa 2016.
- [6] DONDAJEWSKA A., *Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” 2016, nr 70.
- [7] DUNCAN D., DILON K., HALL T. i in., *Ustal, jakie zadania muszą wykonać klienci*, „Harvard Business Review Polska” 2017, nr 168.
- [8] FALENCIKOWSKI T., *Spójność modeli biznesu. Koncepcja i pomiar*, CeDeWu, Warszawa 2013.
- [9] FURR N., O'KEEFE K., DVER J., *Zarządzanie zbiorową innowacyjnością*, „Harvard Business Review Polska” 2017, nr 169.
- [10] <http://t-bull.com/>
- [11] [https://pl.wikipedia.org/wiki/Mikrop%C5%82atno%C5%9B%C4%87\\_\(gry\\_komputerowe\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Mikrop%C5%82atno%C5%9B%C4%87_(gry_komputerowe))
- [12] <https://strefainwestorow.pl/wiadomosci/20200120/infinitecorp-to-nowa-gra-od-spolki-t-bull>
- [13] <https://unity.com>
- [14] JABŁOŃSKI M., *Kształtowanie modeli biznesu w procesie kreacji wartości przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2013.
- [15] JUSZCZAK A., *Polski rynek gier video- sytuacja obecna oraz perspektywy na przyszłość*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii” 2017, vol. 47.
- [16] KAVADIS S., LADOS K., LOCH Ch., *Transformacyjny model biznesu*, „Harvard Business Review Polska” 2017, nr 170.
- [17] KIM W.Ch., MAUBORGNE R., *Strategia błękitnego oceanu*, MT Biznes, Warszawa 2005.
- [18] KIM W.Ch., MAUBORGNE R., *Pułapki czerwonego oceanu*, „Harvard Business Review Polska” 2015, nr 157.
- [19] KROIK J., SKONIECZNY J., *Value exchange in CSR strategy*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 423.
- [20] KROIK J., ŚWIDA A., *Szablon pomiaru źródeł innowacyjności firm informatycznych z AIP Politechniki Wrocławskiej*, [w:] Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw – próba pomiaru, red. Z. Malara, J. Tutaj, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.
- [21] LUECKA R., KATZ R., *Zarządzanie kreatywnością i innowacją*, MT Biznes, Warszawa 2005.
- [22] MALARA Z., KROIK J., *Przemiana i adaptacja strategii błękitnego oceanu w małej firmie informatycznej*, „Zarządzanie i Finanse” 2018, R. 16, nr 1, cz. 1, s. 91–105.
- [23] MICHEL S., *Przechwyć więcej wartości*, „Harvard Business Review Polska” 2015, nr 154.
- [24] OSTERWALDER A., PIGNEUR Y., *Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera*, Helion, Gliwice 2011.
- [25] RUSKIN-BROWN I., *Skuteczna polityka cenowa*, Oficyna a Wolters Kluwer Business, Warszawa 2009.
- [26] WAGNER M., *Managing disruptive innovation with technology acquisition: the informing case of software-based high technology industries*, „Technology Analysis & Strategic Management” 2016, Vol. 28, No. 8, 2016.



# Summaries

---

## Part I. Innovations

### Complexity theory and innovativeness of organization

**Czesław Mesjasz**

One of the basic theoretical concepts for innovation processes in organizations is the theory of complex systems. It allows more precise description of the organization and a better understanding of learning and knowledge processes within it, which in turn, is a starting point for an in-depth analysis of innovation processes present within it. The paper aims at showing the usefulness of the concept of complex systems to describe and pre-analyze innovative processes in the company and in inter-organizational relations with particular attention to the metaphor "organization at the edge of chaos" and the phenomenon of increasing returns, which are associated with intangible elements of the value of the organization.

---

### At the source of innovation. Max Weber's experience

**Jerzy Tutaj, Anna Tutaj**

In the chapter, we present Max Weber as the creator of innovation in several areas of science, as well as a researcher of innovative activities and inventors. In the chapter we conduct an analysis of created innovations in terms of entrepreneurship, technology and culture. We point to the foundations of innovative activities that Max Weber saw in values and morals, as well as a view of innovation through the prism of utility and benefit for the system, not the individual. We point to the innovations introduced by Max Weber both at the level of ideas and operational activities. We direct the Weberian model to the modern theater of advanced technologies and present the resulting consequences.

---

### The innovative threats of information security in informative society and the knowledge-based economy, as well as their economic consequences (the level of social consciousness)

**Stanisław Czaja, Agnieszka Becla**

In the chapter, authors introduced the question of information security in information society and knowledge-based economy. Authors talked over the threats of information security also. Authors presented level of consciousness of these threats among Internet users, and chosen practical recommendations, too.

---

## Sustainable development and ecoinnovation

**Małgorzata Rutkowska, Jolanta Pakulska**

In the future eco-innovations will be the main driver of economic development. The aim of the chapter is to indicate the essence and growing importance of eco-innovation (ecological innovations) for sustainable development. This chapter presents an analysis of selected aspects of eco-innovation (eco-innovation) based on the literature of the subject. It also discusses the essence of eco-innovation in the aspect of environmental order. In the research section, the relationship between environmental governance and eco-innovation was discussed on the example of selected countries.

---

## Issues of evaluating innovative personnel selection tools

**Alicja Balcerak**

This chapter addresses some issues of evaluating innovative, ICT-based personnel selection methods. It starts with review of ICT-based selection methods' research centred upon possibilities, limitations and possible dysfunctions. Then descriptions of three approaches to selection methods' evaluation followed: organizational justice, technology acceptance, and model of communication media attributes. Finally reasons for multi-faceted approach to personnel selection research were given and methodological problems outlined.

---

## Redefinition of the virtual enterprise innovativeness toward clients problems solving

**Kazimierz Perechuda**

It is high time to change the traditional view of innovations. First of all, innovative products should be strongly oriented toward solution of the clients problems. In the postmodern society depressions, fear, competition and loneliness are dominating. They create main problems for contemporary men, who through intensive and permanent buying of the products and services, which are mostly unnecessary for their life and survival, illusory try to solve existential problems. Virtual organizations are known through its products and services. Common people do not have the chance to get tacit knowledge of its inner, technical, technological, maintenance, management and information processes, but they mostly identify themselves with virtual company through its products and services (periphery knowledge).

---

---

## Innovation in assessment of the sustainability of SME

**Arkadiusz Górski, Agnieszka Parkitna**

The need to change the assessment of the financial condition of enterprises belonging to the sector and SMEs presented. The fact of different financial reporting was considered to be the culmination of these changes. Standard indicators for assessing financial condition are dedicated to companies that keep full accounting records. From the arguments cited in the chapter, they are only adjusted to 10% of all Polish enterprises. This results in a great need to create a tool dedicated to the remaining 90%, i. e. about 1800000 companies registered in Poland. The chapter presents the specificity of aggregation of financial data in this type of enterprises as a basis for financial innovation in the creation of financial condition indicators. The role of financial condition assessment for owners of small businesses is presented on the example of a survey of 455 companies. The authors have presented an original set of indicators that can replace the classic financial indicators, which was the main objective of this study. The innovative proposal for improvements contained all three basic aspects of the financial health assessment: liquidity, profitability and productivity.

---

## The modern methods of diabetes treatment

**Piotr Stanisław Szczęsny**

The chapter takes up the socially important subject of civilization disease, which is diabetes. It outlines the epidemiology of the disease, its symptoms, complications and methods of treatment (also using modern medicines, introduced in recent years). The group of patients with diabetes type 2 was investigated, and compared the level of glucose equalize with patients who were treated by family doctor or diabetology specialist.

---

## License agreement as a tool to transfer your enterprise's intellectual property

**Aldona Małgorzata Dereń**

Nowadays companies need creative, new and original innovations to create new products, improve existing ones to explore new markets. These key creative innovations, which are increasingly valuable economic resources in today's economy, must be protected by the instruments of the intellectual property system. Only then can they be used as intellectual property (IP) resources to achieve and maintain competitiveness. Licence agreements are one effective tool for sharing intellectual property resources. The purpose of this publication is to analyse and evaluate the licensing mechanism as an instrument to improve a company's market position. From a business perspective it is important not only to demonstrate the benefits of licensing but also to point out the disadvantages of this agreement in the context of licensing technologies which include patents, patented inventions, trade secrets, know-how, confidential information, copyrights and sometimes also trademarks. An analysis of the advantages and disadvantages of this agreement not only shows the convincing benefits of licensing intellectual property rights, but also indicates that licensing should be an important element of the business strategy of all ventures. However, it is important to take into account the preliminary question of whether or not licensing is an appropriate strategy to be adopted by a company, as each agreement needs to be adapted to the individual facts and thus the needs of the parties involved.

---

## Part II. Innovations and industry 4.0

### Industry 4.0 and innovation.

#### Do industry 4.0 solutions support the creation of innovations in organizations?

**Piotr Walentynowicz**

The chapter presents reflections on the potential of supporting the processes of creating innovation in economic organizations by individual technologies included in the Industry 4.0 concept. To this end, basic information on this concept and innovation creation processes in organizations was presented. Answers to research questions were based on literature studies and empirical studies.

---

### The industry 4.0 concept as a source of innovative changes in industrial enterprises – Polish reality

**Waldemar Jędrzejczyk**

The main aim of this chapter is to show the concept of Industry 4.0 as a source of innovative changes in organizations and the degree of possible implementation of this idea in Polish economic practice. First of all, the essence of the Industry 4.0 concept, which assumes mass digitization of industrial processes combined with their comprehensive automation and robotization, was explained. Subsequently, the technologies that enable the implementation of the Industry 4.0 concept in industrial enterprises were identified. Clarification of the essence, basic assumptions and the complexity of the industry 4.0 concept is intended to facilitate its understanding and use in economic practice. The final part of the chapter presents the Polish reality as regards the potential of Polish enterprises to implement the Industry 4.0 concept. The analysis showed that Polish industry is not prepared for its implementation.

---

### Innovation of small and medium-sized enterprises

**Joanna Kott**

The changes taking place in the global economy as well as the growing complexity and unpredictability of the environment make enterprises look for new ways of ensuring their competitive advantage. One of such ways is to introduce innovations, which has become the domain of not only large entities, but also companies from the small and medium-sized enterprise (SME) sector. These companies are increasingly recognizing the need to develop and implement innovations, resulting, inter alia, from ever shorter product life cycles. Introducing innovations can be one of the ways for SMEs to gain competitive advantage.

---

## The helpful it tools in achieving higher production efficiency in industry 4.0

**Małgorzata Pol**

The 21st century is the time of more and more advanced information technologies. The accelerated circulation of new ideas and the rapid expansion of new technologies is re-shaping the modern consumer [7]. The global market manipulates the needs of consumers and imposes a consumerist lifestyle on them [5]. The attractiveness of products and services provided on the market increases with the growth of innovative and more groundbreaking solutions supported by intricate algorithms. At the same time, manufacturing companies aiming to keep up with the competitive battle for the market are undergoing constant organizational transformation, implementation of various production techniques and methods, customer acquisition as well as data processing. Production activity is one of the basic areas in which an enterprise can affect its financial result. By automating this area, you can expect better efficiency of the use of production machinery, material savings in production, having better coverage of staff, and, as a consequence, greater profits for the company. The purpose of this chapter is to try to verify whether the implementation of one of the solutions postulated by Industry 4.0, which is the integration of automated software supporting the work of people in the production department, is a tool bringing the production plant closer to achieving competitive advantage? Are there areas of the production department in which you can additionally eliminate the scrap products occurring of the running machine time? Does the integration of software such as APS, MES, ERP, CMMS give the area to obtain better production department production efficiency? Theoretical considerations were supplemented with an analysis of one order done by one injection molding machine in the plastic processing company. Determining the efficiency of the machine using the OEE indicator showed a reduction in its value. Deficiencies and communication errors in the production department reduced its value.

---

## The application of industry 4.0 concept in tourism sector

**Elżbieta Nawrocka**

In general, the concept of Industry 4.0 is addressed by researchers in the context of industry sectors or IT industries. The efforts to diagnose the activities in other sectors are discussed less frequently. The purpose of the presented discussion is to characterize the fourth technological revolution and to present the current applications of this concept in tourism industry along with the identification of the main development factors. For this purpose the methods of collecting data from the secondary sources were used, such as: the review of existing subject literature and the diagnosis of online resources. Description was the basic technique used to analyse the collected materials. The research focused on the application of Industry 4.0 technology in tourism industry at an early stage of development. The presented analyses indicate that the scope of this implementation is diversified. The researchers cover the application of digitization, mobile technology, robotics and artificial intelligence quite extensively, however, the subject literature presents the examples of AR applications much less often, whereas the blockchain technology in the tourism industry is hardly mentioned. Industry 4.0 technologies in tourism industry are used to increase the attractiveness of services, stimulate customer experiences and impressions, improve performance levels and increase sales. They also allow personalizing mass tourism, thus introducing an individualized offer.

---

---

## Innovation and working systems of the globalization era

**Zbigniew Malara, Maciej Jakub Malara**

One of the important challenges of the modern economy is the increase in the importance of inventory and the evolution of views on the role attributed to it in business activity. The unique good of any organization is the ability to create and put into practice original solutions that enable effective competition in turbulent and non-selective markets, it seems by all means obvious. Therefore, inventory and innovations become a kind of critical mass used for the purpose of making enterprises more flexible, as they determine the degree of mastery by them of the ability to respond properly to changes in the environment and the ability to adapt its internal structure to market requirements. One of the ways to ensure this ability is to create solutions based on the use of diverse (flexible) forms of employment that use ICT. The main reason for noticing the enrichment of traditional forms of employment with flexible solutions is the belief that new forms can provide benefits to both the enterprise (employer) and its employees (employees). The turbulent environment strengthens this belief, requiring that the agreements (agreements) between the parties should also be innovative in nature, appropriate to the systemic, structural and market changes that accompany globalization.

---

## The role of higher education institutions in education for industry 4.0. Case study

**Jagoda Mrzygłocka-Chojnacka, Radosław Ryńca**

The development of the fourth industrial revolution, and in particular its consequences, are one of the most important contemporary challenges not only for the business world, but also for the world of universities, both in the field of scientific research as well as programs and forms of education. Therefore, the chapter attempts to create a framework (in the form of subject courses and their content) for shaping the skills of technical university students in the face of the industrial revolution 4.0. Challenges related to the automation and robotization of production processes and networking of the economy mean that the role of universities open to the challenges of Industry 4.0 should be to shape such skills that are conducive to continuous training, interdisciplinary cooperation and innovation. Based on the analysis of the literature on the subject, it was assumed that these skills should focus around three main categories: 1) data literacy skills 2) technology skills and 3) human resources skills.

---

---

## Part III. IT innovations

### Big data as a tool to support strategic development of organizations in Poland

**Aldona Małgorzata Dereń, Jan Skonieczny**

The aim of the chapter is to present Big Data as a strategic tool supporting the development of IT sector organizations in Poland. A review of basic issues related to Big Data has allowed authors to distinguish two approaches to data management. The first approach, called the classic one, involves developing infrastructure and software for the purposes of efficient data flow in the organization. The second approach, called business, enables the search, collection, processing and sorting of large amounts of data that are necessary for effective organization management in order to maintain a strong market position. In the authors' opinion, it is necessary to use both of these approaches (classical and business). The synthesis of these approaches in the organization management process enables the strategic development of a modern organization.

---

### Investments in innovative technologies by SME sector companies in Poland

**Anna Maria Kamińska**

With the development of society, the need for a sense of convenience and comfort grows, both in the non-material, social and technological sphere. New needs arise that can only be met by new, innovative products and services mainly provided by enterprises. In 2017, 2.08 million non-financial enterprises operated in Poland. The share of micro, small and medium enterprises is as much as 99.8%! (PARP, 2018). Such a large number of enterprises strongly influences the level of technological development not only of the enterprises themselves, but also of the whole country. Therefore, it is important to know how these companies invest in the technological development of the products/services they offer and in the manufacturing process itself. This study will identify types of technologies and how to create them, and then discuss the research results on how SME sector enterprises invest in development. The final part will discuss two basic indicators that allow comparison of international economies (Global Innovation Index and Global Entrepreneurship Index) and Poland's place in the global rankings according to these indexes.

---

### IT innovations in commercial banks in Poland

**Rafał Miśko, Jerzy Pieronek**

Banks, like other companies operating in a market economy, must adapt to rapidly changing market conditions. Due to the fast developing information technologies, it is worth paying attention to the use of these technologies in banks. The purpose of the chapter is to identify and analyze selected innovations implemented by banks in the field of IT. The chapter uses desk research, including literature analysis and analysis of online materials from selected banks and institutions.

---

## Innovative business models determined by web 2.0 technology

**Iwona Chomiak-Orsa, Krzysztof Hauke**

The life of the society has changed a lot in recent years thanks to the development of technology. One of them is the Internet. The Internet has given a completely new and unknown model of interaction with the user. An Internet user is no longer just a passive recipient of published information, but above all their co-creator. This diametric change, which also brings with it other concepts such as “networking” of typical desktop applications or the use of a “long tail”, entails the need to carry out strategy analysis and implement innovative business models. The development trends of enterprises operating in a traditional way are focused on “entering” into virtual space. What’s more, business creation and income generation can only be seen on the market due to functioning in cyberspace. Examples include applications that mediate in the exchange of goods, online stores or the entire spectacularly developing e-sport industry. Therefore, the purpose of the chapter is to indicate the relationship between the creation of innovative business models and the development of Web 2.0 technology.

---

## Waste as a source of inefficiency in IT projects and innovative methods of restricting it

**Piotr Sycz**

The chapter presents the problem of inefficiencies in IT projects caused by varied types of waste defined in terms of Lean Management concept. The literature review is used to define the sources and phenomenon of waste in IT projects as well as such ways of their restricting like agile project management techniques, the concept of Flow and the value stream mapping technique. The results of the preliminary own research in the form of interviews with a project manager and IT team member are presented. The results show that waste occurs in IT projects although its level is lower than in traditionally governed companies. The sources of waste derive from all the levels connected with IT projects that is the organization, the project management, the levels of individual employees and project teams.

---

## Between advanced technology and well-being – the harmony algorithm

**Jerzy Tutaj**

The article revives the topic, trend, tendency to indicate the middle, middle way, harmony as a way to achieve happiness, well-being, liberation, which were trends many thousands of years ago and which today may prove to be the last chance for the human race, which following the rule for centuries: faster, further and above all more – destroys our planet and itself. We primarily measure efficiency in management sciences in organizations. It seems that maturity and current global problems require that management relate to how individual organizations influence the entire socio-economic system, our entire planet and humanity. For many, this is certainly futurology, a departure from the microscale management paradigm, but it seems to be a challenge, maybe one of the most important challenges facing science. The purpose of the article is to present the harmony algorithm, as well as its place and importance in the functioning of the enterprise, society and economy. The harmony algorithm based on the clash of measuring employee satisfaction level, customer satisfaction and financial result was used during research in several manufacturing and service enterprises in Lower Silesia. The results of these studies, dependencies demonstrated, as well as recommendations and suggestions for improvement constitute the main part of the article.

---



---

## Marketing trends and digital transformation challenges

**Maryna Chaikovska**

The chapter discusses the impact of digital transformations on indicators of economic and innovative development, on changing marketing business models, and the formation of a mobile ecosystem. The trends of mobility in both global and national contexts are analyzed. Technological threats associated with usability, security, standardization problems are identified. The ergonomic features of the mobile version of the web project, the advantages and limitations of adaptive web design technologies, Mobile First, Mobile Only are considered. The most critical cloud vulnerabilities, the advantages of the deployment model of cloud mobile web-projects are analyzed. The conclusion is drawn about the priority of standardization and cybersecurity for successful digital transformations in society.

---

## The impact of value innovation for the business model of a firm from academic entrepreneurship incubator

**Janusz Kroik, Adam Świda**

The chapter focused on research about impacts of value innovations for enterprise business model. The selected company originates from Academic Entrepreneurship Incubator. The incubator is supported by Wrocław University of Science and Technology. A main criteria of selecting the company was its belonging to IT sector and profile of developing computer games. The company now is well known in a Computer Games sector because of its market success. The main aim of the work was testing measurement tool for recording impacts on business model. Main idea of testing works based on Canvas business model and also on questionnaire. The research results enable to create detailed view of influences for nine components of Canvas Business Model. It will be a good base for future researches among IT Companies from Academic Entrepreneurship Incubator.

---

## Convergence of marketing strategies and business processes in new economic conditions

**Olena Sadczenko, Natalia Tomczewska-Popowycz**

The chapter discusses new trends in economic development and driving forces that have changed the market and will play an increasingly important role in the 21st century. The rights and features of the new economy are in the development phase, but we can now highlight the most important aspects of this process. Innovative technology development transforms the economy, and these processes contribute to the development of neuromarketing as part of sensational economics. The chapter discusses the theoretical and methodological foundations of marketing convergence in new economic conditions.

---





Na monografię składają się opracowania autorstwa pracowników czołowych szkół wyższych w Polsce i za granicą, którzy zajmują się szeroko rozumianym zarządzaniem innowacjami oraz współpracują z Katedrą Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej. Publikacja zawiera zarówno rozważania teoretyczne, jak analizy wyników badań dotyczące zarządzania innowacjami, a także powiązania innowacji z Przemysłem 4.0 oraz IT. Książka stanowi wkład w dyskusję merytoryczną nad znaczeniem promowania innowacji jako stymulanta rozwoju społeczno-gospodarczego każdego kraju, w tym Polski w kontekście wzmocnienia jej pozycji konkurencyjnej w świecie.

Niniejsza monografia jest skierowana do szerokiej grupy czytelników – zarówno do studentów i doktorantów, jak i menedżerów i specjalistów, którzy zajmują się projektowaniem i wdrażaniem rozwiązań innowacyjnych w swoich organizacjach.

Publikacja jest kontynuacją cyklu monografii w obszarze zarządzania i innowacji, które Katedra Organizacji i Zarządzania (wcześniej Katedra Infrastruktury Zarządzania) Politechniki Wrocławskiej wydaje od kilku lat.

Dotychczas ukazały się:

- *Oblicza innowacji w gospodarce i społeczeństwie*, Malara Z. (red. nauk.), 2016,
- *Innowacyjność w gospodarce, organizacji i technice*, Balcerak A., Malara Z. (red. nauk.), 2017,
- *Innowacje w gospodarce, przedsiębiorstwie i społeczeństwie*, Malara Z., Skonieczny J. (red. nauk.), 2018,
- *Innowacje a dobrostan społeczeństwa, gospodarki i przedsiębiorstw*, Malara Z., Tutaj J., (red. nauk.), 2019.



Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej  
są do nabycia w sprzedaży wysyłkowej:  
zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl

ISBN 978-83-7493-135-9