

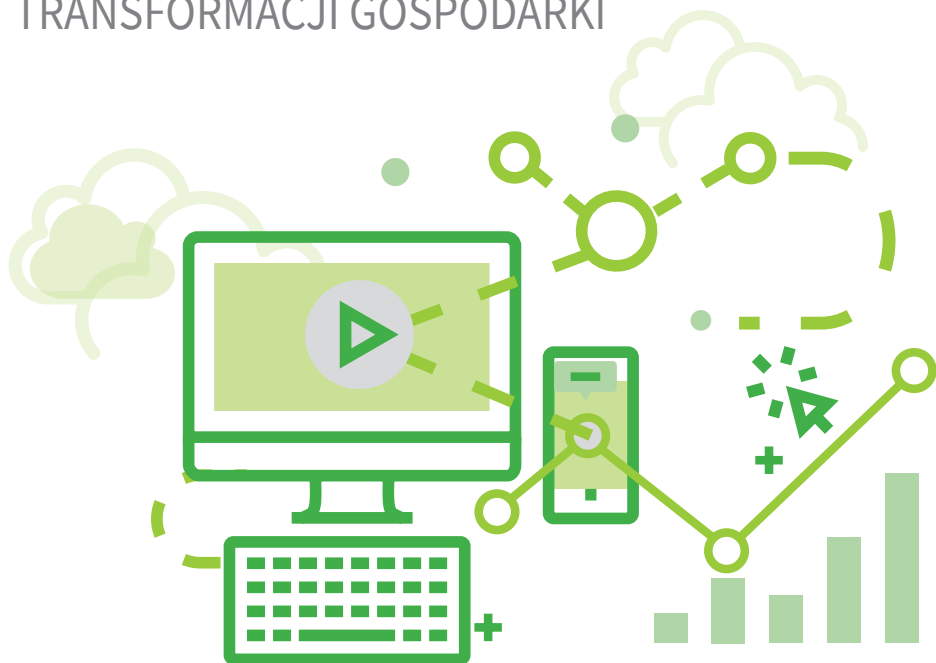


UNIwersYTET
EKONOMICZNY
W KRAKOWIE



WIEDZA GOSPODARKA SPOŁECZEŃSTWO

INNOWACJE I RACHUNKOWOŚĆ
NA DRODZE CYFROWEJ
TRANSFORMACJI GOSPODARKI



Redakcja naukowa

Andrzej Jaki, Janusz Nesterak

WIEDZA – GOSPODARKA – SPOŁECZEŃSTWO

INNOWACJE I RACHUNKOWOŚĆ
NA DRODZE
CYFROWEJ TRANSFORMACJI GOSPODARKI

Zapraszamy do naszej księgarni internetowej
www.wydawnictwo.tnoik.torun.pl/sklep/



prawolubni

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

SZANUJMY CUDZĄ WŁASNOŚĆ I PRAWO!

WIEDZA – GOSPODARKA – SPOŁECZEŃSTWO

**INNOWACJE I RACHUNKOWOŚĆ
NA DRODZE
CYFROWEJ TRANSFORMACJI GOSPODARKI**

Redakcja naukowa
Andrzej Jaki, Janusz Nesterak



Toruń 2020

wydawca

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
& Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa • Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności
„DOM ORGANIZATORA”

87-100 Toruń, ul. Czerwona Droga 8

tel. (+ 48 56) 622 38 07, 622 28 98

<http://www.tnoik.torun.pl> • e-mail wydawnictwo@tnoik.torun.pl



Recenzenci

Roman Kotapski, Wanda Skoczylas, Joanna Wiśniewska

Redaktor językowy

Anna Strakowska

ISBN 978-83-7285-965-5 (printed version)

ISBN 978-83-7285-966-2 (pdf on-line)

Printed in Poland

Toruń

Wydanie I • Druk ukończono w 2020 r.

przygotowanie do druku

Projekt okładki

Jarosław Szczurek

www.good-art.pl

Studio KROPKA dtp • Piotr Kabaciński

tel. kom. 602 303 814

e-mail: biuro@swk.com.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej książki nie może być powielana ani rozpowszechniana za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, bez uprzedniego wyrażenia zgody przez wydawcę i autora.

Spis treści

	Wstęp	7
CZĘŚĆ I	CYFRYZACJA NA DRODZE ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW	
Rozdział 1	Janusz Nesterak, Karolina Kaleta Możliwości wykorzystania w działalności handlowej nowoczesnych technologii ery cyfryzacji	13
Rozdział 2	Damian Kocot, Kamila Bartuś Wykorzystanie technologii eyetrackingu w zarządzaniu układem treści na stronach internetowych	29
Rozdział 3	Janusz Morajda Efektywna konwersja danych jakościowych dla predykcyjnych modeli neuronowych	39
Rozdział 4	Łukasz Małys Rola nowych technologii w zarządzaniu zrównoważonym rozwojem w sieciach przedsiębiorstw	51
Rozdział 5	Piotr Stolarski Narzędzie do symulacji i zarządzania jakością systemów blockchain	61
Rozdział 6	Kamil Franek Kluczowe czynniki sukcesu podczas wdrażania systemów informatycznych zarządzania w placówkach służby zdrowia	77

CZĘŚĆ II NARZĘDZIA RACHUNKOWOŚCI W PROCESACH DECYZYJNYCH

Rozdział 7	Piotr Wójtowicz Prawo Benforda w wykrywaniu kształtowania wyniku finansowego	89
Rozdział 8	Ireneusz Górowski, Bartosz Kurek Sygnały wczesnego ostrzegania nieprofesjonalnych inwestorów przed utratą zdolności do kontynuacji działalności. Analiza raportów giełdowych zakładów mięsnych Henryk Kania S.A.	99
Rozdział 9	Katarzyna Czajkowska Kaizen costing jako narzędzie rachunkowości zarządczej wspomagającej zarządzanie strategiczne	109
Rozdział 10	Monika Pasik Odpowiedzialność biur rachunkowych za błędy z tytułu prowadzonej działalności.	119
Rozdział 11	Anna Karcz, Dariusz Dymek Centralny rejestr podatkowy online.	131

CZĘŚĆ III INNOWACJE I TRANSFER TECHNOLOGII W GOSPODARCE

Rozdział 12	Zofia Gródek-Szostak, Joanna Kapuścińska, Jagoda Kołodziej, Karolina Kotnis Otoczenie instytucjonalne przedsiębiorczości w regionie. Studium przypadku województwa małopolskiego	145
Rozdział 13	Paweł Wyczęsany Innowacje jako narzędzie do zwiększenia udziału biomasy w bilansie energetycznym Polski	163
Rozdział 14	Oleksandr Oksanych Metodologiczne aspekty wyboru strategii proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa	175
Rozdział 15	Dariusz Cichoń Od konfliktu, przez strategię relacyjną, do renty relacyjnej	187
	Autorzy.	205

Wstęp

Przemiany zachodzące w środowisku gospodarczym wymuszają na organizacjach konieczność modyfikacji dotychczasowych zasad funkcjonowania. Dostosowywanie się przedsiębiorstw do nowych warunków wymaga od ich organizacji zmiany sposobów zarządzania posiadanymi zasobami. A z kolei dostosowanie się przedsiębiorstw do wyzwań stawianych przez rynek wymaga stałego zadawania pytań i poszukiwania na nie odpowiedzi.

Badania Deloitte z 2019 roku¹, w których przebadano prawie 14 tysięcy milenialsów i przedstawicieli pokolenia Z, w tym 300 osób z Polski, potwierdziły, że osoby wchodzące obecnie w dorosłość i rozpoczynające swoje życie zawodowe oczekują od miejsca zatrudnienia elastycznego podejścia i zdigitalizowanego środowiska pracy. Doskonale zdają sobie sprawę z faktu, że coraz bardziej dynamiczny rozwój nowych technologii umożliwia im swobodę wykonywania obowiązków z dowolnego miejsca, w dowolnym czasie. To wszystko stawia przed firmami wyzwanie i wymaga dostosowania się do oczekiwań nowych pokoleń. Zmianom tym sprzyja rozwój czwartej rewolucji technologicznej i obecna sytuacja wywołana przez COVID-19. Utwierdziło nas to w przekonaniu, iż zmiany zachodzące na rynku pracy oraz zmiany obserwowane na rynku usług świadczonych przez przedsiębiorstwa bardzo mocno promują tworzenie tak zwanych Cyfrowych Stanowisk Pracy i Cyfrowych Stanowisk Obsługi Klienta. Wsparte są one konieczną implementacją do gospodarki nowych technologii i zmianą sposobu organizacji i funkcjonowania systemu rachunkowości.

Monografia ta wpisuje się w nurt badań zorientowanych na poszukiwanie skutecznych instrumentów umożliwiających wzrost konkurencyjności przedsiębiorstwa w XXI wieku. Zaprezentowano w niej problematykę innowacyjności, cyfryzacji i rachunkowości w ujęciu wieloaspektowym. Rozważania Autorów po-

¹ Global Human Capital Trends 2019, Leading the social enterprise, Reinvent with a human Focus (2019), Deloitte, Insights.

dzielono na trzy części, powiązane ze sobą tematycznie obrazujące częściowe zagadnienia wpisujące się w przedmiotowy zakres opracowania:

- I. Cyfryzacja na drodze rozwoju przedsiębiorstw.
- II. Narzędzia rachunkowości w procesach decyzyjnych.
- III. Innowacje i transfer technologii w gospodarce.

Część pierwsza monografii zatytułowana „Cyfryzacja na drodze rozwoju przedsiębiorstw” przedstawia problematykę nowych rozwiązań, zmierzających do realizacji polityki Komisji Europejskiej związanych z cyfryzacją gospodarki². Wskazać tu można cztery paradygmaty opisujące zasady cyfryzacji przedsiębiorstw. Pierwszy dotyczy mobilności i sposobów komunikacji między pracownikami oraz dzielenia się informacjami i danymi w dowolnym miejscu, w dowolnym czasie, z wykorzystaniem różnych urządzeń ICT. Drugi paradygmat opisuje warunki korzystania z danych. Pracownicy mają zapewniony dostęp do bardzo dużych repozytoriów danych dzięki wprowadzonym zaawansowanym narzędziom do wyszukiwania i analizy informacji. Kluczową rolę odgrywa tu szybkość i trafność wyszukiwania danych oraz możliwość wzbogacania informacji poprzez łączenie różnych zbiorów danych. Trzeci paradygmat dotyczy roli chmury. Większość narzędzi Digital Workplace jest dostępna w centrum danych lub w chmurze. Chmura zapewnia dostęp do szerszego katalogu i wyższego poziomu usług. Czwarty paradygmat wyznacza model współpracy i nawiązuje do metod i narzędzi umożliwiających pracownikom łączenie się w sieci, co pozwala na szybkie tworzenie i upowszechnianie wiedzy.

Trafność decyzji menedżerskich uzależniona jest od posiadania rzetelnej i wiarygodnej informacji, a także od stosowania w przedsiębiorstwach właściwie dobranych narzędzi oferowanych przez rachunkowość finansową i zarządzającą. Rozwój technologii oraz cyfryzacja gospodarki nadają nowe zadania dla współczesnej rachunkowości. Czwarta rewolucja technologiczna wymusza rozwój nowoczesnych metod gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji. System rachunkowości jest zmuszony przejść diametralną transformację, aby sprostać potrzebom cyfrowego świata, który wymaga dostępu do informacji w trybie online. Stąd druga część monografii zatytułowana „Narzędzia rachunkowości w procesach decyzyjnych” prezentuje sposoby wykorzystania instrumentów rachunkowości do wspierania procesu decyzyjnego na różnych poziomach zarządczych, dopasowując je do wymagań współczesnej gospodarki.

Transfer technologii jest istotnym czynnikiem stymulującym budowę gospodarki opartej na wiedzy i przyczyniającym się do wzrostu gospodarczego.

² Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejski program na rzecz umiejętności służący zrównoważonej konkurencyjności, sprawiedliwości społecznej i odporności, Bruksela, dnia 1.07.2020 r. COM(2020); Europejska strategia cyfrowa, 2020, [dostęp: 10.08.2020] na: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/european-digital-strategy>.

Holistyczne podejście postrzega transfer technologii nie jako rzeczywisty transfer konkretnej technologii, ale jako złożony proces, rozpoczynający się od identyfikowania potrzeb i wymagań technologii, działań odnoszących się do transferu i realizacji prowadzącej do zapewnienia, że odbiorca nabył technologię zgodnie z jej przeznaczeniem. Proces pozyskiwania nowej technologii i włączenia jej do struktur przedsiębiorstwa w sposób pozwalający na niezakłócone jej wykorzystanie, jest procesem złożonym i wymagającym podejścia wielodyscyplinarnego. Trzecia część monografii zatytułowana „Innowacje i transfer technologii w gospodarce” wiąże zatem zagadnienia transferu technologii z procesami innowacji, uznając je za główne determinanty rozwoju gospodarki. W tej części zwrócono uwagę na znaczenie wsparcia instytucjonalnego dla rozwoju przedsiębiorczości, bez której zmiany w gospodarce są wyraźnie spowolnione, a korzyści mocno ograniczone. Poruszono także problematykę stosowania innowacji w obszarze odnawialnych źródeł energii, które w gospodarce polskiej mają bardzo duży niewykorzystywany potencjał do zwiększenia udziału OZE w bilansie energetycznym kraju. Działalność innowacyjna przedsiębiorstw i transfer technologii mają charakter strategiczny i wiążą się z czasochłonnymi oraz często kosztochłonnymi przedsięwzięciami w różnych obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Wymaga to od zarządów podmiotów gospodarczych przyjęcia strategii odpowiednio dopasowanej do założeń proinnowacyjnego rozwoju.

Zagadnienia przedstawione w monografii obejmują refleksje i koncepcje będące efektem studiów literaturowych i badań empirycznych prowadzonych przez pracowników Uniwersytetów Ekonomicznych w Krakowie, Katowicach i Poznaniu, a także Akademii Górniczo-Hutniczej oraz Politechniki Świętokrzyskiej, wspieranych doświadczeniem przedstawicieli praktyki gospodarczej.

Jako redaktorzy naukowi niniejszej monografii pragniemy podziękować wszystkim osobom i instytucjom, które przyczyniły się do jej powstania i za pomoc w nadaniu jej ostatecznego kształtu. Serdecznie dziękujemy Autorom rozdziałów oraz Recenzentom w osobach Państwa Profesorów: Romana Kotapskiego, Wandy Skoczylas oraz Joanny Wiśniewskiej za ich wkład w powstanie i udoskonalenie niniejszej publikacji. Wyrażamy nadzieję, iż prezentowana monografia, będąca rezultatem współpracy naukowej Kolegium Nauk o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie z przedstawicielami innych środowisk naukowych oraz reprezentantami praktyki gospodarczej, przeloży się na dalszy rozwój dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości, zwłaszcza w obszarach innowacyjności i cyfryzacji przedsiębiorstw i gospodarki oraz w zakresie efektywnego wykorzystania narzędzi rachunkowości w procesach decyzyjnych, stając się cennym źródłem dalszych poszukiwań badawczych.

Andrzej Jaki, Janusz Nesterak

CZĘŚĆ I

CYFRYZACJA

NA DRODZE ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW

Możliwości wykorzystania w działalności handlowej nowoczesnych technologii ery cyfryzacji³

Janusz Nesterak, Karolina Kaleta

1. Wstęp

Rozwój technologiczny w dzisiejszych czasach ma ogromny wpływ na wzrost cyfryzacji społeczeństwa. Wynikiem tego procesu jest coraz większa ilość informacji, którą ludzie zawierzają urządzeniom elektronicznym. W związku z tym istnieje możliwość tworzenia nowych narzędzi oraz praktyk, które mogą wykorzystać ten zasób danych w określonym celu. Przetwarzanie i analiza danych nie należą do najłatwiejszych czynności, ale dają możliwość poszerzenia wiedzy, dzięki czemu są tak wartościowe.

Wdrażanie nowych technologii w działalności handlowej jest procesem, który poprawia efektywność i usprawnia działania przedsiębiorstwa. Efekty wprowadzonych zmian można zauważyć w krótkim okresie, a wraz z upływem czasu ich korzyści rosną. Zawarcie w modelu biznesowym nowych technologii zwiększa prawdopodobieństwo osiągnięcia sukcesu na rynku oraz zdobycia przewagi nad konkurencją. Ważnym aspektem jest odpowiednia komercjalizacja nowych technologii.

W momencie wykorzystania narzędzi informatycznych praktycznie każda sfera funkcjonowania przedsiębiorstwa ulega znaczącym zmianom. Instrumenty te oddziałują na relację przedsiębiorstwa z klientem, dostawcą, partnerami finansowymi, pracownikami, urzędami, wpływając na umocnienie jego pozycji rynkowej. Szczególne znaczenie pełni tu *big data*, wchodząca w skład Business Intelligence, która wspiera procesy decyzyjne. Dzięki analizie danych możliwe jest selekcjonowanie informacji wartościowych dla przedsiębiorstwa. Wykorzystanie technik

³ Publikacja została sfinansowana ze środków przyznanych Kolegium Nauk o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, w ramach dotacji na utrzymanie potencjału badawczego.

big data świadczy o innowacyjności przedsiębiorstwa. W przypadku zarządzania długoterminowego zastosowanie *big data* prowadzi do powstawania nowych modeli biznesowych, zaś w zarządzaniu operacyjnym i taktycznym do wyznaczania nowych sposobów rozwiązywania problemów organizacji. Jeszcze bardziej innowacyjnym rozwiązaniem, mającym zastosowanie w działalności handlowej, jest sztuczna inteligencja. Inteligentny algorytm swoją decyzję podejmuje na podstawie zmian zachodzących w środowisku. Gromadzone dane z różnych sytuacji, w których funkcjonuje algorytm, skutkują jego rozwojem. Istnieje możliwość podjęcia przez algorytm innej decyzji niż wcześniej. Dzieje się to na skutek zebrania nowych danych oraz ich obiektywnej analizy. Dzięki temu w sposób elastyczny mogą następować zmiany w procesie zarządczym, dopasowując decyzje menedżerów do dynamicznie zmieniającej się sytuacji rynkowej. Znaczącym czynnikiem rozwoju działalności handlowej jest także wykorzystywanie osiągnięć w dziedzinie automatyzacji oraz robotyzacji procesów operacyjnych i biznesowych.

Celem publikacji jest zaprezentowanie możliwości, jakie niesie wykorzystanie nowoczesnych technologii w działalności handlowej. Autorzy są zdania, iż jesteśmy na początku bardzo istotnych zmian w tej sferze, które jednak postępują bardzo dynamicznie. Założenie to jest rezultatem analizy przypadków zastosowania technologii cyfrowych, zarówno w krajowych, a zwłaszcza zagranicznych podmiotach gospodarczych. Z uwagi na ograniczenia publikacyjne w rozdziale tym zaprezentowano tylko wybrane rozwiązania.

2. Znaczenie *big data* w działalności handlowej

Doba cyfryzacji ułatwia przetwarzanie tych danych, zwanych powszechnie jako *big data* (Boyd, Crawford, 2012; Russom, 2011; Davenport i in., 2012, Fosso Wamba i in., 2015). To pojęcie funkcjonujące w branży IT, coraz częściej wykorzystywane jest praktycznie w każdej sferze funkcjonowania przedsiębiorstwa. Analiza tych zbiorów danych zajmuje się szukaniem korelacji, czyli wyjaśnieniem związku danego zjawiska za pomocą zdobytych danych. Działalność handlowa z pewnością może skorzystać na takim rozwiązaniu. Mamy tu bowiem styczność z terminem *big data*, który musi spełniać poniższe wymogi:

- duży zbiór danych, który jest potrzebny do wyznaczenia korelacji oraz właściwości,
- zmienność w czasie, co oznacza możliwość odzwierciedlania zmian w zależności od czasu,
- zróżnicowanie, czyli mnogość informacji o różnym pochodzeniu, co pozwala na rozmieszczanie poszczególnych wydarzeń w odpowiednich sytuacjach.

Wyraz „dane” ma swoje pochodzenie w łacińskim czasowniku *dare*, czyli jest to coś, co jest przekazane, ofiarowane. Analizując to słowo w odniesieniu do *big data*,

należy jednak identyfikować je z elementami, które były zebrane, wyciągnięte z obserwacji, wyliczeń, eksperymentów (Strong, 2015, s. 7). W dzisiejszych czasach każde zdarzenie próbuje się określić przez jednostkę mierzalną. Codziennie człowiek korzysta z wielu urządzeń, które informują o naszym zdrowiu, nastroju, poziomie zadowolenia z usługi czy produktu. Poprzez analizę zebranych danych można poprawić jakość wielu aspektów życia własnego oraz innych ludzi. Firmy, które skrupulatnie analizują dane oraz wypracowują na tej podstawie odpowiednie wnioski, uzyskują przewagę konkurencyjną na rynku. Dane są jednym z najważniejszych kapitałów współczesnych przedsiębiorstw (Błażewicz, 2016, s. 19-23).

Big data wyznacza ramy marketingu, w którym można optymalizować następujące jego aspekty (Błażewicz, 2016, s. 61):

- produkt – dane umożliwiają lepsze kształtowanie wyrobu, jego poprawę oraz identyfikację towarów najatrakcyjniejszych dla klientów; zdobyte informacje pozwalają również na zarządzanie zaopatrzeniem w sklepach, poprzez analizę popytu na dany produkt,
- cena – korzystając z danych, możliwa jest dynamiczna zmiana ceny, jej różnicowanie w zależności od popytu na dane usługi czy produkty,
- miejsce – dzięki skrupulatnym analizom danych można wybrać najbardziej korzystne kanały do akcji reklamowych i promocji w miejscach, w których przebywają klienci,
- promocja – instrument analizujący dane wykonuje testy, które przewidują prawdopodobne zachowania oraz reakcje klientów na działania marketingowe.

Innowacyjne modele biznesowe, które wykorzystują hurtownie danych, wspomagają poziom zarządzania strategicznego. Generowanie nowych rozwiązań możliwe jest dzięki bazowaniu na wewnętrznych i zewnętrznych danych. Źródła wewnętrzne wykorzystywane są do wszelkiej analizy własnej działalności oraz mogą stanowić podstawę do tworzenia nowych ofert dla klientów. W modelu biznesowym możliwe jest uwzględnienie nieodpłatnych usług, które będą oferowane, jeśli użytkownik zezwoli na użycie jego danych do analizy. Umożliwiają one tworzenie oferty produktów i spersonalizowanych reklam. Z kolei te jednostki, które nie zainwestowały w rozwój własnych baz danych, mogą korzystać z zakupionych zewnętrznych baz danych lub ogólnodostępnych, często bezpłatnych (Wieczorkowski, Jurczyk, 2017, s. 4-5).

3. Sztuczna inteligencja w analizie obszaru sprzedaży

Nie ma jednej, powszechnie akceptowanej definicji sztucznej inteligencji (SI, ang. *artificial intelligence* – AI). Termin ten zwykle odnosi się do zdolności maszyn do uczenia się, podejmowania decyzji i wykazywania się inteligencją zbliżoną do ludzkiej – na przykład zdolnością do samodzielnego rozwiązania problemu

bez korzystania z wcześniej zaprogramowanego przez człowieka algorytmu (Chou, 2018; Marr, 2018; Randall, Douglas, 1982). Wyróżnić można pięć kluczowych obszarów rozwoju sztucznej inteligencji:

1. Technologie rozpoznawania i przetwarzania obrazów.
2. Technologie przetwarzania języka.
3. Wirtualni asystenci.
4. Autonomiczne roboty i pojazdy.
5. Uczenie maszynowe.

Szczególnie ważna jest ostatnia z wymienionych dziedzin – samouczenie się maszyn, co przyjęło się nazywać uczeniem maszynowym (ang. *machine learning*). Jest to proces oparty na algorytmach, które uczą się na podstawie danych, rozpoznając prawidłowości i zależności bez polegania na tradycyjnym programowaniu opartym na zdefiniowanych przez człowieka zasadach. Dzięki uczeniu się maszyny mogą samodzielnie wyciągać wnioski lub podejmować działania. Uczenie maszynowe, wraz z uczeniem głębokim (ang. *deep learning*), leży u podstaw wielu dokonanych niedawno postępów w zastosowaniu sztucznej inteligencji (Regalado, 2014; Botelho, 2016; Simonite, 2013; Brumfiel, 2014). Pozwala maszynom nie tylko uczyć się, lecz także nadać sens niezliczonym danym, jakie otrzymują w formie obrazu, tekstu i dźwięku. Obszar ten przyciąga znaczną uwagę i znaczącą część środków finansowych napływających do świata sztucznej inteligencji. Prawie 60% wszystkich inwestycji spoza branży zrealizowanych w 2016 roku dotyczyło właśnie uczenia maszynowego (Rewolucja AI, 2017).

Pojęcie inteligentnego algorytmu określane jest jako szereg trafnie sprecyzowanych operacji, które są realizowane w sposób umożliwiający realizację wyznaczonego planu. W tym przypadku dobrze określone operacje to takie, które są poprzedzone wcześniejszym wyznaczeniem celu pracy oraz weryfikacją środków, które mamy do dyspozycji (Kierzkowski, 2004, s. 43).

Rozwój technologii uczenia maszynowego, przetwarzania języka naturalnego i innych dziedzin zajmujących się sztuczną inteligencją umożliwia realizację wyznaczonych celów. Dzięki uczeniu maszynowemu sztuczna inteligencja poszerzyła wachlarz swoich możliwości, które wykraczają poza określone reguły. Zmieniło zadanie algorytmów, które dotychczas używano w SI. Technologia uczenia maszynowego sprawiła, że komputery samodzielnie się uczą, wykorzystując zgromadzone już dane. Uczenie maszynowe umożliwia formułowanie powiązań, które między nimi istnieją (McIlwraith i in., 2017, s. 27). Wyższym poziomem uczenia maszynowego nazywamy głębokie uczenie. Bazuje ono na algorytmach, w których nie jest potrzebne ręczne zarządzanie. Głębokie uczenie wykorzystuje istniejące zbiory informacji oraz różnorodne funkcjonalności komputerów. Nowo powstała informacja jest bezzwłocznie analizowana i odkodowywana. Połączenie uczenia maszynowego oraz głębokiego uczenia wykorzystano do technologii prze-

tworzenia języka naturalnego, który rozpoznaje mowę. Każda z trzech wymienionych technologii przyczyniła się do rozwoju instrumentów sztucznej inteligencji.

W obecnych czasach, w których postęp nowych technologii jest bardzo dynamiczny, sztuczna inteligencja (SI) odgrywa istotną rolę w obszarach zarządzania i marketingu. Jej zastosowanie pozwala tworzyć i analizować informacje, które pierwotnie nie były dostępne (Goldfarb i in., 2017, s. 23). Mechanizmy i umiejętność nauki maszyn na podstawie zdobytych danych pozwalają na przetworzenie tych informacji wielowymiarowo oraz w różnoraki sposób. Do wyciągania wniosków z badań, narzędzia SI oprócz zebranych zbiorów danych, do analizy biorą pod uwagę również tekst, obraz i dźwięk (Vasant, 2016, s. 5).

W działalności handlowej istotnym obszarem jest dział marketingu. Aby być skutecznym w swoich działaniach oraz osiągać sukcesy w swojej pracy, konieczne jest innowacyjne podejście do sprzedaży. Ilość danych o konsumentach rośnie w szybkim tempie, ponieważ coraz więcej firm zbiera informacje o swoich klientach. Dzięki temu producenci są w stanie stale monitorować ich zachowanie oraz szybko i efektywnie dopasowywać się do ich potrzeb, przewidywać zmiany oraz świadomie na nie odpowiadać. Poznanie preferencji oraz zainteresowań klienta będzie umożliwiało efektywniejsze dopasowanie do wybranych grup konsumentów (Mazurek, Jarek, 2019, s. 192). Nierozłącznie ze sztuczną inteligencją związana jest technologia informatyczna. Jest to ogół technologicznego użycia informatyki przez ludzi. Obie te dyscypliny współpracujące ze sobą pozwalają osiągnąć efekt, który nie byłby możliwy do uzyskania przez ich osobne działanie (Mazurek, Jarek, 2019, s. 303).

Przykładowe zastosowanie narzędzi sztucznej inteligencji w działalności handlowej przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Przykłady zastosowania sztucznej inteligencji w działalności handlowej

Narzędzia sztucznej inteligencji	Przykładowe zastosowanie w handlu
Technologia przetwarzania głosu	■ głosowe składanie zamówień przez urządzenie lub aplikację ■ wirtualni asystenci wspierający proces zakupu
Technologia przetwarzania tekstu	■ nawigacja GPS wskazująca trasę do wyznaczonego celu ■ wprowadzenie nowych rozwiązań, dzięki informacjom zebranych przez chatbota oraz analizie wypowiedzi klientów
Technologia rozpoznawania oraz przetwarzania obrazu	■ rozpoznanie twarzy jako metoda finalizacji płatności ■ zdjęcie będące nośnikiem wyszukiwania przedmiotów ■ bezkasowe oraz bezobsługowe stacjonarne sklepy wykorzystujące kamery do analizy wybranych produktów i form płatności
Autonomiczne roboty	■ bezobsługowe sklepy ■ robot wykorzystywany do zatowarowania półek sklepowych i ich właściwego ułożenia ■ Robot informujący o brakach lub nieprawidłowym rozłożeniu towarów w sklepie

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Mazurek, Jarek, 2019, s. 193-199).

4. Automatyzacja i robotyzacja procesów sprzedażowych

Początki zastępowalności pracowników przez automaty i roboty uwidaczniały się w czynnościach, które były niebezpieczne, brudne i monotonne. Ludzie w niewielkim stopniu ingerowali w ich pracę. Istnieje coraz więcej sektorów, w których praca wymaga zaawansowanych kompetencji, a roboty potrafią zastąpić człowieka (Nesterak i in., 2020; Nesterak, Gąsiorek, 2019). Problemy, których rozwiązanie było przypisane wyłącznie ludziom, w coraz większym stopniu są otwarte również dla robotów. Taka możliwość powstała, kiedy ulepszono modelowanie przestrzeni przekonań oraz zespolono roboty z chmurami danych. Przestrzeń przekonań dotyczy ram matematycznych, które umożliwiają statystyczne modelowanie wyznaczonego środowiska oraz generują wyniki statystyczne. Zastosowane są w tym przypadku algorytmy, które rozwiązują nowe i zagmatwane sytuacje (Ross, 2017, s. 45). Roboty dzięki temu mają większą świadomość sytuacyjną. Poprawiło to między innymi problemy związane z chwytaniem przedmiotów przez robota. Przestrzeń przekonań stała się jeszcze bardziej funkcjonalna, kiedy nastąpił postęp analizy danych. Programiści tworzący roboty mieli jeszcze więcej możliwości do tworzenia maszyn inteligentnych, które mogą mieć stały kontakt z otoczeniem. Roboty dzięki synchronizacji z chmurą nie tylko mają dostęp do dużej ilości informacji, lecz również mogą do niej przesyłać swoje doświadczenia. Zanim ta funkcjonalność powstała, ilość danych, które posiadały, ograniczała się do swoich własnych oraz robotów ze swojego otoczenia. Kiedy połączono ich z siecią, uzyskały możliwość analizowania doświadczenia innych robotów oraz ich tok nauczania znacznie przyspieszył. Sytuację tę możemy sobie wyobrazić na przykładzie ludzi – w momencie podłączenia do doświadczeń każdego człowieka na świecie, postęp rozwoju ludzkości miałby diametralne przyspieszenie. Roboty jako urządzenia sieciowe ze stałym dostępem do chmury danych takiego skoku rozwoju doświadczyły (Ross, 2017, s. 44-46).

Chatbot jest oprogramowaniem, a jego funkcje mają naśladować ludzi podczas rozmowy (Nguyen, 2020). Powinien używać języka naturalnego, tak aby rozmówca nie odczuwał, że ma kontakt z maszyną (Pleban, 2011, s. 198). Dla zwiększenia autentyczności rozmowy najlepszą opcją jest stworzenie wizerunku osoby (awatara), dzięki temu rozmowa przybiera bardziej ludzki charakter (Kozłowska, 2018, s. 2).

Inteligentni agenci na początku byli tworzeni, aby naśladować ludzi i sposób komunikacji. Pierwowzorem agentów jest zbudowana w 1996 roku Eliza, która rozpoznawała pojedyncze, najczęściej używane słowa, analizowała je i na ich podstawie dobierała typową, wcześniej przypisaną do słów kluczowych odpowiedź (Weizenbaum, 1966). Współczesny agent jest zdecydowanie bardziej rozwinięty,

głównie dzięki zaawansowanemu przetwarzaniu języka naturalnego i wykorzystaniu narzędzi sztucznej inteligencji. Połączone technologie agentów i sztucznej inteligencji wyodrębniają autonomiczny program z umiejętnościami samodzielnej pracy wyznaczonej przez użytkowników (Nesterak, Radziszewski, 2019). Kluczowa jest tutaj autonomia agenta, możliwość samodzielnego wykonywania przez niego poleceń oraz znajomość specyfikacji użytkownika. Agent powinien również mieć umiejętność rozumienia kontaktu z innymi, być zdolnym do nauki oraz mobilnym. W swojej budowie zawarte ma odpowiednie moduły, aby móc realizować powyższe wymogi. Zalicza się do nich: baza wiedzy umożliwia zapamiętywanie wiedzy agenta poprzez system zarządzania bazą danych, kontroler dostępu rozporządza zdobytymi danymi i uruchamia ośrodki samodzielnej nauki, interfejs agenta przekazuje agentowi obraz otoczenia, daje możliwość do postrzegania i zbierania danych ze środowiska, w którym funkcjonuje, ośrodek uczenia się realizuje wymóg rozwoju i nabywania nowych umiejętności oraz ośrodek rozumowania przetwarza zgromadzone dane (Kuligowska, 2007, s. 2-4).

Gromadzenie oraz zdobywanie wiedzy dają im możliwość podejmowania racjonalnych kroków. Dostępność narzędzi przeznaczonych do budowania oprogramowania agentów jest stale poszerzana, dzięki użyciu różnorodnej konstrukcji oraz języków programowania. Agenci handlu internetowego są pośrednikami transakcji elektronicznych. Możliwe jest wyodrębnienie poniższych jego rodzajów (Kuligowska, 2007, s. 5):

- agenci kupna przedstawiają sprawy klientów, poszukują dla nich najkorzystniejszych ofert, pomagają przy zakupach internetowych, a przy ich pomocy następuje dobór informacji przydatnych klientowi,
- agenci sprzedaży działają w interesach sprzedawców, a ich celem jest usprawnienie procesu sprzedaży,
- agenci marketingu kompletują dane, które mają związek z klientami, oraz dokonują analizy poprzez wykorzystanie metod statystycznych i ekonometrii,
- wirtualni asystenci towarzyszą przy przeglądaniu stron internetowych, a ich rolą jest prezentacja firmy, odpowiadanie na pytania klienta oraz doradztwo podczas zakupów.

Rozwój automatyzacji i robotyzacji przynosi dla działalności handlowej wiele korzyści, wśród których warto zwrócić uwagę na (Kuligowska, 2007, s. 12-14):

- nieustanną dyspozycyjność online,
- oszczędności kosztów związanych z przeładowaniem telefonicznej obsługi klientów,
- personalizację potrzeb klienta,
- możliwość prezentacji firmy w korzystnym świetle od pierwszego kontaktu z klientem,

- osiągnięcie silnej elastyczności oferowanych na rynku towarów, dzięki wnioskowi pochodzącym z automatycznych konwersacji z klientami,
- możliwość zastosowania automatyzacji w wielu dziedzinach takich jak: e-commerce, e-marketing, doradztwo, konsulting,
- kontakt wirtualnego asystenta w miejscach wymagających stałego kontaktu z klientem.

Automatyzacja i robotyzacja firm handlowych wpływa na poprawę wyników ekonomicznych przedsiębiorstwa, zwiększa satysfakcję klientów, pozwala zbudować bazę danych do działań marketingowych, a także umożliwia uzyskanie wysokiego poziomu wielozadaniowości.

5. Studia przypadków wykorzystania nowoczesnych technologii w sprzedaży

Sklep bezkasowy Take&GO

Zakupy określone w charakterze przyszłościowym należy rozumieć jako te, które uwspółcześniają proces zakupów. Obecni klienci mają coraz większe oczekiwania do sprzedawców. Wzrasta popularność kas samoobsługowych, w których klient jest w stanie sfinalizować swoje zakupy bez pomocy kasjera. Korzystają z tej opcji głównie osoby, które mają mało artykułów w koszykach. Nowoczesne technologie pozwoliły jeszcze bardziej rozszerzyć tę funkcjonalność, poprzez otworzenie sklepów bezkasowych.

Pierwszy sklep bezkasowy sieci Take&GO jest już po fazie testów. Jest on otwarty dla klientów całodobowo, przez cały tydzień i umiejscowiony jest w Poznaniu. Z końcem 2020 roku sieć zamierza uruchomić 20 sklepów, których miejscem docelowym będzie głównie Poznań i Warszawa. Całe przedsięwzięcie realizowane jest przez firmę Surge Cloud, specjalizującą się w procesach cyfrowych przemian placówek sprzedażowych. Zakupy w sieci Take&GO wymagają posiadania aplikacji na smartfonie. Dostępna jest ona w sklepach Google Play i App Store. Klienci proszeni są przy zakładaniu konta o podstawowe dane, wymagane jest również podpięcie karty płatniczej, aby móc automatycznie płacić za zakupy. Jeśli konfiguracja przebiegnie pomyślnie, możliwe jest wejście do sklepu za pomocą kodu QR. Na półkach sklepowych będą znajdowały się w szczególności artykuły spożywcze oraz gotowe dania. Ze względu na brak pracowników, weryfikacja pełnoletności nie jest możliwa, dlatego w asortymencie nie ma alkoholu oraz papierosów (Mrozowska, 2019, s. 22-23). Wybrane artykuły płacone są przez konsumenta w strefie kasującej. Produkty nie są skanowane, lecz automatycznie po położeniu ich na półce pojawia się na wyświetlaczu lista wybranego asortymentu. Jest to możliwe, dzięki wykorzystaniu tagów RFID, którymi są oznakowane wszystkie produkty w sklepie. Jeśli cała lista zakupów jest dobrze sporządzona, klient akceptuje

ją oraz automatycznie pobierane są środki z jego karty płatniczej. Podczas zakładania konta podawany jest adres e-mailowy, na który jest dostarczana faktura za zakupy. Jest ona również widoczna w aplikacji (Mrozowska, 2019, s. 14).

Na Rysunku 1 znajdują się zrzuty ekranu z aplikacji, przedstawiające schemat funkcjonowania sklepu Take&GO.



Rysunek 1. Schemat funkcjonowania sklepu Take&GO

Źródło: Aplikacja Take&GO – SurgeCloud.

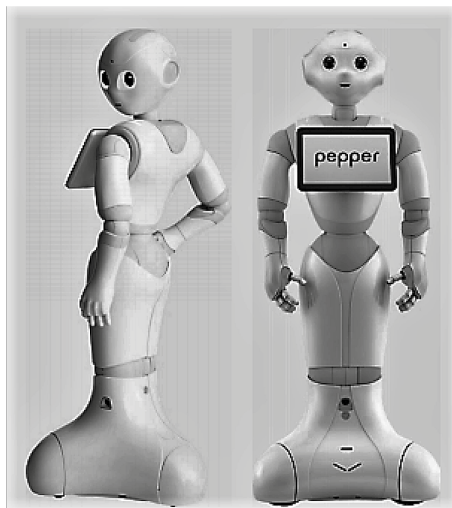
eobuwie.pl – asystent sprzedaży oraz usługa esize.me

Ewolucja technologii sprawia, że przedsiębiorstwa wykorzystują nowoczesne techniki automatyzacji, które znacznie ułatwiają codzienną pracę. Dzięki skutecznej i stale poszerzanej funkcjonalności robotów stają się one częścią codziennej pracy we wszystkich sektorach gospodarki. **Robot Pepper**, opracowany przez SoftBank Robotics został stworzony, aby praca była inteligentniejsza i skuteczniejsza. Jego zadaniem jest asystować człowiekowi w czynnościach życia codziennego. Roboty te są tworzone ze szczególną precyzją. Ich projekt bierze pod uwagę to, że będą one pracowały w środowisku ludzi, dlatego przy ich opracowaniu dostosowuje się do otoczenia ich kształt, wygląd, inteligencję, a głównym celem jest osiągnięcie jak największej akceptowalności społecznej (Pandey, Gelin, 2018, s. 40-48). Produkcja robota o nazwie Pepper (Rysunek 2) rozpoczęła się w 2014 roku.

Pepper potrafi obecnie analizować mowę ludzi, emocje i dźwięk, porusza się, posługuje się mową ciała oraz reaguje na zmiany występujące w otoczeniu. Mierzy 1,20 metra, ma 17 stawów, które umożliwiają mu sprawny ruch i wyrażanie mowy ciała, oraz dysponuje trzema kołami, które umożliwiają poruszanie się robota. Jest on w stanie pracować nieustannie przez 12 godzin na załadowanej baterii, a w przypadku potrzeby może samodzielnie powrócić do stacji ładowania. Wyposażono go w tablet, który umożliwia sprawne programowanie i debugowanie.

Pepper odnalazł swoje miejsce również w poznańskim sklepie stacjonarnym eobuwie.pl. Stał się tam stałym pracownikiem i można go spotkać zaraz po wejściu do salonu, gdzie wita klientów. Robot tłumaczy, jak odebrać zamówienie, dzięki czemu proces zakupu staje się bardziej przejrzysty i szybszy. Ponadto opo-

wiada o autorskiej usłudze, która dodatkowo funkcjonuje w sklepie – esize.me. Kolejną zaletą posiadania Peppera w sklepie eobuwie.pl jest gwarancja komfortowych zakupów z dziećmi. Zachęca on je do zabawy, dzięki czemu rodzice mają możliwość zrobienia zakupów i wykorzystania w pełni usług salonu.



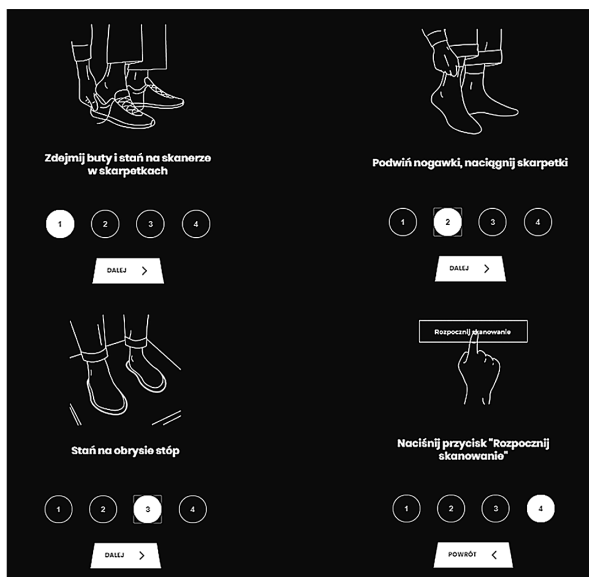
Rysunek 2. Robot Pepper

Źródło: Pandey, Gelin, 2018, s. 41.

Usługa esize.me (Rysunek 3), dzięki profesjonalnemu skanerowi w 5 sekund generuje obraz 3D stopy. Usługa esize.me wymaga podania podstawowych informacji takich jak: płeć, wiek, numer telefonu i adres e-mailowy. Dzięki skanowi można poznać dokładną długość, szerokość oraz wysokość podbicia stopy. Analizując zdobyte dane, tworzona jest lista obuwia, które jest idealnie dobrane do wymiarów i spersonalizowana względem wymagań klienta (esize.me, 2020 data dostępu 16.01.2020).

Wśród wielu zalet korzystania z usługi esize.me, do najważniejszych zaliczyć można:

- optymalny rozmiar, który rozpoznaje indywidualny kształt stopy w wymiarze 3D,
- dopasowany prezent, dzięki istniejącej możliwości dodania skanu osób bliskich,
- oszczędność czasu i pieniędzy, poprzez zmniejszenie nietrafionych oraz źle dobranych zakupów obuwia, ułatwienie zakupu obuwia internetowo,
- szybkie i darmowe skanowanie stopy,
- wiele punktów skanowania, które dostępne są w sklepach CCC i eobuwie.pl,
- system samouczący, który pozwala na dobór obuwia na podstawie preferencji zakupowych.



Rysunek 3. Proces skanowania stopy z usługą esize.me

Źródło: O esize.me, 2020.

Personalizacja ofert – sieć sklepów Żabka

Zarządzający sklepami spożywczymi Żabka w okresie ostatnich dwóch lat, w ramach wdrażania formatu „sklepy jutra” prowadzą program modernizacji, zarówno w swojej ofercie produktów, jak i w wyglądzie sklepów. Te modyfikacje są jeszcze dodatkowo wzbogacone przez użycie najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych, które pomagają stworzyć sklep idealny dla klientów. Żabka w swojej ofercie stale ulepsza swoją ofertę gastronomiczną, w której można wyróżnić między innymi świeżo mieloną kawę czy ciepłe posiłki. Istnieje również możliwość spożycia zamówienia zarówno na miejscu lub zabrania go ze sobą na wynos. Żabka chce sprostać wymaganiom jak największej liczby klientów, dbać o jego wygodę oraz komfort zakupów, dlatego daje również możliwość opłaty rachunków, odbierania czy nadawania przesyłek oraz wypłaty gotówki (zabka.pl, 2020 data dostępu 16.01.2020).

Wykorzystanie rozwiązań technologicznych dotyczyć będzie logistyki Żabki jako sieci handlowej, a także w przypadku pojedynczych sklepów, sprawowaniem kontroli nad dostępnym asortymentem. Ich celem jest również wykorzystanie nowych możliwości do obsługi klientów w spersonalizowany sposób. Wykorzystują oni do tego bazę danych dostępną w chmurze Microsoft Azure oraz analizę zakupów klientów, którzy użyli ich aplikacji mobilnej żabka. Dzięki użyciu tej aplikacji przy każdym kolejnym zakupie klient dostanie ofertę przygotowaną specjalnie dla niego na podstawie wcześniejszych wyborów produktów. Oferty, które

będą widoczne w sklepie na witrynach, również będą dostosowane do aktualnych warunków atmosferycznych. Takie rozwiązania są możliwe dzięki mechanizmom sztucznej inteligencji, która dokładnie przetwarza informacje z dostępnych źródeł. Witryny nie wymagają ręcznego sterowania, wszystko dzieje się automatycznie. Sztuczna inteligencja selekcjonuje informacje i dostosowuje najlepszą ofertę dla konkretnego sklepu. Kolejnym rozwiązaniem jest inteligentna półka, która identyfikuje klientów. Dzięki niej klient na ekranie otrzymuje ofertę spersonalizowaną na podstawie jego historii zakupowej, obecnej sytuacji oraz preferencji zakupowych. Kupujący podnosząc przykładowo napój z półki, otrzyma na ekranie informacje o dacie ważności, składzie oraz pochodzeniu produktu. Ta informacja jest przekazywana w czasie rzeczywistym do sklepu oraz dostawcy, co również sprzyja stałemu monitorowaniu dostępnego asortymentu w danym sklepie (Portal Spożywczy, 2020 data dostępu 11.01.2020).

Korzystając z aplikacji mobilnej **żappka** (Rysunek 4), klient za każde zakupy otrzymuje punkty w formie żappków, których odpowiednią liczbę można wymienić na wybrane produkty. Żabka przedstawia spersonalizowane promocje, które są stworzone specjalnie dla użytkownika aplikacji na podstawie historii zakupów. Jeśli udostępnimy usługi lokalizacji, aplikacja podpowie, gdzie znajduje się najbliższy sklep Żabki, a za pomocą wbudowanej mapki wskaże drogę do celu. Podaje także godziny otwarcia sklepów i zakres oferowanych usług.



Rysunek 4. Proces zakupowy z aplikacją żappka

Źródło: Żabka Polska, 2020.

Z kolei aplikacja mobilna **frappka** (Rysunek 5) wspiera franczyzobiorców w kontroli sklepów sieci Żabka. Dzięki jej funkcjom mają oni stały dostęp w czasie rzeczywistym do informacji o sprzedaży w ich sklepie, a także dokładnej analizie raportów sprzedażowych. W aplikacji widoczne są również dane o dostępnej ilości konkretnego asortymentu, co pozwala na stałą kontrolę stanów magazynu.

Dodatkowo franczyzobiorca może przejrzeć symulator przychodu oraz informacje o jego należnościach.



Rysunek 5. Aplikacja mobilna frappka

Źródło: Żabka Polska, 2020.

6. Zakończenie

Proces zakupów w XXI wieku znacznie się zmienił, dzięki wykorzystaniu w coraz większym stopniu innowacji, które go ułatwiają oraz przyspieszają. Skuteczne konkutowanie w działalności handlowej cechuje użycie nowych możliwości technologicznych oraz przekształcenie ich na satysfakcjonujące wyniki.

Narzędzia informatyczne dają możliwość efektywnego i skutecznego wykorzystywania zdobytych danych. Aby uzyskać korzyści z tej zbiorowości danych, konieczna jest inteligentna interpretacja, która pozwala je zrozumieć, odszukać relacje oraz powiązania, które nie są zauważalne bez wcześniejszej analizy. Przy wykrywaniu niewidocznych treści znajdujących się w danych konieczne jest przeprowadzenie na nich dużej liczby złożonych operacji. Często są one nieprzewidywalne, ponieważ w każdej zbiorowości danych inne cechy ukazują się jako te użyteczne. Z tego powodu omówione w artykule dziedziny nabierają szczególnego znaczenia. W działalności handlowej zarówno zagadnienia *big data*, jak i kwestia automatyzacji oraz robotyzacji procesów sprzedażowych i biznesowych wpływają na skuteczną realizację założonych przez właścicieli celów operacyjnych oraz długookresowych. Wykorzystanie z kolei algorytmów sztucznej inteligencji pozwala rozwiązywać skomplikowane i nietrywialne problemy, jakie pojawiają się przed decydentami. W konsekwencji doprowadzają często do zmiany dotychczasowych modeli biznesowych w działalności handlowej.

Bibliografia

1. Błażewicz G. (2016), *Rewolucja z Marketing Automation*, Warszawa, PWN.
2. Botelho B. (2016), *Special Report: Artificial intelligence apps come of age*, „Retrieved on June”, 15, 2019, from <https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/AI-chatbot-apps-to-infiltrate-businesses-sooner-than-you-think>.
3. Boyd D., Crawford K. (2012), *Critical questions for big data in Information, „Communication&Society”*, 15(5), pp. 662-679.
4. Brumfiel G. (2014), *Deep Learning: Teaching Computers To Tell Things Apart*, Retrieved on June 05, 2019, from <https://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2014/02/20/280232074/deep-learning-teaching-computers-to-tell-things-apart?t=1570140608044>.
5. Chou J. (2018), *Artificial Intelligence Can Help Leaders Make Better Decisions Faster*, Retrieved on December 15, 2019, from <https://www.entrepreneur.com/article/317748>.
6. Davenport T., Barth P., Bean R. (2012), *How ‘Big Data’ is different*, „MIT Sloan Management Review”, 54(1), Massachusetts Institute of Technology.
7. Fosso Wamba S., Akter S., Edwards A., Chopin G., Gnanzou D. (2015), *How ‘big data’ can make big impact. Findings from a systematic review and a longitudinal case study*, „International Journal of Production Economics”, (165), pp. 234-246.
8. Goldfarb A., Agrawal A., Gans J.S. (2017), *What to Expect From*, „MIT Sloan Management Review”, 3, pp. 23-26.
9. Jarek K., Mazurek G. (2019), *Marketing and Artificial Intelligence*, „Central European Business Review”, 2, pp. 46-55.
10. Kierzkowski Z. (2004), *Inteligentne metody komputerowe dla nauki, technologii i gospodarki*, Warszawa-Poznań, Sorus SC.
11. Kozłowska A., Rodzik A. (2018), *Chatboty: perspektywy rozwoju technologii informatycznych w kontakcie z klientem*, „Acta Universitatis Nicolai Copernicus – Zarządzanie”, 45(1).
12. Kuligowska K. (2007), *Zastosowanie inteligentnych agentów w aplikacjach handlu elektronicznego: wirtualni asystenci*, „Ekonomia”, 18, s. 99-112.
13. Marr B. (2018), *The Digital Transformation Of Accounting And Finance – Artificial Intelligence, Robots And Chatbots*, Retrieved on May 05, 2020, from <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/06/01/the-digital-transformation-of-accounting-and-finance-artificial-intelligence-robots-and-chatbots/#7dbfafa34ad8>.
14. McIlwraith D., Marmanis H., Babenko D. (2017), *Inteligentna sieć. Algorytmy przyszłości*, Gliwice, Helion.
15. Michałek N. (2011), *Znaczenie technologii informacyjnej w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, 67.
16. Mrozowska I. (2019), *Kolejne bezkasowe sklepy Take&Go*, „Handel”, 10.
17. Nesterak J., Radziszewski P. (2019), *Different Aspects of a Notion ‘Value’ as an Element of Communication With Shareholders in Companies Annual Reports: the Natu-*

- ral Language Processing Analysis*, In *Strategic Value Management: a Dynamic Perspective*, New York: Nova Science Publishers.
18. Nesterak J., Radziszewski P., Derlatka S. (2020), *Coroboty w procesie automatyzacji analizy migawkowej skutecznym narzędziem controllingu produkcji*, „Controlling i Zarządzanie”, 1, s. 10-15.
19. Nesterak J., Gąsiorek P. (2019), *Implementacja Robotic Process Automation w przedsiębiorstwie*, [w:] *Zarządzanie restrukturyzacją: innowacyjność i konkurencyjność w obliczu zmian*, Toruń, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Dom Organizatora.
20. Nguyen M.H. (2020), *The latest market research, trends, and landscape in the growing AI chatbot industry*, Business Insider, Retrieved on April 15, 2020, from <https://www.businessinsider.com/chatbot-market-stats-trends?IR=T>.
21. sezie.me (2020), przeczytane 15 maja 2020, na www.esize.me.
22. Pandey A.K., Gelin R. (2018), *A Mass-Produced Sociable Humanoid Robot: Pepper: The First Machine of Its Kind*, „IEEE Robotics&Automation Magazine”, PP. 1-1. 10.1109/MRA.2018.2833157.
23. Pleban B. (2011), *Analiza i porównanie zastosowań chatbotów*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, 23, s. 198-208.
24. Prezes Żabki: Wdrażamy projekt „sklepy jutra” wspierany przez sztuczną inteligencję (2020), przeczytane 11 stycznia 2020 na http://www.portalspozywczy.pl/handel/wiadomosci/prezes-zabki-wdrazamy-projekt-sklepy-jutra-wspierany-przez-sztuczna-inteligencje,162866_2.html.
25. Randall D., Douglas L.B. (1982), *Knowledge-based systems in artificial intelligence*, New York, McGraw-Hill.
26. Regalado A. (2014), *Is Google Cornering the Market on Deep Learning?*, MIT Technology Review, Retrieved on April 15, 2020, from <https://www.technologyreview.com/s/524026/is-google-cornering-the-market-on-deep-learning/>.
27. *Rewolucja AI. Jak sztuczna inteligencja zmieni biznes w Polsce* (2017), Warszawa, McKinsey&Company, „Forbes Polska”.
28. Ross A. (2017), *Świat przyszłości – Jak następna fala innowacji wpłynie na gospodarkę, biznes i nas samych*, Warszawa, MT Biznes.
29. Russom P. (2011), *Big Data Analytics, TDWI best practices report*, TDWI Renton.
30. Simonite T. (2013), *Facebook Launches Advanced AI Effort to Find Meaning in Your Posts*, MIT Technology Review, Retrieved on April 15, 2020, from <https://www.technologyreview.com/s/519411/facebook-launches-advanced-ai-effort-to-find-meaning-in-your-posts/>.
31. Strong C. (2015), *Humanizing Big Data: Marketing at the Meeting of Data*, Social Science and Consumer Insight, Great Britain, United States, Kogan Page.
32. Thilmany J. (2018), *Artificial Intelligence Transforms Manufacturing*, Retrieved on April 15, 2020, from <https://www.asme.org/topics-resources/content/artificial-intelligence-transforms-manufacturing>.
33. Vasant D. (2016), *The Future of Artificial Intelligence, Big Data*, (1).
34. Weizenbaum J. (1966), *Eliza – a computer program for the study of natural language communication between man and machine* *Communications of the ACM*, 9(1).

35. Wieczorkowski J., Jurczyk-Bunkowska M. (2017), *Big Data jako źródło innowacji w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, R. Knosala, (red.), Opole, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, s. 134-144.
36. *Żabka Polska awansowała do pierwszej trzydziestki Listy 500 największych firm w Polsce* (2020), przeczytane 15 maja 2020, na <https://www.zabka.pl/biuro-prasowe>.

Wykorzystanie technologii eyetrackingu w zarządzaniu układem treści na stronach internetowych

Damian Kocot, Kamila Bartuś

1. Wstęp

Eyetracking jako nowoczesna technologia cyfrowa pozwala na śledzenie ścieżek wzroku użytkownika. Dzięki temu możliwe staje się poznanie kolejności analiz poszczególnych obiektów oraz sposobu percypowania otaczającego świata. Technologię można zastosować między innymi w zarządzaniu układem obiektów w przestrzeni oraz treścią na stronach internetowych, jak również w projektowaniu interfejsów aplikacji i przedmiotów codziennego użytku, jak np. sprzętu AGD czy kokpitu w samochodzie.

Celem niniejszego artykułu jest analiza przydatności technologii eyetrackingu w zarządzaniu treścią na stronach internetowych. Choć za granicą eyetracking zyskał już ogromną popularność, to w Polsce wciąż brakuje badań i opracowań na temat jego rozwoju. Artykuł stanowi próbę uzupełnienia tejże luki. Postawiono hipotezę, iż technologia eyetrackingu w ogromnym stopniu przyczynia się do podejmowania słusznych decyzji związanych z zarządzaniem treściami, w tym dotyczących układu treści multimedialnych, zamieszczonych na stronach internetowych. Możliwe staje się także wskazanie błędnych sposobów zarządzania treścią.

2. Istota i historia rozwoju technologii eyetrackingu

Technologia eyetrackingu – śledzenia ruchu gałek ocznych, uznawana jest wciąż za nową. Jednakże jej historia sięga końca XVIII w. Początkowe badania związane z nią miały miejsce już w 1792 roku. Szkocko-amerykański lekarz William Charles Wells postanowił opisać ruch oczu, wykorzystując obrazy powidmowe, nazywane potocznie obrazami duchów. Występują one w percepcji po dłuższym patrzeniu w jeden punkt na obrazku (Drewes, 2010, s. 18). Technologia zaczęła rozwijać się dopiero w 1878 roku. Wtedy to, korzystając z literatury fran-

cuskiego psychologa Louisa Emila Javala, Wells stał się twórcą terminu *sakkady*. Pojęcie to pochodzi od francuskiego słowa *saccade*. Oznacza ono „szybkie ruchy konia podczas ujeżdżania”. W swych badaniach Javal wykorzystał pojęcie „fiksacja”, które oznacza punkt pomiędzy dwoma dowolnymi sakkadami.

Metody te uznano jednakże za inwazyjne, z uwagi na to, że ich zastosowanie związane było z bezpośrednim, mechanicznym kontaktem z rogówką. W trakcie badania wykorzystywano gumkę łączącą oczy i uszy (Richardson, Spivey, 2004, s. 3). Kolejny postęp technologiczny miał miejsce rok później. Wtedy to Louis Emil Javal zastosował lustra do obserwacji przemieszczania się ludzkich gałek ocznych w trakcie czytania tekstu. Podczas swoich badań rejestrował on ruchy oczu, określając je mianem serii „szarpnięć”. Owe szarpnięcia liczone za pomocą mikrofonu, który umieszczono na zamkniętej powiece, traktując je jako dźwięki wytwarzane przy każdym obserwowanym „szarpnięciu”. Gdy rogówka uderzała w mikrofon, miało miejsce każde naliczanie. Miejsce lokalizacji fiksacji określano poprzez przybliżenie obrazu do oka (Richardson, Spivey, 2004, s. 3).

Na początku XX wieku Ahrens i Delabarre dokonali notowania ścieżki spojrzeń. W tym czasie Huey dokonał odkrycia, że liczbę szarpnięć można uznać za funkcję materii, a nie łuku opisanego przez obrót oka. Nie udało mu się opracować środków do pomiaru szybkości ruchu gałki. Natomiast badacz ten odkrył, że podczas sakkad nie zostają rejestrowane żadne dane. Można je zapisać jedynie podczas „przerw” w pracy oka. Analizowana mechaniczna metoda spotkała się jednak z krytyką. Wynikała ona z utrudniania przez nią ruchu i przebarwień oczu (Jacob, Keith, 2003, s. 2).

W latach 70. XX wieku w rozwoju technologii śledzenia wzroku nastąpiła stagnacja. Tłumaczy się to intensyfikacją i skierowaniem ciężaru badań na kwestie związane z gromadzeniem danych oraz z rozwiązywaniem problemów dotyczących technologii i analizy informacji. W efekcie tego eyetrackery stały się wygodne dla użytkownika, a uzyskiwane wyniki bardziej wiarygodne i dokładne (Jacob, Keith, 2003, s. 2). W tym okresie stworzono także techniki skanowania oczu kamerą telewizyjną. Ich zadaniem było wykrywanie charakterystycznych wzorców ścieżki spojrzeń.

Na przełomie XX i XXI wieku pojawił się pierwszy komercyjny eyetracker. Został on stworzony przy wykorzystaniu Eye Response Technologies. Nadano mu nazwę ERICA Eyetracker. Jest to system wykorzystywany do śledzenia ruchu głowy, jednakże wymagający przymocowania jej razem z podbródkiem. W XXI wieku technologia śledzenia ruchu gałek ocznych stała się uznaną metodą prowadzenia badań. Ugruntowaną pozycję w świecie nauki uzyskała dlatego, ponieważ obszar jej zastosowania nie ograniczał się tylko do stacjonarnych metod badania skupienia wzroku, ale również można było prowadzić badania w środowisku naturalnym człowieka, dzięki zastosowaniu eyetrackerów mobilnych (Drewes, 2010, s. 26-27).

3. Typy badań eyetrackingowych

W ostatniej dekadzie opracowania metod eyetrackingowych stały się nieodłączną częścią badań prowadzonych przez użytkowników. Nieustannie pojawiają się nowe badania, które szybko nabierają wymiaru ogólnoswiatowego. Stale trwają prace edukacyjne, które są związane z rozwojem tej technologii. Badane są kwestie ograniczeń oraz możliwości prowadzenia badań jakościowych nad zjawiskiem eyetrackingu.

Szersze badania pod kątem metodologii i strefy narzędziowej nad aktywnością wzrokową obsługiwane są obecnie głównie przez duże korporacje.

W centrach badawczych, za pomocą stacjonarnego eyetrackingu, testowana została reakcja społeczeństwa na nowe produkty. Analizowane jest na przykład postrzeganie plakatów reklamowych, filmów, opakowań, różnego rodzaju produktów czy tekstów. W przypadku zakupu określonych produktów ważny pozostaje obszar użyteczności internetowej, bezproblemowa nawigacja, jak również percepcja stron internetowych. Eyetracking jest tutaj szczególnie przydatny, ponieważ umożliwia on zidentyfikowanie najczęściej interesujących użytkownika elementów na stronie oraz wyznaczenie tzw. martwych sfer, na które użytkownik nie zwraca uwagi. Stąd też system odgrywa doniosłą rolę w wybraniu odpowiednich rozwiązań oraz stworzeniu ostatecznych projektów stron (Bergstro, Schall, 2014, s. 353).

Rezultaty eyetrackingu oddają pełny obraz tego, co użytkownik robi na danej stronie internetowej, w jaki sposób to robi, w jakiej kolejności, a ponadto gdzie szuka odpowiednich linków oraz jakie elementy strony zwracają i wystraszają jego uwagę. Dzięki temu dużo łatwiejsze staje się stworzenie wygodniejszej i efektywniejszej w zrozumieniu strony internetowej, interfejsów, designów. System monitorowania generuje kolejne dane: sesję wideotestu, sekwencję widoków, mapę cieplną lub mapę zainteresowania, a także inną tabelę podsumowań, dogodną dla dalszej analizy (Mikhail, 2018).

Eyetracking jest wykorzystywany w badaniach laboratoryjnych i marketingowych. Jest także przydatny do użytku domowego, na przykład w grach komputerowych. Tutaj najbardziej oczywistym sposobem interakcji oczu z grą pozostaje użycie ich jako kursora. Umożliwia to wykorzystanie ich w broni celowniczej, rzucaniu granatów, w strzelankach pierwszoosobowych i znajdowaniu osłony (Hood, 2018).

Możliwe jest przyciąganie oczu z klawiaturą i myszą, a to zapewnia lepszą interakcję z grą. Oczy odgrywają istotną rolę podczas integracji społecznych między ludźmi. Twórcy gier włączają to w swój fikcyjny świat, czyniąc rozrywkę bardziej interesującą. Przykładowo, ludzie mogą czuć się niekomfortowo w sytuacji, kiedy ich rozmówca patrzy w inną stronę niż oni. Przyjmuje się, że oczy ujawnia-

ją dużą część naszej osobowości. Przedmiotem analiz stało się też pytanie, w jaki sposób wykorzystać opinie graczy po to, by móc przy tym wyciągnąć wnioski na temat strategii danej jednostki. Dzięki temu możliwe może stać się przewidywanie jej działania oraz wprowadzenie zmian dotyczących opowiadania historii w kinie interaktywnym. Umożliwi to podarowanie systemowi częściowej zdolności do „zaglądania” w umysł uczestnika gry (Chi i in., 2007, s. 353).

Eyetrackery zapewniają też zawodowym graczom nowoczesne narzędzie do analizy, oceny i poprawy ich skuteczności. Gracze mają możliwość rejestrowania ruchów oczu podczas sesji gry, mogą następnie oglądać nagranie wideo i weryfikować fakt, czy zwracają uwagę na odpowiednie obszary we właściwym czasie. Migawkę ogólnej uwagi wzrokowej może dać graczowi mapa termiczna. Pozwala też zaznaczyć obszary wymagające większej uwagi (McKenzie, 2012).

Według założeń, technologia ta będzie rozwijać się, aż przestanie utrudniać zbieranie danych do eyetrackingu. Obecnie kieszonkowe modele można podłączyć do większości komputerów za pomocą jednego złącza, na przykład za pomocą kabla USB.

Nowoczesne „mini” eyetrackery wyposażone są w wiele niezwykle wszechstronnych konfiguracji, wszystkie przeznaczone do testowania. Możliwe staje się ich zastosowanie w laptopach, urządzeniach mobilnych, monitorach komputerów stacjonarnych, a nawet w materiałach drukowanych (Djamasbi, 2012, s. 75). Dzięki technologii Mobilnego Eyetrackingu i marketerów badawczych można zastosować metodę śledzenia danych oczu na półkach sklepowych po to, by sprawdzić, na co ludzie najczęściej kierują swój wzrok podczas zakupów (Glazer, 2012). Firma Google opatentowała proces pomiaru wielkości płatności za reklamy, który stał się odpowiednim sposobem na mierzenie ich skuteczności. Patent przedstawia proces, w którym urządzenie może identyfikować reklamy do bezpośredniego nadzoru (McKenzie, 2012).

Korzystanie z tej technologii, w przeciwieństwie do kamery internetowej, nadal ma poważne ograniczenia w zakresie dokładności. Nieustannie pojawiają się jednak nowe technologie, umożliwiające badaczom śledzenie wzroku użytkownika. Towarzyszą temu jednak znaczące obawy o poufność. Można zatem mówić o interesujących zastosowaniach omawianej technologii (Bojko, 2013).

4. Sposoby zapisu wyników badań eyetrackingowych

W celu przedstawienia wyników badań eyetrackingowych stosować można rozmaite sposoby wizualizacji, między innymi Gaze plot, Hitmap i Arial of interest (AOI). Często wykorzystywaną metodą jest Gaze plot, pozwalający na ukazanie saccad i fixacji. Punkty spojrzenia (Gaze points) wskazują obiekt obserwowany przez użytkownika. Eyetracker pozwala na zebranie danych z częstotliwością

próbki. Znaczący to, że jeśli tracker działa z częstotliwością 60 Hz, to zarejestruje on 60 indywidualnych punktów widzenia na sekundę.

W sytuacji, gdy kilka punktów widzenia występuje w niedużej odległości od siebie lub pojawia się szybko, jedna po drugiej, następuje tzw. fiksacja, tzn. okres, w którym oczy skupiają się na obiekcie. Dzięki fiksacjom można śledzić wzrokową uwagę, dlatego badania w tym zakresie nieustannie się rozwijają. Ruchy oczu między fiksacjami nazywane są sakkadami (np. podczas czytania oczy przemieszczają się nierównomiernie). Czytelnik zamyka oczy po kilku odczytanych literach, co jest uzależnione od rodzaju i wielkości czcionki. Pojęcie „interwał wizualny” oznacza liczbę słów, które dana jednostka może przeczytać przed i po ustalonym wcześniej wyrazie. Czytelnicy mający duże doświadczenie przyjmują większy zasięg widzenia, dlatego mogą objąć więcej tekstu przy mniejszej liczbie fiksacji.

Kiedy dany użytkownik patrzy na odległe obiekty, ruchy oczu mogą okazać się zupełnie inne. Stale przechwytuje się śledzone obiekty, bez żadnych ważnych dla percepcji ruchów sakkadycznych. Liczba fiksacji lub punktów widzenia, która skupia się na pewnej części obrazu, przedstawia punkt, na który skierowana jest bardziej skoncentrowana uwaga. Powodem takiego stanu rzeczy są trudniejsze do zrozumienia albo przeczytania słowa. To właśnie staje się punktem wyjścia umożliwiającym zweryfikowanie, które aspekty pozostają najlepiej przechwytywane, przyciągają uwagę i umożliwiają skupienie użytkownika.

Kolejną metodą wizualizacji badań eyetrackingowych pozostają karty termiczne, w języku angielskim zwane *heatmap* (mapa cieplna). Wizualizacje te pokazują ogólny rozkład punktów widzenia, przedstawionych poprzez zastosowanie gradientu koloru do prezentowanego obrazu albo bodźca. Barwy czerwone, żółte i zielone, w porządku malejącym, wskazują liczbę punktów widzenia skierowanych na części obrazu. Używanie karty termicznej można uznać za prostą metodę szybkiego wizualizowania elementów, przyciągającą więcej uwagi niż inne. Często porównuje się karty termiczne respondentów i grup uczestników.

W celu lepszego zrozumienia działań kart termicznych warto wyjaśnić to na bazie zależności i wzorców matematycznych. Wartość początkowa każdego piksela wynosi 0, do tego przyjmują one odmienne reprezentacje graficzne (Owens i in., 2011, s. 18-23). Kiedy oko patrzy na konkretny piksel, jego wartość wzrasta o 1. Wartość fiksacji i piksela zwiększa się w każdej sekundzie. Może to reprezentować część obrazu, który powiększono. Każdy kwadrat reprezentuje piksel.

5. Projekty stron – studium przypadku

Stronę produktu można uznać za centralny element decyzji zakupowych. Niemalże każdy użytkownik, przed podjęciem decyzji o ostatecznym zakupie danego dobra, przegląda je. Właśnie dlatego niezwykle ważne jest, aby strony pro-

duktów działały jak najlepiej, dzięki czemu będą zachęcać potencjalnych użytkowników końcowych.

Jedna z licznych ankiet internetowych (Mikhail, 2018), wraz z porównaniem wielu baz danych wskazała, że jedynie mała część najpopularniejszych witryn e-commerce w USA i Europie cieszy się „dobrą” lub „akceptowalną” jakością strony produktu UX. Zdecydowana większość stron, biorących udział w ankiecie, ma „złe” lub „mierne” wyniki. Z kolei żadna z nich nie charakteryzuje się „nowoczesnym poziomem” jakości stron produktowych UX.

Baza danych badaczy UX z Baymard zawiera aż 5880 elementów, nazwanych stronami produktów. Wszystkie ręcznie przeanalizowano i oceniono. Baymard dysponuje też kolejnymi 4100 praktycznymi przykładami, pochodzącymi z amerykańskich oraz europejskich stron e-commerce. Ta część pozostaje odpowiedzialna za analizowanie ich zestawu danych, dzięki czemu konsumentom można przybliżyć aktualny stan witryn internetowych, jak również stron produktów w handlu elektronicznym. Pojawia się również możliwość identyfikacji typowych błędów projektowych i strategicznie nieprawidłowych obliczeń, jakie są napotymane na większości stron internetowych (Farnsworth, 2019).

Jeśli chodzi o zdjęcia produktów, większość stron ma dobre lub akceptowalne galerie zdjęć. Maskowanie dodatkowych miniatur produktów, takich jak karuzela ze strzałką jako wskaźnikiem, może powodować, że 50-80% użytkowników ignoruje fotografie produktowe. Pomimo tego 30% stron korzysta z projektu, który ukrywa zdjęcia, uzyskując jedynie możliwość zobaczenia ich na stronie Nordstrom (Rysunek 1).



Rysunek 1. Ukryte dodatkowe miniatury produktów

Źródło: https://cdn.baymard.com/research/media_files/attachments/22468/original/research-media-file-590d02b551ad5f37bd3fbee259430884.jpg [dostęp 10.04.2020].

Znaczna liczba stron wyposażona jest w ukrytą część galerii zdjęć, a to powoduje duży problem z oglądaniem fotografii towarów. Testy wskazują, jak ważne są obrazy dla procesu badania produktu. W sytuacji, kiedy okażą się one trudne do znalezienia, użytkownicy mogą stracić informacje wizualne, uznane za kluczowe dla ich decyzji o zakupie. Strzałki wskazujące, informujące użytkownika o tym, że ma możliwość zobaczenia większej liczby zdjęć, znacznie ograniczają widoczność. Jednakże zamiast nich, wszystkie miniaturki powinny stać się widoczne na stronie produktu, mogą też pojawiać się po kliknięciu przez użytkownika na dowolną z nich, np. okładkę galerii zdjęć.

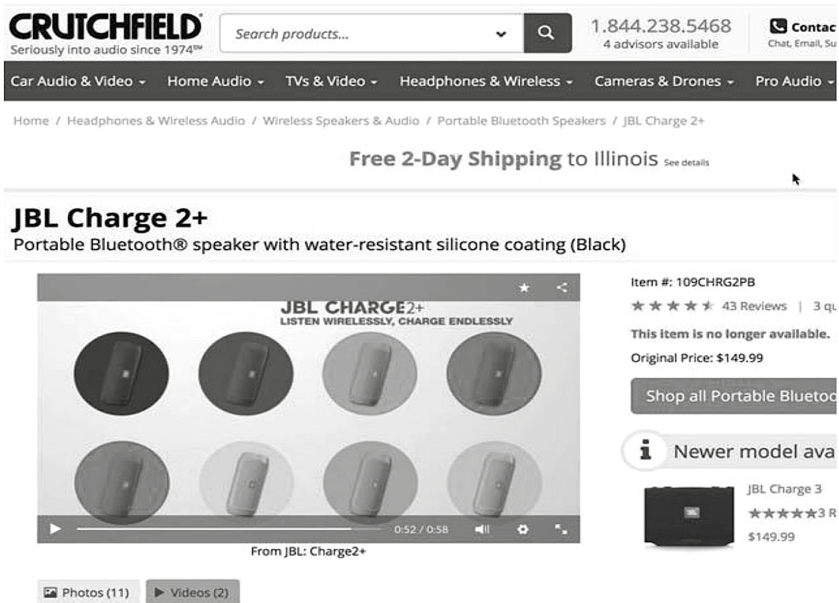
Innym problemem z witrynami internetowymi może być fakt, że nie zapewniają one przeprowadzenia skutecznej kontroli wizualnej produktu. Główny błąd opiera się na nieumiejętności skalowania obrazów. Około 55% witryn boryka się z problemami z funkcjami zoomu, opartymi na ikonach lub kliknięciach. Oprócz posiadania dużych zdjęć produktów, strony internetowe powinny rozważyć zastosowanie wygodniejszego powiększenia w oparciu o ruch kursora (<https://ux.pub/19-rasprostranennyyx-oshibok-v-dizajne-stranic-produkta/>).

Chociaż nie wszystkie strony internetowe dysponują linkami do informacji o zwrocie produktu, a także witryn, które mogłyby dostarczyć takie informacje, tylko część stron opisuje wszystko w języku prawnym. W ten sposób użytkownicy znacznie łatwiej mogą je zrozumieć, jednocześnie nie tracąc przy tym czasu.

Przedstawione badania pokazały, że niektórzy użytkownicy odmówili zakupu z powodu niezadowolającej polityki zwrotów. Powinna ona być misternie opracowana i zarazem łatwa do odnalezienia (Glazer, 2012). Zatem na stronie produktu trzeba zamieścić link do polityki zwrotu albo też krótkie streszczenie ogólnej polityki zwrotu. Tekst musi być napisany w języku zrozumiałym dla przeciętnego użytkownika.

Na stronie internetowej Crutchfield 27% testujących nie odnalazło informacji o „bezpłatnej wysyłce” podczas testowania strony produktu, pomimo faktu, że spędzili oni czas na dokładnym przestudiowaniu strony. Większość użytkowników nie spędzi dużo czasu na szukaniu strony produktu. Dlatego mogą oni stracić informacje o wysyłce w sytuacji, gdy jest ona umieszczona tylko w banerze (Rysunek 2).

Eyetracking w dużym stopniu przyczynia się do podejmowania dobrych decyzji, dotyczących zamieszczanych na stronie internetowych treści. Właśnie za pomocą tej technologii można wskazać błędne sposoby zarządzania informacjami. Badania eyetrackingowe z pewnością wspierają w prawidłowym rozkładzie treści na stronach internetowych. Ponadto pomagają unikać błędów w zarządzaniu układem treści. Należy jednak pamiętać, że nawet niewielkie błędy w układzie strony mogą mieć duży wpływ na jej oglądalność.



Rysunek 2. Trudno zauważyć lub znaleźć informację o „bezpłatnej wysyłce” na stronie internetowej

Źródło: <https://ux.pub/wp-content/uploads/2017/10/15-2.jpg> [dostęp 10.04.2020].

6. Zakończenie

Eyetracking jest wykorzystywany w wielu dziedzinach, takich jak badania psychologiczne, a także tworzenie opakowań różnego rodzaju produktów. W marketingu internetowym śledzenie ścieżki oczu z powodzeniem wykorzystuje się w celu poznania elementów strony, na które uczestnik badania szczególnie kieruje swój wzrok.

Eyetracking umożliwia także określenie sfer wizualnych, które użytkownik rejestruje wzrokiem, oraz obszarów, które pozostają poza jego postrzeganiem. Można także określić czas poświęcony dla każdego obiektu. Dzięki temu możliwe jest wskazanie elementów atrakcyjnych dla użytkownika oraz tych, które pozostają poza obszarem jego zainteresowań.

Wykorzystanie eyetrackingu w zarządzaniu treścią na stronach internetowych pozwala na uzyskanie wysokich wyników efektywności marketingowej i oglądalności. Można również zmienić zdezaktualizowaną stronę na bardziej nowoczesną i czytelną dla użytkowników młodego pokolenia. Osoba, która wyszukuje informacje w Internecie, wybiera strony, na których można szybko odszukać potrzebną informację. Jednak, jeżeli czytelnik dostrzeże chaotycznie rozmieszczony tekst, natychmiast zrezygnuje z tej strony.

Bibliografia

1. *19 common errors in the design of product pages*. <https://ux.pub/19-rasprostranennyx-oshibok-v-dizajne-stranic-produkta/> [dostęp 10.04.2020].
2. *Allow Users to Purchase Temporarily 'Out of Stock' Products by Increasing the Delivery Time (68% Don't)*, <https://baymard.com/blog/handling-out-of-stock-products> [dostęp 10.04.2020].
3. *Badania eyetrackingowe.*, <https://pakulov-mikhail.livejournal.com/50964.html> [dostęp 20.02.2019].
4. Bergstro J.R., Schall A.J. (2014), *Eye Tracking in User Experience Design*, Morgan Kaufmann is an imprint of Elsevier 225 Wyman Street, Waltham, s. 353.
5. Bojko A. (2013), *Rosenfeld Media – eye tracking the user experience: the truth about webcam eye tracking*.
6. Chi E.H., Gumbrecht M., Hong L. (2007), *Visual foraging of highlighted text: an eye-tracking study*. In: *Human-Computer Interaction*, Part III, HCII Springer-Verlag Berlin, pp. 353.
7. Djamzabi S., Siegel M., Tullis T. (2012), *Designing noticeable bricklets by tracking users' eye movements*, Computer Society Press, 2012.
8. Drewes H. (2010), *Eye Gaze Tracking for Human Computer Interaction*, Dissertation, LMU München: Faculty of Mathematics, „Computer Science and Statistics”, spp. 18.
9. Farnsworth B. (2019), *10 Most Used Eye Tracking Metrics and Terms.*,
10. Glazer E. (2012), *The eyes have it: marketers now track shoppers retina.*, <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303644004577520760230459438> [dostęp 10.04.2020].
11. Hood L. (2018), *How eye tracking gives players a new experience in video games.*, <http://theconversation.com/how-eye-tracking-gives-players-a-new-experience-in-video-games-54595> [dostęp 10.04.2020].
12. http://rosenfeldmedia.com/books/eye-tracking/blog/the_truth_about_webcam_eye_tra/ [dostęp 10.04.2020].
<https://imotions.com/blog/7-terms-metrics-eye-tracking/> [dostęp 10.04.2020].
<https://ux.pub/19-rasprostranennyx-oshibok-v-dizajne-stranic-produkta/> [dostęp 10.04.2020].
13. <https://pando.com/2012/10/05/three-guys-in-a-garage-are-turning-your-eyes-into-powerful-remote-controls/> [dostęp 10.04.2020].
14. Jacob K., Keith S. (2003), *Eye tracking in Human-Computer Interaction and Usability research*, Ready to deliver the promises, Idea Group Reference, s. 2.
15. Leggett D. (2010), *A Brief History of Eye-Tracking* www.uxbooth.com/articles/a-brief-history-of-eye-tracking/ [dostęp 10.04.2020].
16. Leggett D. (2010), *Design research. User experience booth*.
17. McKenzie H. (2012), *Three guys in a garage are turning your eyes into powerful remote controls*.
18. Owens J.W., Chaparro B.S., Palmer E.M. (2011), *Text advertising blindness: the new banner blindness?*, „The Journal of Usability Studies”, 6, s. 18-23.

19. Richardson D., Spivey M. (2004), *Eye tracking: Characteristics and Methods*, Boca Raton Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering, s. 3.
20. *The other side of eye tracking*, Objective Asia (2013).

Efektywna konwersja danych jakościowych dla predykcyjnych modeli neuronowych⁴

Janusz Morajda

1. Wstęp

Stworzenie i analiza modelu opisującego pewien rzeczywisty układ lub dane zjawisko jest powszechnie akceptowanym podejściem naukowym mającym na celu wyjaśnienie części rzeczywistości i/lub prognozowanie jej przyszłego zachowania. Dane wykorzystywane przez taki model mogą być często dostarczane w postaci zmiennych jakościowych (symbolicznych), które można wyrazić w skali nominalnej (wartości tworzą nieuporządkowany zestaw symboli) lub na skali porządkowej (w zestawie symboli istnieje relacja porządkowa). Przetwarzanie takich informacji nie może być bezpośrednio wykonywane przez operatory arytmetyczne, dlatego w procesie modelowania z wykorzystaniem większości (także neuronowych) technik, konieczna jest wstępna konwersja danych z postaci symbolicznej na liczbową. Istnieje wiele metod tego typu konwersji, a ich właściwy wybór ma znaczący wpływ na efektywność modelowania.

Poniżej przedstawiono badania dotyczące zadania wyceny diamentów jubilerskich jako przykładu zagadnienia predykcyjnego (zmienną objaśnianą jest cena), w którym występują zmienne objaśniające typu jakościowego. Celem badań jest zbudowanie możliwie najbardziej efektywnego modelu predykcyjnego służącego do szacowania ceny (wyceny) kamieni szlachetnych. Gdyby problem miał charakter liniowy, na ogół efektywnym rozwiązaniem jest zbudowanie modelu wielorakiej regresji liniowej. Narzędzie to może poradzić sobie dobrze również w przypadku pewnych nieliniowości występujących w danych wejściowych (co przedstawiono w dalszej części artykułu). Jednak często stosowanymi technikami regresyjnymi bezpośrednio predestynowanymi do modelowania predykcyjnych problemów nie-

⁴ Publikacja została sfinansowana z funduszu przeznaczonego na utrzymanie potencjału badawczego przyznanego dla Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

liniowych są sieci neuronowe (głównie sieci typu perceptron wielowarstwowy), stąd ich zastosowanie w rozważanym problemie. W artykule zauważono też, że znaczącą, dalszą poprawę efektywności można uzyskać, wykorzystując swoisty efekt synergii obu wymienionych narzędzi – sieci neuronowych i klasycznej regresji. W końcowej części opracowania sformułowano zatem hipotezę dotyczącą możliwości wykorzystania takiej synergii (w pewnych kategoriach problemów), którą częściowo uzasadniono empirycznie (dla rozważanego tutaj zagadnienia), chociaż jej pełne potwierdzenie wymaga niewątpliwie dalszych prac badawczych.

2. Dane wykorzystane w badaniach

Rozważany tutaj zestaw danych pochodzi z oferty sprzedaży opublikowanej w Singapurze w czasopiśmie „Business Times” w 2000 roku i obejmuje 308 diamentów sklasyfikowanych jako okrągłe (*round*). Dane zostały szczegółowo przedstawione (wraz z podstawową analizą możliwości wykorzystania modelu wielokrotnej regresji liniowej) w (Chu, 2001).

Oryginalny zestaw danych zawiera pięć zmiennych:

- CARAT – waga diamentu (w karatach) – zmienna liczbowa,
- COLOR – wskaźnik czystości koloru diamentu – zmienna symboliczna (skala porządkowa) posiadająca sześć ocen (w kolejności od oceny najwyższej do najniższej): D, E, F, G, H, I,
- CLARITY – zmienna reprezentująca przejrzystość struktury kamieni szlachetnych – jest zmienną symboliczną określoną w skali porządkowej, oceny te (w kolejności od najwyższej do najniższej) reprezentują symbole: IF (*internally flawless*), VVS1 (*very very slightly imperfect*), VVS2, VS1, VS2,
- INST – symbol instytucji, która wydała certyfikat dla danego egzemplarza diamentu (zmienna symboliczna przyjmująca trzy wartości, skala nominalna): GIA (*Gemmological Institute of America*), IGI (*International Gemmological Institute*) i HRD (*Hoge Raad voor Diamant*),
- PRICE – cena diamentu wyrażona w dolarach singapurskich (zmienna numeryczna).

Pierwsze cztery zmienne są niezależnymi (objasniającymi) cechami (wpływającymi na wartość kamienia), a cena diamentu jest zmienną zależną.

3. Model referencyjny oparty na wielorakiej regresji liniowej

Poniżej przedstawiono standardowe podejście z wykorzystaniem liniowej regresji wielorakiej (RL) do wyceny diamentów w rozważanym problemie. Oryginalne eksperymenty modelowania z użyciem RL zostały przedstawione w (Chu, 2001), a następnie powtórzone i potwierdzone przez autora w (Morajda, 2012).

W procesie modelowania z wykorzystaniem RL, w celu przekształcenia informacji jakościowych do postaci liczbowej, każdą zmienną symboliczną przekształcono na $n-1$ wskaźnikowych zmiennych binarnych, gdzie n jest całkowitą liczbą wartości (symboli) osiąganych przez daną zmienną symboliczną, zob. (Chu, 2001). Jeden z tych n symboli jest traktowany jako wartość bazowa, pozostałe $n-1$ symboli jest przypisanych do poszczególnych wskaźników binarnych. Jeśli kodowany jest symbol bazowy, wartości wszystkich wskaźników są równe 0, w przeciwnym razie dokładnie jeden ze wskaźników (przypisany do kodowanego symbolu) przyjmuje wartość 1, a wszystkie inne przyjmują wartość 0. Tutaj jako wartości bazowe dla trzech zmiennych symbolicznych przyjęto odpowiednio następujące symbole: I, VS2, HRD. Jako zmienną wyjściową (zależną) przyjęto logarytm naturalny ceny: $\ln(\text{PRICE})$, (zamiast bezpośredniej zmiennej PRICE), ze względu na lepszą liniowość zależności pomiędzy zmiennymi $\ln(\text{PRICE})$ i CARAT.

W procesie parametryzacji modelu RL zastosowano wszystkie 308 obserwacji. Wygenerowany w ten sposób model regresji liniowej do wyceny diamentów (oznacmy go przez RL1) dany jest formułą:

$$\begin{aligned} \ln(\text{PRICE}) = & \\ = & 6,08 + 2,855 \text{ CARAT} + 0,417 \text{ D} + 0,387 \text{ E} + 0,310 \text{ F} + \\ & + 0,210 \text{ G} + 0,129 \text{ H} + 0,097 \text{ IF} + 0,298 \text{ VVS1} + 0,202 \text{ VVS2} + \\ & + 0,0966 \text{ VS1} + 0,0089 \text{ GIA} - 0,174 \text{ IGI} \end{aligned} \quad (\text{RL1})$$

Analiza błędów (reszt) dla modelu RL1 wskazuje jednak na fakt, że zarówno w przypadku kamieni najlżejszych, jak i najcięższych (w odniesieniu do zmiennej CARAT) ich wycena jest zasadniczo niedoszacowana, podczas gdy w środkowym przedziale wagi diamentów ich ceny są zwykle zawyżone; ponadto zależność między błędem a wagą kamienia (CARAT) ma charakter funkcji kwadratowej. Oznacza to, że reszty nie są losowe. Możliwym rozwiązaniem tego problemu jest wprowadzenie dodatkowej zmiennej numerycznej CARATSQ wyrażającej kwadrat wagi kamienia, tj. kwadrat wartości CARAT, por. (Aczel, 1993; Chu, 2001). Po dodaniu tej zmiennej uzyskano nowy, zmodyfikowany model wyceny, opisany poniższym równaniem (oznacmy go przez RL2):

$$\begin{aligned} \ln(\text{PRICE}) = & \\ = & 5,31 + 5,67 \text{ CARAT} + 0,443 \text{ D} + 0,363 \text{ E} + 0,287 \text{ F} + 0,198 \text{ G} + \\ & + 0,104 \text{ H} + 0,177 \text{ IF} + 0,226 \text{ VVS1} + 0,143 \text{ VVS2} + 0,0757 \text{ VS1} + \\ & + 0,00622 \text{ GIA} - 0,0192 \text{ IGI} - 2,10 \text{ CARATSQ} \end{aligned} \quad (\text{RL2})$$

W RL2 problem nielosowych reszt już nie istnieje. Ponadto RL2 okazał się znacznie bardziej efektywny niż RL1 (patrz Tabela 1, zawierająca obliczone dla

wszystkich 308 kamieni w zbiorze danych i dla zmiennej PRICE wartości miar błędów RMSE – pierwiastek błędu średniokwadratowego, oraz MAPE – średni bezwzględny błąd procentowy).

Tabela 1. Błędy RMSE i MAPE (obliczone dla zmiennej wyjściowej: PRICE) dla modeli RL1 i RL2.

	RMSE	MAPE
Model RL1	898,4	13,36%
Model RL2	339,0	4,89%

Źródło: obliczenia własne wykonane w programie Statistica 13.1.

Ze względu na wyższą skuteczność RL2 model ten przyjęto jako podstawowy model referencyjny dla dalszych eksperymentów.

4. Perceptron jako efektywne narzędzie w procesie tworzenia modeli nieliniowych

Sztuczne sieci neuronowe (SN) stanowią powszechnie stosowane techniki analizy danych, umożliwiające tworzenie efektywnych modeli nieliniowych. Rozwój SN został zainspirowany próbami stworzenia narzędzi, które mogłyby zastąpić niektóre funkcje mózgu, takie jak logiczne rozumowanie, rozwiązywanie problemów, prognozowanie i inne zadania wymagające ludzkiej inteligencji. SN są głównie wykorzystywane do rozwiązywania problemów, dla których określenie *a priori* matematycznego modelu w danym zagadnieniu jest niemożliwe lub może być bardzo trudne, ale istnieje duża liczba wzorów (obserwacji) dla danego zjawiska. Te wzorce są stosowane w procesie uczenia sieci (tworzenie modelu SN), w którym wiedza zawarta w tych obserwacjach jest transferowana do modelu i kodowana w dużej liczbie parametrów zwanych wagami. Proces ten jest poniekąd analogiczny do uczenia się przez ludzi. Poprawnie skonstruowana (nauczona) SN może wykorzystać tę niejawną wiedzę na etapie eksploatacji sieci do wykonywania określonych zadań, takich jak podejmowanie decyzji, przewidywanie przyszłych zdarzeń lub rozwiązywanie problemów klasyfikacyjnych. Istnieje bardzo wiele monografii i innych publikacji poświęconych SN, takich jak (Rojas, 1996; Tang i in., 2007; Rutkowski, 2008; Morajda, 2012) i inne.

Istnieje wiele rodzajów SN. Jednym z najczęściej używanych architektur SN jest perceptron wielowarstwowy (MLP). Jest to sieć realizująca jednokierunkowy przepływ informacji, składająca się z jednej lub więcej ukrytych warstw sztucznych neuronów z agregacją sygnałów za pomocą iloczynu skalarnego wektora wejściowego i wektora wag neuronu. Zastosowanie nieliniowego modelu neuronu

(z nieliniową funkcją aktywacji) daje możliwość wykorzystania perceptronów do modelowania zjawisk nieliniowych. W procesie uczenia stosowane są nadzorowane techniki uczenia, wykorzystujące głównie algorytmy minimalizacji błędów oparte na gradiencie.

5. Informacja jakościowa w modelowaniu neuronowym

Sieci MLP, jako modele oparte na matematycznym przetwarzaniu danych, wymagają liczbowych zmiennych wejściowych. Jednak wiele użytecznych informacji jest dostępnych w formie jakościowej (symbolicznej), dlatego istnieje potrzeba przekształcenia takich danych na postać numeryczną. Przyjęcie właściwej metody takiego przekształcenia (tj. metody numerycznej reprezentacji symboli) zależy od skali pomiarowej dla danej zmiennej. Typowe metody stosowane w modelowaniu neuronowym to:

- *one-out-of-N* – liczba neuronów wejściowych odpowiadających zmiennej symbolicznej jest równa całkowitej liczbie wartości (symboli) generowanych przez tę zmienną, każda z wartości (symboli) odpowiada jednemu neuronowi, dany symbol jest reprezentowany przez pojawienie się 1 na odpowiednim neuronie i 0 na wszystkich innych neuronach; metodę można zastosować zarówno do zmiennych nominalnych, jak i porządkowych,
- *kodowanie równoboczne* – odmiana metody *one-out-of-N*, stosowana głównie w przypadku zmiennych nominalnych o małej liczbie n generowanych wartości; metoda polega na przypisaniu tych wartości do odpowiednich n punktów rozmieszczonych w $(n-1)$ -wymiarowej przestrzeni tak, aby wszystkie odległości między nimi były równe; współrzędne poszczególnych punktów stanowią reprezentacje numeryczne symboli generowanych przez pierwotną zmienną (np. w przypadku $n = 3$ wektory 2-elementowe mogą mieć postać: $[0, \sqrt{3}]$, $[-1, 0]$ i $[1, 0]$); metoda kodowania równobocznego generuje $n-1$ zmiennych numerycznych, tj. o jedną mniej niż *one-out-of-N*,
- *kodowanie termometryczne 1* (T1) – liczba neuronów wejściowych jest o jeden mniejsza od liczby możliwych wartości zmiennej, najniższa wartość odpowiada brakowi aktywacji (sygnał 0) wszystkich neuronów, wartość k -ta odpowiada aktywacji neuronu $k-1$ i wszystkich poprzednich neuronów; metodę T1 można zastosować do zmiennych porządkowych,
- *kodowanie termometryczne 2* (T2) – podobne do metody T1, stosowane również tylko do zmiennych porządkowych, ale dana wartość symboliczna jest reprezentowana przez aktywację tylko jednego neuronu o numerze $k-1$ (poprzednie neurony nie są aktywowane); zauważmy, że metoda T2 została zastosowana m.in. w procesie tworzenia regresyjnych modeli RL1 i RL2,

- *reprezentacja oparta na pojedynczym neuronie* (SN – *single neuron*) – jedna zmienna symboliczna jest reprezentowana przez jeden neuron wejściowy, tj. przez jedną zmienną liczbową przyjmującą kolejne liczby całkowite (zwykle 0, 1, 2,...), które reprezentują poszczególne symbole; reprezentacja oparta na pojedynczym neuronie nie prowadzi do nadmiernej rozbudowy struktury sieci neuronowej, ale jej główną wadą jest nienaturalny (nieuzasadniony) porządek liczbowych reprezentacji wartości symbolicznych w przypadkach, w których takie zjawisko w rzeczywistości nie istnieje; w związku z tym zastosowanie metody SN może być w zasadzie akceptowane jedynie do kodowania zmiennych porządkowych (sekwencja uporządkowanych symboli musi odpowiadać sekwencji liczb kodujących), chociaż w praktyce SN można również stosować do zmiennych nominalnych przyjmujących niewiele (2 lub 3) wartości.

6. Zastosowanie perceptronów wielowarstwowych w wycenie diamentów jubilerskich

Poniżej przeanalizowano modele wyceny oparte na perceptronach wielowarstwowych (MLP) w rozważanym problemie wyceny diamentów. Każdy model został stworzony przy użyciu innej metody kodowania zmiennych symbolicznych, z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia dodatkowej zmiennej numerycznej CARATSQ. W badaniach wstępnych wykorzystano następujące modele (warianty kodowania danych wejściowych):

- MLP1 – *one-out-of-N* dla wszystkich zmiennych symbolicznych, bez CARATSQ,
- MLP2 – *one-out-of-N* dla wszystkich zmiennych symbolicznych, z CARATSQ,
- MLP3 – T2 dla wszystkich zmiennych symbolicznych, bez użycia CARATSQ,
- MLP4 – T2 dla wszystkich zmiennych symbolicznych, z użyciem CARATSQ,
- MLP5 – SN dla wszystkich zmiennych symbolicznych, bez użycia CARATSQ,
- MLP6 – SN dla wszystkich zmiennych symbolicznych, z użyciem CARATSQ,
- MLP7 – SN dla zmiennych COLOR i CLARITY, kodowanie równoboczne dla INST, bez użycia CARATSQ.

Każdy wymieniony powyżej model został skonstruowany na podstawie 20 utworzonych sieci MLP, zainicjowanych różnymi zestawami początkowych wag i przy użyciu metody *bootstrap* dla *k*-krotnej walidacji w celu wybrania zbiorów uczącego i walidacyjnego (niezależnie dla każdego MLP), przy zachowaniu stałych proporcji wielkości tych zbiorów: odpowiednio 80% i 20% wszystkich obserwacji. Zbiory testowe nie zostały utworzone z powodu małej liczby elementów w całym zestawie danych, więc błędy generowane przez zbiory walidacyjne zostały potraktowane jako ostateczne miary zdolności do generalizacji. Oceny efektywności sieci MLP przeprowadzono zgodnie z postulatem zdecydowanego unikania

ryzyka nadmiernego dopasowania modelu do danych uczących, dlatego przyjęto, że miary jakości dla zbiorów uczącego i walidacyjnego, wyrażone jako odpowiednie współczynniki determinacji (R^2), nie mogą różnić się o więcej niż 0,001. Dla każdego tworzonego modelu wybrano pięć najlepszych sieci MLP (spośród 20) spełniających ten warunek i mających najwyższe współczynniki R^2 dla zbioru walidacyjnego. Te pięć perceptronów stworzyły „komitet decyzyjny”, i w konsekwencji ostatecznym sygnałem wyjściowym (tj. szacowaną ceną diamentu) otrzymanego modelu jest średnia sygnałów (wycen) generowanych przez te pięć sieci MLP.

Każdy perceptron jako element modelu został skonstruowany i poddany uczeniu przy użyciu następujących parametrów:

- jedna warstwa ukryta z 15 neuronami,
- funkcje aktywacji: tangens hiperboliczny w warstwie ukrytej, liniowa w warstwie wyjściowej,
- algorytm uczenia: BFGS,
- inicjalizacja wag: gaussowska z wariancją 0,1,
- poddawana minimalizacji funkcja błędu: suma błędów kwadratowych (SSE).

Obliczenia zostały wykonane przy użyciu oprogramowania Statistica 13.1. Miary efektywności – RMSE i MAPE – dla poszczególnych modeli (obliczone dla wszystkich 308 obserwacji i zmiennej PRICE) zostały przedstawione w Tabeli 2 (uzyskane wyniki należy przy tym porównać z referencyjnym modelem regresji liniowej RL2).

Tabela 2. Błędy RMSE i MAPE (obliczone dla zmiennej wyjściowej: PRICE) dla modeli MLP utworzonych z różnymi wariantami danych wejściowych

Model	RMSE	MAPE
MLP1 (one-out-of-N, bez CARATSQ)	245,7	3,81%
MLP2 (one-out-of-N, z CARATSQ)	260,2	3,95%
MLP3 (T2, bez CARATSQ)	268,5	4,09%
MLP4 (T2, z CARATSQ)	265,8	3,98%
MLP5 (kod. na pojed. neuronie, bez CARATSQ)	248,2	3,72%
MLP6 (kod. na pojed. neuronie, z CARATSQ)	259,3	3,74%
MLP7 (COLOR i CLARITY kod. na pojed. neuronie, INST – kod. równoboczne, bez CARATSQ)	255,1	3,77%

Źródło: obliczenia własne wykonane w programie Statistica 13.1.

Analiza wyników przedstawionych w Tabeli 2 prowadzi do następujących wniosków:

- zastosowanie nieliniowych perceptronów wielowarstwowych pozwala na tworzenie znacznie bardziej efektywnych modeli wyceny, które generują znacznie niższe błędy niż narzędzie wielorakiej regresji liniowej (model

RL2), nawet jeśli poprzez dodatkową zmienną wprowadzana jest dodatkowa informacja o nieliniowości w regresji liniowej (tu: zmienna CARATSQ),

- modele MLP nie wymagają dodatkowych zmiennych, które wprowadzają przekształcone, nieliniowe informacje; w rozważanym problemie użycie zmiennej CARATSQ dla MLP zwykle nie poprawia efektywności, a nawet ją pogarsza,
- modele MLP z kodowaniem zmiennych jakościowych opartych na pojedynczym neuronie okazały się najbardziej skutecznymi narzędziami, szczególnie w odniesieniu do błędu MAPE (zob. model MLP5); oznacza to, że redukcja struktury sieci neuronowej (zapewniająca możliwie małą liczbę neuronów wejściowych) daje znaczące korzyści, które przewyższają potencjalnie korzystne efekty wprowadzane przez inne techniki kodowania.

7. Propozycja metodyki dalszej poprawy efektywności modelu poprzez wykorzystanie synergii MLP i regresji liniowej

Rozważmy kolejną modyfikację metody kodowania zmiennych jakościowych (porządkowych) opartej na pojedynczym neuronie. Klasyczne podejście zakłada tutaj użycie kolejnych liczb całkowitych (np. 0, 1, 2,...) do kodowania kolejnych wartości symbolicznych zmiennej wyrażonej w skali porządkowej. Proponowane ulepszenie metody kodowania symbolicznej zmiennej porządkowej przeznaczonej do wykorzystania jako wejście pojedynczego neuronu w sieci neuronowej polega na zastosowaniu – zamiast tych wartości całkowitych – odpowiednich współczynników otrzymanych dla tej zmiennej w równaniu modelu regresji liniowej. W rozważanym problemie wyceny kamieni szlachetnych, przy kodowaniu zmiennej COLOR na pojedynczym neuronie, zamiast używania liczb 0, 1, 2, 3, 4, 5 dla odpowiednich symboli D, E, F, G, H, I, należy zastosować współczynniki uzyskane w modelu regresji RL1 dla odpowiednich zmiennych wskaźnikowych, tj. wartości odpowiednio: 0,417; 0,387; 0,310; 0,210; 0,129; 0,000.

Jednak rozwiązanie zaproponowane powyżej może być zastosowane tylko dla takich symbolicznych zmiennych porządkowych, które są nieskorelowane lub bardzo nieznacznie skorelowane z innymi zmiennymi objaśniającymi (dla wskaźnikowych zmiennych binarnych kodujących daną zmienną symboliczną współczynnik korelacji można obliczyć za pomocą metody *termometrycznej* 2). W konsekwencji kolejność wartości współczynników kodowania powinna być adekwatna do kolejności odpowiadających im wartości symbolicznych w zmiennej porządkowej. W przeciwnym razie (czyli w przypadku znacznej korelacji), w modelu regresji liniowej część informacji z danej zmiennej symbolicznej może być „przeniesiona” do innych zmiennych (skorelowanych z nią) i zostać wyrażona w innych współczynnikach równania regresji; w wyniku tego

kolejność i wartości współczynników kodowania rozważanej zmiennej porządkowej mogą zostać znacznie zaburzone, a metoda kodowania mogłaby okazać się nieskuteczna.

Obliczmy zatem współczynniki korelacji dla zmiennych numerycznych zastosowanych w modelu regresji RL1. Wyniki przedstawiono w Tabeli 3 (istotne współczynniki, przy założeniu $p = 0,05$, przedstawiono czcionką pogrubioną; szare obszary dotyczą wskaźników związanych ze zmienną COLOR).

Tabela 3. Współczynniki korelacji dla zmiennych stosowanych w modelu RL1

	CARAT	D	E	F	G	H	IF	VVS1	VVS2	VS1	GIA	IGI	ln(PRICE)
CARAT	1,00	0,01	-0,01	-0,08	-0,09	0,08	-0,38	0,01	-0,20	0,03	0,15	-0,56	0,97
D	0,01	1,00	-0,10	-0,14	-0,12	-0,12	-0,05	-0,03	-0,04	0,09	0,06	0,00	0,05
E	-0,01	-0,10	1,00	-0,25	-0,21	-0,20	-0,03	-0,06	-0,07	0,14	0,06	-0,05	0,06
F	-0,08	-0,14	-0,25	1,00	-0,31	-0,30	-0,08	0,08	-0,11	0,06	0,00	0,04	-0,03
G	-0,09	-0,12	-0,21	-0,31	1,00	-0,26	0,04	0,02	0,10	-0,09	-0,09	0,10	-0,10
H	0,08	-0,12	-0,20	-0,30	-0,26	1,00	0,05	-0,01	0,03	-0,09	-0,01	-0,10	0,02
IF	-0,38	-0,05	-0,03	-0,08	0,04	0,05	1,00	-0,18	0,50	-0,24	-0,29	0,49	-0,37
VVS1	0,01	-0,03	-0,06	0,08	0,02	-0,01	-0,18	1,00	-0,37	-0,27	-0,18	0,02	0,09
VVS2	-0,20	-0,04	-0,07	-0,11	0,10	0,03	0,50	-0,37	1,00	-0,48	-0,28	0,37	-0,19
VS1	0,03	0,09	0,14	0,06	-0,09	-0,09	-0,24	-0,27	-0,48	1,00	0,31	-0,23	0,03
GIA	0,15	0,06	0,06	0,00	-0,09	-0,01	-0,29	-0,18	-0,28	0,31	1,00	-0,57	0,15
IGI	-0,56	0,00	-0,05	0,04	0,10	-0,10	0,49	0,02	0,37	-0,23	-0,57	1,00	-0,58
ln(PRICE)	0,97	0,05	0,06	-0,03	-0,10	0,02	-0,37	0,09	-0,19	0,03	0,15	-0,58	1,00

Źródło: obliczenia własne wykonane w programie Statistica 13.1.

Należy zauważyć, że zmienna COLOR jest bardzo nieznacznie skorelowana (praktycznie nieskorelowana) z innymi zmiennymi w modelu (choć ten nie jest spełniony dla innych par zmiennych objaśniających). W związku z tym dla zmiennej COLOR można zastosować proponowane ulepszenie metody kodowania. W konsekwencji zbudowano dwa kolejne modele oparte na sieciach MLP (zachowując te same parametry co poprzednio, i nie stosując już w tych modelach zmiennej CARATSQ):

- MLP8 – kodowanie metodą pojedynczego neuronu dla wszystkich zmiennych symbolicznych, zmienna COLOR kodowana przy użyciu współczynników wziętych z modelu RL1,
- MLP9 – kodowanie metodą pojedynczego neuronu dla wszystkich zmiennych symbolicznych, zmienna COLOR kodowana przy użyciu współczynników wziętych z modelu RL2.

Odpowiednie miary efektywności dla modeli MLP8 i MLP9 zostały przedstawione w Tabeli 4.

Tabela 4. Błędy RMSE i MAPE (obliczone dla zmiennej wyjściowej PRICE) dla modeli MLP utworzonych przy użyciu proponowanej ulepszonej metody kodowania dla zmiennej COLOR

Model	RMSE	MAPE
MLP8 (wszystkie zmienne kodowane metodą pojedynczego neuronu, współczynniki kodujące zmienną COLOR wzięte z modelu RL1)	245,5	3,53%
MLP9 (wszystkie zmienne kodowane metodą pojedynczego neuronu, współczynniki kodujące zmienną COLOR wzięte z modelu RL2)	238,7	3,58%

Źródło: obliczenia własne w programie Statistica 13.1.

Zwróćmy uwagę (porównując otrzymane wyniki z Tabelą 2), że błędy uzyskane dla modeli MLP8 i MLP9 (zwłaszcza MAPE) są niższe niż odpowiednie wartości w poprzednich eksperymentach, szczególnie błąd MAPE, w przypadku zastosowania postulowanego udoskonalenia metody kodowania w MLP8 i MLP9, jest znacznie lepszy. Wyniki te potwierdzają, że w rozważanym problemie zastosowanie proponowanej modyfikacji metody kodowania było uzasadnione, oraz pozwalają sformułować hipotezę stwierdzającą, że w modelach regresyjnych opartych na perceptronach wielowarstwowych, w których występują nieskorelowane zmienne porządkowe, opisana tu metoda kodowania tych zmiennych jest bardziej efektywna niż „klasyczne” kodowanie uporządkowanych symboli kolejnymi liczbami całkowitymi.

8. Zakończenie

W artykule rozważono problem wyceny kamieni szlachetnych jako przykładowy problem regresyjny, w którym występują jakościowe zmienne objaśniające. Przedstawione badania pokazują lepszą efektywność modeli neuronowych (nieliniowych perceptronów wielowarstwowych) w odniesieniu do klasycznej liniowej regresji wielorakiej. Przeprowadzono szereg eksperymentów dotyczących różnych metod transformacji zmiennych symbolicznych do postaci liczbowej. Uzyskane wyniki pokazują konieczność zastosowania możliwie mało rozbudowanej struktury perceptronu przez zastosowanie metody kodowania opartej na pojedynczym neuronie.

Następnie zaproponowano modyfikację techniki kodowania z wykorzystaniem pojedynczego neuronu i potwierdzono jej skuteczność. Jej koncepcja opiera się na specyficznej synergii między klasycznym narzędziem regresji liniowej a nieliniowymi sieciami neuronowymi: procedura wstępnego przetwarzania danych (transformacji zmiennych symbolicznych) dla perceptronu wielowarstwowego wykorzystuje informacje o wartościach współczynników równania regresji. Zmodyfikowana metoda może być zastosowana tylko pod pewnymi warunkami: przetwarzana (kodowana) zmienna symboliczna powinna być wyrażona na skali porządkowej i nieskorelowana z innymi zmiennymi w modelu. Głównym celem

planowanych dalszych prac badawczych powinno być zatem potwierdzenie skuteczności proponowanej metody dla innych problemów (zbiorów danych).

Bibliografia

1. Aczel A.D. (1993), *Complete Business Statistics*, Irwin, Burr Ridge, Boston, Sydney.
2. Chu S. (2001), *Pricing the C's of Diamond Stones*, „Journal of Statistics Education”, vol. 9, No. 2.
3. Morajda J. (2012), *Mapy neuronowe w analizie i eksploracji danych ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
4. Rojas R. (1996), *Neural Networks. A Systematic Introduction*. Springer-Verlag, Berlin.
5. Rutkowski L. (2008), *Computational Intelligence, Methods and Techniques*, Springer-Verlag, Berlin.
6. Tang H., Tan K.C., Yi Z. (2007), *Neural Networks: Computational Models and Applications*, Springer-Verlag, Berlin.

Rola nowych technologii w zarządzaniu zrównoważonym rozwojem w sieciach przedsiębiorstw⁵

Łukasz Małys

1. Wstęp

Idea zrównoważonego rozwoju, w obliczu wyzwań, przed jakimi stoją współczesne społeczeństwa, zyskuje na coraz większej popularności. Jej wdrażaniem szczególnie zainteresowane są organa administracji oraz różnego rodzaju organizacje non profit (McDowall i in., 2017). W kręgach biznesowych zdania na ten temat wydają się podzielone – część przedsiębiorstw realizuje ją w praktyce z powodzeniem od lat, inne twierdzą, że w obszarze ekonomicznym zrównoważony rozwój generuje więcej kosztów niż korzyści dla firm (Carter, Rogers, 2008). Obecnie wskazuje się na dużą rolę, jaką mogą odgrywać nowe technologie (w szczególności szeroko rozumiane technologie informatyczne) w zakresie redukcji kosztów i zwiększania korzyści płynących z realizacji zasad zrównoważonego rozwoju dla poszczególnych podmiotów rynkowych. W tym kontekście szczególnie podkreśla się możliwość usprawnienia współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami powiązanymi relacjami biznesowymi w sieciach, która przynosi korzyści zarówno dla zaangażowanych stron, jak ich otoczenia (por. Thöni, Tjoa, 2017). Badania w tym zakresie są jednak w początkowym stadium.

Celem artykułu jest wskazanie na podstawie analizy źródeł literaturowych potencjalnych obszarów współpracy przedsiębiorstw we wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju, które mogą być usprawnione dzięki wykorzystaniu nowych technologii. Jego realizacja zostanie poprzedzona omówieniem pojęcia sieci przedsiębiorstw oraz szerszej prezentacji koncepcji zrównoważonego rozwoju.

⁵ Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019-2022 nr projektu 004/RID/2018/19 kwota finansowania 3 000 000 zł.

2. Sieci przedsiębiorstw we współczesnej gospodarce

Zagadnienie sieci i współpracy międzyorganizacyjnej w ciągu ostatnich lat zyskuje na znaczeniu. Przez część badaczy sieci traktowane są jako nowy paradygmat w naukach o zarządzaniu (por. Światowiec-Szczepańska, Zdziarski, Małys, 2018), choć dyskusja na ten temat wciąż trwa, podobnie jak dyskusja na temat samej definicji sieci oraz przyjmowanej terminologii (Kawa, 2017). W literaturze najczęściej odwołuje się do sieci międzyorganizacyjnych (Klimas, 2014), sieci biznesowych (Ratajczak-Mrozek, 2010) i sieci przedsiębiorstw (Czakon, 2005). Dwa pierwsze określenia wydają się mieć szerszy zakres znaczeniowy od trzeciej i poza samymi przedsiębiorstwami obejmować również innego rodzaju podmioty (np. organa administracji, instytuty badawcze, organizacje non profit). Wśród autorów brakuje pełnej zgody co do definicji sieci. Autor, rezygnując z prezentowania szerszej polemiki w tym zakresie, przyjmuje, że sieć należy definiować, uwzględniając zarówno zaangażowane podmioty, jak i relacje, którymi są powiązane.

Na potrzeby prezentowanego opracowania przyjęto, że w zakresie podmiotowym analiza sieci zostanie ograniczona do przedsiębiorstw: w układzie pionowym tworzących łańcuch dostaw oraz w układzie poziomym do konkurentów i producentów dóbr komplementarnych. W ramach łańcucha dostaw przyjmuje się dodatkowo, że duże znaczenie w kontekście zrównoważonego rozwoju ma jego pełna analiza uwzględniająca nie tylko bezpośrednie powiązania z dostawcami i nabywcami, ale również powiązania pośrednie – z dostawcami dostawców, nabywcami nabywców itp. Należy również zaznaczyć, że w układzie poziomym spektrum podmiotów współpracy, które można analizować w kontekście zrównoważonego rozwoju, jest szersze niż konkurenci i producenci dóbr komplementarnych i może obejmować choćby wskazywane w literaturze organizacje non profit czy organa władzy na rozmaitych poziomach (lokalnych, centralnych czy międzynarodowych, np. Unii Europejskiej). Celowo jednak zdecydowano się na ograniczenie ich zakresu do przedsiębiorstw oraz ograniczenia analizy wpływu nowych technologii na współdziałanie przedsiębiorstw zorientowane na wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju.

Przyjęto również, że relacje w analizowanych sieciach przedsiębiorstw to różnego rodzaju powiązania pomiędzy podmiotami, które cechuje względna trwałość. Przyjęcie takiej definicji z założenia wyklucza sporadyczne transakcje. Zakłada jednak możliwość rozmaitych kontaktów pomiędzy firmami od powtarzalnych transakcji po aliance strategiczne oraz powtarzalne interakcje w ramach różnego rodzaju stowarzyszeń. Autor zakłada tym samym, że w ramach trwałych powiązań istnieje możliwość wywierania wpływu w sieciach przedsiębiorstw, niezależnie, czy wpływ ten jest jednostronny, czy wzajemny.

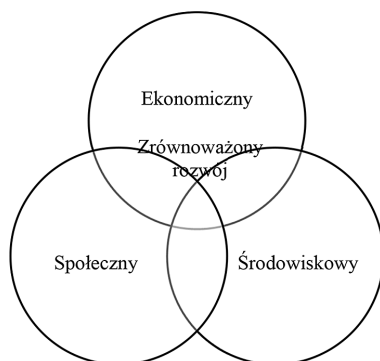
3. Idea zrównoważonego rozwoju

Najpopularniejsza i najczęściej stosowana definicja zrównoważonego rozwoju została opracowana przez tzw. Komisję Brundtlanda, według której: „zrównoważony rozwój to taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie” (Brundtland, Khalid, Agnelli, Al-Athel, Chidzero, 1987).

Jednak, jak wskazują Carter i Rogers (2008), definicja ta przyjmując perspektywę makroekonomiczną, daje niewiele wskazówek poszczególnym organizacjom, w jaki sposób identyfikować przyszłe oraz obecne potrzeby, określać technologie i zasoby konieczne do zaspokajania tych potrzeb oraz jak skutecznie równoważyć obowiązki względem różnych grup interesariuszy (np. właścicieli, udziałowców, pracowników, partnerów w łańcuchu dostaw czy wreszcie szeroko pojmowane społeczeństwo) oraz środowiska naturalnego. Nie daje również wskazówek co do roli, którą poszczególne organizacje powinny odgrywać w szerszej perspektywie makroekonomicznej. Analizując definicję zrównoważonego rozwoju z perspektywy mikroekonomicznej (por. Shrivastava, 1995, s. 955; Starik, Rands, 1995, s. 909) należy zauważyć, że podkreślają konieczność koncentracji na długoterminowej działalności przedsiębiorstwa. W praktyce może to oznaczać odpowiednie wyważenie celów krótko- i długoterminowych organizacji. W tym kontekście Shrivastava (1995) wskazuje na zagrożenia związane ze zmianami otoczenia w czasie, które mogą negatywnie oddziaływać na samo przedsiębiorstwo. Rozwój zrównoważony postrzega w kategoriach ograniczenia tych zagrożeń. Starik i Rands (1995) z kolei podkreślają konieczność uwzględnienia wpływu działalności organizacji na funkcjonowanie innych podmiotów.

Mając na uwadze powyższe rozważania, można przyjąć definicję zrównoważonego rozwoju z perspektywy mikroekonomicznej jako rozwój umożliwiający długoterminowe istnienie lub wzrost organizacji w zmiennych warunkach otoczenia, pozwalający na adekwatny wzrost innych podmiotów powiązanych z organizacją relacjami bezpośrednimi i pośrednimi oraz znajdujących się w jej otoczeniu, przy minimalizacji możliwych negatywnych skutków działalności.

Zrównoważony rozwój często łączy się z ideą tzw. potrójnej linii przewodniej (od angielskiego terminu *triple bottom line*, *TBL*), która wskazuje na konieczność jednoczesnego uwzględnienia celów ekonomicznych, środowiskowych i społecznych (por. Rysunek 1) (Eklington, 1998). Koncepcja ta zakłada, że w obszarze, który łączy wyniki ekonomiczne, środowiskowe i społeczne, znajdują się działania, w które może zaangażować się organizacja i które są nie tylko korzystne z punktu widzenia środowiska i społeczeństwa, ale także przynoszą długoterminowe korzyści ekonomiczne i mogą przyczynić się do poprawy konkurencyjności przedsiębiorstw.



Rysunek 1. Obszary potrójnej linii przewodniej

Źródło: opracowanie własne.

Jak podkreślają Hoffman i Bazerman (2007), należy uznać, że działania korzystne z perspektywy środowiskowej lub/i społecznej czasami są, a czasami nie są korzystne z perspektywy ekonomicznej. Dyskusja na temat korzyści i kosztów ekonomicznych wdrażania rozwiązań prośrodowiskowych i prospołecznych jest wciąż aktualna. Część badaczy twierdzi, że jedynie niewielka część inicjatyw korzystnych z perspektywy środowiskowej lub/i społecznej przynosi jednocześnie korzyści ekonomiczne i że inicjatywy te w większości zostały już wdrożone w przedsiębiorstwach. Z twierdzeniem tym polemizują Carter i Rogers (2008). Wskazują oni na konieczność uwzględnienia w analizie korzyści i kosztów ekonomicznych ryzyka towarzyszącego działalności przedsiębiorstw, np. zmian kosztów surowców, w tym energii, możliwości wprowadzenia nowych, kosztownych regulacji. W tym kontekście znaczenia nabiera długoterminowa analiza ekonomiczna. Jest ona szczególnie istotna z uwagi na fakt, że część inicjatyw z zakresu zrównoważonego rozwoju generuje w krótkim okresie głównie koszty ekonomiczne. Korzyści widoczne są często w dłuższej perspektywie czasowej.

4. Nowe technologie jako wsparcie zrównoważonego rozwoju

Termin „nowe technologie” może być szeroko pojmowany i często wiąże się z wprowadzaniem innowacji (Dymitrowski, 2014; Li, Atuahene-Gima, 2001). Jednak w kontekście wsparcia wdrożenia rozwiązań z zakresu zrównoważonego rozwoju najczęściej dotyczy systemów oraz technologii informatycznych i komunikacyjnych (Kurnia, Mahbubur, Gloet, 2012; Thöni, Tjoa, 2017). Należy zaznaczyć, że tego rodzaju technologie mogą być wykorzystywane samodzielnie przez analizowaną firmę, ale również w ramach współpracy z innymi podmiotami z sieci przedsiębiorstw (tworzącymi łańcuch dostaw oraz powiązanymi relacjami poziomymi), co jest obszarem zainteresowania niniejszego artykułu.

Na potrzeby analizy przyjęto uproszczoną wersję łańcucha dostaw i założono, że w jego skład mogą wchodzić trzy typy podmiotów – dostawcy, podwykonawcy i nabywcy (por. Ratajczak-Mrozek, Małys, 2012). W kontekście dostawców i nabywców zaznaczono dodatkowo konieczność uwzględnienia powiązań pośrednich. Poza podmiotami tworzącymi łańcuch dostaw, jak zaznaczono wcześniej do analizy przyjęto również konkurentów oraz producentów dóbr komplementarnych.

Przeprowadzona analiza literatury wskazuje na pięć obszarów działalności przedsiębiorstw, które mogą wskazywać na realizację zasad zrównoważonego rozwoju. W ramach każdego z tych obszarów można wskazać na szereg szczególnych działań, które mogą podejmować przedsiębiorstwa. W Tabeli 1 wskazano, w ramach których obszarów, zdaniem autora, nowe technologie (w szczególności ICT) mogą usprawnić współpracę w sieciach przedsiębiorstw ukierunkowaną na realizację zasad zrównoważonego rozwoju. Należy jednocześnie podkreślić, że dwa ze zidentyfikowanych obszarów – ocena partnerów w sieci przedsiębiorstw pod kątem spełniania wymogów zrównoważonego rozwoju oraz komunikacja z interesariuszami – z samej natury wskazują na relacje z podmiotami zewnętrznymi. Działania w ramach trzech pozostałych – ekorozwoju produktów, zrównoważonych operacji oraz logistyki zwrotnej – mogą być realizowane zarówno w ramach indywidualnych przedsiębiorstw, jak i ich sieci.

W literaturze wskazuje się na konieczność oceny partnerów w sieciach przedsiębiorstw pod kątem spełniania określonych kryteriów środowiskowych i społecznych (Seuring, Müller, 2008). Konieczność ta wynika z oczekiwań i nacisków pewnych grup interesariuszy (w tym kontekście wskazuje się przede wszystkim na grupy nabywców, organizacje non profit oraz organa władzy). Podkreśla się, że oczekiwania te nie dotyczą jedynie przedsiębiorstw będących podmiotem nacisków, ale również ich łańcuchów dostaw. W przeszłości niespełnianie określonych kryteriów przez dostawców lub podwykonawców eksponowanych przedsiębiorstw traktowane było przez opinię publiczną jako przerzucanie na nie niekorzystnych efektów społecznych lub/i środowiskowych działalności i prowadziło niejednokrotnie do skandali skutkujących utratą reputacji (por. Seuring, Müller, 2008). Nowe technologie mogą usprawnić, a w pewnych przypadkach również umożliwić stosowną ocenę partnerów w sieciach, w szczególności jeżeli przedsiębiorstwo pragnie dokonać szerszej analizy uwzględniającej również powiązania pośrednie. Literatura przedmiotu w kontekście oceny partnerów w sieciach przedsiębiorstw odnosi się do dostawców i podwykonawców. Wydaje się jednak, że w praktyce, przynajmniej w niektórych przypadkach może zostać rozszerzona na producentów dóbr komplementarnych. Dodatkowej weryfikacji wymaga natomiast włączenie do analizy nabywców – w tym kontekście autor ma na myśli pośredników handlowych i budowanie zrównoważonych kanałów zbytu. Weryfikacji

wymaga w szczególności aspekt oczekiwań w tym zakresie względem analizowanych przedsiębiorstw.

Tabela 1. Możliwość wykorzystania nowych technologii we współpracy sieciowej ukierunkowanej na realizację założeń zrównoważonego rozwoju

Obszary zrównoważonego rozwoju	Dostawcy (relacje bezpośrednie i pośrednie)	Nabywcy (relacje bezpośrednie i pośrednie)	Podwykonawcy	Konkurenci	Producenci dóbr komplementarnych
Ocena partnerów w sieci przedsiębiorstw pod kątem spełniania wymogów zrównoważonego rozwoju	TAK	?	TAK	NIE	TAK
Ekorozwój produktów	TAK	TAK	?	NIE	TAK
Zrównoważone operacje	TAK	TAK	TAK	TAK	?
Logistyka zwrotna	TAK	TAK	TAK	TAK	?
Komunikacja z interesariuszami	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

TAK – nowe technologie mogą usprawnić współpracę z danymi podmiotami ukierunkowaną na realizację zasad zrównoważonego rozwoju.

NIE – nowe technologie nie odnoszą się lub nie mają wpływu na współpracę z danymi podmiotami ukierunkowaną na realizację zasad zrównoważonego rozwoju.

? – konieczność dalszych badań.

Źródło: opracowanie własne.

Wśród działań zaliczanych do ekorozwoju produktu można wskazać m.in. na redukcję surowców i innych zasobów niezbędnych do produkcji (w tym energii), redukcję wykorzystania surowców nieprzyjaznych środowisku naturalnemu lub szkodliwych, redukcję opakowań (w transporcie i sprzedaży), trwałość produktu i możliwość jego naprawy czy minimalizacji odpadów (McDowall i in., 2017; Srivastava, 2007). Szereg działań zaliczanych do tego obszaru wymaga współpracy pomiędzy różnymi niezależnymi podmiotami. Współpraca z dostawcami może decydować o rodzaju wykorzystywanych surowców i innych zasobów. Niejednokrotnie kluczowi dostawcy są również włączeni w proces opracowywania produktów, w szczególności jeżeli dostarczają gotowe komponenty (Fonfara, 2014). Podobny wpływ na rozwój kompleksowej oferty przedsiębiorstwa mogą mieć producenci dóbr komplementarnych. Znaczenie nabywców (zarówno pośredników handlowych, jak i ostatecznych użytkowników) uwidacznia się w szczególności w obszarze akceptacji proponowanych rozwiązań oraz możliwości redukcji opakowań lub ich zmiany na bardziej przyjazne pod względem środowiskowym. Nowe technologie przede wszystkim dostarczają infrastruktury pomocnej przy zarządzaniu tego rodzaju działaniami oraz usprawniają przepływ informacji pomiędzy zaangażowanymi podmiotami, niejednokrotnie oddalonymi geograficznie

(Kurnia i in., 2012). Weryfikacji wymaga, na ile tego rodzaju współpraca może dotyczyć podwykonawców, którzy często działają według wytycznych zamawiającego i nie biorą udziału w opracowywaniu produktu i jego komponentów (Małys, 2013).

Do obszaru zrównoważonych operacji w szczególności można zaliczyć działania związane z produkcją oraz logistyką. Zalicza do nich również logistykę zwrotną (Srivastava, 2007), jednak zdaniem autora jej specyfika oraz znaczenie dla zrównoważonego rozwoju uzasadniają wskazanie jej jako odrębnego obszaru. Wiele zaliczanych do tego obszaru działań, wraz z określonym wpływem nowych technologii, jest opisanych w literaturze (Thöni, Tjoa, 2017). Zalicza się do nich takie działania, jak wpływ nowych technologii na obliczanie emisji dwutlenku węgla (np. Sourirajan i in., 2009) oraz na związane z tym zmiany w obszarze magazynowania i transportu (Edeltraud, Vera, 2010), wpływ IT na umiejscowienie ważnych węzłów, np. centrów produkcyjnych (Verma, Chaudhuri, 2008) czy magazynowych (Bosona, Nordmark, Gebresenbet, Ljungberg, 2013) ukierunkowane na realizację założeń zrównoważonego rozwoju, czy wzrost bezpieczeństwa pracy i transportu (Carter, Rogers, 2008). Jednocześnie wskazuje się, że współpraca w ramach tego obszaru może dotyczyć relatywnie dużej liczby podmiotów, w tym również konkurentów, np. wspólny transport zmniejszający szkodliwy wpływ środowiskowy (Thöni, Tjoa, 2017).

Logistyka zwrotna wiąże się z przepływem informacji, surowców, środków produkcji i gotowych dóbr z miejsca konsumpcji do miejsca ich pochodzenia w celu prawidłowej utylizacji lub odzyskania ich wartości (Srivastava, 2007). Działania z tego obszaru w praktyce sprowadza się często do ponownego użycia, recyklingu i zwrotu (3R – od angielskich terminów: *reuse*, *recycle*, *return*) (Hassini, Surti, Searcy, 2012). Współpraca w ramach logistyki zwrotnej może mieć podobny charakter, jak w tamach tradycyjnie rozumianych operacji. Badania sugerują, że wdrożenie odpowiednich systemów informatycznych może mieć decydujące znaczenie dla skutecznej implementacji logistyki zwrotnej w praktyce (Thöni, Tjoa, 2017).

Integralnym elementem zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwach jest komunikacja z interesariuszami. Przedsiębiorstwa zorientowane na zrównoważony rozwój aktywnie starają się zwiększać przejrzystość swoich działań. Oznacza to nie tylko przekazywanie informacji do zainteresowanych grup interesariuszy, ale również wykorzystywanie ich informacji zwrotnych do poprawy procesów. Dodatkowo wskazuje się, że przejrzystość działań można zwiększyć dzięki koordynacji pionowej oraz poziomej (np. poprzez wprowadzenie jednorodnych procedur audytowych) (Carter, Rogers, 2008). Nowe technologie mogą w znaczny sposób usprawniać komunikację z różnymi grupami, wpływać na ujednolicenie metod raportowania i zwiększać przejrzystość działań przedsiębiorstw.

Należy podkreślić, że działania w poszczególnych wskazanych obszarach są od siebie współzależne, a ich równorzędna implementacja może mieć decydujące znaczenie dla osiągnięcia korzyści dzięki działalności zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju. Przykładowo, działania z zakresu logistyki zwrotnej są zdecydowanie ułatwione przy odpowiednim, uwzględniającym aspekt środowiskowy, rozwoju produktów oraz efektywnej komunikacji między różnymi podmiotami. Podobnych zależności można wskazać więcej. Wydaje się również, że rola nowych technologii może usprawniać koordynację działań pomiędzy różnymi obszarami wskazanymi w Tabeli 1 poprzez tworzenie nadrzędnych systemów informatycznych (por. Thöni, Tjoa, 2017).

5. Zakończenie

W artykule zaproponowano pięć obszarów współpracy przedsiębiorstw we wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju, które mogą być usprawnione dzięki wykorzystaniu nowych technologii. W szczególności mogą one wpłynąć na umożliwienie wdrożenia zasad zrównoważonego rozwoju w praktyce (np. kontrola ogniw łańcucha dostaw pod kątem spełnienia określonych kryteriów), ale również przyczynić się do redukcji kosztów i zwiększenia korzyści ekonomicznych dla poszczególnych firm. Jak zaznaczono we wstępie, badania w tym zakresie znajdują się w początkowej fazie. Poza pogłębioną weryfikacją zaprezentowanych rozważań, dodatkowych badań wymaga tematyka procesu wdrożenia omawianych rozwiązań w przedsiębiorstwach. W szczególności warto zbadać bodźce oraz bariery ich implementacji. Wnioski z tego rodzaju analizy mogłyby mieć wartość praktyczną dla samych przedsiębiorstw, jak i organów administracji.

Bibliografia

1. Bosona T., Nordmark I., Gebresenbet G., Ljungberg D. (2013), *GIS-based analysis of integrated food distribution network in local food supply chain*, „International Journal of Business and Management”, 8(17), pp. 13.
2. Brundtland G.H., Khalid M., Agnelli S., Al-Athel S., Chidzero B. (1987), *Our common future*, New York, pp. 8.
3. Carter C.R., Rogers D.S. (2008), *A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory*, „International Journal of Physical Distribution&Logistics Management”, 38(5), pp. 360-387. <https://doi.org/10.1108/09600030810882816>.
4. Czakon W. (2005), *Istota relacji sieciowych przedsiębiorstwa*, „Przegląd Organizacji”, 9, s. 10-13.
5. Dymitrowski A. (2014), *The Role of Innovations Created in the Internationalization Process for Company Performance*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.

6. Edeltraud G., Vera G.F. (2010), *Decision making for transportation systems as a support for sustainable stewardship: Freight transport process evaluation using the ETIENNE-Tool*, „Management Research Review”, 33(4), s. 317-339, <https://doi.org/10.1108/01409171011030444>.
7. Eklington J. (1998), *Cannibals with forks: The Triple Bottom Line of the 21st century*, Stony Creek, CT, New Society Publishers.
8. Fonfara K. (2014), *Marketing partnerski na rynku przedsiębiorstw (III)*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
9. Hassini E., Surti C., Searcy C. (2012), *A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics*, „International Journal of Production Economics”, 140(1), pp. 69-82, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.042>.
10. Hoffman A.J., Bazerman M.H. (2007), *Changing environmental practice: understanding and overcoming the organizational and psychological barriers*, In: *Organizations And The Sustainability Mosaic: New Perspectives In Research On Corporate Sustainability*, M. Sharma, B. Husted (Eds.), Harvard, Harvard NOM Working Paper.
11. Kawa A. (2017), *Orientacja sieciowa przedsiębiorstw branży usług logistycznych*, Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
12. Klimas P. (2014), *Sieci innowacji: implikacje bliskości organizacyjnej*, Katowice, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.
13. Kurnia S., Mahbubur R., Gloet M. (2012), *Understanding The Roles Of Is / It In Sustainable Supply Chain Management*, Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS) Proceedings.
14. Li H., Atuahene-Gima K. (2001), *Product innovation strategy and the performance of new technology ventures in China*, „Academy of Management Journal/management Journal”, 44(6), pp. 1123-1134.
15. Małys Ł. (2013), *Siła powiązań sieciowych w procesie internacjonalizacji a wyniki przedsiębiorstwa*, Warszawa, Difin.
16. McDowall W., Geng Y., Huang B., Barteková E., Bleischwitz R., Türkeli S., Doménech T. (2017), *Circular economy policies in China and Europe*, „Journal of Industrial Ecology”, 21(3), pp. 651-661.
17. Ratajczak-Mrozek M., Małys Ł. (2012), *Supply chain cooperation and company performance*, „Argumenta Oeconomica”, 29(2).
18. Ratajczak-Mrozek M. (2010), *Sieci biznesowe a przewaga konkurencyjna przedsiębiorstw zaawansowanych technologii na rynkach zagranicznych*, Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
19. Seuring S., Müller M. (2008), *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*, „Journal of Cleaner Production”, 16(15), pp. 1699-1710, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>.
20. Shrivastava P. (1995), *The role of corporations in achieving ecological sustainability*, „Academy of Management Review”, 20(4), pp. 936-960.
21. Sourirajan K., Centonze P., Helander M.E., Katircioglu K., Ben-Hamida M., Boucher C. (2009), *Carbon management in assembly manufacturing logistics*, „IBM Journal of Research and Development”, 53(3), 8:1-8:16. <https://doi.org/10.1147/JRD.2009.5429021>.

22. Srivastava S.K. (2007), *Green supply-chain management: A state-of- the-art literature review*, „International Journal of Management Reviews”, 9(1), pp. 53-80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>.
23. Starik M., Rands G.P. (1995), *Weaving an integrated web: Multilevel and multisystem perspectives of ecologically sustainable organizations*, „Academy of Management Review”, 20(4), pp. 908-935.
24. Światowiec-Szczepańska J., Zdziarski M., Małys Ł. (2018), *Sieci korporacyjne spółek giełdowych w Polsce. Analiza zasobów relacyjnych w ujęciu strukturalnym*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
25. Thöni A., Tjoa A.M. (2017), *Information technology for sustainable supply chain management: a literature survey*, „Enterprise Information Systems”, 11(6), pp. 828-858. <https://doi.org/10.1080/17517575.2015.1091950>
26. Verma S., Chaudhuri R. (2008), *Creating Customer Satisfaction And Profitable Value Chain With E-commerce In Rural India: A case based approach*, „International Journal of Business Insights&Transformation”, 2(1).

Narzędzie do symulacji i zarządzania jakością systemów blockchain⁶

Piotr Stolarski

1. Wstęp

Celem badania jest opracowanie narzędzia służącego do symulacji systemów działających w architekturze blockchain. Systemy blockchain to systemy sieciowe, działające w sposób rozproszony. Ze względu na stopień skomplikowania jest w zasadzie niemożliwe przewidzenie, jak tego typu zaprojektowane rozwiązanie będzie się zachowywało w trakcie działania. Bardzo trudne jest też określenie wpływu modyfikacji projektowych na działanie systemu. Symulacja może stanowić właściwie dobraną metodę do wskazania odpowiedzi na powyższe dylematy. Może być także pomocna w procesie projektowania systemów wykorzystujących technologię blockchain wraz z modyfikacjami lub elementami innowacyjnymi.

Opracowane narzędzie będzie zatem wspierać prace teoretyków oraz działania praktyczne. W zakresie teorii możliwe powinno być wskazanie wpływu różnych parametrów blockchaina na parametry pozafunkcjonalne wykorzystującego go systemu, takie jak: jakość, efektywność, bezpieczeństwo etc. Narzędzie umożliwi także sprawdzenie hipotez dotyczących oraz uzasadnienie założeń odnośnie do wybranego typu architektury blockchain dla określonych zastosowań. Technologia blockchain nie ma charakteru jednorodnego. Aktualnie wyróżnić można wiele typów podejść do omawianej architektury, które mają specyficzne charakterystyki. W ramach prac teoretycznych możliwe jest także rozwijanie technologii blockchain poprzez wprowadzanie nowych i innowacyjnych zmian lub rozszerzeń. A w konsekwencji możliwość sprawdzenia realności założeń oraz wpływu tych modyfikacji na jednorodność architektoniczną uzyskanych rezultatów.

⁶ Publikacja została sfinansowana ze środków dotacji projakościowej przeznaczonych dla Wydziału Informatyki i Gospodarki Elektronicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu

Z kolei w nurcie prac praktycznych możliwości elastycznej symulacji sprawdzać się będą do zdolności prześledzenia newralgicznych elementów w projektowanych rozwiązaniach, a także wpływu kluczowych komponentów na oczekiwane działanie projektowanego rozwiązania. Możliwe będzie także szybkie prototypowanie w zgodzie z nurtem paradygmatu zwinnego prowadzenia projektów informatycznych. Powinno być także umożliwione określenie warunków oraz prześledzenie założeń konstrukcyjnych dla systemów używających technologii blockchain dla konkretnych zastosowań w określonej dziedzinie lub sektorze biznesowym. Wreszcie analiza przyjętych założeń projektowych oraz zastosowanego typu architektury wraz ze szczegółowymi rozwiązaniami będzie służyć do podniesienia jakości prototypów konstruowanego systemu, a w rezultacie także jego końcowej wersji.

2. Geneza blockchaina

Drzewa Merkla są strukturą danych zaproponowaną w roku 1979 (Merkle, 1988) przez R. Merkla. Struktura ta ma postać binarnego drzewa wykorzystujących mechanizm obliczania funkcji skrótu. Wartość tej funkcji obliczana jest dla każdego węzła drzewa w taki sposób, że wejściem dla funkcji są dane zapisane w bezpośrednich węzłach potomnych. Wyjście funkcji jest przechowywane w ramach określonego węzła.

Zastosowanie systemów zbliżonych do blockchainowych dla urzeczywistnienia idei zdecentralizowanego pieniądza były rozważane już w pierwszej połowie lat 80. XX wieku (Chaum, 1983). Podstawowe mechanizmy związane z szyfrowaniem informacji zostały zaproponowane w roku 1991 przez S. Haber i W.S. Stornetta (Haber, 1991). W tym artykule autorzy rozwiązują zagadnienie znakowania dokumentów elektronicznych za pomocą informacji o czasie jego powstania. Istotą rozwiązania jest takie zabezpieczenie, które uniemożliwi zamianę tak umieszczonego oznaczenia czasowego. Rok później rozszerzony zespół tych samych autorów dokonuje rewizji swojej pracy, proponując wprowadzenie dodatkowego mechanizmu kontrolnego w postaci drzew Merkla. Zmiana taka radykalnie zwiększa efektywność wcześniej opisanego mechanizmu poprzez istotną redukcję kosztu weryfikacji oznaczenia czasowego nadanego dokumentowi.

Sieci peer-to-peer (P2P) osiągnęły swoją dojrzałość w drugiej połowie lat 90. XX wieku. Znalazły one wówczas cały szereg zastosowań, w szczególności do wymiany i współdzielenia zbiorów danych i informacji w postaci plików.

W 1997 roku A. Beck nieoficjalnie formułuje postulaty dla systemu zabezpieczenia serwerów poczty elektronicznej przed niepożądanymi wiadomościami. Uogólniona koncepcja wraz z uzyskanymi rezultatami została opisana w pracy z roku 2002 (Beck, 2002). W tej wersji proponowane rozwiązanie chroni także potencjalnie przed innymi niebezpieczeństwami, np. atakami DoS. Beck wykorzystuje znakowanie czasem wiadomości oraz mechanizm wielokrotnego koszt-

townego czasowo obliczania funkcji skrótu dla zdekonspirowania agresora oraz wyeliminowania korzyści płynących z jego działalności.

Formalnym początkiem istnienia kryptowalut jest manifest opublikowany w 2008 roku przez S. Nakamoto (Nakamoto, 2008). W tekście tym autor przedstawia dojrzałą koncepcję elektronicznego pieniądza zrealizowanego z wykorzystaniem architektury P2P, którego użycie jest możliwe bez jakichkolwiek innych podmiotów, z wyjątkiem stron dokonujących transakcji rozliczania za pomocą tego pieniądza. Jednocześnie zaproponowany przez autora mechanizm gwarantuje wysoki poziom anonimowości, bezpieczeństwa, a także wydoby.

3. Funkcjonowanie technologii blockchain

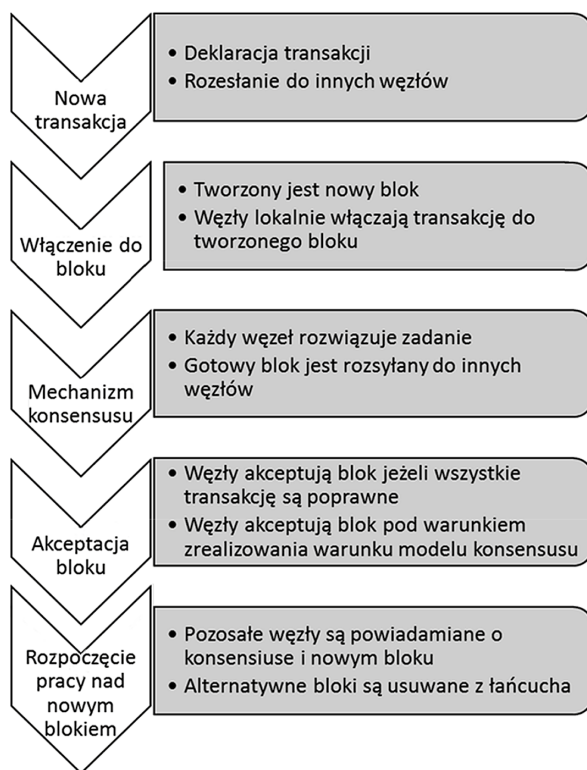
Precyzyjnie rzecz ujmując, technologia blockchain stawia za centralny element rozwiązania informatycznego zdecentralizowaną, rozproszoną i replikowalną bazę danych. Nie jest to rzecz jasna baza danych w tradycyjnym rozumieniu tego pojęcia, tzn. np. relacyjna lub obiektowa. Takiemu repozytorium danych często przypisuje się też inne cechy, które można uznać za konstytutywne, np. niezmiennosc. Istotą blockchaina jest agregowanie zbiorów danych w struktury zwane blokami, a także dostarczenie mechanizmu, który pozwoli na łączenie tychże bloków z uwzględnieniem chronologii ich pojawienia się. W ten sposób powstaje łańcuch złożony z kolejnych bloków. Zbiory danych gromadzone w ramach bloków tradycyjnie uporządkowane są w postaci transakcji stanowiących odrębne wpisy z danymi, o ściśle określonej kolejności realizacji. W przypadku kryptowalut transakcje są oznaczone czasem (patrz znakowanie czasem). Tak zdefiniowana baza danych nie posiada pojedynczej fizycznej lokalizacji przechowywania – jest ona rozlokowana we wszystkich jednostkach współtworzących sieć utrzymania takiego rozwiązania (patrz mechanizm P2P). Zarówno bloki w łańcuchu, jak i ich zawartość mają charakter publiczny, z punktu widzenia uczestników (Crosby i in., 2016).

Poszczególne transakcje w bloku są kryptograficznie zabezpieczone podpisanymi elektronicznymi. Bloki zaś są połączone obliczonymi skrótami w taki sposób, że nie ma możliwości modyfikacji informacji (transakcji) w blokach wcześniejszych bez jednoczesnej zmiany wszystkich bloków następujących. W konsekwencji wprowadzenie zmian do historii transakcji jest zadaniem bardzo trudnym. Dodatkowo trudność ta wzrasta wraz z pojawieniem się kolejnych, nowszych bloków.

Możliwości architektury blockchain do tej pory nie zostały całkowicie ujawnione oraz wykorzystane. Potencjalnie może znaleźć ona zastosowanie w wielu dziedzinach i sektorach biznesu (Piech, 2017). Kryptowaluty i sektor finansowy są do tej pory najlepiej rozpoznanyim zastosowaniem omawianej technologii.

W przypadku wielu kryptowalut bloki są generowane w przybliżeniu w stałych odstępach czasu. Baza danych przechowuje rejestr przenoszenia stanu posia-

dania jednostek kryptowaluty stanowiącego ciąg cyfrowych podpisów. Transakcja przekazania jednostek polega na upublicznieniu przez podmiot przekazujący dokumentu podpisanego kluczem prywatnym dotychczasowego właściciela jednostek. Dokument ten jednocześnie deklaruje źródło wcześniej otrzymanych jednostek (wejście), które teraz zostaną przekazane. Dokument wskazuje także klucze publiczne przypisane do kluczy prywatnych beneficjentów transakcji (wyjście). Tak upubliczniona transakcja zostaje zaakceptowana przez włączenie jej do kolejnego bloku w łańcuchu. Schemat funkcjonowania kryptowaluty pokazano na Rysunku 1.



Rysunek 1. Kroki działania sieci blockchain

Źródło: praca własna.

Bezpieczeństwo całego mechanizmu wymaga, aby węzły były odporne na różne ataki oraz zwyczajne niedoskonałości komunikacji wynikające z działania sieci komputerowych. Jednym z istotnych aspektów w tym zakresie jest zdolność decydowania o tym, które bloki stanowią część prawdziwego łańcucha w sytuacji, gdy pojawiają się alternatywy. Klasyczne rozwiązania blockchainowe stosują tutaj prostą regułę mówiącą, że najdłuższy poprawny łańcuch stanowi prawdziwą i jedyną historię transakcji. Przy czym do czasu rozwiązania konfliktu wersji

wszystkie możliwe łańcuchy są przechowywane lokalnie przez węzły. A dany węzeł będzie próbował rozwijać dalszą część łańcucha, rozpoczynając od tej alternatywnej wersji bloku, którą otrzymał jako pierwszą. Po pewnym czasie system osiągnie równowagę, a poszczególne węzły usuną nieprawdziwe wersje bloków poprzez zastosowanie wspomnianej reguły. Po tym rozpoczną pracę nad rozwojem już uwspólnionej wersji łańcucha. Będzie to związane z faktem, że jedna z wersji łańcucha będzie rozwijana szybciej niż pozostałe. W ten sposób historia transakcji pozostaje spójna.

Opracowana przez S. Nakamoto kryptowaluta, a także wiele idących w ślad za nią wykorzystują model osiągania konsensusu określany jako Proof-of-Work (PoW). Model ten zakłada konieczność dostarczenia dowodu wykonania określonych obliczeń, aby pozostałe węzły zaakceptowały propozycję zgłoszenia nowego bloku, który ma być dołączony do całego łańcucha. Zadanie obliczeniowe wymaga poświęcenia określonej ilości mocy obliczeniowej węzła. Stanowi zatem specyficzny koszt. Zadanie, które jest rozwiązywane, ma standardową postać i różni się jedynie danymi oraz parametrami jego realizacji (poziomem trudności). Skonstruowane jest w taki sposób, że w zależności od trudności konieczne było wykonanie coraz większej liczby obliczeń, podczas gdy sprawdzenie poprawności ostatecznego wyniku było wielokrotnie prostsze, niż uzyskanie samego rozwiązania. W nawiązaniu do idei Hashcash'a zadaniem takim może być obliczanie wartości funkcji skrótu dla określonego zbioru informacji, jakim jest opracowywany aktualnie blok. Pod warunkiem, że wartość ta będzie jednocześnie spełniała ustalone ograniczenia. W praktyce jest to nierówność ograniczająca zakres akceptowalnych wyników. Pierwszy węzeł, który zrealizuje zadanie i dostarczy poprawnego i weryfikowalnego wyniku, będzie miał przywilej dołączenia nowego bloku do łańcucha. Jednocześnie w ramach zachęty otrzyma za to oznaczone wynagrodzenie. Jak łatwo zauważyć, w modelu PoW prawdopodobieństwo dodania przez węzeł kolejnego bloku jest proporcjonalne do poświęconej na rozwiązanie zadania mocy obliczeniowej. Moc ta zależy głównie od sprzętu komputerowego i może wynikać z wykorzystania procesorów, kart graficznych lub układów specjalizowanych (PGA, ASIC). Poziom trudności zadania ustalany jest tak, aby nie było ono zbyt trudne, co zablokowałoby możliwość przetwarzania transakcji. Nie może ono być jednocześnie zbyt łatwe, ponieważ wówczas nadmiernie wzrosłaby liczba tworzonych bloków i jednocześnie umożliwiłoby to ataki polegające na fałszowaniu historii łańcucha.

Model PoW charakteryzuje się sporą elegancją. Jest też bardzo atrakcyjny z teoretycznego punktu widzenia. W praktyce ma jednak szereg wad. Moc obliczeniowa, a w ślad za nią zużycie energii elektrycznej, wykorzystywana jest głównie jako mechanizm bezpieczeństwa chroniący przed możliwymi atakami na system. Nie jest ona powiązana z liczbą transakcji. Dodatkowo generuje rosnące koszty związane z inwestycjami w sprzęt obliczeniowy (Crosby i in., 2016).

4. Modele osiągnięcia konsensusu

Od momentu powstania pierwszych systemów blockchainowych liczni autorzy zaproponowali całą masę alternatywnych modeli osiągnięcia konsensusu. Drugim kandydatem pod względem częstości wykorzystania jest tak zwany model dowodu stawki (Proof-of-Stake, PoS). Założeniem tego modelu jest, że prawdopodobieństwo otrzymania prawa wygenerowania kolejnego bloku z nowymi transakcjami jest proporcjonalne do specjalnie zdeponowanej kwoty kryptowaluty, będącej w posiadaniu określonego węzła. Każdy węzeł, chcący brać udział w generowaniu łańcucha, musi tymczasowo zablokować zadeklarowaną liczbę jednostek kryptowaluty. Zablokowanie oznacza niemożność użycia ich przez określony czas do dokonywania zwykłych transakcji. Zdeponowane środki są uwalniane do dyspozycji właściciela po upływie czasu blokady. Model PoS ma dwa podstawowe warianty. W klasycznym wariantcie jedynym czynnikiem mającym wpływ na prawdopodobieństwo jest ilość blokowanych środków. W wariantcie drugim liczy się dodatkowo czas akumulacji jednostek pieniężnych. Jest to tzw. wariant coin-age based. W przypadku modelu PoS najczęściej monety nie są wydobywane, a jedyną zachętą są opłaty transakcyjne pochodzące z zatwierdzanego bloku.

Lista zawarta w Tabeli 1 przedstawia inne, często pojawiające się propozycje sposobów uzyskiwania konsensusu.

Tabela 1. Modele osiągnięcia konsensusu w sieciach blockchain

Nazwa modelu	Opis działania
Delegated Proof-of-Stake	Delegowany dowód stawki. Ten sposób polega na wyborze przez posiadaczy waluty określonej liczby delegatów w drodze głosowania. Tylko delegaci są uprawnieni do dodawania nowych bloków do łańcucha bloków, za co otrzymują nagrody.
Proof-of-Burn	Model stanowiący połączenie PoW oraz PoS.
Provable Data Possession (PDP)	Model ten pozwala użytkownikowi wysłać dane na określony serwer i później sprawdzać, czy te dane nadal się tam znajdują.
Proof-of-Retrievability (PoRet)	Jest to rozwinięcie PDP, umożliwiające także odzyskanie wysłanych danych. Jednak wymaga to wysłania kilku zapytań i rekonstrukcji danych z otrzymanych fragmentów.
Proof-of-Storage (PoS)	Ten rodzaj dowodu polegający na zleceniu innemu użytkownikowi przechowywania danych, a następnie wielokrotnego sprawdzania, czy są one nadal przechowywane. Ten schemat jest uogólnieniem PDP oraz PoRet.
Proof-of-Replication (PoRep)	Model ten jest rodzajem Proof-of-Storage, który dodatkowo wymaga poświęcenia danym unikalnej pamięci fizycznej. Uniemożliwia to przechowywanie tych samych danych dwukrotnie w jednym miejscu.
Proof-of-Space (PoSpace)	Schemat wymagający udowodnienia przez uczestnika, że poświęcił on część swojej pamięci. Jest to metoda podobna do proof-of-work, ale wykorzystująca pamięć dysku komputera lub pamięć operacyjną, a nie moc obliczeniową. Jest to ekonomiczniejszy system, ponieważ zużywa mniej energii, ale na razie zostało wprowadzonych jedynie kilka kryptowalut opartych na tym modelu i nie widać, by ta grupa się rozrastała.
Proof-of-Spacetime (PoSt)	Model jest to PoSpace z sekwencją sprawdzeń rozłożonych w czasie.
Proof-of-Importance (PoI)	Model jest pochodną systemu Proof-of-Stake.

Źródło: praca własna.

Poza modelami wymienionymi w tabeli wskazać można jeszcze na takie eksperymentalne przypadki jak: Proof-of-Time, Proof-of-Importance czy Proof-of-Authority. Istnieją też różnego rodzaju hybrydy większości powyższych schematów. Jednakże część z nich nie znalazła do tej pory szerszego zastosowania lub nawet nie wykroczyła poza fazę rozważań teoretycznych albo testów.

5. Metoda badawcza i przegląd literatury

5.1. Plan badawczy

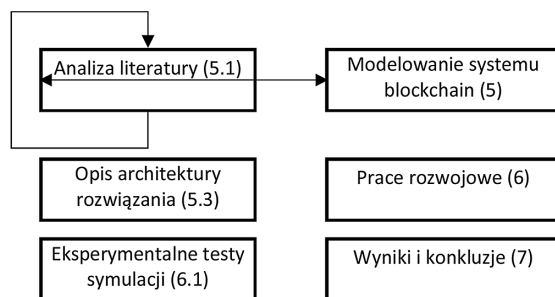
Przy realizacji opisywanego projektu badawczego wykorzystano metodę Design Science Research (Hevner, 2007). Rama stanowiąca podstawę tego podejścia została użyta do sformułowania planu badawczego oraz poszczególnych jego elementów. Dzięki temu możliwe było rygorystyczne uporządkowanie oraz systematyczna realizacja kolejnych zadań badawczych. Wybrana metoda pozwala na zastosowanie metodycznego podejścia oraz racjonalnego powiązania poszczególnych etapów prac poprzez podział części operacyjnej badania na trzy cykle.

Pierwszy ze wspomnianych cykli ma kluczową rolę, ponieważ stanowi wstęp do właściwej pracy badawczej. Polega on na systematycznie prowadzonym, krytycznym przeglądzie literatury. Na tej podstawie określany jest aktualny stan bazy wiedzy. Pozwala to na właściwe opracowanie strategii oraz celów badawczych.

Drugi etap prac stanowi realizacja cyklu projektowego. Na tym etapie cele i pytania badawcze poddawane są procesowi konkretyzacji. Dobierane są właściwe metody modelowania oraz generowania rozwiązań zidentyfikowanych problemów. Następnie generowane są rozwiązania w taki sposób, aby zadośćuczynić postawionym celom. Modele, rozwiązania oraz dane uzyskane w trakcie badań stanowią artefakty cyklu projektowania.

Ostatnim etapem jest cykl istotności. W cyklu tym badane są wypracowane modele oraz prototypy rozwiązań. Następuje ich ewaluacja oraz udzielane są odpowiedzi na pytania badawcze. Ze względu na cykliczny charakter metody DSR, niektóre z etapów mogą zostać powtórzone. Dzięki temu stworzone rozwiązania mogą zostać ulepszone bądź rozszerzone, a uzyskane wcześniej wyniki i modele dopracowane lub poprawione. Częścią cyklu istotności jest również identyfikacja jednostek środowiska, które są podatne na skutki badania.

Rezultatem zastosowania podejścia zaprezentowanego powyżej było sformułowanie planu badawczego. Plan ten został zademonstrowany na Rysunku 2.



Rysunek 2. Plan badawczy dla przedstawionej pracy

Źródło: praca własna.

5.2. Symulacja systemów blockchainowych

Liczba prac naukowych, jakie do tej pory się ukazały, z zakresu symulacji systemów używających architektury blockchain jest dość ograniczona. Jest to związane z faktem, że sama technologia blockchain jest nadal traktowana jako innowacyjna. Dodatkowo dopiero stosunkowo niedawno zauważono potrzebę zastosowania i zalet metod symulacji dla badania tego rodzaju systemów. Ze pewien wyjątek można tutaj uznać wspomniany już manifest wprowadzający bitcoina (Nakamoto, 2008). W dokumencie tym autor prezentuje własne szacunki oceny ryzyka powodzenia ataku polegającego na wygraniu wyścigu napastnika z uczciwymi węzłami i w konsekwencji zmiany historii łańcucha bloków.

Autor pracy (Garay, 2015) analizuje bezpieczeństwo zredukowanego protokołu bitcoin. Redukcja polega na uwzględnieniu jedynie dwóch właściwości: trwałości i żywotności. Właściwości te są w rzeczywistości realizacją wskaźników probabilistycznych, które służą do modelowania wspólnego przedrostka pomiędzy kopiami łańcucha blokowego oraz jakości łańcucha, opisującego wpływ potencjalnych agresorów na łańcuch blokowy.

(Anceaume, 2016) modeluje ewolucję tworzenia łańcucha przez węzły uczciwe i oszustów. Model zakłada, że jest to jednowymiarowy proces losowy. Model ten pozwala na wskazanie interesujących wyników w zakresie bezpieczeństwa różnych rozwiązań blockchainowych, np. Bitcoin-NG czy BizCoin.

W eksperymencie opisanym w (Kraft, 2016) modelowany jest proces kopania za pomocą niejednorodnego procesu Poissona. Pokazuje on, że gdy tempo generowania wartości funkcji skrótu rośnie wykładniczo, sterowanie trudnościami zaimplementowane przez protokół bitcoin działa tak, że tempo blokowe – tj. średni czas pomiędzy wydobyciem dwóch kolejnych bloków – zbiega się do stałej (10 minut w praktyce). Proponuje też wprowadzenie modyfikacji tego procesu sterowania po to, aby przyspieszyć konwergencję. Jego wyniki analityczne są potwierdzane przez symulację i konfrontowane z danymi historycznymi.

Badanie przedstawione w (Goswami, 2017) jest skoncentrowane na kwestii skalowalności technologii blockchain i umożliwia analizę porównawczą kilku parametrów architektury blockchain z danymi otrzymywanymi w czasie rzeczywistym. Przedstawiony projekt uwzględnia czynniki, które sprawiają, że systemy blockchainowe są w dużej mierze nieskalowalne. W tym celu realizowana jest symulacja systemu blockchain. W dalszej części autor zajmuje się różnymi mechanizmami, które mogą być wykorzystane do rozwiązania zidentyfikowanych ograniczeń poprzez pomiar różnic między scenariuszem symulacyjnym a scenariuszem rzeczywistym.

W pracy (Aditya, Jacobsen, 2018) zaproponowano konfigurowalną ramę symulacyjną o nazwie eVIBES. Daje ona możliwość uzyskania empirycznego wglądu w dynamiczne właściwości sieci blockchain Ethereum.

W artykule (Pirlea, Sergey, 2018) zaproponowano formalnie zweryfikowany, „agnostyczny” protokół blockchainowy, mający jednak liczne ograniczenia. Polega on na tym, że obecnie spójność systemu używającego proponowanego protokołu jest zapewniona tylko wtedy, gdy topologia sieci blockchaina jest kliką. Autorzy chcą jednak zapewnić silniejsze gwarancje, rozwijając swoją koncepcję w przyszłych pracach.

(Anceaume i in., 2018) wykorzystuje ekspresję nieskończonej liczby maszyn Mealy’ego, aby uchwycić proces tworzenia sieci blockchainowej. Praca definiuje właściwości, jakie powinien mieć protokół, aby zbudować spójny system w technologii blockchain, z dwoma rodzajami kryteriów: silnymi i koniecznymi.

(Abdellatif, Brousmiche, 2018) proponuje zautomatyzowany model komunikacji pomiędzy trzema elementami: procesem generowania blockchaina, rozwijaniem inteligentnych kontraktów oraz możliwymi zachowaniami użytkowników. Zachowania te dzielone są na uczciwe oraz podstępne. W pracy wykorzystano statystyczny model określenia ilościowego ryzyka, że wdrożenie projektowanego systemu nie spełni jego specyfikacji.

Artykuł autorstwa (Bore i in., 2018) przedstawia system używający architekturę blockchain, który ustanawia zdecentralizowane zaufanie pomiędzy stronami zaangażowanymi w proces modelowania. Nie jest to zatem samoistna symulacja systemu blockchainowego, a raczej wykorzystanie takiego systemu do wsparcia działań symulacyjnych. Autorzy w omawianej pracy wykorzystują ramę OpenMalaria. Demonstrują zdolność do przechowywania, udostępniania i utrzymywania możliwych do skontrolowania dzienników i zapisów każdego etapu procesu symulacji, pokazując, w jaki sposób walidować wyniki generowane przez komponenty obliczeniowe uczestniczące w procesie symulacji. Wreszcie autorzy pokazują również, w jaki sposób stworzony system monitoruje wyniki komponentów symulacyjnych w celu uszeregowania i zidentyfikowania komponentów wadliwych. Odbyna się to poprzez porównanie z najbliższymi sąsiadami lub historycznymi

zbiorami danych przechowywanych do wynagradzania jako sposób na zapewnienie jakości modelu.

W tekście (Schüssler, Jacobsen, 2018) pokazano konfigurowalny, rozproszony szkielet symulacyjny do analizy systemów kryptowalutowych podobnych do bitcoina. Praca dotyczy zatem systemów, które wykorzystują model konsensusu z protokołem Proof-of-Work. Symulator ułatwia badanie właściwości bezpieczeństwa systemów blockchainowych poprzez umożliwienie użytkownikom skonfigurowania kilku charakterystyk sieci takiego systemu. Możliwa jest także realizacja wybranych scenariuszy ataku, takich jak ataki zalewowe lub typu podwójnego wydatkowania. Wreszcie symulacja daje możliwość obserwowania skutków ataków na sieć blockchain.

Autorzy pracy (Pirlea, Sergey, 2018) wprowadzają podział artykułów dotyczących symulacji architektury blockchain na modelowanie deterministyczne oraz stochastyczne. Symulacje w tym wypadku są zazwyczaj związane z koniecznością przeprowadzenia dowodów formalnych dotyczących albo samego protokołu blockchainowego, albo działających na jego podstawie inteligentnych kontraktów. W przypadku tego nurtu prac zasadniczym celem są próby analitycznego obliczenia atrybutów probabilistycznych. Zatem tutaj posiłkowanie się symulacją ma jednak charakter pomocniczy.

Dalej autorzy tekstu wskazują też na istotną lukę we wcześniejszych pracach badawczych prowadzonych w opisywanym nurcie. Podczas gdy wyżej wymienione prace stanowią istotny i komplementarny wkład do budowy całościowej teorii ogólnego modelu architektury blockchain oraz podwaliny do zdefiniowania kluczowych atrybutów wydajności, żaden z nich nie proponuje ram ułatwiających dostrojenie modelu i wykorzystanie symulacji typu Monte Carlo do oceny tychże atrybutów wydajności. Tymczasem zdaniem autorów podejście takie jest wygodne, a nawet konieczne w sytuacji, gdy modele stają się dostatecznie złożone.

Twórcy eksperymentu opisanego w pracy (Haarmann, 2019) odnoszą się do zbioru badań z zakresu teorii organizacji oraz zastosowania technologii blockchain do zarządzania procesami. Zauważają oni, że dotychczasowe badania pokazują, iż procesy międzyorganizacyjne mogą być realizowane przy wykorzystaniu systemów działających w architekturze blockchain. Stawiają sobie zatem podstawowe pytanie odnośnie do tego, jaki jest wpływ tak zastosowanej technologii na zarządzanie i nadzór nad procesami. W rezultacie omawiana praca skupia się na analizie czasu trwania procesów międzyorganizacyjnych używających technologii blockchain. Czas ten jest szacowany za pomocą technik symulacyjnych.

5.3. Jakość oprogramowania

Bardzo obszernego opracowania zagadnienia jakości produktu podjął się Garvin (Garvin, Quality, 1984). W cytowanej pracy dokonuje analizy szeregu

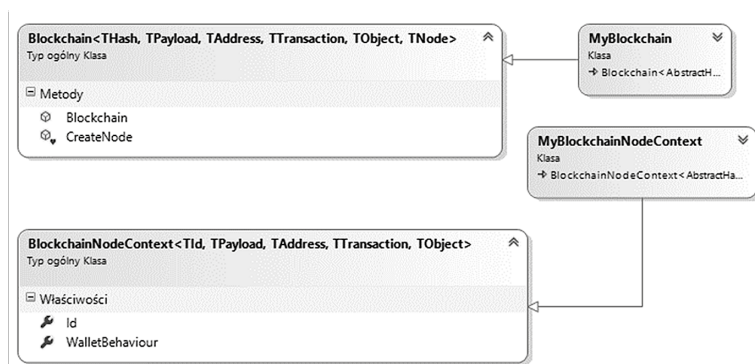
definicji zebranych łącznie w pięć podejść. Definicje te podsumowuje, tworząc wspólny model jakości produktu, który składa się z 8 cech. Zwraca też uwagę na strategiczny walor jakości produktu. Zaprezentowane podejście jest oczywiście ogólne i ma częściowe przełożenie na szczególne rodzaje produktów i usług.

Jeden z pierwszych międzynarodowych standardów dotyczących jakości oprogramowania ISO/IEC 9126-1 (Jung i in., 2004) definiował tę jakość jako zestaw szeregu charakterystyk, które można było podzielić na kategorie: funkcjonalność, niezawodność, użyteczność, wydajność, utrzymywalność i przenośność. Ten pierwotny model skupiał się na wpływie czynnika ludzkiego na prowadzenie i postrzeganie procesu wytwórczego oprogramowania. W szczególności ważne było ujednoznacznienie oraz uwypuklenie priorytetów i celów rozwojowych. A także ich przenośność na mierzalne wartości umożliwiające kontrolę nad procesem wytwórczym. Model ten został zastąpiony przez SQuaRE (Software product Quality Requirements and Evaluation). Ostatni wspomniany model jest opisany i rozbudowany w serii dokumentów (ISO25010, 2011).

6. Proponowane rozwiązanie do symulacji

6.1. Architektura projektu

Podstawowymi konceptami w architekturze proponowanego narzędzia informatycznego są Blockchain oraz Węzeł. Zarówno Blockchain, jak i Węzeł są szablonami wymagającymi konkretyzacji w celu utworzenia konkretnego typu Blockchaina. Węzły tworzone są w ramach (i przez) instancji konkretnego Blockchaina. Pośredniczy w tym instancja konkretyzowanej klasy opisującej kontekst. Na Rysunku 3 te konkretne typy są oznaczone jako MyBlockchain oraz MyBlockchainNodeContext. Klasy te reprezentują symulowane rozwiązanie blockchainowe oraz kontekst tworzenia Węzłów uczestniczących w symulowanej sieci.



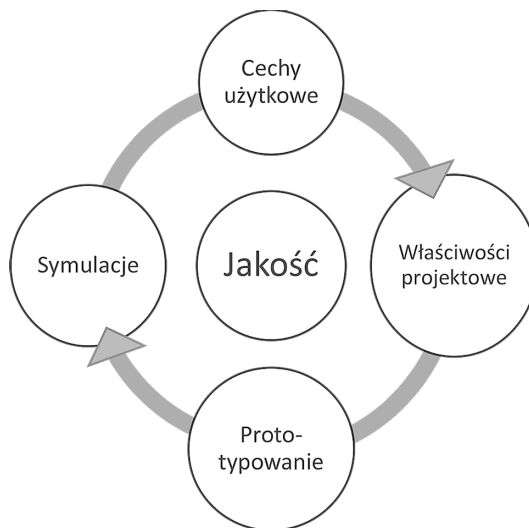
Rysunek 3. Najważniejsze elementy narzędzia symulacji

Źródło: praca własna.

6.2. Zarządzanie jakością poprzez symulację

Zarządzanie jakością jest procesem wpływania na cechy pozafunkcjonalne generowanych rozwiązań informatycznych. W proponowanym podejściu zarządzanie ma charakter cykliczny i będzie sprowadzać się do realizacji szeregu czynności z możliwością powtórzeń. Cykl realizacji postulatów optymalizacji jakości projektowanych systemów wykorzystujących architekturę blockchain został przedstawiony na Rysunku 4.

Na rysunku przedstawiono cztery kroki prowadzące do osiągnięcia celu, jakim jest poprawa jakości rozwiązania. Poszczególne kroki polegają na sformułowaniu cech użytkowych (wymagań) dla projektowanego systemu blockchainowego. Postawienie hipotez odnośnie do właściwości projektowych, które powinny najlepiej odpowiadać określonym cechom użytkowym. Następnie tworzenie jednego lub wielu prototypów systemu blockchainowego realizujących zdefiniowane właściwości projektowe. Symulowanie działania systemu blockchainowego, w celu ustalenia jego zdolności do realizacji sformułowanych cech użytkowych. Proponowane narzędzie służące do symulacji wspomaga działania w etapach 3 oraz 4. To znaczy, umożliwia szybkie stworzenie prototypu rozwiązania blockchainowego o określonych właściwościach, a następnie symulowanie jego działania w różnych warunkach użytkowych.



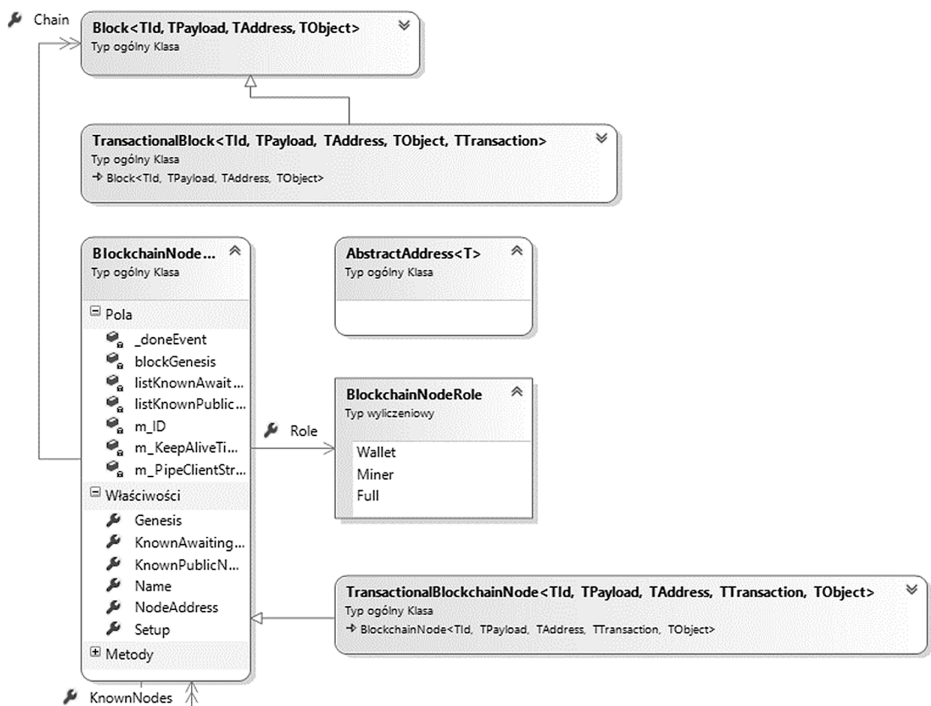
Rysunek 4. Proces zarządzania jakością

Źródło: praca własna.

7. Rezultaty badawcze

7.1. Architektura systemu symulacji

Zgodnie z opisem działania blockchajna przedstawionym w Sekcji 1.2 łańcuch składa się z bloków (Block na Rysunku 5). Bloki mogą mieć charakter transakcyjny, tzn. mogą przechowywać kolejne rekordy transakcji (TransactionalBlock). Każdy Węzeł (BlockchainNode) po konkretyzacji przechowuje odpowiedni według typu łańcuch bloków. Węzeł jest charakteryzowany przez adres, który może mieć zróżnicowaną postać (AbstractAddress). Węzły pełnią różne role w sieci blockchaina (NodeRole). W przypadku opisywanego narzędzia mogą to być portfele, górnicy lub pełne węzły. Te ostatnie stanowią połączenie dwóch poprzednich.



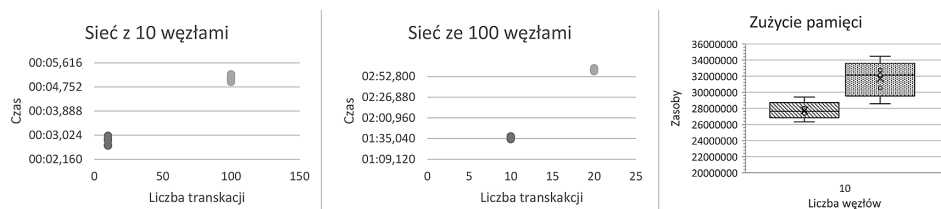
Rysunek 5. Architektura proponowanego narzędzia do symulacji rozwiązań blockchainowych

Źródło: praca własna.

7.2. Testy symulacji

W tym podrozdziale zademonstrowano wyniki przykładowych symulacji przeprowadzonych za pomocą proponowanego narzędzia. Na Rysunku 6 pokazano porównanie symulowanych czasów propagacji transakcji w sieciach o różnej liczbie

węzłów. Przeprowadzono symulację dla sieci złożonej z 10 i 100 węzłów, w których nie więcej niż 1% węzłów to węzły pełne (zatwierdzające transakcje), pozostałe zaś węzły to węzły jedynie zgłaszające transakcje (np. portfele). Topologia sieci połączeń była generowana losowo, z równym prawdopodobieństwem nawiązania bezpośredniego połączenia przez dowolną parę węzłów. Węzły były symulowane jako wątki, ale narzędzie pozwala również symulować poszczególne węzły jako procesy.

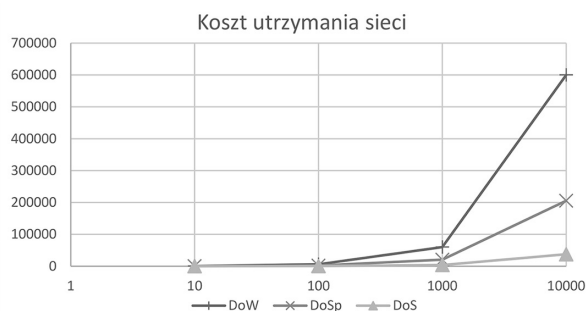


Rysunek 6. Rezultaty przykładowych symulacji – czas i zużycie pamięci w procesie propagacji transakcji

Źródło: praca własna.

Na Rysunku 6 pokazano zużycie zasobów pamięci przez wszystkie węzły, które może stanowić szacunkowe wskazanie na zasobochłonność projektowanego rozwiązania blockchainowego o określonych parametrach.

Na Rysunku 7 pokazano porównanie efektywności obliczeniowej implementacji trzech modeli osiągnięcia konsensusu. Modele konsensusu i ich waga dla rozwiązań pracujących w technologii blockchain zostały opisane w Sekcji 1.3. Na potrzeby testu symulacji przygotowano trzy bardzo podstawowe implementacje modeli: PoW, PoSp oraz PoS. Implementacje te miały charakter prototypowy lub w niektórych fragmentach wręcz makiet. Symulacje przeprowadzono przy następujących założeniach: koszt 1 kWh = 0,55 zł, sieć złożona z 1000 węzłów, w których wszystkie węzły zatwierdzają transakcje, maksymalna liczba transakcji na blok to 100, bloki generowane są w interwałach co 10 minut.



Rysunek 7. Rezultaty przykładowych symulacji – koszt utrzymania sieci blockchainowej w zależności od modelu osiągnięcia konsensusu

Źródło: praca własna.

Jak widać z osiągniętych wyników, najgorszą efektywność kosztową osiągnął model Proof-of-Work. Najniższym zaś kosztem przy tych samych parametrach sieci cechuje się model Proof-of-Stake. Model Proof-of-Space charakteryzuje się rezultatem zdecydowanie lepszym od najpopularniejszego obecnie podejścia, jakim jest PoW. Aczkolwiek dokładny rezultat jest zależny od przyjętej ceny wykorzystania 1 Gb pamięci (w symulacji założono 0,1 zł).

8. Zakończenie

Celem artykułu było zaprezentowanie badań nad stworzeniem rozwiązań do symulacji systemów wykorzystujących technologię blockchain. W ramach opisu systemu zaprezentowano statyczny widok jego projektu. Omówiono także architekturę stworzonego narzędzia informatycznego.

Zaproponowane i rozwijane narzędzie ma wszechstronne zastosowania. Może służyć zarówno do rozwoju wiedzy teoretycznej w zakresie technologii blockchain, jak i ma także zastosowanie praktyczne, ponieważ możliwe jest dzięki niemu realizowanie różnego rodzaju eksperymentów.

Zademonstrowane narzędzie wymaga zrealizowania dalszych prac w celu jego rozbudowania oraz ulepszenia, a w szczególności dodania bardziej zaawansowanych implementacji poszczególnych algorytmów składowych różnych wariantów technologii blockchain. Dzięki temu możliwe będzie zrealizowanie większej liczby scenariuszy symulacyjnych. Planowane prace zakładają także realizację symulacji związanych z bezpieczeństwem rozwiązań blockchainowych. Przede wszystkim chodzi tu o symulację ataków na takie sieci.

Bibliografia

1. Abdellatif T., Brousmiche K.-L. (2018), *Formal verification of smart contracts based on users and blockchain behaviors models*. In *IFIP NTMS International Workshop on Blockchains and Smart Contracts (BSC)*, Paris, France, February.
2. Aditya D., Jacobsen H.-A. (2018), Demo Abstract: eVIBES: Configurable and Interactive Ethereum Blockchain Simulation Framework.
3. Anceaume E., Lajoie-Mazenc T., Ludinard R., Sericola B. (2016), *Safety Analysis of Bitcoin Improvement Proposals*. In *IEEE Symposium on Network Computing and Applications*, Boston, United States, October, IEEE.
4. Anceaume E., Del Pozzo A., Ludinard R., Potop-Butucaru M., Tucci-Piergiovanni S. (2018), *Blockchain Abstract Data Type. Research report*, Sorbonne Universite, CNRS, Laboratoire d'Informatique de Paris 6, LIP6, Paris, France, February.
5. Back A. (2002), *Hashcash – A Denial of Service Counter-Measure*.
6. Bore N.K., Raman R.K., Markus I.M., Remy S.L., Oliver Bent E.K., Weldemariam K. (2018), *Promoting Distributed Trust in Machine Learning and Computational Simulation via a Blockchain Network*.

7. Chaum D. (1983), *Blind signatures for untraceable payments*. *Advances in cryptology*, pp. 199-203.
8. Crosby M., Nachiappan, Pattanayak P., Verma S., Kalyanaraman V. (2016), *Block-Chain Technology: Beyond Bitcoin*, Berkeley, Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology.
9. Garay J., Kiayias A., Leonardos N. (2015), *The bitcoin backbone protocol: Analysis and applications*. In *Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2015*, p. 281-310, Berlin, Heidelberg, Springer.
10. Garvin D.A., Quality W.D. (1984), *Really mean*. *Sloan management review*, 25.
11. Goswami S. (2017), Scalability Analysis of Blockchains Through Blockchain Simulation. Master's thesis.
12. Haarmann S. (2019), *Estimating the Duration of Blockchain-Based Business Processes Using Simulation*, W.S. Kolb, C. Sturm (red.), 11th ZEUS Workshop, Springer.
13. Haber S., Stornetta W.S. (1991), *How To Time-Stamp a Digital Document*, „Journal of Cryptology”, (3), pp. 99-111, doi: 10.1007/bf00196791.
14. Hevner A.R. (2007), *A three cycle view of design science research*, „Scandinavian Journal of Information Systems”, tom 19, p. 4.
15. ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models, <https://www.iso.org/standard/35733.html>
16. Jung H.-W., Kim S.-G., Chung C.-S. (2004), *Measuring software product quality: A survey of ISO/IEC 9126*, „IEEE Software”, 21, pp. 88-92.
17. Kraft D. (2016), *Difficulty control for blockchain-based consensus systems*, „Peer-to-Peer Networking and Applications”, 9(2), pp. 19, April. [Goswami 2017].
18. Merkle R.C. (1988), *A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function*, „Advances in Cryptology — CRYPTO '87. Lecture Notes in Computer Science” 293, pp. 369-378, doi:10.1007/3-540-48184-2_32. ISBN 978-3-540-18796-7.
19. Nakamoto S. (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, pobrano z lokalizacji <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
20. Piech K. i in. (2017), *Podstawy korzystania z walut cyfrowych*, Wydawnictwo Instytut Wiedzy i Innowacji.
21. Pirlea G., Sergey I. (2018), *Mechanising blockchain consensus*, In 7th SIGPLAN International Conference on Certified Programs and Proofs (CPP), pp. 78-90, New York, USA, ACM.
22. Schüssler F., Jacobsen H.-A. (2018), Demo Abstract: Attack and Vulnerability Simulation Framework for Bitcoin-like Blockchain Technologies.

Kluczowe czynniki sukcesu podczas wdrażania systemów informatycznych zarządzania w placówkach służby zdrowia

Kamil Franek

1. Wstęp

W ostatnich latach mamy do czynienia z rozwojem nowych technologii, które ułatwiają nam codzienne funkcjonowanie. Przełomowym momentem w naszej historii była rewolucja informatyczna związana z rozwojem komputerów oraz systemów informatycznych, których głównym zadaniem jest m.in. pomoc w podejmowaniu decyzji oraz realizacja różnorodnych procesów (Niedzielska, 1993). Połączenie kilku kluczowych elementów, które ze sobą współdziałają, takich jak: dane, metody, technika, ludzie oraz organizacja, tworzą system społeczny zwany „systemem informacyjnym” (Kuraś, 2009). Systemem informacyjnym zarządzania jest taki system, którego zadaniem jest wspomaganie podejmowania decyzji przez menedżerów w zakresie planowania strategicznego, kontroli operacyjnej oraz kierowniczey (Szaniawska, Grochowska, 2014). System informatyczny zarządzania jest pojęciem węższym od systemu informacyjnego zarządzania, ponieważ oznacza on system w znaczeniu technologicznym (program) (Kuraś, 2009). Zintegrowane systemy zarządzania powstały natomiast z myślą o dostarczeniu uniwersalnego oprogramowania, zawierającego funkcje przystające niemal do każdej organizacji. Dzięki nim można odwzorować procesy gospodarcze danej jednostki oraz uzyskiwać informację na temat ich przebiegu (Lech, 2003).

Szczególne zastosowanie systemów zintegrowanych możemy zaobserwować w zakładach leczniczych, które stanowią: „zespół składników majątkowych, za pomocą którego podmiot leczniczy wykonuje określony rodzaj działalności leczniczej” (Ustawa z dnia 15 kwietnia o działalności leczniczej, art. 2, ust. 14). Do podmiotów leczniczych zaliczamy: „przedsiębiorców, samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej, jednostki budżetowe, instytuty badawcze, fundacje i stowarzyszenia, jednostki wojskowe” (Ustawa z dnia 15 kwietnia o działalności leczniczej, art. 4, ust. 1). W zakresie tych podmiotów mieszczą się m.in. szpitale,

przychodnie, zakłady opiekuńczo-lecznicze (organizujące opiekę całodobową), zakłady pielęgnacyjno-opiekuńcze (dla osób przewlekle chorych) oraz inne jednostki. Odpowiednie ich zastosowanie pomaga usprawnić przepływ informacji na linii lekarz-pacjent, a także dzięki szybkiemu dostępowi do danych, także tych z przeszłości, za pomocą komputera ma wpływ na przyspieszenie procesu leczenia.

Implementacja systemu zintegrowanego do podmiotów leczniczych to proces złożony. Należy go odpowiednio zaplanować, przeanalizować, jakie korzyści odniesie zarówno personel, jak i pacjenci. Dobrą praktyką jest określenie kluczowych czynników sukcesu, czyli „różnego rodzaju zasobów, umiejętności, rezultatów dotychczas prowadzonej działalności, które w istotny sposób stanowią o możliwości odniesienia sukcesu” (Urbanowska-Sojkin, Banaszyk, Witczak, 2007, s. 280). Samo wdrożenie będzie zależne od rodzaju podmiotu leczniczego, bowiem różnica ogranicza się do wielkości (liczby zatrudnianych pracowników), zakresu obsługi (liczby obsługiwanych pacjentów, udzielonych świadczeń), a także procesów (im więcej danych do przetworzenia, tym więcej interakcji zachodzi). Podczas przeprowadzenia implementacji należy wziąć pod uwagę najważniejsze czynniki ryzyka, jakimi z pewnością są finansowanie, a także odpowiednie zarządzanie zmianą (łatwiej jest przeprowadzić ją w mniejszej niż w większej jednostce) (Walczak, 2012).

Celem artykułu jest zaprezentowanie wyników badań dotyczących identyfikacji kluczowych czynników sukcesu we wdrażaniu systemów informatycznych zarządzania w szpitalach oraz zakładach opiekuńczo-leczniczych (w Polsce). W szczególności przedstawione zostaną odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

- Jakie czynniki decydują o sukcesie wdrażania systemów informatycznych do podmiotów leczniczych?
- Jakie czynniki sukcesu wdrażania systemów informatycznych są specyficzne dla podmiotów leczniczych?

Odpowiedź na pytania badawcze zostanie udzielona po przeprowadzeniu wstępnego, systematycznego przeglądu literatury. W kolejnym rozdziale omówiona zostanie metoda badawcza opisująca zastosowaną procedurę przeglądu literatury. Następnie zaprezentowane zostaną wyniki przeglądu literatury oraz dyskusja tych wyników.

2. Metoda badawcza

2.1. Procedura przeglądu literatury

Aby odpowiedzieć na postawione pytania badawcze, przeprowadzono systematyczny przegląd literatury polskiej oraz anglojęzycznej bez ograniczeń czasowych (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, 2009; Casino, Dasaklis, Patsakis, 2019). W celu znalezienia literatury w języku angielskim przeszukiwano bazę Scopus, wykorzystując następujące słowa kluczowe: *enterprises systems, healthcare, elec-*

tronic health records, critical success factors. Literaturę w języku polskim zlokalizowano przy wykorzystaniu bazy Google Scholar, która została przeszukana z wykorzystaniem następujących słów kluczowych: *systemy informatyczne, służba zdrowia, case study, kluczowe czynniki sukcesu*.

W Tabeli 1 przedstawiono procedurę przeszukiwania poszczególnych baz wraz z uwzględnieniem słów kluczowych.

Tabela 1. Procedura przeszukiwania baz danych

Słowa kluczowe do przeszukiwania	Opcje wyszukiwania	Baza danych	Liczba wyników	Liczba artykułów po pierwszej selekcji (po przeglądnięciu streszczeń)	Liczba przeglądniętych artykułów pełnotekstowych	Liczba artykułów pełnotekstowych poddanych analizie
Literatura w języku angielskim						
enterprise systems, healthcare	Title, abstract, key words	Scopus	90	22	14	3
electronic health records, critical success factors	Title, abstract, key words	Scopus	30	16	14	7
e healthcare, critical success factors	Title, abstract, key words	Scopus	5	2	1	1
erp in hospital, critical success factors	Title, abstract, key words	Scopus	1	1	1	1
Literatura w języku polskim						
systemy informatyczne, służba zdrowia		Google Scholar	101	9	9	0
systemy informatyczne, służba zdrowia, case study, kluczowe czynniki sukcesu		Google Scholar	11	0	0	0
systemy zintegrowane, szpitale, wdrożenie		Google Scholar	8	0	0	0
wdrożenie systemów informatycznych w służbie zdrowia, kluczowe czynniki sukcesu		Google Scholar	100	3	3	3
wdrażanie systemów informatycznych, w służbie zdrowia		Google Scholar	4	1	1	1
systemy informatyczne, służba zdrowia, analiza przypadku		Google Scholar	4	1	1	1

Źródło: opracowanie własne.

2.2. Metoda analizy

Znalezione w artykułach poddanych analizie kluczowe czynniki sukcesu zostały sklasyfikowane według kategorii wykorzystywanych w (Soja, Paliwoda-Pę-

kosz, 2009) do grupowania problemów związanych z wdrażaniem zintegrowanych systemów zarządzania (problemy występujące podczas wdrażania przekładają się na czynniki, które decydują o sukcesie wdrażania). Dodatkowo wyodrębniono kluczowe czynniki sukcesu charakterystyczne dla szpitali oraz zakładów opiekuńczo-leczniczych.

3. Wyniki

3.1. Literatura anglojęzyczna

Analizie zostało poddanych 12 artykułów w języku angielskim. Czynniki sukcesu zostały podzielone na kategorie związane zarówno z otoczeniem wewnętrznym, jak i zewnętrznym. Uwzględniono kategorie, takie jak (Soja, Paliwo-da-Pękosz, 2009): pracownicy (*employees*), przedsiębiorstwo – będące placówką służby zdrowia (*enterprise*), system, infrastruktura IT (*IT infrastructure*), niedopasowanie systemu (*system misfit*), zamiana systemów (*system replacement*), szkolenia (*training*), proces implementacji (*implementation proces*), dostawca systemu (*system vendor*). Wyniki przeglądu literatury anglojęzycznej przedstawiono w Tabeli 2. W tabeli nie pojawiają się pozycje z kategorii system oraz niedopasowanie systemu, ponieważ w analizowanej literaturze nie znaleziono kluczowych czynników sukcesu, które pasowałyby do tych kategorii. Pojawiła się natomiast potrzeba utworzenia nowej kategorii: otoczenie.

Tabela 2. Wyniki przeglądu literatury w języku angielskim – kluczowe czynniki sukcesu

Kategoria	Opis	Literatura
Pracownicy	skuteczna komunikacja pomiędzy komórkami organizacyjnymi	Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018); (Standing, Cripps, 2015)
	zaangażowanie pracowników IT – ustalenie hierarchii – technicy, menedżerowie, przełożeni, administratorzy	(Katurura, Cilliers, 2018)
	budowa zespołu projektowego oraz utrzymanie dobrej współpracy pomiędzy jego członkami	(Zaroukian, Sierra, 2006)
	udział pracowników niższego szczebla we wdrożeniu systemu	(Garg, Agarwal, 2014)
Przedsiębiorstwo	wizja przedsiębiorstwa po wdrożeniu systemu	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018); (Standing, Cripps, 2015)
	wsparcie ze strony najwyższego kierownictwa	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018); (Standing, Cripps, 2015); (Yogeswaran, Wright, 2010)
	zarządzanie finansami placówki	(Abukhader, 2015)
	budowa autorytetu – skuteczne przywództwo	(Zaroukian, Sierra, 2006)
	określenie celów i założeń, w tym jasności zadań w związku z wdrożeniem systemu	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018)
	określenie korzyści z wdrożenia (mniejsze koszty, automatyzacja procesów itp.)	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018)

Kategoria	Opis	Literatura
Infrastruktura IT	wsparcie techniczne przez zespół projektowy	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018)
	stworzenie planu rozwoju infrastruktury informatycznej	(Standing, Cripps, 2015)
Zamiana systemów	dążenie do stworzenia jednolitego systemu w badanych szpitalach	(Abukhader, 2015)
	określenie realnych oczekiwań i ograniczeń wynikających z systemu	(Zaroukian, Sierra, 2006)
Szkolenia	szkolenie z zakresu obsługi systemu – ciągle doskonalenie wiedzy specjalistycznej	(Regan, Wang, 2018)
	szkolenie personelu z obsługi systemu	(Haddad, Wickramasinghe, 2015)
Proces implementacji	stopniowe wdrażanie	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes i Shah, 2018)
	monitorowanie i raportowanie procesów po wdrożeniu	(Soomro, Ahmed, Muhammad, Hayes, Shah, 2018)
	stworzenie odpowiedniej strategii wdrożenia (w tym analiza zasobów)	(Katurura, Cilliers, 2018)
	zastosowanie strategii wdrożenia w oparciu o BPR (Business Process Reengineering)	(Garg, Agarwal, 2014)
	zarządzanie informacjami – zadbanie o jakość danych	(Yogeswaran, Wright, 2010)
	zarządzanie zmianami (uwzględnienie zmian w oparciu o poprzednie doświadczenia wdrożeniowe)	(Yogeswaran, Wright, 2010)
Dostawca systemu	umowy z dostawcami określające wsparcie techniczne	(Regan, Wang, 2018)
	spotkania ze specjalistami EMR (Electronic Medical Records) zwiększające akceptację użytkowników	(Regan, Wang, 2018)
Otoczenie	zaangażowanie rządu – dofinansowanie wdrożenia, a także uczestnictwo przedstawicieli w procesie wdrożenia, opracowanie przepisów zarządzania informacją	(Katurura, Cilliers, 2018)

Źródło: opracowanie własne.

3.2. Literatura polska

W ramach literatury polskiej przeanalizowano łącznie pięć artykułów pochodzących głównie z bazy Google Scholar. Czynniki sukcesu pogrupowano na takie same kategorie jak w przypadku czynników sukcesu zidentyfikowanych na podstawie literatury angielskiej. W Tabeli 3 przedstawiono wyniki przeglądu polskiej literatury. Nie odnotowano w niej kluczowych czynników sukcesu, które mogłyby należeć do kategorii niedopasowanie systemu, zamiana systemów, szkolenia lub dostawca systemu.

Tabela 3. Wyniki przeglądu literatury polskiej – kluczowe czynniki sukcesu

Kategoria	Opis	Literatura
Pracownicy	wiedza pracowników, uświadomienie korzyści wynikających z informatyzacji	(Pilewski i in., 2013)
	kwalifikacje kierownika projektu, który powinien posiadać twarde i miękkie kompetencje (świadomość odpowiedzialności)	(Furmankiewicz, Sołtysik-Piorunkiewicz, 2018)
	motywacja pracowników do implementacji systemów informatycznych, która wynika z korzyści, doświadczeń innych branż	(Pilewski i in., 2013); (Pawińska, Szpak, Zalewska, 2007)
Przedsiębiorstwo	odpowiednio dobrana kadra przez dyrekcję wykształcona pod kątem informatyki i zdrowia publicznego	(Pawińska, Szpak, Zalewska, 2007)
	podejście kadry zarządzającej do wdrożenia systemu	(Batko, 2017)
System	szybszy i łatwy dostęp do danych	(Pilewski i in., 2013)
Infrastruktura IT	dopasowanie odpowiedniej infrastruktury informatycznej	(Chlusiński, 2011)
Proces implementacji	podjęcie decyzji o przetwarzaniu danych pacjentów w postaci elektronicznej	(Pilewski i in., 2013)
	odpowiednie zarządzanie zasobami ludzkimi (przyjęcie zasad stopniowego rozwoju systemu)	(Furmankiewicz, Sołtysik-Piorunkiewicz, 2018)
	uwzględnienie procesu restrukturyzacji	(Furmankiewicz, Sołtysik-Piorunkiewicz, 2018)
Otoczenie	ustawy wynikające z prawa polskiego i prawa unijnego (o podpisie elektronicznym, ochronie danych osobowych)	(Pawińska, Szpak, Zalewska, 2007)

Źródło: opracowanie własne.

3.3. Czynniki sukcesu specyficzne dla placówek medycznych

Oprócz czynników charakterystycznych dla wszystkich jednostek, możemy także wyodrębnić te, które są charakterystyczne dla placówek służby zdrowia. Na podstawie przeglądu literatury zauważono zasadnicze różnice – użytkownikami są nie tylko pracownicy biurowi, ale także personel medyczny, szczególnie nacisk położony jest na ochronę danych osobowych. W Tabeli 4 przedstawiono kluczowe czynniki sukcesu, które wyodrębniono na podstawie przeglądu zarówno literatury polskiej, jak i zagranicznej.

Tabela 4. Kluczowe czynniki sukcesu charakterystyczne dla placówek służby zdrowia

Kategoria	Opis	Literatura
Pracownicy medyczni	wiedza i umiejętności zawodowe personelu medycznego	(Chlusiński, 2011)
	zaangażowanie personelu medycznego (pielęgniarek, lekarzy, farmaceutów)	(Yogeswaran, Wright, 2010)
	gotowość lekarzy do korzystania z EMR (Electronic Medical Records)	(Tsai, Hung, Yu, Chen, Yen, 2019)
Podmiot leczniczy	zadowolenie pacjentów i reputacja zakładu opieki zdrowotnej (dobra komunikacja na linii pacjent-placówka medyczna)	(Yogeswaran, Wright, 2010)

Kategoria	Opis	Literatura
Procesy w podmiotach leczniczych	lekarz zgłasza potrzebę poprawy realizacji procesów poprzez wdrożenie EHR (Electronic Health Records); akceptacja przeprowadzenia zmiany	(Zaroukian, Sierra, 2006)
	stworzenie planu przechowywania/odzyskiwania danych pacjenta na wypadek awarii systemu	(Regan, Wang, 2018)
	wymiana informacji klinicznych	(Trigo, inni, 2012)
	interakcja systemu z elektronicznym rekordem pacjenta	(Chlusiński, 2011)
	powiązanie inicjatywy klinicznej – dopasowanie systemu do usług klinicznych	(Regan, Wang, 2018)
	określenie celu – poprawa opieki nad pacjentem	(Haddad i, ickramasinghe, 2015)
	gotowość do rezygnacji z papierowej dokumentacji medycznej	(Furmankiewicz, Softysik-Piorunkiewicz, 2018)
Otoczenie	ustawa o ochronie zdrowia i opiece społecznej nakazująca wdrożenie systemu gromadzącego i analizującego informacje	(Paige, Calinescu, Kolovos, Matragkas, Cliff, 2013)

Źródło: opracowanie własne.

4. Dyskusja

Niewątpliwie do najbardziej kluczowych czynników sukcesu wdrożenia zaliczyć należy dofinansowanie ze środków rządowych umożliwiający odciążenie finansowe placówek służby zdrowia. Zapotrzebowanie zgłaszane przez placówkę najczęściej dotyczy m.in. dodatkowego sprzętu, tj. komputerów nowszej generacji, wyposażonych w odpowiednie oprogramowania medyczne czy instalacji usług internetu z większą przepustowością. Do tego dochodzi także przeszkolenie istniejącej kadry pracowniczej bądź sfinansowanie nowych etatów dla osób już przeszkolonych i doświadczonych tak, aby kadra kierownicza i pracownicy szeregowi nie byli pozostawieni samym sobie. Ostatnie, lecz nie mniej ważne ogniwo tego zaplecza, powinny stanowić podmioty specjalnie zatrudnione do profesjonalnej obsługi informatycznej. Nierzadko brak środków finansowych na powyższe cele staje się czynnikiem odstrasżającym i zniechęcającym podmioty działalności leczniczej do wdrożenia nowego systemu. Od współdziałania tych podmiotów zależy jakość świadczeń oferowanych świadczeniobiorcom. Perspektywa przeznaczenia środków dedykowanych właśnie tym celom stanowi kolejny krok w cyfryzacji ochrony zdrowia. Inteligentne rozwiązania wymagają dużych nakładów finansowych, a więc również zaangażowania w to środków z budżetu państwa. Dostępność tych środków w głównej mierze przekłada się na postęp technologiczny w placówkach służby zdrowia.

5. Zakończenie

Reasumując, odpowiednia implementacja systemów zintegrowanych do placówek służby zdrowia pozostaje wciąż sporym wyzwaniem, gdyż wymaga od-

powiedniej współpracy zarówno personelu kierowniczego wraz z personelem administracji oraz lekarzami i pielęgniarkami. Dlatego tak istotna jest odpowiednia komunikacja, faza przedwdrożeniowa (sporządzenie planu, delegacja uprawnień). Ponadto taki system musi posiadać lepsze zabezpieczenia – przetwarzanie danych osobowych, także wrażliwych (o stanie zdrowia). Nie należy jednak zapominać o czynnikach charakterystycznych dla każdej jednostki; aby wdrożenie było udane, musi być poparcie najwyższego kierownictwa, odpowiednia współpraca z dostawcą oraz infrastruktura IT.

W przyszłości wzrośnie znaczenie wykorzystania systemów zintegrowanych, ponieważ zmieniają się uwarunkowania prawne, wiele placówek służby zdrowia, które z powodzeniem zaimplementowały systemy zintegrowane, odniosło korzyści, więc inne ucząc się na ich doświadczeniach i widząc rezultaty, również będą chciały przeprowadzić zmiany.

Bibliografia

1. Abukhader S. (2015), *ERP implementation in the private hospitals of Saudi Arabia*, „International Journal of Healthcare Management”, 8(2), pp. 77-88.
2. Batko K. (2017), *Możliwości wykorzystania systemów analitycznych w usprawnianiu opieki zdrowotnej*, „Studia Ekonomiczne”, 316, s. 18-28.
3. Casino F., Dasaklis T., Patsakis C. (2019), *A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues*, „Telematics and Informatics”, 36, pp. 55-81.
4. Chluski A. (2011), *Technologiczne aspekty rozwoju kapitału intelektualnego zakładu opieki zdrowotnej*, „Informatyka Ekonomiczna”, 22, s. 20-31.
5. Furmankiewicz M., Sołtysik-Piorunkiewicz A. (2018), *Kluczowe kompetencje behawioralne w zarządzaniu projektami informatycznymi w szpitalnictwie*, „Organizacja i Kierowanie”, 1, s. 97-111.
6. Garg P., Agarwal D. (2014), *Critical success factors for ERP implementation in a Fortis hospital: an empirical investigation*, „Journal of Enterprise Information Management”, 27(4), pp. 402-423.
7. Haddad P., Wickramasinghe N. (2015), *The use of a nursing informatics system as an exemplar to investigate business value of IT in healthcare*, „Health and Technology”, 5(1), pp. 25-33.
8. Karlińska M. (2014), *Informatyzacja opieki stacjonarnej w systemie ochrony zdrowia na przykładzie warszawskich szpitali publicznych*, „Studia Ekonomiczne”, 199, s. 99-106.
9. Katurura M., Cilliers L. (2018), *Electronic health record system in the public health care sector of South Africa: A systematic literature review*, „African Journal of Primary Health Care & Family Medicine”, 10, pp. 1-8.
10. Kuraś M. (2009), *System informacyjny a system informatyczny – co oprócz nazwy różni te dwa obiekty?*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie”, 770, s. 259-275.

11. Lech P. (2003), *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II*, Warszawa, Difin.
12. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. (2009), *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*, „Annals of Internal Medicine”, 151(4), pp. 264-269.
13. Niedzielska E. (1993), *Wstęp do informatyki*, Warszawa, PWE.
14. Paige R., Calinescu R., Kolovos D., Matragkas N., Cliff D. (2013), *Software Engineering for Evolving Enterprise Systems*, Joint Proceedings of the Workshops On the Globalization Of Modeling Languages (GEMOC 2013) and Towards the Model Driven Organization.
15. Pawińska M., Szpak A., Zalewska M. (2007), *Zapewnienie bezpieczeństwa danych medycznych w szpitalnym systemie informatycznym – analiza przypadku*, „Problemy Higieny i Epidemiologii”, 88(1), s. 9-95.
16. Pilewski B., Lepecka-Klusek C., Pilewska-Kozak A., Szyszkowska B., Kozak L., Jarosz M. (2013), *Wdrażanie systemu informatycznego w zakładzie opieki zdrowotnej w opinii personelu medycznego*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu”, 19(4), s. 490-495.
17. Regan E., Wang J. (2018), *Realizing the Value of EHR Systems Critical Success Factors*, Health Economics and Healthcare Reform: Breakthroughs in Research and Practice, pp. 56-76.
18. Soja P., Paliwoda-Pękosz G. (2009), *What are real problems in enterprise system adoption?*, „Industrial Management&Data Systems”, 109(5), pp. 610-627.
19. Soomro Z.A., Ahmed J., Muhammad R., Hayes D., Shah M.H. (2018), *Critical success factors in implementing an e-rostering system in a healthcare organisation*, „Health Services Management Research”, 31(3), pp. 130-137.
20. Stabryła A. (2000), *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, Warszawa, PWN.
21. Standing C., Cripps H. (2015), *Critical success factors in the implementation of electronic health records: A two-case comparison*, „Systems Research and Behavioral”, 32(1), pp. 75-85.
22. Szaniawska A., Grochowska A. (2014), *System informacyjny w zarządzaniu współczesną organizacją*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach”, Seria: Administracja i Zarządzanie, 103, s. 297-302.
23. Trigo J., Martínez I., Alesanco A., Kollmann A., Escayola J., Hayn D., García J. (2012), *An interated healthcare informatuin system for end-to-end standatized exchange and homogenous management of digital ECG formats*, „IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine”, 16(4), pp. 518-529.
24. Tsai M., Hung S., Yu W., Chen C., Yen D. (2019), *Understanding physicians' adoption of electronic medical records: Healthcare technology self-eddicacy, service level and risk perspectives*, „Computer Standards&Interfaces”, 66, pp. 1-11.
25. Urbanowska-Sojkin E., Banaszyk P., Witczak H. (2007), *Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem*, Warszawa, PWE.
26. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20111120654/U/D20110654Lj.pdf>, art. 2 ust. 14.
27. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20111120654/U/D20110654Lj.pdf>, art. 4 ust. 1.

28. Walczak M. (2012), *Informatyzacja służby zdrowia – niekończąca się historia?*, „Informatyka – Komunikacja”, 7, s. 54-56.
29. Yogeswaran P., Wright G. (2010), *EHR implementation in South AfricaL How do we get it right?*, „Medinfo”, 160, pp. 396-400.
30. Zaroukian M., Sierra A. (2006), *Benefiting from ambulatory EHR implementation: solidarity, six sigma, and willingness to strive*, „Journal of Healthcare Information Management”, 20(1), pp. 53-60.

CZĘŚĆ II

NARZĘDZIA RACHUNKOWOŚCI W PROCESACH DECYZYJNYCH

Prawo Benforda w wykrywaniu kształtowania wyniku finansowego⁷

Piotr Wójtowicz

1. Wstęp

W warunkach amerykańskich kształtowanie wyniku finansowego (*earnings management*) jest przedmiotem badań naukowych od czasów wielkiego kryzysu. Relatywnie liczne badania w tym zakresie prowadzone niemal we wszystkich ośrodkach naukowych w Polsce dają pewien obraz zjawiska, często jednak prowadzą do niespójnych wniosków. Stan ten należy uznać za naturalny, bowiem delikatna materia zjawiska o niezwykle szerokie spektrum czynników je determinujących wymagają skomplikowanego aparatu badawczego. Dodatkową komplikacją jest niewłaściwy dobór próby i związane z nim obciążenie wyników.

Stan ten jest przesłanką do podjęcia niniejszych badań. Ich celem jest stworzenie ram do empirycznej weryfikacji hipotezy o występowaniu anomalii wielkości raportowanych w sprawozdaniach finansowych spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW). Status ontologiczny tych jednostek, zwłaszcza relacja agencji między właścicielem a zarządem, stanowi naturalne środowisko, w którym kształtowanie wyniku może zaistnieć i być praktykowane, a nawet zasilane szerokim spektrum zachęt.

Jak wiadomo, anomalia to odchylenie od normy. Taki cel badań lokujących się na styku rachunkowości, finansów i zarządzania rodzi trudność związaną z określeniem *normy*. Wskazanie normy dla wartości raportowanych w sprawozdaniach finansowych jest z punktu widzenia teorii ekonomicznej niemożliwe, dlatego w niniejszych badaniach sięga się do tzw. prawa Benforda. Wprowadzie ta metoda badawcza nie pozwala z całą pewnością stwierdzić, że *przyczyną* anomalii jest kształtowanie wyniku finansowego, ale możliwe jest

⁷ Publikacja została dofinansowana ze środków przyznanych Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Krakowie na utrzymanie potencjału badawczego.

stwierdzenie ich występowania, ważne dla interesariuszy w przypadku kluczowych wielkości raportowanych, a więc aktywów, przychodów ze sprzedaży, a zwłaszcza zysków.

Przyjętemu celowi badań i wybranej metodyce podporządkowana jest struktura całej pracy. W sekcji 2 przedstawiono pojęcie kształtowania wyniku oraz jego typy. W sekcji 3 omówiono zwykle stosowane w badaniach metody jego wykrywania. Sekcję 4 poświęcono możliwości wykorzystania prawa Benforda, zaś w sekcji 5 przedstawiono wnioski.

2. Pojęcie i typy kształtowania wyniku finansowego

K. Schipper (1989) zdefiniowała kształtowanie wyniku jako zamierzoną interwencję zarządzających w proces sprawozdawczości finansowej, mającą na celu osiągnięcie pewnych osobistych korzyści, w przeciwieństwie do działań mających na celu wyłącznie ułatwienie neutralnego przebiegu tego procesu. Interesujący przegląd definicji kształtowania wyniku zawierają np. monografie A. Piosika (2016) oraz K. Grabińskiego (2016). Występowanie „zamierzonej” interwencji zarządzających nie jest problematyczne, bo proces sprawozdawczości finansowej jest niemożliwy bez dokonywania oszacowań, które ze swej natury są subiektywne. Stosowanie przez zarząd rozsądnych wartości szacunkowych jest integralnym elementem sporządzania sprawozdań i nie podważa ich wiarygodności. Wartość szacunkowa może, czasami musi, zostać zweryfikowana, jeśli zmieniają się okoliczności będące podstawą jej ustalenia lub dostępne będą nowe istotne informacje. Weryfikacja wartości szacunkowych nie stanowi korekty błędu (MSR 8, par. 33 i 34).

K. Schipper zakłada *explicite* (inni autorzy często czynią to *implicite*), że możliwy jest „neutralny przebieg” sprawozdawczości finansowej, jednak cecha ta jest trudna do zdefiniowania, a jeszcze trudniejsza do operacjonalizacji w badaniach empirycznych. Wynik finansowy jest wielkością memoriałową, a więc z natury obarczony jest subiektywizmem pomiaru. W sprawozdawczości finansowej konieczne jest szacowanie wartości, a jego jakość zależy od informacji, którymi zarządzający dysponuje, oraz od jego osobistego doświadczenia zawodowego, postawy wobec ryzyka i wielu innych czynników. Ponadto wynik księgowy służy dopiero do szacowania zyskowności ekonomicznej. Z punktu widzenia właściciela najgorszym możliwym scenariuszem jest taki, gdy zarządzający, będąc pozbawiony własnej wizji funkcjonowania jednostki, ujawnia wynik „neutralny” (Wójtowicz, 2014). Już w połowie XX w. Hicks (1946) pokazał, że największe znaczenie dla interesariuszy ma tzw. wynik permanentny, powtarzalny, natomiast jego krótkookresowe wahania to szum informacyjny. Teoretycznie wykazano, że inwestorzy nie muszą być zainteresowani ujawnieniem neutralnego wyniku finansowego, ten bowiem może być zaszumiony z ich punktu widzenia (Dye, 1988).

W tej perspektywie w klasycznej już monografii (Ronen, Yaari, 2008) wyodrębniono trzy interpretacje kształtowania wyniku finansowego, tzw. kształtowanie białe, szare oraz czarne. W Polsce wątek ten podejmowany jest szerzej w pracy (Piosik red., 2013) oraz (Grabiński, 2016).

Białe kształtowanie wyniku (*beneficial/white*) jest kontynuacją myśli J.R. Hicksa oraz A.R. Dye'a. Zwiększa ono użyteczność sprawozdań finansowych, bo sygnalizuje prywatne informacje zarządu, dotycząc przyszłych przepływów pieniężnych i daje podstawy do szacowania wyniku finansowego w długiej perspektywie, usuwając z wyniku bieżącego okresu szum informacyjny. Chodzi w nim o intencjonalne korygowanie wielkości raportowanych w sprawozdaniu finansowym zgodnie z najlepszą wiedzą zarządu w obronie interesu właścicieli. Oczywiście takie działania nie pogarszają wiarygodności sprawozdania finansowego. Przeciwnie, wartości raportowane w sprawozdaniu tworzą rzetelną podstawę do szacowania wielkości ważnych dla interesariuszy, w tym wartości spółki. Konkludując, w tej perspektywie kształtowanie wyniku podnosi jakość sprawozdania finansowego. W wypadku takiego kształtowania można się spodziewać, że anomalie wartości raportowanego wyniku finansowego nie wystąpią lub będą nieistotne.

Szare (*grey/neutral*) kształtowanie wyniku finansowego wiąże się z intencjonalną ingerencją w wartości raportowane w granicach prawa. Zwykle motywem działań jest dążenie do osiągnięcia własnych korzyści przez zarząd albo chęć poprawy wizerunku spółki, np. w celu pokazania, że zachowane są kowenanty kredytowe. W tej perspektywie celem jest wartość wyniku w krótkim okresie, czyli praktycznie co najwyżej roku. Nie oznacza to oczywiście, że obraz kondycji ekonomicznej spółki jest zafałszowany, jednak on sam i perspektywa długookresowa tracą na znaczeniu. W tym przypadku można się spodziewać, że pewne anomalie wyniku finansowego raportowanego wystąpią w umiarkowanym stopniu.

Wreszcie czarne kształtowanie wyniku finansowego (*pernicious/black*) oznacza wprowadzanie interesariuszy w błąd poprzez dostarczanie nieprawdziwej informacji. Z punktu widzenia zasad i celu rachunkowości jest ono jak naganne, bo stoi w opozycji do zasady wiernego i rzetelnego obrazu. Manipuluje się przyjętymi i stosowanymi w praktyce zasadami rachunkowości. W tej perspektywie prawdziwa krótko- i długoterminowa wartość wyniku finansowego nie jest prezentowana interesariuszom. Ostatecznym skutkiem jest więc wprowadzenie w błąd użytkowników sprawozdań finansowych.

Tak pojęte kształtowanie wyniku spełnia przyjętą w Polsce definicję oszustwa. Zgodnie z polskim prawem (Kodeks karny, 1997) skutkiem przestępstwa oszustwa określonego w art. 286 § 1 jest niekorzystne rozporządzenie mieniem przez pokrzywdzonego w celu osiągnięcia przez sprawcę korzyści majątkowej, na skutek wprowadzenia pokrzywdzonego w błąd albo wykorzystania błędu lub niezdolności do należytego pojmowania podjętego działania. Oszustwo zwią-

zane ze sprawozdawczością zostało zdefiniowane przez *Association of Certified Fraud Examiners* (ACFE) jako zamierzone, świadome fałszywe przedstawienie lub pominięcie istotnych faktów lub skutków transakcji, które jest mylące i razem z całą dostępną informacją może spowodować, że użytkownik sprawozdań finansowych skoryguje lub zmieni na ich podstawie swoją decyzję lub osąd (ACFE, 1993). Jest to więc tzw. oszustwo wewnętrzne (*internal/occupational fraud*), które jest definiowane jako: „wykorzystanie własnego stanowiska do osobistego wzbogacenia się poprzez celowe nadużycie (*misuse*) lub niewłaściwe wykorzystanie (*misapplication*) zasobów lub aktywów organizacji”. Ten rodzaj oszustwa ma miejsce, gdy pracownik, kierownik lub zarząd popełnia oszustwo przeciwko swojemu pracodawcy (ACFE, 2020). Takie działania prowadzą do znacznych anomalii wartości raportowych w sprawozdaniach finansowych.

W publikacjach ukazujących się pod koniec XX wieku zaczęto rozróżniać dwa typy kształtowania wyniku finansowego. Historycznie pierwszym jest tzw. księgowe (memoriałowe) kształtowanie wyniku finansowego (*accounting/accrual based earnings management*). Wiąże się ono z kształtowaniem wyniku przez dokonywanie wyborów w zakresie polityki rachunkowości i polega na intencjonalnym doborze metody wyceny, spośród dostępnych w przepisach z zakresu rachunkowości, do transakcji, które faktycznie wystąpiły w toku działalności jednostki. Skutkiem tych wyborów jest zamierzona przez zarząd prezentacja sytuacji jednostki.

Możliwe jest również tzw. operacyjne kształtowanie wyniku finansowego (Cygańska, Artienwicz, Burchart, 2019), zwane też kształtowaniem typu realnego (*real earnings management*) polegające na intencjonalnym oddziaływaniu na przebieg faktycznych (realnych) transakcji. Kamieniem milowym w badaniach w tym zakresie jest artykuł (Roychowdhury, 2006). Definiuje on kształtowanie wyniku typu realnego jako rezygnację z działań podejmowanych zwykle w danych okolicznościach, mającą na celu wywołanie wrażenia, przynajmniej u niektórych interesariuszy, że wyniki ujawnione w sprawozdaniu finansowym zostały uzyskane w zwykłym trybie działalności. Istnieje zasadnicza różnica między zarządzaniem spółką notowaną a kształtowaniem typu realnego. Zarządzanie ma na celu (choć z celem tym można dyskutować) wzrost wartości dla akcjonariuszy. Zmiana metod postępowania właściwa dla kształtowania realnego zwykle nie przyczynia się do wzrostu wartości spółki. Decyzje tego typu mogą być nieoptymalne z punktu widzenia alokacji kapitału i interesu akcjonariuszy. Przykładem może być tak zwane przyspieszanie sprzedaży.

Ten typ kształtowania wyniku jest atrakcyjny dla zarządu z dwóch powodów. Kształtowanie memoriałowe może być wychwycone przez zewnętrznego audytora, choć zarząd może bronić przyjętych rozwiązań w zakresie rachunkowości, argumentując w nawiązaniu do modelu biznesu. Może też się zdarzyć, że

kształtowanie memoriałowe nie da oczekiwanych rezultatów, zaś pod koniec roku obrotowego na kształtowanie realne będzie zbyt późno. Dlatego działania realne mogą być prowadzone przewencyjnie, a kształtowanie memoriałowe staje się drugą linią obrony. W warunkach amerykańskich zakres kształtowania realnego zależał od struktury własności spółek, branży, w których działały, oraz wartości zapasów i należności (Roychowdhury, 2006). Wynik kształtowano dzięki obniżaniu cen, mające na celu okresowe zwiększenie sprzedaży, zwiększaniu produkcji ponad potrzeby i w konsekwencji obniżenie kosztu wytworzenia oraz ograniczaniu kosztów zarządu i sprzedaży.

Zgodnie z obowiązującymi od 2002 roku w Polsce regulacjami ustawy o rachunkowości (Ustawa o rachunkowości, 1994) kształtowanie wyniku przez zwiększanie produkcji jest praktycznie niemożliwe. Powodem jest obowiązek identyfikowania kosztów stałych pośrednich związanych z utrzymywaniem niewykorzystanych zdolności produkcyjnych. Dzięki temu wartość stałych pośrednich kosztów przypisanych do każdej jednostki produkcji nie zależy od stopnia wykorzystania tych zdolności, a nieprzypisane koszty pośrednie są ujmowane jako koszty okresu, w którym zostały poniesione. Tylko w okresach o nietypowo wysokiej produkcji wielkość stałych pośrednich kosztów przypisanych do każdej jednostki produkcji zmniejsza się. W praktyce taka sytuacja jest bardzo rzadka i przykuwa uwagę interesariuszy, zwłaszcza audytora.

3. Metody wykrywania kształtowania wyniku finansowego

Przegląd literatury pozwala stwierdzić, że wynik finansowy jest kształtowany przede wszystkim, by osiągać cele związane z trzema kategoriami wartości progowych (Amiram, Owens, 2018):

- unikania raportowania strat,
- unikania zmniejszenia wyniku finansowego w stosunku do okresu poprzedniego (wygładzanie wyniku finansowego),
- osiągnięcia wartości wyniku prognozowanej przez analityków.

Ocena skali kształtowania wyniku praktykowana jest dwoma głównymi metodami. Pierwszą z nich jest analiza właściwości rozkładów empirycznych, zwłaszcza wyniku finansowego, użyteczna dla wykrywania kształtowania wyniku w celu osiągnięcia/unikania wartości progowych (Burgstahler, Dichev, 1997). Jej zaletą jest względna prostota, wadą zaś brak możliwości stwierdzenia ponad wszelką wątpliwość, *przyczyn* obserwowanych nieciągłości rozkładów. Kształtowanie wyniku jest traktowane jako wielce prawdopodobne w świetle przesłanek wynikających z teorii agencji oraz perspektywy. W Polsce badania w tym obszarze były prowadzone m.in. dla sektora bankowego (Jackowicz, Kozłowski, 2010) oraz dla przed-

siębiorstw (Wójtowicz, 2010). Należy odnotować, że analiza nieciągłości rozkładu doczekała się licznych uwag krytycznych (Durtschi, Easton, 2005).

Badania przeprowadzone na GPW pokazują, że małe dodatnie błędy prognozy są bardziej prawdopodobne niż ujemne, co sugeruje kształtowanie wyniku w celu osiągnięcia wartości prognozowanych. Rozkład prognoz wskazuje, że analitycy profesjonaliści koncentrują się na prognozach wyników o charakterze permanentnym, a nie na prognozach wyników raportowanych, czyli kształtowanych. W takiej sytuacji zarząd, kształtując wynik, niejako podąża za prognozą, przez co zapewnia wyższą jakość wyniku raportowanego z punktu widzenia inwestora o średnim i długim horyzoncie inwestowania (Wójtowicz, 2017). Prognozy wyników finansowych publikowane przez analityków giełdowych (*sell-side*) niosą dodatkową informację o stopach zwrotu z inwestycji w akcje spółek notowanych na GPW (Jakubowski, Wójtowicz, 2019).

Identyfikuje się także zjawisko znacznego zmniejszania zysku/zwiększania straty (*big bath*), zwykle po okresach raportowania niższych wyników finansowych. W warunkach polskich jest ono determinowane licznymi powiązanymi czynnikami (Piosik, 2016).

Druga grupa metod wykrywania kształtowania wyniku finansowego wiąże się z wykorzystaniem tzw. modeli intencjonalnych korekt memoriałowych (*discretionary accruals*). Bazują na tym, że wynik finansowy składa się ze składowej gotówkowej *CFO* oraz korekt memoriałowych *TAC*. Z kolei w strukturze korekt memoriałowych wyróżnia się dwa elementy. Korekty nieuznaniowe *NDAC* (*non-discretionary accruals*) wynikają ze zwykłego toku działania podmiotu. Korekty uznaniowe (intencjonalne) *DAC* (*discretionary accruals*) spowodowane są kształtowaniem wyniku finansowego. Biorąc pod uwagę, że zależność ta działa dla każdego podmiotu i w każdym momencie t , można zapisać:

$$TAC_{i,t} = NDAC_{i,t} + DAC_{i,t} \quad (1)$$

Wartość $TAC_{i,t}$ można oszacować jako różnicę między wartością wyniku finansowego a wartością przepływów pieniężnych z działalności operacyjnej *CFO*. Praktyczna trudność jest taka, że mierzalna jest tylko wartość $TAC_{i,p}$, a nieinteresującą badacza wartość $DAC_{i,t}$. Fakt ten jest przesłanką tworzenia kolejnych modeli estymowania wartości $DAC_{i,t}$.

Większość modeli memoriałowych korekt zysku jest odmianą modelu (Jones, 1991), który jest cezurą w rozwoju narzędzi wykrywania kształtowania wyniku. W modelach tej klasy korekty nieuznaniowe *NDAC* szacowane są jako liniowa funkcja pewnych zmiennych objaśniających. W modelu (Jones, 1991) są to zmiany przychodów i rzeczowych aktywów trwałych brutto. Modele są zwykle szacowane dla branży i roku, choć nie jest to regułą. Reszty z modelu dla *TAC* są

traktowane jako oszacowanie korekt uznaniowych DAC . Model (Jones, 1991) był opracowany do wykrywania kształtowania wyniku jako odpowiedzi na konkretną zachętę. Model dla $NDAC_{i,t}$ ma następującą postać:

$$NDAC_{i,t} = \alpha \left(\frac{1}{A_{i,t-1}} \right) + \beta_1 \left(\frac{\Delta REV_{i,y}}{A_{i,t-1}} \right) + \beta_2 \left(\frac{PPE_{i,t}}{A_{i,t-1}} \right) \quad (2)$$

gdzie:

$\Delta REV_t = REV_t - REV_{t-1}$, czyli zmiana przychodów ze sprzedaży w roku t ,

$PPE_{i,t}$ – wartość brutto rzeczowych aktywów trwałych na koniec roku t ,

$A_{i,t-1}$ – suma bilansowa aktywów na początek roku t ,

α, β_1, β_2 – parametry modelu specyficzne dla każdej jednostki gospodarczej w próbie.

Model (2) informuje o wartości $NDAC$ spodziewanej w okresie t , w którym hipotetycznie wynik był kształtowany, ale w sytuacji braku jego kształtowania. Oszacowanie wartości $DAC_{i,t}$ uzyskuje się jako różnicę między łączną wartością korekt memoriałowych $TAC_{i,t}$ a wartością $NDAC_{i,t}$ oszacowaną na podstawie modelu (2). Odpowiednie wartości są oczywiście konsekwentnie skalowane przez wartość aktywów z początku roku $A_{i,t-1}$.

Właściwości modeli memoriałowych korekt zysku netto w warunkach polskich, a także przegląd tych modeli na podstawie literatury światowej, były przedmiotem badań (Comporek, 2018). Wyniki empiryczne wskazują na oczywiste zróżnicowanie właściwości modeli, ale wnioski nie mogą być generalizowane. Podobne wnioski wynikają z badań amerykańskich (Stubben, 2010).

Roychowdhury (2006) zaproponował modele służące wykrywaniu kształtowania realnego, bazujące na szacowaniu spodziewanych przepływów pieniężnych z działalności operacyjnej, kosztów okresu pozostających w gestii zarządu oraz kosztów produkcji nieobciążonych realnym kształtowaniem wyniku. Różnice między tymi wartościami a wartościami rzeczywistymi (reszty modeli) potraktował jako skutek kształtowania wyniku. Próbą twórczej krytyki tych modeli jest praca (Stubben, 2010). Jako alternatywę dla modeli intencjonalnych korekt memoriałowych zaproponowano modele intencjonalnych korekt przychodów (*discretionary revenues*). Ograniczeniem modeli (Stubben, 2010) jest to, że badając przychody, nie można rozróżnić kształtowania memoriałowego oraz realnego.

4. Prawo Benforda

Rzadko stosowanym narzędziem wykrywania sygnałów kształtowania wyniku finansowego jest analiza bazująca na prawie Benforda. Prawo to, na podstawie funkcji rozkładu prawdopodobieństwa Benforda mówi, że rozkłady kolejnych cyfr

znaczących tworzących liczby opisujące różne zjawiska podlegają rozkładowi dającym się opisać równaniem. Prawdopodobieństwa bezwarunkowe wystąpienia poszczególnych cyfr od 0 do 9 na kolejnych miejscach liczb wielocyfrowych są znane i mogą być porównane z częstościami empirycznymi (Grabiński, Farbaniec, Woźniak-Zapór, Zajac, 2016, s. 91). W szczególności rozkład Benforda jest stosowany do wykrywania oszustw finansowych (Sasin, 2013).

Do porównania częstości empirycznych występowania kolejnych cyfr znaczących z częstościami teoretycznymi stosuje się statystykę chi-kwadrat (χ^2), której wartość dla pierwszej cyfry znaczącej oblicza się według wzoru:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^9 \frac{(n_j - N \times p_j)^2}{N \times p_j} \quad (6)$$

gdzie:

N – łączna liczba obserwacji,

n_j – liczba wystąpień cyfry j ,

p_j – teoretyczne prawdopodobieństwo wystąpienia cyfry j wg rozkładu Benforda.

Wartość statystyki chi-kwadrat dla drugiej i kolejnych cyfr znaczących oblicza się z uwzględnieniem częstości wystąpień zera, czyli sumując od $j=1$ do $j=10$, na podstawie właściwych prawdopodobieństw teoretycznych. Uzasadnienie teoretyczne takiego postępowania zawiera monografia (Grabiński, Farbaniec, Woźniak-Zapór, Zajac, 2016).

Można się spodziewać, że czarne kształtowanie wyniku finansowego, bliższe oszustwu niż właściwemu kształtowaniu, będzie skutkować anomaliami już dla pierwszej cyfry znaczącej. Jest niezwykle mało prawdopodobne, by sytuacja taka miała miejsce w praktyce. Innymi słowy za stan naturalny należy uznać brak anomalii dla tej cyfry. W praktyce można spodziewać się szarego oraz białego kształtowania, a więc anomalii dla kolejnych cyfr. Równocześnie trudno a priori ocenić sytuację dla drugiej cyfry, bowiem te anomalie mogą, choć nie muszą, wiązać się z istotnymi zmianami wartości raportowanych. Można się natomiast spodziewać anomalii dla trzeciej i kolejnych cyfr znaczących.

Biorąc pod uwagę pojemność informacyjną wielkości raportowanych oraz typy kształtowania wyniku finansowego, przedmiotem analizy należy uczynić najpierw wynik finansowy netto, następnie także inne wyniki raportowane w rachunku zysków i strat. Ewentualne anomalie w tym zakresie będą sygnałem świadczącym o kształtowaniu memoriałowym oraz realnym. Uzasadniona jest analiza przychodów ze sprzedaży, przepływów pieniężnych (zwłaszcza z działalności operacyjnej), oraz głównych kategorii kosztów działalności operacyjnej współmiernych przychodom.

Ostatnim problemem praktycznym jest uwzględnienie znaku wartości raportowanych. O ile aktywa, przychody ze sprzedaży i koszty w zasadzie ujemne być nie mogą, o tyle wyniki finansowe oraz przepływy pieniężne już tak.

5. Zakończenie

Spektrum metod wykrywania kształtowania wyniku finansowego może być poszerzone o analizę anomalii rozkładu częstości cyfr na kolejnych miejscach liczb wielocyfrowych. Przesłanki merytoryczne pozwalają formułować oczekiwania co do cyfr, dla których można spodziewać się anomalii, oraz co do cyfr, dla których anomalie wystąpić nie powinny. Te same przesłanki wskazują wielkości raportowane, które warto uczynić przedmiotem analizy. Badania empiryczne wymagają zgromadzenia obszernego materiału, ten jednak jest dostępny w sprawozdaniach spółek notowanych na GPW.

Bibliografia

1. ACFE (1993), *Cooking the Books: What Every Accountant Should Know about Fraud*. Self-study workbook 12.
2. ACFE (2020), *What is fraud?*, <https://www.acfe.com/fraud-101.aspx> [dostęp 13.03.2020].
3. Amiram D., Owens E. (2018) *Sign reversal in the relationship between income smoothing and cost of debt*, „Journal of Business Finance&Accounting”, 45(1/2), pp. 40-71.
4. Burgstahler D.C., Dichev I. (1997), *Earnings Management to Avoid Earnings Decreases and Losses*, „Journal of Accounting and Economics”, 24(1), pp. 99-126.
5. Comporek M. (2018), *Możliwości i ograniczenia wykorzystania modeli memoriałowych korekt zysku netto w detekcji zarządzania zyskiem*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 100(156), pp. 49-66.
6. Cygańska M., Artienwicz N., Burchart R. (2019), *The ethical judgments of Polish accounting students regarding earnings management*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 104(160), s. 21-36.
7. Durtschi C., Easton P. (2005), *Earnings Management? The Shapes of the Frequency Distributions of Earnings Metrics Are Not Evidence Ipso Facto*, „Journal of Accounting Research”, 43(4), pp. 557-592.
8. Dye R.A. (1988), *Earnings Management in an Overlapping Generations Model*, „Journal of Accounting Research”, 26(2), 195-235.
9. Grabiński K. (2016), *Determinanty kształtowania wyniku finansowego w teorii i praktyce europejskich spółek giełdowych*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
10. Grabiński T., Farbaniec M., Woźniak-Zapór M., Zając W. (2016), *Metody i narzędzia weryfikacji rzetelności danych liczbowych*, Kraków, Oficyna Wydawnicza AFM.
11. Hicks J.R. (1946), *Value and Capital*, Oxford, Clarendon.

12. Jackowicz K., Kozłowski L. (2010), *Zarządzanie wynikiem finansowym w bankach z Europy Środkowo-Wschodniej związane z progowymi wartościami rentowności*, „Master of Business Administration”, 5(114), pp. 25-45.
13. Jakubowski S., Wójtowicz P. (2019), *The incremental informativeness of sell-side earnings forecasts. Evidence for the Warsaw Stock Exchange*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 105(161), s. 77-93.
14. Jones J. (1991), *Earnings Management during Import Relief Investigations*, „Journal of Accounting Research”, 29(2), pp. 193-228.
15. Kodeks karny (1997), Ustawa z dnia 6 czerwca 1997r., Dz. U. 1997, nr 88, poz. 553.
16. MSR8. *Zasady (polityka) rachunkowości, zmiany wartości szacunkowych i korygowanie błędów*, Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1126/2008 z dn. 3 listopada 2008 r. przyjmujące określone międzynarodowe standardy rachunkowości zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1606/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady, ze zmianami.
17. Piosik A. (2016), *Kształtowanie wyniku finansowego przez podmioty sprawozdawcze w Polsce. Diagnoza dobrej i złej praktyki w rachunkowości*, Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
18. Piosik A., red. (2013), *Kształtowanie zysków podmiotów sprawozdawczych w Polsce. MSR/MSSF a ustawa o rachunkowości*, Warszawa, C.H. Beck.
19. Ronen J., Yaari V. (2008), *Earnings Management. Emerging Insights in Theory, Practice and Research*, New York, Springer.
20. Roychowdhury S. (2006), *Earnings management through real activities manipulation*, „Journal of Accounting and Economics”, 42(3), pp. 335-370.
21. Sasin R. (2013), *Prawo Benforda – użyteczność oraz zastosowanie do wykrywania nieprawidłowości i nadużyć*, „Kontrola Państwowa”, 5, s. 750-761.
22. Schipper K. (1989), *Commentary on Earnings Management*, „Accounting Horizons”, 3(4), pp. 91-102.
23. Stubben S.R. (2010), *Discretionary Revenues as a Measure of Earnings Management*, „The Accounting Review”, 85(2), pp. 695-717.
24. Ustawa o rachunkowości (1994), Ustawa z dnia 29 września 1994 r., Dz. U. 1994 nr 121 poz. 591 ze zm.
25. Wójtowicz P. (2010), *Wiarygodność sprawozdań finansowych wobec aktywnego kształtowania wyniku finansowego*, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
26. Wójtowicz P. (2014), *Neutralność jako ważna cecha sprawozdania finansowego?*, „Studia Ekonomiczne: Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Polityka rachunkowości a kształtowanie wyniku finansowego”, nr 201, s. 424-432.
27. Wójtowicz P. (2017), *Wyniki finansowe raportowane vs. prognozowane. Czy trafność prognoz ma znaczenie na GPW?*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów”, 157, s. 159-180.

Sygnaty wczesnego ostrzegania nieprofesjonalnych inwestorów przed utratą zdolności do kontynuacji działalności.

Analiza raportów giełdowych Zakładów Mięsnych Henryk Kania S.A.⁸

Ireneusz Górowski, Bartosz Kurek

1. Wstęp

Prawdziwość założenia kontynuacji działalności spółki giełdowej oraz jasna i uczciwa komunikacja zagrożeń w tym obszarze są jednymi z kluczowych czynników weryfikujących przydatność raportów bieżących i okresowych dostarczanych przez spółkę giełdową inwestorom. Kluczową rolę w tym zakresie odgrywa stanowisko zarządu i biegłego rewidenta w zakresie możliwości kontynuowania działalności, włączając w to opis ewentualnych zagrożeń. Wyrażenie stwierdzeń dotyczących zagrożeń kontynuacji stanowi efekt złożonych procedur analitycznych łączących oceny *ex ante* i *ex post*, przyczyniając się do zmniejszenia luki informacyjnej istniejącej pomiędzy zarządem a właścicielami i wierzycielami niezaangażowanymi czynnie w proces zarządzania.

W literaturze przedmiotu w kontekście zagadnień związanych z ładem korporacyjnym omawiane jest pojęcie „ryzyka rozszczępionego” (Adamska, 2016). Charakterystyczną cechą tego zjawiska jest rozerwanie związku między podejmowaniem decyzji a ponoszeniem odpowiedzialności za nie. W przypadku nierzetelnej, w szczególności niezgodnej ze stanem faktycznym albo ujawniającej tylko część dostępnej osobom odpowiedzialnym informacji cały raport spółki może okazać się nieprzydatny dla oceny ryzyk związanych z brakiem możliwości kontynuowania albo znaczącym ograniczeniem działalności. Konsekwencje takiego stanu rzeczy mogą prowadzić do utraty części bądź całości zaangażowa-

⁸ Publikacja została sfinansowana ze środków subwencji przyznanej Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Krakowie.

nego kapitału, przede wszystkim przez akcjonariuszy, kredytodawców i obligatariuszy. Szczególnie na skutki braku odpowiedniej jakości informacji narażeni są inwestorzy nieprofesjonalni. W 2019 roku na polskim rynku kapitałowym miały miejsce przypadki związane z ograniczeniem bądź zaprzestaniem działalności spółek giełdowych, prowadzące do wykluczenia z obrotu akcji oraz obligacji tych spółek oraz zaprzestaniem obsługi papierów dłużnych. W przypadku mniejszościowych, nieprofesjonalnych akcjonariuszy lub obligatariuszy taka sytuacja prowadzi w praktyce do braku możliwości wycofania się z inwestycji, a często po przeprowadzeniu postępowania upadłościowego lub restrukturyzacyjnego do utraty kapitału.

Celem opracowania jest przedstawienie raportów spółek giełdowych jako źródła sygnałów wczesnego ostrzegania nieprofesjonalnych inwestorów przed utratą zdolności spółki do kontynuacji działalności. Analiza jest prowadzona z perspektywy nieprofesjonalnego inwestora giełdowego. Nieprofesjonalni inwestorzy giełdowi ponoszą często znaczące straty będące efektem dostarczenia nierzetelnej lub spóźnionej informacji. Z tego powodu efektywna realizacja funkcji informacyjnej raportów spółek giełdowych w przypadku tych inwestorów jest szczególnie istotna. Jeżeli cele raportowania zostaną zrealizowane wobec nich, tym bardziej będą zrealizowane względem użytkowników profesjonalnych, którzy dysponują znacznie większymi zasobami pozwalającymi na gromadzenie i przetwarzanie informacji oraz szybkie podejmowane decyzji.

Zastosowana metoda badawcza to analiza przypadku jednej z takich spółek akcyjnych – Zakładów Mięśnych Henryk Kania S.A. z siedzibą w Pszczynie (ZM Kania). Przedmiotem analizy są raporty tej spółki, które potencjalnie mogą zawierać informacje związane z pogorszeniem perspektyw kontynuowania działalności badanej spółki. W szczególności wykorzystano sprawozdania finansowe wraz z dołączonymi do nich sprawozdaniami zarządu, listami zarządu, sprawozdania z badania sprawozdania finansowego biegłego rewidenta oraz wybrane raporty bieżące, które w sposób bezpośredni bądź pośredni mogą się odnosić do założenia kontynuacji działalności.

W efekcie ustalono, że system raportowania GPW w Warszawie przede wszystkim poprzez kanał komunikacji związany z raportami okresowymi, dostarczył bez zbędnych opóźnień czasowych nieprofesjonalnym użytkownikom informacji o zagrożeniu kontynuacji działalności Spółki. Skupiono się na tak zwanych czerwonych flagach, stanowiących informację, sygnał niewymagający dalszego przetwarzania za pomocą specjalistycznych modeli analitycznych. Tego rodzaju sygnał umożliwiłby inwestorom wycofanie się z inwestycji przed całkowitą utratą kapitału bądź podjęcie decyzji o utrzymaniu inwestycji ze świadomością istniejących ryzyk. Ponadto przeprowadzona analiza wskazuje na problemy, które mogą być przedmiotem dalszych badań obejmujących populację spółek giełdowych.

2. Inwestor nieprofesjonalny a sygnały ostrzegawcze generowane przez system raportowania spółek giełdowych

Inwestorzy działając w warunkach zinstytucjonalizowanych rynków, oczekują, że działalność innych interesariuszy pozwoli wykryć i poinformować rynek o oszustwach i innych nieprawidłowościach związanych z raportami finansowymi. Przeprowadzone dotychczas badania (Dyck, Morse, Zingales, 2010; Brazel, Jones, Thayer, Warne, 2015) wskazują, że adresatami oczekiwań inwestorów są takie grupy jak: profesjonalni analitycy, regulatorzy rynków, audytorzy zewnętrzni, menedżerowie wyższych szczebli w spółkach, pracownicy spółek niższych szczebli, media, podmioty zajmujące „krótkie pozycje” na akcjach. Pomimo że wyniki badań są w pewnym stopniu sprzeczne, jeżeli chodzi o wskazanie tych grup interesariuszy, na których polegają inwestorzy w największym stopniu, jeżeli chodzi o wykrywanie oszustw finansowo-księgowych, to sam fakt, że poszukują oni i polegają na zewnętrznym oszacowaniu ryzyka oszustwa pozostaje bezsporny. Badania J.E. McEnroe i S. Martens (2001) wskazują, że inwestorzy mają bardzo wysoki poziom oczekiwań względem audytorów zewnętrznych w kwestii wykrywania oszustw. Co ciekawe, użyteczność sprawozdań finansowych nie zanika nawet w procesie upadłości – porównaj K. Bauer (2018).

W nurcie badań behawioralnych inwestorzy, jako odbiorcy informacji generowanej przez rynki finansowe, są dzieleni według różnych kryteriów. Powszechnie stosowaną klasyfikacją jest podział na inwestorów profesjonalnych i nieprofesjonalnych. Problematyka określenia cech, jakie charakteryzują „nieprofesjonalnego inwestora” i jakie grupy społeczne mogą być jego dobrym przybliżeniem wykorzystywanym w czasie badań, jest złożona, problemem tym zajmują się między innymi: Elliott, Hodge, Kennedy, Pronk (2007). Na użytek tego opracowania przyjmuje się, że jest to inwestor, który nie wykorzystuje narzędzi przetwarzających dane pochodzące z raportów okresowych, np. modeli predykcji bankructwa, a jedynie kieruje się prostymi sygnałami mającymi charakter „czerwonych flag”. Pojęcie „czerwonych flag” jest zwykle używane w kontekście czynników, które mogą sygnalizować oszustwo (Hołda, Nowak, 2003), z punktu widzenia celów tego opracowania rozszerza się tę perspektywę do generowanych przez system sprawozdawczości upublicznianych informacji, które mogą ostrzegać inwestora przed zaprzestaniem działalności przez spółkę i utratą zainwestowanego kapitału. Ocena perspektyw kontynuowania działalności jest jednym z elementów systemu sprawozdawczości finansowej (Górowski, 2016). Spośród bardzo szerokiego katalogu „czerwonych flag” – można go znaleźć np. w opracowaniu (Brazel i in., 2015) – skupiono się na takich, które są związane z wypełnieniem obowiązków z zakresu sprawozdawczości finansowej. Są to: zakomunikowane

w sprawozdaniu finansowym, opinii biegłego rewidenta albo w innym dokumencie zagrożenie kontynuacji działalności, utrata źródeł finansowania, opinia biegłego rewidenta z zastrzeżeniem, odmowa wydania opinii przez biegłego rewidenta, zmiana albo złamanie kowenantów kredytowych.

3. Charakterystyka spółki i zakres analizy

Jak już wcześniej wspomniano, przedmiotem analizy jest spółka Zakłady Mięsne Henryk Kania, obecnie w restrukturyzacji. Papiery wartościowe, zarówno akcje, jak i kilka serii obligacji były dopuszczone do publicznego obrotu na rynkach GPW w Warszawie. W 2019 roku po zaprzestaniu wykupu papierów dłużnych oraz wypłaty odsetek oraz wycofaniu z obrotu zarówno obligacji i akcji do czasu przygotowania tego opracowania (kwiecień 2020) mali inwestorzy stracili możliwość odzyskania zainwestowanych w spółkę pieniędzy.

ZM Kania jeszcze w 2018 roku były przykładem spektakularnego sukcesu w biznesie, były: „jednym z największych producentów wyrobów wędliniarskich i mięsa konfekcjonowanego w Polsce. Przedsiębiorstwo dostarczało swoje produkty do największych sieci handlowych w kraju. Podstawę oferty firmy stanowiły najwyższej jakości kiełbasy, kabanosy, szynki, wędzonki i wędliny plasterkowane oraz produkty dedykowane dzieciom. Posiadało dwa zakłady przetwórcze – w Pszczynie i Mokrsku” (www. <https://www.gpw.pl/spolka?isin=PLIZNS000022>). Spółka dostarczała swoje wyroby do wiodących sieci supermarketów spożywczych i, co ważne, dużą część z nich pod własną marką, także w segmencie luksusowych wyrobów wędliniarskich. Na 31.12.2017 roku suma bilansowa ZM Kania wynosiła 1 068 812 tys. zł, a przychody ze sprzedaży 1 415 084 tys. zł.

Formalnie spółka ZM Kania powstała z przekształcenia mających korzenie w 1994 roku Iławskich Zakładów Naprawy Samochodów S.A. (www.krs-online.com.pl/msig-1395-3091-o.html), de facto jednak przejęcie w 2011 roku przez rodzinną firmę Henryka Kani spółki z Iławy, wcześniej już obecnej na GPW w Warszawie i dokonanie z nią fuzji było formą upublicznienia rodzinnego biznesu i otworzyło możliwość pozyskiwania źródeł finansowania na rynku kapitałowym.

Zakres czasowy analizy obejmuje okres od 1.01.2018 roku do 2.10.2019 roku. Kończącą datą okresu jest zawieszenie notowań ZM Kania (wtedy już ZM Kania w restrukturyzacji) na GPW w Warszawie. W tym momencie Spółka nie realizowała już żadnych zobowiązań z tytułu wyemitowanych obligacji. Dokonano przeglądu dostarczanych inwestorom i obligatariuszom informacji dotyczących założenia kontynuacji działalności i ryzyk związanych z utratą zdolności do prowadzenia dalszej działalności. Z tego powodu analizą objęto rok, w którym nastąpiły: wstrzymanie działalności i stan niewypłacalności oraz rok poprzedzający, czyli 2018.

Zakres przedmiotowy analizy obejmuje powszechnie dostępne informacje dystrybuowane przez system ESPI (Elektroniczny System Przekazywania Informacji) do uczestników rynku kapitałowego. Informacje z tego systemu są publikowane na stronach i w portalach internetowych, umieszczane w bazach danych, prasie itp. Na użytek tego opracowania wszystkie dane pobrano z serwisu Infostrefa (należącego do Polskiej Agencji Prasowej i Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie – www.infostrefa.pl). Analizą objęto wszystkie raporty okresowe upublicznione przez spółkę w badanym okresie, z uwzględnieniem takich elementów wchodzących w ich skład jak: informacja dodatkowa do sprawozdania finansowego oraz informacje objaśniające, sprawozdanie zarządu, list zarządu, sprawozdania biegłego rewidenta z badania sprawozdania finansowego, raport biegłego rewidenta z przeglądu sprawozdania finansowego oraz inne wybrane komunikaty spółki, które wprost odnosiły się do badanej kwestii.

4. Analiza ujawnianych informacji w raportach bieżących i okresowych ZM Kania

W Tabeli 1 przedstawiono ujawnienia odnoszące się do szeroko rozumianych perspektyw kontynuacji działalności, które zostały zawarte w raportach bieżących i okresowych spółki (wyłuszczone informacje, które mogą być uznane za „czerwone flagi”). Skupiono się nie tylko na formalnym stanowisku zarządu, które jest wymagane przez standardy rachunkowości, ale także na kluczowych informacjach, które z perspektywy nieprofesjonalnego inwestora stanowią bezpośredni komunikat zarządu o krótko- i średnioterminowych perspektywach spółki. Uwzględniono także fakty związane z przebiegiem procesu rewizji finansowej jako komponentu systemu raportowania finansowego⁹.

Tabela 1. Sygnały dotyczące ewentualnej utraty zdolności do kontynuowania działalności w raportach ZM Kania S.A. w okresie 1.01.2018–2.10.2019 r.

Data	Rodzaj raportu wg nomenklatury ESPI	Informacja związana z perspektywą kontynuacji działalności
9.03.2018	Raport bieżący	Zgromadzenie Obligatariuszy, które podjęło uchwałę w przedmiocie zmiany Warunków Emisji Obligacji polegającej na akceptacji podwyższenia kowenantu opartego na wskaźniku Dług Netto/EBITDA, w przypadku obligacji serii G i F z 3,75x na maksymalnie 4,75x.

⁹ Autorzy opracowania mają świadomość ograniczeń przyjętej metody analizy, polegającej na przyjęciu punktu widzenia umownego „nieprofesjonalnego inwestora”.

Data	Rodzaj raportu wg nomenklatury ESPI	Informacja związana z perspektywą kontynuacji działalności
13.03.2018	Raport roczny za 2017 r.	a) Sprawozdanie finansowe: – „nie stwierdza się istnienia okoliczności wskazujących na zagrożenie kontynuowania działalności przez Spółkę”, b) List zarządu: – „Plan na najbliższe miesiące zakłada dalszy wzrost przychodów i znaczenia marki na rynku spożywczych a także rozwój organiczny”, c) Sprawozdanie zarządu: – brak informacji o jakichkolwiek stwierdzonych czynnikach potencjalnie zagrażających prowadzeniu działalności przez spółkę; wyeksponowano: sukcesywnie umacnianie pozycji Spółki na rynku wędlin w Polsce, spójna i konsekwentna strategia marketingowa przyczyniły się do wzrostu udziałów wolumenowych marki HK, plany w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych, dalszą spodziewaną poprawę wypracowywanych przez Spółkę rentowności, d) Sprawozdanie z badania: – opinia bez zastrzeżeń, audytor zidentyfikował najbardziej znaczące rodzaje ryzyka istotnego zniekształcenia: ryzyko utraty wartości firmy i ryzyko płynności finansowania, w wyniku przeprowadzonych procedur „nie stwierdzono jednak istotnych zniekształceń w sprawozdaniu finansowym”.
22.05.2018	Skrócone sprawozdanie finansowe za I kwartał 2018 r.	Nie poinformowano o stwierdzonych niepowodzeniach w okresie objętym raportem, zdaniem zarządu: „w najbliższym roku obrotowym Spółka zamierza w dalszym ciągu rozwijać gamę oferowanych produktów (...) oraz wprowadzać całkowicie nowe linie produktowe”. Brak informacji o stwierdzonych zagrożeniach dotyczących płynności czy wypłacalności.
21.06.2018	Raport bieżący	Wybór BDO Spółki z o.o. jako audytora na lata 2018 i 2019
1.10.2018	Skrócone sprawozdanie finansowe za I półrocze 2018 r.	a) Sprawozdanie finansowe: – brak informacji o istniejących zagrożeniach dotyczących kontynuacji działalności b) Sprawozdanie zarządu: – Na dzień sprawozdawczy „nie istnieje zagrożenie niewywiązywania się z zaciągniętych zobowiązań. „W najbliższych miesiącach planowane jest rozszerzenie gamy oferowanych produktów i pozyskanie nowych kanałów sprzedaży”, c) Raport audytora z przeglądu sprawozdania finansowego: – Zastrzeżenie audytora dotyczące rozliczenia przejęcia ZCP wydzielonego ze spółki Staropolskie Specjały Sp. z o.o. zaprezentowanego w sprawozdaniu na 31.12.2018, co zdaniem audytora przyczyniło się do zawyżenia wartości firmy o 223701 tys. zł, rzeczowych aktywów trwałych o 19618 tys. zł, a kapitałów własnych o 243319 tys. zł. d) Stanowisko zarządu i rady nadzorczej: transakcja nabycia ZCP została prawidłowo odzwierciedlona w sprawozdaniu.
29.11.2018	Śródroczne sprawozdanie finansowe za 3 kwartały 2018 r.	Sprawozdanie finansowe: – „W kolejnych miesiącach Spółka dalej zamierza rozwijać gamę oferowanych produktów plastrowanych, a także kontynuować rozwój produktowy w nowych kategoriach i segmentach rynku. Planuje także kontynuowanie poszerzania dotychczasowych kanałów sprzedaży (...)”. – Brak informacji o zagrożeniach kontynuacji, utraty płynności itp.

Data	Rodzaj raportu wg nomenklatury ESPI	Informacja związana z perspektywą kontynuacji działalności
21.12.2018	Raport bieżący	Rozwiązanie umowy na usługi audytorskie z BDO sp. z o.o. na prace w latach 2018 i 2019. Przyczyną rozwiązania umowy była „dokonana wspólnie przez strony ocena realizacji umowy w zakresie przeprowadzonego przeglądu śródrocznego sprawozdania finansowego Spółki sporządzonego według stanu na dzień 30 czerwca 2018 roku, w szczególności w zakresie założeń odnośnie wynagrodzenia za badanie, pracochłonności prac, przedstawienia w uzgodnionych terminach dokumentów i wyjaśnień oraz oczekiwanych terminów realizacji prac”.
27.12.2018	Raport bieżący	Wybór nowego audytora – spółki PKF Consult.
12.02.2019	Raport bieżący	Przyjęcie przez zarząd Spółki uchwały dotyczącej rozpoczęcia procedury wyboru doradcy w procesie potencjalnego pozyskania istotnego lub strategicznego inwestora.
30.04.2019	Raport bieżący	Informacja odnośnie sprawozdania finansowego za 2017 rok
30.04.2019	Raport roczny za 2018 r.	a) Sprawozdanie finansowe: – na dzień zatwierdzenia niniejszego sprawozdania finansowego nie stwierdza się istnienia okoliczności wskazujących na zagrożenie kontynuowania działalności przez Spółkę, b) List prezesa (podobnie w Sprawozdaniu zarządu): – „2018 rok był dla ZM Henryk Kania S.A. okresem intensywnego wzrostu Spółki związanego ze skuteczną realizacją przyjętej przez nas strategii rozwoju produktowego. Znaczący wpływ na sukces ZM Henryk Kania miały i mają nowoczesne metody produkcji; Efektem były zarówno nowe i innowacyjne formy opakowań, jak i redukcja kosztów (...) ponoszonych. Zwiększamy także udziały sprzedaży zagranicznej nie tylko poprzez wzrosty sprzedaży w krajach, w których już jesteśmy obecni, ale także poprzez wejście na nowe rynki. c) Sprawozdanie z badania: – Odmowa wydania opinii: – zarząd nie udostępnił danych finansowych kluczowego kontrahenta oraz innych informacji potwierdzających możliwość uzyskania korzyści ekonomicznych z należności o wartości 96,5 mln zł oraz 337,5 mln zł (spłata tej należności była już dwukrotnie przesuwana o rok i jest wykazywana jako nieprzetworzona); – nieprawidłowe rozliczenie przejęcia ZCP; brak możliwości uzyskania wystarczających i odpowiednich dowodów badania, że wartość rezerw wykazanych w sprawozdaniu finansowym oraz wartość odpisów aktualizujących należności, ujawnienia wymagane w zakresie zobowiązań warunkowych nie zawierają istotnych zniekształceń. – „nie jesteśmy w stanie ocenić racjonalności przyjętego założenia kontynuacji działalności” (nie przedstawiono wiarygodnych dowodów przekonujących o zapewnieniu Spółce źródeł finansowania).
13.05.2019	Raport bieżący	Stanowisko Zarządu w sprawie opinii biegłego rewidenta. „Zarząd nie zgadza się z szeregiem uwag podniesionych przez biegłego rewidenta, akceptuje jednak, iż może zająć konieczność m.in. pozyskania przez Spółkę dodatkowych danych od kontrahentów Spółki, przygotowania dodatkowych testów na utratę wartości aktywów lub zmiany niektórych elementów polityki rachunkowości Spółki”.

Data	Rodzaj raportu wg nomenklatury ESPI	Informacja związana z perspektywą kontynuacji działalności
14.05.2019	Skorygowany raport roczny za 2018 r.	Skorygowane sprawozdanie finansowe za 2018 rok, obejmujące przede wszystkim: – skorygowanie informacji na temat głównych kontrahentów Spółki, – uzupełnienie informacji dotyczących powołanego w Spółce Komitetu Audytu, – w dalszym ciągu brak zagrożeń dla kontynuacji działalności.
15.05.2019 i 22.05.2019	Raporty bieżące	Ogłoszenie o zwołaniu zgromadzenia obligatariuszy obligacji serii F. Przedmiotem Zgromadzenia Obligatariuszy „będzie wyrażenie zgody na zmianę warunków emisji Obligacji („Warunki Emisji”) w zakresie zmiany terminu wykupu Obligacji” (wydłużenie terminu wykupu).
30.05.2019	Skrócone sprawozdanie finansowe za pierwszy kwartał 2019 r.	Zarząd Spółki informuje, że istnieją czynniki zagrażające kontynuowaniu działalności przez Spółkę w dającej się przewidzieć przyszłości.
4.06.2019	Raport bieżący	Informacja o znaczącym ograniczeniu bieżącej produkcji oraz możliwości jej całkowitego wstrzymania.
4.06.2019	Raport bieżący	Ujawnienie opóźnionej informacji poufnej dotyczącej przystąpienia do sporządzania wniosku restrukturyzacyjnego. ZM Kania informuje, że w dniu 17 maja 2019 r. Spółka przystąpiła do sporządzania wniosku restrukturyzacyjnego. Zarząd ocenia, że spółka jest zagrożona niewypłacalnością w rozumieniu art. 6 ust. 1 ustawy prawo restrukturyzacyjne, co oznacza, że sytuacja ekonomiczna Spółki wskazuje, że w niedługim czasie może stać się niewypłacalna.
4.06.2019	Raport bieżący	Złożenie wniosku o otwarcie przyspieszonego postępowania układowego.
5.06.2019	Raport bieżący	Wypowiedzenie umowy faktoringu odwrotnego przez Alior Bank S.A. oraz informacja o braku spłaty zaciągniętych kredytów w terminie.
7.06.2019	Raport bieżący	Otwarcie przyspieszonego postępowania układowego dla ZM Henryk Kania S.A.
06.2019 (różne dni)	Raporty bieżące	Wypowiedzenia umów kredytowych, leasingowych, informacje o braku możliwości spłaty obligacji.
2.10.2019	Raport bieżący	Zawieszenie obrotu akcjami.

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów ZM Kania S.A. i ZM Kania S.A. w restrukturyzacji opublikowanych w systemie ESPI, pobranych z www.infostrefa.pl, [dostęp 3.05.2020].

W Tabeli 1 można prześledzić proces napływu do inwestorów (akcjonariuszy i obligatariuszy) sygnałów o możliwych kłopotach związanych z zachowaniem wypłacalności Spółki. Początkowo w roku 2018 sygnały miały tylko charakter „symptomów”, takich jak podwyższenie kowenantów obligacyjnych czy zastrzeżenie audytora w sprawozdaniu finansowym, dotyczące wartości aktywów i kapitałów własnych. Wydaje się jednak, że niepokojący wydźwięk tych informacji mógł być w pełni zrównoważony przez niezwykle optymistyczne spojrzenie Zarządu Spółki. Ogólnie, można zwrócić uwagę, że w raportach zarządu, listach prezesa, w komentarzach dotyczących bieżącej sytuacji oraz perspektyw Spółki skupiono się przede wszystkim na stronie produktowej, zarząd skrupulatnie informuje

o wprowadzeniu nowych wyrobów, podaje ich nazwy, omawia kanały dystrybucji, optymalizację procesu produkcji, natomiast zagadnienia płynności, wypłacalności, gospodarki kapitałem obrotowym praktycznie całkowicie są pomijane. Wydaje się, że pierwszą „czerwoną flagą”, która nie mogła umknąć uwagi żadnego inwestora, było rozwiązanie umowy z audytorem tuż przed końcem roku obrotowego, co jest zdarzeniem absolutnie nietypowym. Opublikowanie w kwietniu 2019 roku raportu rocznego za 2018 rok i związane z tym informacje nie powinny ujść uwagi żadnemu z interesariuszy. Odmowa wydania opinii przez nowego audytora, brak możliwości weryfikacji realizacji korzyści ekonomicznych dotyczących aktywów (zobowiązań) o wartości kilkuset milionów złotych, brak możliwości uzyskania przez audytora informacji o wiodących kontrahentach, toczących się sporach, wreszcie wyrażone wprost zastrzeżenia dotyczące kontynuacji działalności mają jednoznaczny wydźwięk. Warto zauważyć, że zarząd w dalszym ciągu przedstawia optymistyczną wizję perspektyw Spółki i nie podziela wątpliwości dotyczących kontynuacji działalności. W dniu 14 maja 2019 roku opublikowano skorygowane sprawozdanie finansowe, korekty dotyczą jednakże pomniejszych kwestii, założenie kontynuacji działalności i stanowisko o braku zagrożeń w tym zakresie jest w dalszym ciągu podtrzymane. Tymczasem już dzień później spółka komunikuje chęć częściowego odroczenia płatności związanych z wyemitowanymi obligacjami i jak ujawniono 4.06.2019 roku, 17.05.2019 roku przystąpiono do sporządzenia wniosku restrukturyzacyjnego. Dalsze zdarzenia, takie jak utrata źródeł finansowania, otwarcie postępowania restrukturyzacyjnego są komunikowane w wymaganych prawem terminach i aż do października 2019 roku dają możliwość wycofania się akcjonariuszom i obligatariuszom, choć ze znacznymi stratami, z poczynionych inwestycji. Warto dodać, że w omawianym okresie akcje spółki były płynne.

5. Zakończenie

Przedstawiona analiza przypadku ZM Henryk Kania S.A. pozwala na wyciągnięcie wniosku, że w sytuacji tej konkretnej Spółki nieprofesjonalny inwestor na podstawie ogólnie dostępnych informacji generowanych w ramach obligatoryjnego systemu raportowania mógł dowiedzieć się z wyprzedzeniem o zagrożeniach kontynuacji działalności Spółki. Już 155 dni przed zawieszeniem notowań spółki, czyli 30 kwietnia 2019 roku, inwestor mógł zapoznać się z komunikatem audytora, który stanowił jednoznaczną „czerwoną flagę”. Zwraca uwagę niezgodność informacji dostarczanych przez zarząd i biegłych rewidentów. W przypadku ZM Henryk Kania to właśnie biegli rewidentzi odegrali rolę sygnalistów. Warto zwrócić uwagę, że gdy biegli zwracali uwagę początkowo na pewne nieprawidłowości w sprawozdaniu, potem wprost na zagrożenie kontynuacji działalności,

zarząd w tym samym czasie podtrzymywał optymistyczną wizję przyszłości. Przypadek ten stanowi dobrą ilustrację, jak mechanizmy ładu korporacyjnego, którego częścią jest system raportowania, mogą przyczynić się do ochrony interesów inwestorów nieprofesjonalnych. Wyniki analizy mogą stanowić przyczynek do badań empirycznych na grupach nieprofesjonalnych inwestorów, które pomogłyby bliżej wyjaśnić mechanizmy podejmowanych przez nich decyzji inwestycyjnych w oparciu o sygnały związane z raportowaniem finansowym.

Bibliografia

1. Adamska A. (2016), *Problem ryzyka rozszczępionego w kontekście ładu korporacyjnego – przypadek Volkswagen AG*, „Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku”, 48, s. 405-420.
2. Bauer K. (2018), *Sprawozdanie finansowe jako źródło informacji dla interesariuszy zewnętrznych przedsiębiorstwa w procesie upadłości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, (96), s. 9-26.
3. Brazel J.F., Jones K.L., Thayer J., Warne R.C. (2015), *Understanding investor perceptions of financial statement fraud and their use of red flags: Evidence from the field*, „Review of Accounting Studies”, 20(4), pp. 1373-1406, doi:10.1007/s11142-015-9326-y.
4. Dyck A., Morse A., Zingales L. (2010), *Who blows the whistle on corporate fraud?*, „The Journal of Finance”, 65(6), pp. 2213-2253, doi:10.1111/j.1540-6261.2010.01614.x.
5. Elliott W.B., Hodge F.D., Kennedy J.J., Pronk M. (2007), *Are MBA students a good proxy for nonprofessional investors?*, „The Accounting Review”, 82(1), pp.139-168, doi:10.2308/accr.2007.82.1.139.
6. Górowski I. (2016), *Weryfikacja założenia kontynuacji działalności – rola biegłego rewidenta w systemie ładu korporacyjnego*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, (101), s. 241-253.
7. Hołda A., Nowak W. (2003), *Oszustwa w systemie rachunkowości a ewolucja procedur badania sprawozdań finansowych*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 13(69), s. 116-133.
8. McEnroe J.E., Martens S.C. (2001), *Auditors' and investors' perceptions of the 'expectation gap'*, „Accounting Horizons”, 15(4), pp. 345-358, doi:10.2308/acch.2001.15.4.345.
9. [Www.gpw.pl/spolka?isin=PLIZNS000022](http://www.gpw.pl/spolka?isin=PLIZNS000022) [dostęp 20.04.2020].
10. [Www.infostrefa.pl](http://www.infostrefa.pl), dostęp z 3.05.2020 r.
11. [Www.krs-online.com.pl/msig-1395-3091-o.html](http://www.krs-online.com.pl/msig-1395-3091-o.html) [dostęp 20.04.2020].

***Kaizen costing* jako narzędzie rachunkowości zarządczej wspomagającej zarządzanie strategiczne**

Katarzyna Czajkowska

1. Wstęp

Problemy strategiczne w działalności gospodarczej powodują poszukiwanie narzędzi zarządzania, które mogą wesprzeć proces zarządzania strategicznego. Do takiego rodzaju instrumentów jest zaliczana rachunkowość zarządcza ukierunkowana na strategię przedsiębiorstwa.

Rachunkowość zarządcza dostarcza zarządzającym informacji koniecznych do podejmowania decyzji. Wraz ze wzrostem znaczenia tych informacji staje się ona coraz ważniejszym elementem procesu zarządzania, a szczególnie zarządzania strategicznego.

Jednym z narzędzi strategicznej rachunkowości zarządczej jest cieszący się rosnącym zainteresowaniem i coraz częściej wykorzystywany przez jednostki gospodarcze rachunek kosztów ciągłego doskonalenia (*kaizen costing*). E. Walińska (2017, s. 297) traktuje dynamiczny rozwój strategicznej rachunkowości zarządczej jako następstwo procesów globalizacji stanowiących największe wyzwanie dla rachunkowości w XXI wieku.

Celem artykułu jest przedstawienie i ocena rachunku kosztów ciągłego doskonalenia wspomagającego zarządzanie strategiczne. Dla realizacji tak sformułowanego celu wykorzystano metodę krytycznej analizy opisowej, metodę syntezy oraz wnioskowanie. Przeprowadzony przegląd literatury obejmował źródła polskie, jak i zagraniczne (anglojęzyczne).

W poszczególnych częściach artykułu zostały przedstawione kolejno: znaczenie rachunkowości zarządczej dla zarządzania strategicznego, istota strategicznej rachunkowości zarządczej, koncepcja *kaizen* oraz rachunek kosztów ciągłego doskonalenia (*kaizen costing*). Dokonano również oceny *kaizen costing* jako narzędzia wspomagającego zarządzanie strategiczne oraz zaprezentowano przykłady zastosowania *kaizen costing* w polskiej praktyce gospodarczej i jego efekty.

2. Znaczenie rachunkowości zarządczej dla zarządzania strategicznego

Zgodnie z definicją R. Krupskiego (1996, s. 7) zarządzanie strategiczne to dysponowanie zasobami kapitałowymi i ludzkimi, które ma na celu zapewnienie organizacji trwania oraz rozwoju w długim okresie. Definicja ta podkreśla istotny w tym przypadku znaczny horyzont czasowy. Natomiast środkiem umożliwiającym trwanie i rozwój mają być posiadane zasoby. Zarządzanie może być skuteczne tylko, jeśli dysponuje odpowiednimi informacjami. Zarządzanie strategiczne jest determinowane przez dostarczane informacje (Marzec, 2017, s. 514).

Systemem informacyjnym wykorzystywanym w zarządzaniu przedsiębiorstwem jest rachunkowość. Podstawowe zadanie rachunkowości to dostarczanie odbiorcom użytecznych informacji, umożliwiających im podejmowanie na ich podstawie właściwych decyzji.

Rachunkowość służąca zarządzaniu jest nazywana wprost rachunkowością zarządczą. Rachunkowość zarządcza jest ukierunkowana na dostarczanie kierownictwu jednostek gospodarczych informacji potrzebnych do podejmowania decyzji. Ten podsystem w coraz większym stopniu staje się ważnym elementem procesu zarządzania, zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym (Nowak, 2015a, s. 212).

Współczesna rachunkowość zarządcza jest nastawiona na wspieranie zarządzania strategicznego, zatem jej ważnym zadaniem jest dostarczanie informacji dla poszczególnych etapów tego zarządzania: ustalania celów strategicznych, planowania strategicznego, podejmowania decyzji strategicznych oraz kontroli strategicznej (Nowak, 2015b, s. 407). Zadaniem stawianym przed współczesną rachunkowością jest wspieranie dążenia do osiągnięcia strategicznych celów jednostki (Marzec, 2017, s. 517).

Ukierunkowanie rachunkowości zarządczej na potrzeby zarządzania strategicznego znalazło odzwierciedlenie w definicji przygotowanej przez CIMA (*Chartered Institute of Management Accountants*) (CIMA, 2005, s. 404). Instytut ten zdefiniował rachunkowość zarządczą jako integralną część zarządzania zajmującą się identyfikacją, prezentacją i interpretacją informacji wykorzystywanych do formułowania strategii, planowania i kontrolowania działalności, podejmowania decyzji oraz dostarczania ich odpowiednim odbiorcom. Przytoczona definicja trafnie oddaje istotę i zakres współczesnej rachunkowości zarządczej oraz jej związku z zarządzaniem.

Rachunkowość zarządcza od początku swojego funkcjonowania podlegała rozwojowi razem ze zmianami uwarunkowań prowadzenia działalności gospodarczej i coraz nowszymi potrzebami informacyjnymi zarządzających. System rachunkowości zarządczej przystosowuje się do zmieniających się potrzeb zarządzania.

W ostatnich latach w rachunkowości zarządczej obserwowana jest ważna tendencja ukierunkowania jej na strategię przedsiębiorstwa. Rachunkowość zarządcza staje się coraz bardziej dopasowana do potrzeb zarządzania strategicznego. Przejawia się to w powstawaniu nowych instrumentów rachunkowości zarządczej zorientowanych na zarządzanie strategiczne.

Znaczenie rachunkowości zarządczej jako ważnego elementu procesu zarządzania stale rośnie. Wyraża się to w powstawaniu nowych koncepcji oraz pojawianiu się nowych i udoskonalaniu już funkcjonujących instrumentów. Nowe koncepcje i metody rachunkowości zarządczej są konieczne, aby móc skutecznie sprostać stawianym jej wymaganiom.

3. Strategiczna rachunkowość zarządcza

Wzrost znaczenia informacji generowanych przez system rachunkowości dla procesu zarządzania strategicznego doprowadził do powstania strategicznej rachunkowości zarządczej. Pojęcie „strategiczna rachunkowość zarządcza” (*strategic management accounting*) zostało po raz pierwszy użyte przez K. Simmondsona w 1981 roku, który zdefiniował je jako obszar rachunkowości zarządczej zajmujący się dostarczaniem i analizą informacji dotyczących przedsiębiorstwa i jego konkurentów dla potrzeb formułowania i monitorowania strategii przedsiębiorstwa (Simmonds, 1981, s. 26).

Inna definicja strategicznej rachunkowości zarządczej wskazuje, że jest ona wykorzystaniem przez zarządzających efektywnego systemu informacyjnego wspomagającego zdobywanie przewagi konkurencyjnej dzięki systematycznemu wzrostowi osiąganych wyników (Proctor, 2005, s. 406). Wobec tego system strategicznej rachunkowości zarządczej jest oparty na dwóch elementach, którymi są wybór odpowiedniej strategii działania oraz właściwa jakość systemu informacyjnego (Nowak, 2015b, s. 407).

Do przyjętej strategii zarządzania musi być dostosowany model strategicznej rachunkowości zarządczej. Wobec tego strategiczna rachunkowość zarządcza powinna mieć „charakter komplementarny do zarządzania” (Nita, 2008, s. 50). Wówczas może skutecznie wspierać kierownictwo w podejmowaniu decyzji strategicznych (Nowak, 2015b, s. 407).

Strategiczna rachunkowość zarządcza charakteryzuje się podejściem perspektywnym, co jest szczególnie istotne dla współczesnych jednostek gospodarczych zorientowanych strategicznie (Matuszak, Żyznarska-Dworczak, 2017, s. 129). Wspomaga dążenie do osiągnięcia strategicznych celów jednostki. W ocenie osiągnięcia celów i realizacji strategii istotny jest pomiar dokonań. Realizowane jest to dzięki wykorzystywaniu odpowiednich instrumentów. W ostatnich latach powstało wiele nowych narzędzi, które są zaliczane do strategicznej rachunkowości zarządczej.

Instrumenty strategicznej rachunkowości zarządczej pozwalają wesprzeć realizację przyjętej strategii oraz długookresowego wzrostu wartości przedsiębiorstwa. Do osiągnięcia tych celów konieczna jest kontrola kosztów ponoszonych w długim okresie. W związku z tym ważnym obszarem strategicznej rachunkowości są instrumenty dotyczące zarządzania kosztami. Narzędzia te i związane z nimi koncepcje podlegają obecnie rozwojowi. Stanowią ważny obiekt zainteresowań teoretyków, a także praktyków funkcjonujących w rzeczywistości gospodarczej.

Strategiczna rachunkowość zarządcza zawiera między innymi nowoczesne podejścia do sposobów redukcji kosztów, opierające się na innowacyjnych rozwiązaniach. Jeden z instrumentów strategicznej rachunkowości zarządczej stanowiący nowoczesny system rachunku kosztów opiera się na koncepcji *kaizen*.

4. Istota koncepcji *kaizen*

Kaizen z języka japońskiego można przetłumaczyć jako „dobra zmiana”, „zmierzający do lepszego” (*kai* – zmiana, *zen* – dobry), to znaczy proces ciągłego doskonalenia (Trzcińska, 2012, s. 142). Filozofia *kaizen*, znana jako *continuous management*, została zapoczątkowana w Stanach Zjednoczonych w latach 40. XX wieku (Bochenek, 2018, s. 10). Po II wojnie światowej pojawiła się w Japonii, gdzie trafiła na podatny grunt. Koncepcja *kaizen* zrewolucjonizowała gospodarkę japońską. Przyjmuje się, że została w niej odzwierciedlona japońska dyscyplina oraz zaangażowanie (Kowalewski, 2016, s. 278).

Filozofia *kaizen* jest zorientowana na systematyczne, stopniowe ulepszanie procesów gospodarczych występujących w przedsiębiorstwie (Kowalczyk, 2013, s. 114). Ciągłe doskonalenie w koncepcji *kaizen* odbywa się za pomocą małych ulepszeń, które prowadzą do osiągnięcia znaczących zysków oraz strategicznych celów organizacji (Dudziak, Piekarski, Stoma, 2012, s. 274). Koncepcję tę można zdefiniować jako system nieustannego „dążenia do perfekcji”, to znaczy ciągłego usprawniania polegającego na wdrażaniu udoskonaleń organizacji pracy i procesu technologicznego (Szczypa, 2017, s. 112). *Kaizen* określa koncepcję zarządzania strategicznego, która umożliwia osiąganie celów przedsiębiorstwa dzięki systematycznym działaniom (Bochenek, 2018, s. 9).

W omawianej koncepcji ważne jest, aby w proces ciągłego doskonalenia byli zaangażowani pracownicy wszystkich szczebli struktury organizacyjnej jednostki, nie tylko kadra zarządzająca. Cenne są uwagi każdego pracownika, który dostrzega możliwości udoskonalenia wykonywanej pracy, bez względu na stanowisko i pełnione funkcje. W filozofii *kaizen* istotna jest zatem komunikacja między kadrą zarządzającą a pracownikami. Odpowiednia komunikacja wspiera proces ciągłego doskonalenia. Poza tym istotne jest również motywowanie pracowników do zgłaszania własnych sugestii dotyczących poprawy wykonywania

pracy. Dowodem uznania i nagrodą dla zaangażowanego w proces pracownika jest wdrożenie w przedsiębiorstwie zaproponowanych przez niego rozwiązań (Nowak, Wierziński, 2010, s. 151).

Koncepcja *kaizen* jest szeroko dyskutowana i stosowana w różnych branżach na całym świecie (Singh, Singh, 2009, s. 51). Obecnie zyskuje coraz większą popularność w wielu krajach. Filozofia *kaizen* znalazła bezpośrednie zastosowanie w strategicznej rachunkowości zarządczej.

5. *Kaizen costing* w strategicznej rachunkowości zarządczej

Z filozofii *kaizen* wywodzi się *kaizen costing*, tłumaczony na język polski jako rachunek kosztów ciągłego doskonalenia lub rachunek redukcji kosztów. *Kaizen costing* jest jedną z metod rachunkowości zarządczej, a dokładniej narzędziem strategicznej rachunkowości zarządczej. Istotą tego rachunku kosztów jest nieustanne poszukiwanie i implementowanie usprawnień prowadzących do obniżenia kosztów.

Kaizen costing jest narzędziem strategicznego podejścia do ciągłego obniżania kosztów (Trzcińska, 2012, s. 141). Rachunek kosztów ciągłego doskonalenia stanowi instrument wdrażania usprawnień. Jego zadaniem jest wspomaganie podejmowanych w przedsiębiorstwie działań mających na celu redukcję kosztów do zaplanowanego poziomu oraz ocena poczynionych postępów.

W ramach *kaizen costing* ustalane są cele związane z redukcją kosztów dotyczące działu, procesu lub produktu w okresach sprawozdawczych. Następnie przeprowadzana jest rejestracja i pomiar osiągnięcia postawionych celów oraz ustalenie odchyłeń pomiędzy rzeczywistością a założoną wielkością redukcji kosztów. W sytuacji powstania odchyłeń pracownicy przeprowadzają analizę ich przyczyn oraz podejmują działania korygujące i usprawniające (Szczypta, 2017, s. 112).

Wprowadzane w sposób ciągły i konsekwentny usprawnienia prowadzą do stopniowej redukcji kosztów i poprawy wydajności pracy. Działania zmierzające do redukcji kosztów wymagają zmian w przeprowadzanych procesach poprzez stosowanie udoskonaleń na każdym szczeblu organizacyjnym przedsiębiorstwa. Częstymi działaniami ukierunkowanymi na systematyczną redukcję kosztów są usprawnianie lub skracanie procesów produkcyjnych czy poszukiwanie zamienników materiałów stosowanych w produkcji.

W rachunku kosztów ciągłego doskonalenia wykorzystywane jest zaangażowanie w proces redukcji kosztów wszystkich pracowników. W koncepcji *kaizen costing* występuje założenie, że pracownik wie najlepiej, w jaki sposób można udoskonalić procesy i działania, za które jest odpowiedzialny (Trzcińska, 2012, s. 141).

Wdrożenie w przedsiębiorstwie filozofii *kaizen* oraz narzędzia *kaizen costing* nie jest zadaniem łatwym, warto zatem dokonać oceny rachunku kosztów ciągłego doskonalenia, szczególnie w kontekście znaczenia dla zarządzania strategicznego.

Rachunek kosztów ciągłego doskonalenia ma niewątpliwie wiele zalet, które mogą zachęcać do jego wprowadzenia w przedsiębiorstwie. Stosowanie *kaizen costing* umożliwia systematyczne obniżanie kosztów i podejmowanie działań udoskonalających procesy. W działania są zaangażowani pracownicy, a nie na przykład zewnętrzni specjaliści, zatem koszt jest stosunkowo niewielki (Niedziółka, Piasek, 2009, s. 83-84). Oczywiście wprowadzenie finansowych sposobów motywacji pracowników będzie generowało dodatkowe koszty. Niski koszt metody pozwala na stosowanie jej zarówno w małych, średnich, jak i dużych przedsiębiorstwach (Niedziółka, Piasek, 2009, s. 83).

Kaizen costing, tak jak każda inna metoda, ma również swoje słabe strony, które mogą zniechęcać do jego stosowania. Przede wszystkim obniżanie kosztów poprzez drobne usprawnienia w procesie ciągłego doskonalenia następuje w wolnym tempie. Może powodować to negatywną ocenę efektywności systemu dokonywaną w krótkim okresie.

Zestawienie słabych i mocnych stron rachunku kosztów ciągłego doskonalenia zostało zaprezentowane w poniższej tabeli (Tabela 1).

Tabela 1. Zalety i wady *kaizen costing*

Zalety	Wady
■ systematyczna redukcja kosztów, ■ poprawa wydajności pracy, ■ ciągle udoskonalanie procesów, ■ standaryzacja najlepszych praktyk, ■ niskie koszty, ■ zaangażowanie pracowników różnych szczebli, ■ skuteczne źródło informacji zarządczej, ■ wzmocnienie więzi pracowników z przedsiębiorstwem, ■ niewielkie ryzyko niepowodzenia wprowadzanych rozwiązań, ■ brak jednorazowych dużych wydatków, ■ brak zaangażowania osób z zewnątrz – know-how zachowywane wewnątrz przedsiębiorstwa	■ długi czas oczekiwania na efekty, ■ brak widocznych efektów w krótkim okresie, ■ powolny proces, ■ problemy z oceną efektywności, ■ konieczność zaangażowania pracowników niższych szczebli wykazujących często niechęć wobec nowych, wymagających nakładu czasu i pracy rozwiązań, ■ konieczność wprowadzenia specjalnego systemu motywacyjnego pracowników

Źródło: opracowanie własne na podstawie Trzcińska, 2012, s. 128-149; Niedziółka, Piasek, 2009, s. 83-84; Wójcik, Walas-Trębacz, 2018, s. 50; Bogatko, Nitkiewicz, 2016, s. 270; Niedziółka, Piasek, 2009, s. 83.

Pomimo wskazanych słabych stron wprowadzenie *kaizen costing* może być bardzo korzystne, ponieważ pozwala uzyskać wiele przy małych nakładach finansowych. Wdrożenie w przedsiębiorstwie filozofii *kaizen* oraz narzędzia *kaizen costing* nie jest zadaniem łatwym, jednak wynikające z tego korzyści mogą niewątpliwie wynagrodzić poniesiony trud. Jako klucz do sukcesu we wdrażaniu nowych rozwiązań, takich jak *kaizen costing*, B. Modarress, A. Ansari i D.L. Lockwood (2005, s. 1759) wskazują ścisłą współpracę pomiędzy pracownikami najniższych

szczegółli a zarządciem. Systematyczne działania całego zespołu mogą w znaczący sposób przyczynić się do realizacji strategicznych celów przedsiębiorstwa.

W polskiej praktyce gospodarczej występują przykłady stosowania *kaizen costing*. Wybrane z nich zostały zaprezentowane wraz z efektami wdrożenia rachunku kosztów ciągłego doskonalenia w Tabeli 2.

Tabela 2. Przykłady zastosowania *kaizen costing* w polskiej praktyce gospodarczej i jego efekty

Przedsiębiorstwo	Branża/ /Rodzaj działalności	Badany okres	Efekty
Grupa Spółek LITPOL MALOW	branża meblarska	1998-2017	■ zmniejszenie zajmowanej przestrzeni przy produkcji i obsady pracowników, ■ zwiększenie wydajności, ■ rozwój kwalifikacji personelu, ■ poprawa komunikacji między pracownikami
CMC	produkcja palet, usługi transportowe oraz dystrybucja artykułów spożywczych	2012-2017	■ eliminacja ukrytych kosztów, ■ poprawa jakości produktów przy jednoczesnym obniżeniu kosztów i czasu produkcji
Esselte w Kozienicach	produkcja artykułów biurowych	2014-2017	■ usprawnienie procesów produkcyjnych, administracyjnych oraz komunikacji wewnętrznej, ■ redukcja czasu magazynowania, ■ obniżenie czasu oczekiwania na realizację zamówienia, ■ wzrost wydajności
przedsiębiorstwo produkcyjne z siedzibą w województwie śląskim	branża włókiennicza	2014-2016	■ obniżenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa o około 1 mln zł w 2016 r. w porównaniu do 2014 r., ■ zmniejszenie stanu zapasów o około 15%, ■ poprawa komunikacji pomiędzy pracownikami
przedsiębiorstwo produkcyjne	branża motoryzacyjna, produkcja komponentów do montażu samochodów	2009-2015	■ wzrost szacowanych oszczędności, ■ mniejsza awaryjność maszyn
przedsiębiorstwo z siedzibą w województwie śląskim	branża motoryzacyjna	2009-2011	■ oszczędności na poziomie powyżej 130 tysięcy złotych w 2010 r. oraz powyżej 180 tysięcy złotych w 2011 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bogatko, Nitkiewicz, 2016, s. 265-280; Ćwikła i in., 2017, s. 291-302; Gabryelewicz i in., 2015, s. 145; Polinkevych, 2017, s. 75-78; Rubik, 2013, s. 511-518.

Z zaprezentowanych przykładów wynika, że na stosowanie *kaizen costing* decydują się przedsiębiorstwa z różnych branż. Nie wszystkie jednostki zostały wymienione z nazwy z powodu ich chęci pozostania anonimowymi. Wśród odnotowanych efektów wdrożenia rachunku kosztów ciągłego doskonalenia dominuje zmniejszenie kosztów, zwiększenie oszczędności oraz wzrost wydajności. Przedstawione przykłady świadczą o tym, że *kaizen costing* może być z powodzeniem stosowany w polskich realiach gospodarczych.

6. Zakończenie

Wyzwania, przed którymi stają współczesne przedsiębiorstwa, generują konieczność stosowania nowych, coraz nowocześniejszych metod zarządzania. W celu zwiększenia skuteczności zarządzania przedsiębiorstwem, a szczególnie poprawy zarządzania kosztami powinno nastąpić precyzyjne powiązanie strategii jednostki z kosztami (Wójcik, Walas-Trębacz, 2018, s. 55).

W ostatnich latach wzrosło znaczenie zarządzania strategicznego oraz rozwinęła się strategiczna rachunkowość zarządcza. Wobec tego zyskały popularność nowe koncepcje rachunku kosztów, które zostały uznane za instrumenty strategicznego działania przedsiębiorstwa (Piersiala, 2012, s. 97).

Zaprezentowana w artykule metoda *kaizen costing* ciszy się coraz większym zainteresowaniem wśród teoretyków oraz praktyków. Za pomocą rachunku kosztów ciągłego doskonalenia może zostać przeprowadzona systematyczna redukcja kosztów w przedsiębiorstwie, więc jest on coraz częściej zauważany, a niekiedy również wdrażany przez jednostki gospodarcze.

Przeprowadzona ocena rachunku kosztów ciągłego doskonalenia oraz zaprezentowane przykłady stosowania *kaizen costing* w polskiej praktyce gospodarczej pozwalają stwierdzić, że jego zalety przewyższają słabe strony. W związku z tym ocena *kaizen costing* jako narzędzia wspomagającego zarządzanie strategiczne jest w pełni pozytywna. W przyszłości konieczne jest przeprowadzenie badań dotyczących skuteczności wspomagania zarządzania strategicznego przez *kaizen costing* funkcjonujący w przedsiębiorstwach, które stosują ten rachunek kosztów.

Koncepcje zarządzania strategicznego oraz strategicznej rachunkowości zarządczej podlegają zmianom i rozwojowi. Należy się spodziewać, że w kolejnych latach ich rozwój będzie kontynuowany, co może zaowocować powstaniem bardziej udoskonalonych lub zupełnie nowych rozwiązań. Strategiczna rachunkowość zarządcza i specyficzne wymagania informacyjne stawiane jej przez zarządzanie strategiczne stanowią cały czas ważny obszar badań naukowych. Poza tym są również wyzwaniem dla praktyków.

Bibliografia

1. Bochenek M. (2018), *Kaizen costing jako narzędzie zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 506, s. 9-17.
2. Bogatko A., Nitkiewicz T. (2016), *Ocena wdrożenia filozofii kaizen i kaizen costing w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Zamiejscowego w Chorzowie Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu”, nr 18, s. 265-280.

3. CIMA (2005), *Official Terminology*, Oxford.
4. Ćwikła G., Grabownik C., Gwiazda A., Kalinowski K., Gmur R. (2017), *Ocena działania systemu ciągłego doskonalenia kaizen w przykładowej firmie*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, R. Knosala (red.), Opole, Oficyna Wyd. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, s. 291-302.
5. Dudziak A., Piekarski W., Stoma M. (2012), *Zarządzanie kosztami według koncepcji kaizen*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, R. Knosala (red.), Opole, Oficyna Wyd. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, s. 274-283.
6. Gabryelewicz I., Gawłowicz P., Sadłowska-Wrzesińska J. (2015), *Kaizen jako skuteczna metoda wspomagająca efektywne zarządzanie przedsiębiorstwem*, „Problemy Profesjologii”, nr 2, s. 139-148.
7. Kowalewski M. (2016), *Koncepcja kaizen i kaizen costing w zarządzaniu współczesnym przedsiębiorstwem*, „Finanse. Rynki Finansowe. Ubezpieczenia”, nr 2/2016 (80), cz. 2, s. 277-284.
8. Kowalczyk M. (2013), *Rachunek kosztów ciągłego doskonalenia w sektorze finansów publicznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse. Rynki Finansowe. Ubezpieczenia”, 62, s. 113-122.
9. Marzec M. (2017), *Znaczenie instrumentów rachunkowości wspomagających zarządzanie strategiczne w sektorze publicznym*, „Zarządzanie Publiczne”, nr 4 (40), s. 511-524.
10. Matuszak Ł., Żyznarska-Dworczak B. (2017), *Strategiczna rachunkowość zarządcza*, [w:] *Rachunkowość zarządcza*, A. Kamela-Sowińska, M. Macuda (red.), Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, s. 127-163.
11. Modarress B., Ansari A., Lockwood D.L. (2005), *Kaizen costing for lean manufacturing: a case study*, „International Journal of Production Research”, 43:9, pp. 1751-1760.
12. Niedziółka M., Piasek A. (2009), *Kaizen costing nowoczesną metodą zarządzania kosztami*, „Zeszyty Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie”, nr 81, s. 79-87.
13. Nita B. (2008), *Rachunkowość w zarządzaniu strategicznym przedsiębiorstwem*, Kraków, Oficyna a Wolters Kluwer.
14. Nowak E. (2015a), *Instrumenty rachunkowości zarządczej wspomagające realizację strategii przedsiębiorstwa*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania”, nr 39, t. 4, s. 211-221.
15. Nowak E. (2015b), *Tendencje rozwoju systemów rachunkowości zarządczej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse. Rynki Finansowe. Ubezpieczenia”, nr 77, s. 403-410.
16. Nowak E., Wierziński M. (2010), *Rachunek kosztów. Modele i zastosowania*, Warszawa, PWE.
17. Piersiala L. (2012), *Rozwój współczesnych systemów rachunku kosztów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 6, s. 90-98.
18. Polinkevych O. (2017), *Polskie doświadczenie rozwoju przedsiębiorstw przez kaizen*, „РОЗДІЛ III. Економіка та управління підприємствами”, 4, s. 73-81.
19. Proctor R. (2005), *Managerial Accounting for Business Decision*, „Prentice Hall Financial Times”, London.

20. Rubik J. (2013), *Zastosowanie koncepcji kaizen costing w obszarze produkcji i administracji*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse. Rynki Finansowe. Ubezpieczenia”, nr 61, s. 509-520.
21. Simmonds K. (1981), *Strategic Management Accounting*, „Management Accounting”, No. 59 (9), pp. 26-29.
22. Singh J., Singh H. (2009), *Kaizen Philosophy: A Review of Literature*, „University Journal of Operations Management”, vol. 8, pp. 51-72.
23. Szczypa P. (2017), *Rachunkowość zarządcza – klucz do sukcesu*, Warszawa, CeDe-Wu.
24. Trzcińska K. (2012), *Zarządzanie kosztami według koncepcji kaizen costing*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 268, s. 141-152.
25. Walińska E. (2017), *Rachunkowość w polskiej praktyce gospodarczej XXI wieku – fakty i mity*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, t. CIII, s. 297-310.
26. Wójcik M., Walas-Trębacz J. (2018), *Kaizen costing jako metoda usprawniająca zarządzanie kosztami w przedsiębiorstwie*, „Journal of Modern Management Process”, No. 3(1), s. 48-57.

Odpowiedzialność biur rachunkowych z tytułu prowadzonej działalności za błędy

Monika Pasik

1. Wstęp

Zmieniająca się rzeczywistość gospodarcza daje coraz większe możliwości w zakresie prowadzenia własnego biznesu. Niestety poza podejmowaniem działań związanych z rozwojem firmy, przedsiębiorcy muszą skonfrontować się z obowiązującymi w danym państwie regulacjami prawnymi. Z powodu mnogości przepisów i obowiązków związanych z prowadzeniem księgowości, bardzo często właściciele firm decydują się na zlecenie tych czynności biurom rachunkowym. Podjęcie takiej decyzji nie powinno być dokonywane pochopnie. Bardzo ważne jest, aby sprawy księgowe firmy prowadzone były rzetelnie oraz w oparciu o przejrzyste zasady współpracy. Przedsiębiorca powinien więc poświęcić swój czas na porównanie i sprawdzenie, które biuro rachunkowe będzie odpowiadało jego wymaganiom. Bardzo ważne jest również, aby pomimo zlecenia prowadzenia księgowości jednostce zewnętrznej, właściciel firmy miał świadomość, jaką odpowiedzialność ponosi w przypadku popełnionych błędów przez biuro rachunkowe oraz jakie przepisy regulują jego prawa w takiej sytuacji.

Celem niniejszego artykułu jest rozpoznanie problemów występujących podczas współpracy przedsiębiorców z biurami rachunkowymi, a także sprawdzenie poziomu wiedzy klientów biura na temat odpowiedzialności za błędy popełnione w związku z prowadzonymi rozliczeniami przez biura rachunkowe.

2. Usługowe prowadzenie ksiąg rachunkowych w wybranych państwach na świecie

Zarówno w Polsce, jak i na świecie zawód księgowego cieszy się dużą popularnością z uwagi na aspekty finansowe, jak i również ogólny szacunek oraz prestiż wśród społeczeństwa. Osoba decydująca się na pracę w obszarze księgo-

wości powinna mieć specyficzne cechy takie jak: zdolności analityczne, dobra organizacja pracy własnej, odporność na stres, a także skrupulatność. Wykształcenie oraz zdobyte kwalifikacje są również bardzo ważnym elementem tego zawodu, jednak wymogi w tym zakresie są kwestią indywidualną każdego państwa.

Na przykład w Australii do 2010 roku nie było konieczności, aby osoby zajmujące się usługowym prowadzeniem ksiąg rachunkowych miały specjalne kwalifikacje (Act, 2009). Dotyczyło to zarówno pracowników zatrudnionych na stanowiskach księgowych, jak i również właścicieli biur rachunkowych. Sytuacja ta uległa zmianie w momencie wprowadzenia nowych regulacji, które narzucają obowiązek posiadania certyfikatu IV w zakresie rachunkowości lub księgowości oraz odbycia 1400 godzin praktyki zawodowej. Osoby, które go uzyskają oraz udowodnią odbytą praktykę, zostają mianowane agentem BAS (*Business Activity Statement*) i tylko one mają prawo do składania w imieniu przedsiębiorcy oświadczenia z prowadzonej działalności, którego sporządzanie jest obowiązkiem każdej firmy. W praktyce oznacza to, że w celu wprowadzania danych księgowych oraz prowadzenia ksiąg rachunkowych jako pracownik w dalszym ciągu nie ma konieczności posiadania specjalistycznych uprawnień. Jednakże każda osoba, która odpłatnie i w imieniu przedsiębiorcy składa zeznania podatkowe, jest zobligowana do uzyskania odpowiednich kwalifikacji i rejestracji jako agent BAS. Zakres uprawnień takiej osoby nie sprowadza się tylko do wysyłania oświadczeń. Jest on upoważniony również m.in. do reprezentowania podmiotu przed urzędem skarbowym, udzielania porad w zakresie optymalizacji podatkowych oraz kontrolowania poprawności zawieranych transakcji gospodarczych, a także dokonywania rozliczeń kadrowo-płacowych (Act, 2009). Zwolnienie z obowiązku uzyskania certyfikatu IV dotyczy natomiast zarejestrowanych agentów podatkowych, a także członków jednego z siedmiu uznanych stowarzyszeń księgowych w Australii. Warto zaznaczyć również, że podatnicy mogą składać takie zeznania we własnym imieniu bez korzystania z usług uprawnionych do tego księgowych, jednak w praktyce nawet proste rozliczenia z urzędem są zlecane podmiotom zewnętrznym, które zobowiązane są do wykupienia ubezpieczenia odpowiedzialności zawodowej (www.tpb.gov.au).

W państwach członkowskich Unii Europejskiej sytuacja ta również jest niejednorodna. W niektórych krajach, jak np. w Czechach, prowadzenie ksiąg rachunkowych nie wiąże się z obowiązkiem posiadania certyfikatów lub wpisów do odpowiednich rejestrów, a także z wykupieniem ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej (www.businessinfo.cz/). Z kolei we Włoszech prowadzenie ksiąg może być dokonywane tylko przez następujące podmioty:

- biegłego księgowego (*dottore commercialista*),
- eksperta księgowego (*esperto contabile*),
- księgowego (*ragioniere*),
- doradcę podatkowego (*tributarista*).

Dwa pierwsze zawody są regulowane prawnie i podlegają wpisowi do rejestru izby zawodowej ODCEC (*Ordine dei Dottori Commercialisti e degli Esperti Contabili*). Aby uzyskać wpis i móc posługiwać się odpowiednim tytułem, należy m.in. mieć wykształcenie wyższe, odbyć praktykę zawodową, a także zdać egzamin państwowy (*Decreto*, 2005). Zawód księgowego (*ragioniere*) nie podlega wpisowi do żadnego rejestru, jednak aby posługiwać się tym tytułem oraz prowadzić księgi, dana osoba musi uzyskać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone dyplomem. Z kolei zawód doradcy/agenta podatkowego należy we Włoszech do zawodów nieregulowanych. Prawo do jego wykonywania uzyskuje się poprzez przynależność do jednego ze stowarzyszeń zawodowych, które wpisane są na listę Ministerstwa Rozwoju Gospodarczego we Włoszech, bądź niezależnie po spełnieniu wymagań wyznaczonych przez standardy UNI. Należy do nich m.in. posiadanie odpowiedniego wykształcenia oraz kwalifikacji (UNI11511: 2020).

Ważnym aspektem jest również kwestia ubezpieczenia zawodowego. We Włoszech obowiązek posiadania polisy ubezpieczeniowej obejmuje księgowych oraz doradców podatkowych, jeżeli świadczą oni usługi we własnym imieniu i na własny rachunek. Dodatkowo prowadząc biuro rachunkowe, jego właściciel musi mieć polisę obejmującą szkody, które mogą wyrządzić jego pracownicy (Nota informativa, 2017).

3. Regulacje prawne w zakresie usługowego prowadzenia ksiąg rachunkowych w Polsce

Wprowadzone w roku 2014 zmiany w zakresie Ustawy o rachunkowości spowodowały „uwolnienie” zawodu księgowego. Dzięki tej deregulacji zgodnie z art. 76a, usługowym prowadzeniem ksiąg rachunkowych może zajmować się każda osoba, która:

- ma pełną zdolność w zakresie czynności prawnych,
- nie została skazana wyrokiem sądowym na skutek popełnionego przestępstwa przeciwko wiarygodności dokumentów, mieniu, obrotowi gospodarczemu, obrotowi pieniędzmi i papierami wartościowymi, a także za przestępstwo skarbowe (Ustawa, 1994).

Według poprzedniego stanu prawnego, aby usługowo prowadzić działalność w zakresie prowadzenia ksiąg rachunkowych, należało m.in. odbyć 2- lub 3-letnią praktykę w obszarze księgowości oraz pozytywnie zdać certyfikowany egzamin lub być wpisanym na listę biegłych rewidentów albo doradców podatkowych (Sawicka-Kluźniak, 2011). Warto jednak zaznaczyć, że osoby uprawnione do wykonywania zawodu biegłego rewidenta oraz doradcy podatkowego w dalszym ciągu są zobligowane do spełnienia szeregu wytycznych, a także zdania specjalnego egzaminu.

Do działań składających się na usługowe prowadzenie ksiąg rachunkowych w zakresie nieobejmującym czynności, dla których wymagane jest posiadanie tytułu biegłego rewidenta lub doradcy podatkowego, należą:

- prowadzenie ksiąg rachunkowych w sposób chronologiczny i systematyczny, zgodnie z dokumentami, które stanowią dowody księgowe,
- regularne kontrolowanie i ustalanie wartości aktywów i pasywów,
- sporządzanie sprawozdań finansowych,
- kompletowanie i archiwizowanie dokumentacji księgowej (Ustawa, 1994),
- prowadzenie ksiąg podatkowych oraz pozostałych ewidencji wymaganych do prawidłowych rozliczeń podatkowych,
- sporządzanie deklaracji podatkowych na rzecz i w imieniu podatników, płatników lub inkasentów, a także udzielanie pomocy w tych czynnościach (Ustawa, 1996).

Dodatkowo w ofertach biur rachunkowych bardzo często można znaleźć również obsługę w zakresie rozliczeń kadrowo-płacowych. Kompleksowy charakter świadczonych usług wpływa na wzrost atrakcyjności danego biura na rynku, a co za tym idzie, na budowanie przewagi konkurencyjnej w omawianej branży.

Ważnym aspektem działalności biur rachunkowych jest kwestia odpowiedzialności za popełnione błędy. Klasyfikując ponoszoną przez biuro odpowiedzialność, można wyróżnić trzy jej rodzaje:

- odpowiedzialność cywilną,
- odpowiedzialność karno-skarbową,
- odpowiedzialność karną.

W zakresie błędów powstałych w wyniku rozliczeń podatkowych oraz z ZUS odpowiedzialność ponoszona jest przez właściciela danego przedsiębiorstwa – klienta biura rachunkowego. Biuro, które dokonuje rozliczeń zgodnie z zawartą z klientem umową o świadczenie usług, może natomiast zostać pociągnięte do odpowiedzialności cywilnej z tytułu wyrządzonej zleceniodawcy szkody. Zgodnie z art. 471–497 zleceniodawca może na drodze sądowej egzekwować odszkodowania za zaniechanie lub nienależyte wykonanie obowiązków wynikających z zawartej pomiędzy stronami umowy (Ustawa, 1964).

W przypadku szkody wyrządzonej na majątku przedsiębiorcy wyróżnić możemy:

- szkodę rzeczywistą (łac. *damnum emergens*) – ma ona miejsce w przypadku, gdy w konsekwencji niewykonania lub nierzetelnego wykonania przez stronę czynności zawartych w umowie, a także popełniania czynu niedozwolonego, podmiot poniósł faktyczny uszczerbek w majątku. Starta ta może być odzwierciedlona w zmniejszeniu wartości aktywów, jak i zwiększeniu wartości pasywów. Do szkody rzeczywistej nie zalicza się uszczerbków powstałych w sposób naturalny (np. związanych z warunkami atmosferycznymi), a także w związku z normalnym zużyciem składników majątkowych;

- szkoda związana z utraconymi korzyściami (łac. *lucrum cessans*) – występuje w sytuacji, kiedy została wyrządzona szkoda, która uniemożliwia osiągnięcie rzeczywistych korzyści, które podmiot uzyskałby w przypadku niewystąpienia czynu szkodliwego. W tym przypadku ustalenie wymiaru szkody ma charakter hipotetyczny, jednak poszkodowany musi udowodnić, jaki realny zysk osiągnąłby, gdyby nie doszło do owej sytuacji (Kochel, 2013).

Kolejny rodzaj odpowiedzialności został uregulowany w Kodeksie karnym skarbowym. Zgodnie z zapisami w nim zawartymi zarówno właściciel biura, jak i każda osoba zajmująca się kwestiami gospodarczymi oraz wszelkimi działaniami związanymi z finansami przedsiębiorców, osób fizycznych, prawnych, jak i również organizacji, jest objęta odpowiedzialnością karno-skarbową (Ustawa, 1999). Przepisy te obowiązują nie tylko właścicieli i pracowników biur rachunkowych, ale każdą osobę, która zajmuje się sprawami gospodarczymi danego podmiotu. Do tych osób należą więc również przedsiębiorcy, którzy we własnym zakresie prowadzą rachunkowość swojej jednostki, a także dyrektorzy finansowi, członkowie zarządów, kierownicy, jak i również pracownicy niższego stopnia (Pudło, 2012). Ocena stopnia odpowiedzialności w związku z popełnionymi błędami dokonywana jest przy uwzględnieniu wagi dokonanego czynu, a także zależy od tego, czy działania te miały charakter umyślny.

Konsekwencje karne dotyczące usługowego prowadzenia ksiąg rachunkowych określone zostały w Ustawie o rachunkowości. Osoba, która nie prowadzi ksiąg rachunkowych oraz nie sporządza obowiązkowych sprawozdań lub dokonuje tych czynności niezgodnie z obowiązującymi przepisami lub nierzetelnie, może zostać ukarana grzywną, a nawet karą pozbawienia wolności w wymiarze do lat 2 (Ustawa, 1994).

Odpowiedzialność prawną narzuca na biura rachunkowe również Ustawa o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu. Zgodnie z zapisami w niej zawartymi jednostki zajmujące się księgowością powinny podejmować działania mające na celu weryfikowanie klientów, wątpliwych źródeł pochodzenia ich majątku, a także zachowywać wzmożoną czujność przy współpracy z przedsiębiorcami działającymi w branżach podwyższonego ryzyka (np. usługi doradcze i marketingowe, handel paliwami, złomem, tekstyliami). W przypadku rozpoznania czynności lub transakcji, które nie powinny mieć miejsca, właściciel jednostki zobligowany jest zgłosić ten fakt generalnemu inspektorowi informacji finansowej (Ustawa, 2018).

Usługowe prowadzenie biur rachunkowych, tak jak i każdy rodzaj prowadzonej działalności gospodarczej, nierozzerwalnie związany jest z ryzykiem. Jednym z elementów ryzyka w branży księgowej jest możliwość wystąpienia błędów. W związku z tym na jednostki zajmujące się usługowym prowadzeniem ksiąg rachunkowych nałożony jest obowiązek posiadania ubezpieczenia od odpowie-

działności cywilnej. Dokładne wytyczne w tym zakresie przedstawia Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 19 listopada 2014 roku. Ubezpieczenie to obejmuje szkody, które może wyrządzić jednostka prowadząca księgi z wyłączeniem szkód popełnionych w stosunku do mienia małżonków, wstępnych i zstępnych, a także osób pozostających we wspólnym pożyciu; szkód wyrządzonych po stracie uprawnień do wykonywania czynności objętych ubezpieczeniem; obejmujących kary umowne, a także szkód, które nastąpiły w wyniku wojny, zamieszek lub terroru (Rozporządzenie Ministra Finansów, 2014). Rozporządzenie reguluje również termin zawarcia umowy ubezpieczenia, jak i wysokości sumy gwarancyjnej. Ubezpieczenie OC powinno zostać zawarte najpóźniej dzień przed rozpoczęciem usługowego prowadzenia ksiąg, a wysokość sumy gwarancyjnej nie powinna być niższa niż 10 000 euro. Przeliczenia dokonuje się na złotówki po pierwszym średnim kursie euro, opublikowanym przez Narodowy Bank Polski w roku, w którym dana umowa została zawarta. Warto zwrócić uwagę na fakt, że obowiązkowe ubezpieczenie OC dotyczy działań związanych z usługowym prowadzeniem ksiąg rachunkowych. Zatem biura rachunkowe zajmujące się rozliczeniami kadrowo-płacowymi, z ZUS oraz sporządzaniem deklaracji w imieniu płatników nie są zobligowane do zawierania umowy z ubezpieczycielem. Nie oznacza to jednak, że nie mogą zostać pociągnięte do odpowiedzialności. Klienci biura mogą bowiem egzekwować odszkodowania w związku z zawartą z biurem umową. W takiej sytuacji rozsądne wydaje się wykupienie przez jednostkę dodatkowego ubezpieczenia, co w praktyce jest bardzo często stosowane (Nowak, Stanisławska, 2011).

Z uwagi na zniesienie wymagań, których spełnienie było konieczne, aby móc prowadzić biuro rachunkowe, obecnie jakość oferowanych usług księgowych może nie być satysfakcjonująca. Przedsiębiorcy stoją niejednokrotnie przed trudnym wyborem pomiędzy tym, czy prowadzić księgowość na własną rękę, zatrudnić do tego wykwalifikowaną osobę, stworzyć swój dział księgowości lub zlecić prowadzenie ksiąg i rozliczeń podatkowych biurach rachunkowym. Z roku na rok coraz więcej firm decyduje się jednak na skorzystanie z ostatniej możliwości (KPMG, 2018). Bardzo ważne jest, aby w trakcie tej współpracy firmy zlecające prowadzenie księgowości były świadome odpowiedzialności, jaką ponoszą w razie wystąpienia błędów.

4. Metodyka i rezultaty przeprowadzonych badań

Praca w biurze rachunkowym umożliwiła nawiązanie relacji z 38 przedsiębiorstwami oraz obserwację ich potrzeb, a także pojawiających się barier utrudniających im rozwój prowadzonych działalności. Na potrzeby niniejszego artykułu przeprowadzono badania z wykorzystaniem triangulacji technik badawczych, wykorzystując następujące metody:

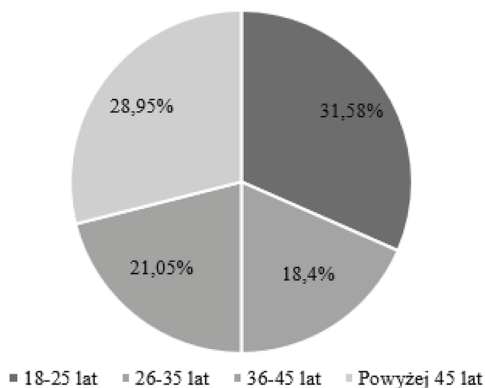
1. Obserwację uczestniczącą.
2. Wywiad z przedsiębiorcami i kierownikiem biura rachunkowego.
3. Badanie kwestionariuszowe.

Celem badań jest rozpoznanie problemów pojawiających się w trakcie współpracy przedsiębiorców z biurem rachunkowym oraz sprawdzenie ich wiedzy na temat odpowiedzialności za potencjalne błędy powstałe w trakcie procesu księgowo-rozliczeniowego.

Badanie zostało przeprowadzone wśród 38 przedsiębiorców korzystających z usług biura rachunkowego funkcjonującego w Krakowie. Obserwacja przedsiębiorców i ich zachowań oraz przeprowadzenie wywiadu były możliwe dzięki pracy w biurze. Dobór próby był losowy, a badanie kwestionariuszowe zostało przeprowadzone za pomocą narzędzi elektronicznych. Ankieta składała się z pytań zamkniętych jedno- i wielokrotnego wyboru. Czas trwania badania wynosił dwa tygodnie.

Ponad 68% respondentów, którzy wzięli udział w badaniu, stanowili mężczyźni. Struktura wiekowa właścicieli przedsiębiorstw jest zróżnicowana, jednak najliczniejszą grupę (31,6%) stanowiły osoby w przedziale wiekowym 18-25 lat (Wykres 1).

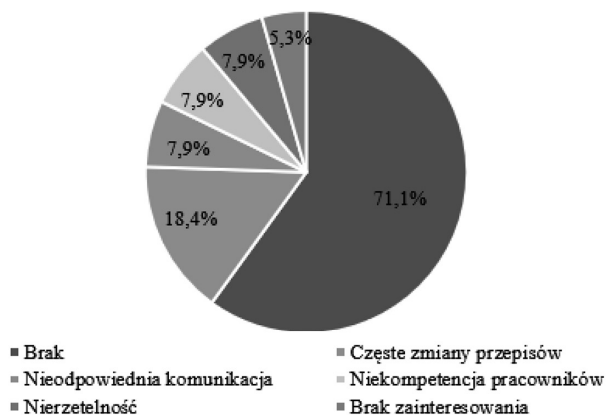
Badane przedsiębiorstwa zaliczają się do grupy mikroprzedsiębiorstw, a przedmiotem ich działalności jest działalność usługowa (86,6%), produkcyjna (7,9%) oraz handlowa (10,5%). Rozliczenia księgowe badanej grupy przedsiębiorców dokonywane są na zasadach księgowości uproszczonej. Oprócz rozliczeń księgowych i sporządzania obowiązkowych ewidencji, przedsiębiorcy korzystają również z usług w zakresie rozliczeń kadrowo-płacowych, sporządzania deklaracji podatkowych, a także sporządzania i wysyłki sprawozdań do GUS.



Wykres 1. Struktura wiekowa przedsiębiorców

Źródło: opracowani e własne.

Na pytanie dotyczące problemów występujących podczas współpracy z biurem rachunkowym, aż 71,1% przedsiębiorców wskazało na ich brak. Z kolei pozostali wyróżnili trudności związane z częstą zmianą przepisów (18,4%), nieodpowiednią komunikacją (7,9%), niekompetencje pracowników (7,9%), nierzetelność (7,9%), a także brak zainteresowania ze strony biura (5,3%) (Wykres 2).



Wykres 2. Problemy występujące podczas współpracy z biurem rachunkowym

Źródło: opracowanie własne.

Grupa respondentów została poproszona również o ocenę współpracy z biurem rachunkowym. Do oceny tej wykorzystano pięciostopniową skalę, w której zastosowane były następujące oznaczenia:

- 1 – bardzo słabo,
- 2 – słabo,
- 3 – przeciętnie,
- 4 – dobrze,
- 5 – bardzo dobrze.

Ocena pracy biura dokonywana była pod kątem takich parametrów jak: komunikacja z pracownikami, godziny otwarcia biura, kultura osobista i aparycja pracowników, ich kompetencje, poziom poufności danych oraz stosunek jakości oferowanych usług do ceny. Wśród wymienionych czynników najwyżej oceniona została kultura osobista i aparycja pracowników – 31 podmiotów przyznało parametrowi temu wartość 5, 6 podmiotów wartość 4 oraz jeden podmiot ocenił czynnik ten na 2. Uzyskane wyniki pozwoliły na wyznaczenie średniej oceny kultury i aparycji pracowników na poziomie 4,76. Najniższą średnią ocen otrzymał czynnik związany ze stosunkiem jakości oferowanych usług do ceny. W tym przypadku 18 przedsiębiorców oceniło go na 5, 14 przedsiębiorców na 4, 4 przedsiębiorców na 3 oraz 2 przedsiębiorców przyznało ocenę 2. Żaden z parametrów nie został oceniony na 1, czyli jako bardzo słaby (Tabela 1).

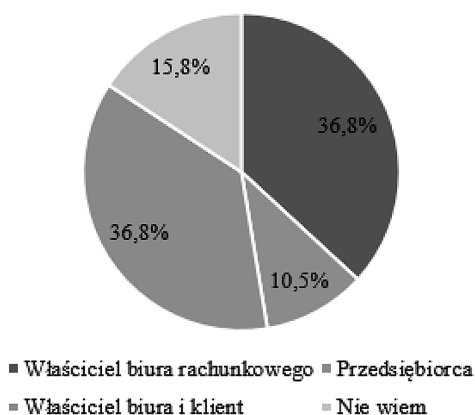
Tabela 1. Ocena pracy biura rachunkowego

Oceniany czynnik	Ocena					Średni wynik
	5	4	3	2	1	
Komunikacja	22	12	3	1	0	4,45
Godziny otwarcia	25	9	3	1	0	4,53
Kultura osobista i aparycja pracowników	31	6	0	1	0	4,76
Kompetencje	25	12	1	0	0	4,63
Poziom poufności	24	9	4	1	0	4,47
Stosunek jakości do ceny	18	14	4	2	0	4,26

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym ważnym aspektem, który jest celem niniejszego badania, jest ocena stanu wiedzy przedsiębiorców na temat odpowiedzialności biur rachunkowych za błędy popełnione w związku z prowadzonymi rozliczeniami. Tylko 10,5% przedsiębiorców wskazało, że w sytuacji popełnienia błędu przez biuro rachunkowe dokonujące rozliczeń podmiotów prowadzących księgowość uproszczoną, to klient biura jest jednostką odpowiedzialną za powstały błąd. 36,8% przedsiębiorców wskazało, że odpowiedzialność ponosi zarówno klient, jak i właściciel biura i taki sam odsetek respondentów uważa, że odpowiedzialny za popełnienie błędu jest tylko właściciel (Wykres 3).

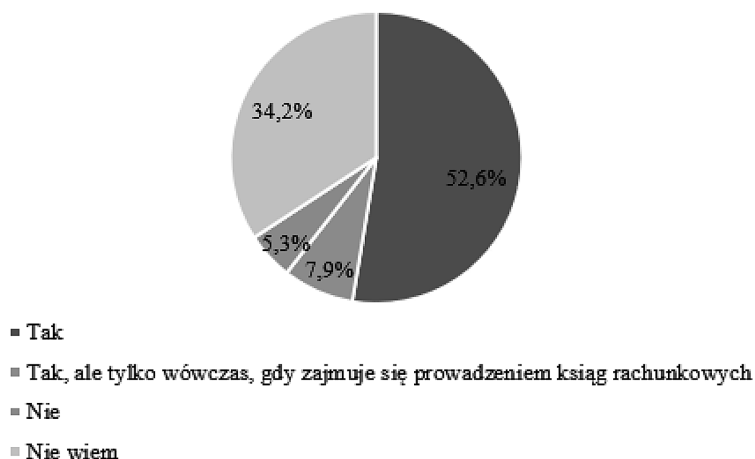
Prawie 87% przedsiębiorców uważa, że mogą oni pociągnąć właściciela biura do odpowiedzialności w związku z popełnionymi błędami. Jako podstawę prawną 65,8% respondentów wskazało Kodeks cywilny, 26,3% Ustawę o rachunkowości, a 13,2% Kodeks karny skarbowy.



Wykres 3. Podmiot odpowiedzialny za błędy powstałe w związku z prowadzonymi rozliczeniami księgowymi

Źródło: opracowanie własne.

Na dużą uwagę zasługuje również fakt, że aż 52,6% badanych uważa, że biuro rachunkowe ma obowiązek wykupienia polisy odpowiedzialności cywilnej, a 34,2% przedsiębiorców nie ma wiedzy w tym zakresie (Wykres 4.). Ponadto tylko 26,3% badanych sprawdziło przed rozpoczęciem współpracy z biurem rachunkowym, czy jego właściciel wykupił odpowiednie ubezpieczenie.



Wykres 4. Wiedza przedsiębiorców na temat obowiązku posiadania polisy OC przez biura rachunkowe

Źródło: opracowanie własne.

5. Zakończenie

Przeprowadzone badanie pozwoliło na zidentyfikowanie głównych problemów pojawiających się podczas współpracy przedsiębiorców z biurem rachunkowym. Czynnikiem wskazanym przez prawie 39% osób, które uważają, że trudności takie występują, są częste zmiany przepisów. Wśród innych problemów pojawiły się również takie jak: niekompetencja pracowników, nierzetelność oraz nieodpowiednia komunikacją czy też brak zainteresowania sprawami klienta.

Pomimo pojawiających się utrudnień praca biura rachunkowego, z którego korzystają badani, została oceniona na wysokim poziomie. Średnia ocena każdego z kryteriów osiągnęła wartość powyżej 4,2 w pięciostopniowej skali oceny. Przedsiębiorcy najwyżej ocenili kulturę osobistą i aparycję pracowników, a najniżej stosunek jakości oferowanych usług do ceny.

Analiza wyników badania pozwala na stwierdzenie, że przedsiębiorcy nie mają precyzyjnej wiedzy na temat odpowiedzialności za błędy popełnione przez biura rachunkowe w wyniku prowadzenia księgowości uproszczonej oraz rozliczeń z ZUS. 36,8% badanych uważa, że odpowiedzialność tę w pierwszej kolejności

ponosi właściciel biura, a taki sam odsetek osób jako odpowiedzialnych wskazuje zarówno właściciela, jak i przedsiębiorcę. Niespełna 87% badanych przedsiębiorców jest zdania, że mają oni prawo pociągnąć właściciela biura rachunkowego do odpowiedzialności za popełnione błędy. Stanowisko to jest prawidłowe, jednak przedsiębiorcy mają problem ze wskazaniem przepisów, na podstawie których mają do tego prawo.

Mając na uwadze powyższe, należy wskazać, że bardzo ważnym elementem udanej kooperacji przedsiębiorcy z biurem rachunkowym, jest etap poprzedzający tę współpracę. Podmiot, dokonujący wyboru partnera w zakresie rozliczeń księgowych, powinien poświęcić swój czas na staranne porównanie ofert dostępnych na rynku, ale także na zapoznanie się z podstawowymi regulacjami prawnymi warunkującymi tę współpracę. Istotne jest, aby przedsiębiorca upewnił się, czy wybrane przez niego biuro rachunkowe ma polisę odpowiedzialności cywilnej, która stanowi zabezpieczenie biura w zakresie wypłaty odszkodowania na wypadek popełnienia błędów w procesie rozliczeń kadrowo-księgowych. Kolejną ważną kwestią jest postawa przedsiębiorcy w trakcie współpracy. Już na etapie określania warunków umowy, potencjalny klient nie powinien pozostawać bierny, a wręcz przeciwnie, wykazywać się aktywnością, m.in. poprzez zadawanie pytań w zakresie wszystkich wątpliwych kwestii. Takie podejście powinno być kontynuowane przez cały okres trwania umowy. W przypadku outsourcingu zaleca się bowiem budowanie współpracy w oparciu o relacje partnerskie, które są niezbędne do usatysfakcjonowania obu stron umowy.

Z kolei działaniem koniecznym, pozostającym po stronie właściciela jest uświadomienie klienta o ponoszonej przez niego odpowiedzialności w zakresie prowadzonych rozliczeń objętych umową. Element ten może okazać się podstawą w procesie budowania zaufania pomiędzy stronami, a także pozwoli na zminimalizowanie możliwych do wystąpienia w przyszłości roszczeń ze strony przedsiębiorcy. Biuro rachunkowe powinno również nieustannie monitorować oczekiwania swoich klientów w celu zapewnienia im usługi na najwyższym poziomie. Jednym z działań podejmowanych w tym kierunku mogą być cykliczne szkolenia pracowników, które podniosą zakres ich kwalifikacji, a tym samym wzmocnią renomę biura rachunkowego oraz jego wizerunek w oczach klientów.

Bibliografia

1. Decreto Legislativo z dnia 28.06.2005, nr 139.
2. Dostál D. (2019), *Zavedte přísná pravidla pro účetní, volají podnikatelé i seriózní firmy z oboru*, pobrane z: www.businessinfo.cz [dostęp 22.04.2020].
3. KPMG (2018), *Outsourcing usług księgowych, prawnych i podatkowych w firmach w Polsce*, pobrane z: www.home.kpmg/pl [dostęp 10.04.2020].

4. Kochel K. (2013), *Zakres pojęciowy znamienia znaczna szkoda ujętego w art. 296 Kodeksu karnego*, [w:] K.Ł. Deptuła, „Wiedza prawnicza”, nr 1/2013, s. 8, Łódź.
5. Nota Informativa z dnia 15.05.2017, nr 28/2017.
6. Nowak M., Stanisławska M. (2016), *Umowa na usługowe prowadzenie ksiąg rachunkowych – problematyka odpowiedzialności cywilnej i karnej*, [w:] G. Lew (red.), *Wyzwania współczesnej rachunkowości. Teoria a praktyka*, s. 225-226, Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
7. Pudło E. (2012), *Odpowiedzialność biura rachunkowego*, [w:] Z. Fedak (red.), *Vademecum biur rachunkowych*, s. 18, Warszawa, Rachunkowość.
8. TPB(EP) 03/2010. *Professional indemnity (PI) insurance requirements for registered tax and BAS agents from 30 June 2013*. Pobrane z: www.tpb.gov.au [dostęp 15.04.2020].
9. Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 6.11.2014 w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej przedsiębiorców wykonujących działalność w zakresie usługowego prowadzenia ksiąg rachunkowych, Dz. U. 2014, poz. 1616.
10. Sawicka-Kłuźniak Z. (2011), *Funkcjonowanie biura rachunkowego*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, 625, s. 634-635.
11. Tax Agent Services Act 2009, No. 13, 2009.
12. UNI 11511: 2020 Attività professionali non regolamentate – Tributarista/Consulente Tributario – Requisiti di conoscenza, abilità e competenza.
13. Ustawa z dnia 23.04.1964 kodeks cywilny, Dz. U. 1964, nr 16, poz. 93, z późn. zm.
14. Ustawa z dnia 29.09.1994 o rachunkowości, Dz. U. 1994, nr 121, poz. 591, z późn. zm.
15. Ustawa z dnia 5.07.1996 o doradztwie podatkowym, Dz. U. 1996, nr 102, poz. 475, z późn. zm.
16. Ustawa z dnia 10.09.1999 kodeks karny skarbowy, Dz. U. 1999, nr 83, poz. 930, z późn. zm.
17. Ustawa z dnia 1.03.2018 o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu, Dz. U. 2018, poz. 723, z późn. zm.

Centralny rejestr podatkowy online

Anna Karcz, Dariusz Dymek

1. Wstęp

System gospodarczy składa się z trzech zasadniczych podmiotów: gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i instytucji państwowych. Każdy z nich charakteryzuje się odrębnym zestawem cech, które przeplatając się wzajemnie, tworzą sieć powiązań i zależności (Włudyka, 2007, s. 56-57). Wyróżniającym się podmiotem są instytucje państwowe stworzone, aby wprowadzać ład i harmonię w funkcjonowaniu pozostałych podmiotów oraz aby chronić mieszkające w obrębie danego państwa społeczeństwo przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Stanowią one oraz wykonują prawo na określonym terytorium (Szarzec, 2013, s. 30-40). Charakterystyczną cechą państwa jest to, że nie może ono samodzielnie generować dochodu. Cały jego dochód pochodzi z przejęcia od reszty podmiotów. Przejęcie to wynika z uregulowań prawnych. Państwo dzięki przejętym środkom podejmuje się działań jedynie o charakterze publicznym i społecznym. Przepisy prawne regulują sposób, termin i wysokość przejmowanego dochodu. Aby państwo mogło osiągnąć dochód, inny podmiot musi swój dochód pomniejszyć. Wiele z nich chce tego uniknąć, gdyż większy dochód, pozwala lepiej zaspokajać i realizować własne potrzeby i cele. Aby wykrywać i niwelować takie zachowanie, zostały stworzone specjalne instytucje odpowiedzialne za kontrolę i egzekwowanie zobowiązań wobec państwa. Są to organy Krajowej Administracji Skarbowej (Wieczorek, 2019; KAS), których działania mają na celu ochronę interesu państwa. Najistotniejszym dochodem budżetu państwa są podatki, stanowią one około 90% dochodów (NIK, 2017), toteż działania organów kontroli skarbowej skupiają się głównie na kontrolowaniu i egzekwowaniu wypełniania przez podmioty obowiązku podatkowego. Celem niniejszej pracy jest analiza relacji pomiędzy organami administracji skarbowej a innymi podmiotami oraz prezentacja koncepcji systemu usprawniającego te relacje dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii informatycznych.

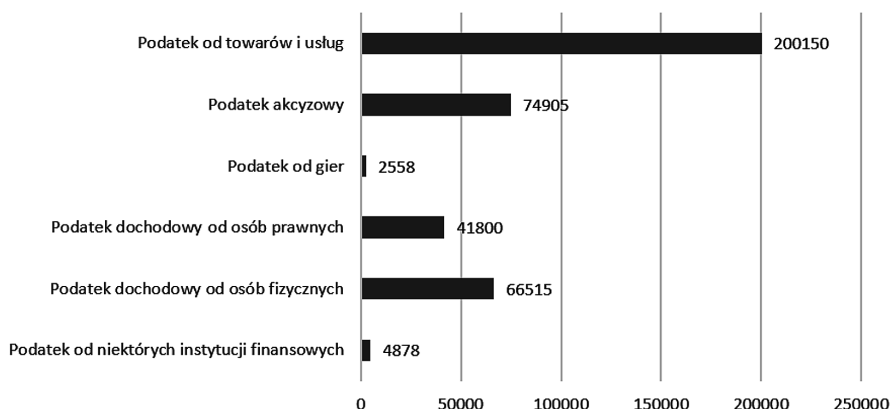
2. Nowoczesne technologie a system podatkowy

„Podatek jest to publicznoprawne, nieodpłatne, przymusowe i bezzwrotne świadczenie pieniężne na rzecz Skarbu Państwa, województwa, powiatu lub gminy, wynikające z ustawy podatkowej” (Ordynacja podatkowa, 2019). Natomiast podstawę nakładania podatków stanowi art. 217 konstytucji: „Nakładanie podatków i innych danin publicznych oraz określanie podmiotów opodatkowania, przedmiotów opodatkowania, stawek podatkowych, kategorii podmiotów zwolnionych od podatków i zasad przyznawania ulg oraz umorzeń podatkowych może następować wyłącznie w drodze ustawy” (Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej, 1997). Podatki są głównym źródłem budżetu państwa finansującym jego działania. Wzajemne powiązania różnych rodzajów podatków stanowią system podatkowy państwa, którego głównym celem jest pozyskanie środków pieniężnych na zaspokojenie potrzeb publicznych. Podatki pełnią także funkcję redystrybucyjną i stymulacyjną (Portal podatkowy, 2020).

W Polsce wyróżnia się 17 rodzajów podatków, podzielonych na dwie grupy: podatki bezpośrednie, bezpośrednio obciążające podatnika, i podatki pośrednie, płacone podczas nabywania dóbr i usług. Wśród podatków bezpośrednich można wyróżnić m.in.: podatek dochodowy od osób fizycznych (PIT), podatek dochodowy od osób prawnych (CIT), podatek od spadków i darowizn, podatek od czynności cywilnoprawnych, podatek rolny, podatek leśny, podatek od nieruchomości i inne mniej powszechne. Do podatków pośrednich zaliczymy podatek od towarów i usług (VAT), podatek akcyzowy oraz podatek od gier.

Najistotniejsze dla budżetu państwa są: VAT, podatek akcyzowy oraz CIT i PIT. Stanowią one większość dochodów budżetu państwa. Relację tę najlepiej pokazują prognozy dochodów budżetu państwa na rok 2019 (dane w tys. zł) na Rysunku 1.

Każdy podatnik ma swój identyfikator podatkowy, jest nim PESEL lub NIP. Ewidencji podatkowej podlegają osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki organizacyjne lub inne podmioty, które posiadają status podatnika, płatnika podatku lub płatnika składek na ubezpieczenie społeczne lub zdrowotne. Podatnik to osoba objęta obowiązkiem podatkowym, płatnik to osoba, która ma obowiązek obliczyć podatek i pobrać go od podatnika (Portal podatkowy, 2020). Obowiązkiem każdego podatnika jest przestrzeganie terminów płatności oraz sporządzanie i przechowywanie odpowiedniej dokumentacji. Prócz tego podatnicy mogą mieć inne obowiązki wynikające z toczącego się postępowania (np. informacja o zmianie adresu) lub wynikające z wezwania urzędu. Jeżeli organ podatkowy wezwie podatnika, ten ma obowiązek złożyć żądane wyjaśnienia, zeznania i dokumenty. Podatnicy muszą też terminowo składać zeznania podatkowe, a także comiesięcznie dostarczać Jednolity Plik Kontrolny JPK_VAT (Portal podatkowy, 2020).



Rysunek 1. Prognoza dochodów podatkowych budżetu państwa na rok 2020 (tys. zł)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.gov.pl/web/finanse/projekt-przekazany-do-sejmu>.

Obecny system podatkowy w dużej mierze oparty jest na technologii. Wszystkie podmioty prowadzące działalność gospodarczą swój obowiązek sporządzania i przechowywania dokumentacji opierają na komputerowych systemach finansowo-księgowych. Pozwalają one tworzyć przejrzysty system informacyjny, będący uporządkowanym zbiorem dokonanych operacji gospodarczych, skutkujących powstaniem zobowiązań podatkowych. Każda organizacja ma własny, dostosowany do potrzeb analitycznych system wspomagający prowadzoną rachunkowość, która prócz celów podatkowych odzwierciedla prowadzoną działalność gospodarczą, dostarczając informacji na temat prawdziwego i rzetelnego obrazu sytuacji majątkowej. Rachunkowość spełnia cztery podstawowe funkcje: informacyjną, kontrolną, analityczną i stymulacyjną. Cele podatkowe realizowane są w ramach funkcji informacyjnej. Rachunkowość dostarcza informacji nie tylko wewnątrz organizacji, ale również poza nią. Zewnętrznymi odbiorcami są m.in. banki, inwestorzy, współpracownicy oraz właśnie organy skarbowe i administracyjne (Encyklopedia zarządzania: funkcje rachunkowości).

3. Urząd skarbowy i podatnicy wobec obowiązków wynikających z systemu podatkowego

W obecnym systemie podatkowym rola urzędu skarbowego (US) reprezentującego KAS w kontaktach z podatnikami ogranicza się do sprawowania kontroli i egzekwowania terminowego wypełniania obowiązku podatkowego. Terminowe składanie deklaracji i poprawne obliczenie zobowiązania podatkowego jest obowiązkiem podatnika: to on ponosi odpowiedzialność i ew. konsekwencje karne za

błędy i opóźnienia. W ostatnich latach pojawiły się rozwiązania oparte na technologiach informatycznych, które wspierają podatnika (głównie osoby fizyczne) w realizacji obowiązku podatkowego, niemniej jednak szczególnie w przypadku osób prawnych (i podmiotów gospodarczych) relacja ta jest bardzo jednostronna. US egzekwuje swoje prawa nie wspierając podatnika w żaden sposób, a nawet nakładając na niego nowe obowiązki, jak np. w przypadku Jednolitego Pliku Kontrolnego (JPK) czy kas fiskalnych online.

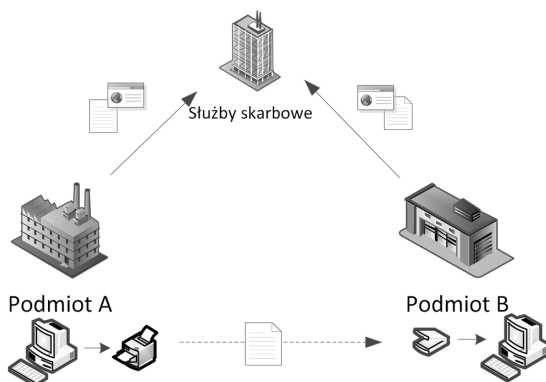
JPK to baza danych zawierająca księgi i dokumenty księgowe sporządzone w odpowiednim formacie (XML). Składa się z 7 struktur, z których jedynie JPK_VAT jest obowiązkowo składana do Ministerstwa Finansów. Pozostałe struktury sporządza się regularnie, ale udostępnia się na wniosek US. Dostarczanie plików możliwe jest wyłącznie drogą elektroniczną. Celem wprowadzenia JPK jest uszczelnienie systemu podatkowego i skrócenie czasu oraz poprawa wyników kontroli podatkowej. JPK_VAT jest przesyłany co miesiąc, co może być uciążliwe zwłaszcza dla podatników rozliczających się kwartalnie. Wątpliwości podatników budzi też kwestia bezpieczeństwa danych. Sama idea JPK nie jest postrzegana negatywnie, jednak wykorzystane technologie i konieczność robienia czegoś „dodatkowo” wpływają na negatywne oceny podatników. Warto nadmienić, że niezłożenie JPK lub złożenie błędnej wersji bez korekty może zostać uznane za wykroczenie lub przestępstwo (Portal podatkowy, 2020; Maliszewska, 2017, s. 7-17).

Innym rozwiązaniem pokazującym jednostronność działania US są kasy fiskalne online, czyli bieżące raportowanie o każdej transakcji w czasie prawie rzeczywistym. Wprowadzone w maju 2019 roku rozwiązanie pierwsze podmioty obowiązują od stycznia 2020 roku, a w kolejnych latach będzie obejmować kolejne grupy podmiotów. Kasy fiskalne online są wprowadzone, aby rejestrować sprzedaż na rzecz podmiotów nieprowadzących działalności gospodarczej. Ma to zmniejszać odsetek oszustw podatkowych i poprawić kondycję finansową państwa (Portal podatkowy, 2020). Podobnie jak w przypadku JPK, kasy fiskalne online są dodatkowym obowiązkiem dla podatników i korzyściami jedynie dla US.

A zatem zarówno wprowadzenie JPK, jak i kas fiskalnych online ma charakter całkowicie jednostronny. Podatnicy płacący podatki na rzecz państwa, prócz poniesienia kosztów związanych z odprowadzeniem podatków, muszą dodatkowo realizować czynności, które ułatwiają działania US, a dokładają obowiązków formalnych podatnikom, nieprzynosząc im bezpośrednich korzyści. Nasuwa się zatem pytanie – co zrobić, aby odciążyć podatników od ich licznych obowiązków formalnych wynikających z systemu podatkowego? Jaką zmianę wprowadzić, aby zarówno US, jak i podatnicy mogli z niej mieć indywidualne korzyści? Jak sprawić, aby system podatkowy miał charakter dwustronny?

4. Centralny Rejestr Podatkowy

Proponowane rozwiązanie to koncepcja Centralnego Rejestru Podatkowego (CRP). CRP stanowiłby jednolitą księgę rachunkową obejmującą wszystkie podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie RP. Kluczowym elementem koncepcji jest rejestracja wszystkich transakcji realizowanych przez podmioty gospodarcze w trybie online oraz pośredniczenie w przekazywaniu informacji o transakcjach (dokumentów księgowych) pomiędzy tymi podmiotami. Obecny przekaz tych dokumentów jest niepotrzebnie powielany. Podmiot A wystawiający fakturę, musi dostarczyć informację księgową do US oraz do kontrahenta, podmiotu B. Ponadto kontrahent także musi informację o zdarzeniu gospodarczym dostarczyć do US. Informacja o zdarzeniu dociera do US z dwóch źródeł. Sytuację tą obrazuje Rysunek 2.



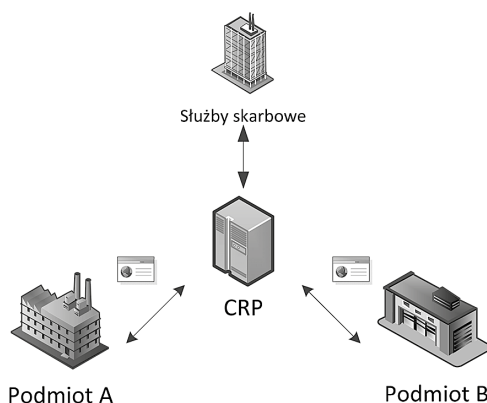
Rysunek 2. Uproszczony schemat aktualnej wymiany dokumentów księgowych

Źródło: opracowanie własne.

Na każdym etapie istnieje możliwość popełnienia błędu, za który odpowiedzialne są podmioty gospodarcze. Ponadto informacje zawarte w dokumentach księgowych są powielane co najmniej trzykrotnie.

W koncepcji CRP służby skarbowe pośredniczyłyby w wymianie dokumentów księgowych pomiędzy podmiotami, na podobnych (ale nie identycznych) warunkach, jak wprowadzona w kwietniu 2019 roku Platforma Elektronicznego Fakturowania dla zamówień publicznych. Platforma ta jest narzędziem, za pośrednictwem którego wykonawca wprowadza fakturę (we właściwej formie), a ta pojawia się automatycznie w systemie finansowo-księgowym zamawiającego (e-Faktura, 2020). W przypadku CRP podmiot A wystawia dokument księgowy w centralnym systemie, a ten przekazuje ją do podmiotu B, jednocześnie

rejestrując fakt wystawienia, dostarczenia i przyjęcia (lub odrzucenia, np. w przypadku błędu). W tym samym czasie służby skarbowe mając dostęp do rejestru dokumentów, mogą uzyskać na bieżąco wszelkie informacje związane z danym zdarzeniem gospodarczym. Uproszczony schemat działania CRP przedstawia Rysunek 3.



Rysunek 3. Schemat komunikacji w systemie CRP

Źródło: opracowanie własne.

W CRP zestandaryzowane dokumenty księgowe w formacie elektronicznym byłyby przesyłane pomiędzy podmiotami i zachowywane w rejestrach (bazie danych). Korzystając ze zestandaryzowanego interfejsu, podmioty gospodarcze mogłyby bezpośrednio z własnych systemów księgowych generować takie dokumenty lub do nich je wczytywać.

Do działania CRP niezbędne jest spełnienie kilku krytycznych warunków w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa danych:

1. (Niezawodność i wydajność) System musi być dostępny dla wszystkich podmiotów w sposób ciągły, tak aby nie wpływać negatywnie na możliwość prowadzenia działalności przez podmioty gospodarcze.
2. (Niezaprzeczalność i weryfikowalność) Informacje gromadzone w systemie muszą być niepodważalne, czyli podmiot wystawiający i podmiot go przyjmujący nie mogą zmienić informacji na ten temat, podobnie jak każdy inny podmiot mający dostęp do systemu.
3. (Dostępność i poufność) Pojedynczy podmiot ma dostęp (stały i nieograniczony) do dokumentów jego dotyczących, czyli przez niego lub jemu wystawionych. Jednocześnie żaden inny podmiot (poza służbami skarbowymi lub innymi uprawnionymi organami państwa) nie ma dostępu do tych danych.

Tylko po spełnieniu tych warunków system miałby szansę na uzyskanie zaufania podmiotów gospodarczych, a tym samym nie byłby przez nie traktowany jako kolejne utrudnienie działalności.

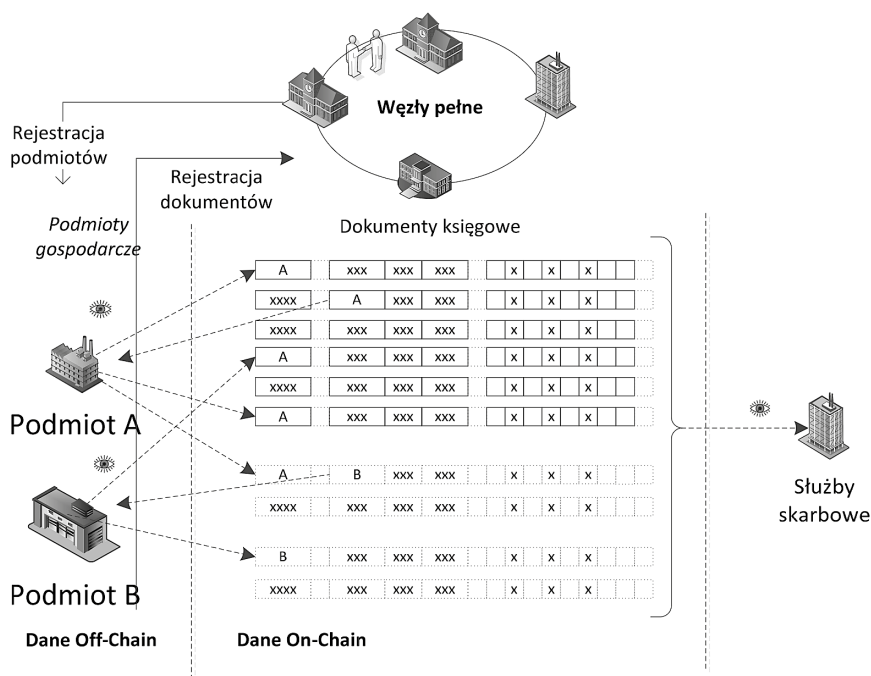
5. Uwarunkowania technologiczne budowy Centralnego Rejestru Podatkowego

Aby zyskać zaufanie, system CRP musi używać technologii, która będzie gwarantować spełnienie przedstawionych uprzednio wymagań niezależnie od uwarunkowań prawnych, gospodarczych czy organizacyjnych, czyli np. wykluczyć możliwość włamania się do systemu osób nieupoważnionych. Taką technologią jest blockchain (BC), będący przykładem technologii rozproszonego rejestru (ang. Distributed Ledger Technology – DLT). BC jest uważany za jedną z najbardziej obiecujących innowacji ostatnich lat (Peplow, 2016), która może znaleźć zastosowanie m.in. w administracji, finansach, logistyce itp. (Al-Jaroodi, Mohamed, 2019, s. 36500-36515; Clohessy i in., 2019, s. 47-76). BC, z technicznego punktu widzenia, jest rozproszoną bazą danych o charakterze niezmiennego rejestru opartą na mechanizmach kryptograficznych, pozwalającą na uruchomienie przechowywanych procedur i wymuszającą określone zasady współpracy użytkowników. Choć BC jest oparty na znanych technologiach, to ich połączenie pozwala na osiągnięcie efektu synergii (Xu, Weber, Staples, 2019, s. 8). Kluczową cechą BC jest brak tzw. trzeciej zaufanej strony. W klasycznych rozwiązaniach tę rolę pełnią organizacje (agencje rządowe i międzynarodowe, banki itd.), pośredniczące w przepływie danych (towaru, usług) i będące gwarantem prawidłowości procesu. W BC rolę zaufanej strony pełnią użytkownicy wsparci przez technologię gwarantującą trwałość, niezmienność, niezaprzeczalność i audytowalność zapisów. Użytkownicy systemu (zwani węzłami) są połączeni siecią typu peer-to-peer i dysponują lub mają dostęp do lokalnej kopii danych, których rozproszenie stanowi jeden z elementów zapewnienia ich bezpieczeństwa. Pozostałe elementy to kryptografia, pozwalająca m.in. na zapewnienie prywatności danych, i złożona algorytmika potwierdzająca zgodność zapisu z regułami systemu, a w konsekwencji jego dołączeniu do kolejnego bloku danych i zapamiętaniu przez system. Węzły odpowiadające za weryfikację nazywane są węzłami pełnymi (*ful nodes*) i pełnią ważną rolę w działaniu systemu. Do weryfikacji (*consensus mechanism*) wykorzystywane są różne algorytmy takie jak PoW (proof-of-work), PoS (proof-of-stake) i PBFT (Practical Byzantine Fault Tolerance) w wielu wariantach implementacyjnych (Xu i in., 2019, s. 52).

Wśród systemów opartych na BC wyróżnia się trzy podstawowe architektury (Casino, Dasaklis, Patsakis, 2019, s. 36, 55-81): publiczną, prywatną i federacyjną. W architekturze publicznej praktycznie każdy może pełnić dowolną rolę,

jedynym ograniczeniem jest spełnienie odpowiednich wymagań technologicznych (np. bitcoin). W architekturze prywatnej pojedyncza organizacja ma pełną kontrolę nad wszystkimi użytkownikami. Rozwiązanie federacyjne stanowi hybrydę tych dwóch architektur: lista węzłów pełnych jest ograniczona (np. do wyróżnionej grupy organizacji), natomiast zwykłe węzły nie podlegają ograniczeniom. Właśnie architektura federacyjna wpisuje się najbardziej w wymagania systemu CRP.

Rolę węzłów pełnych mogą pełnić instytucje rządowe związane z rejestracją i nadzorem funkcjonowania podmiotów gospodarczych, w tym m.in. służby skarbowe. Ich głównym zadaniem byłaby rejestracja w systemie podmiotów oraz autoryzacja wymienianych między nimi dokumentów księgowych. Miałyby one ograniczony dostęp do danych przechowywanych przez system, zgodnie ze swoją rolą określoną w aktach prawnych. Natomiast podmioty gospodarcze byłyby użytkownikami zwykłymi, czyli wykorzystywałyby system do wymiany dokumentów księgowych i miałyby dostęp jedynie do własnych danych. Schemat implementacji systemu CRP przedstawia Rysunek 4.



Rysunek 4. Schemat systemu CRP

Źródło: opracowanie własne.

System funkcjonuje następująco: podmiot A wystawia dokument księgowy podmiotowi B, ten dostaje informacje o jego wystawieniu, może go zobaczyć

i zaakceptować (lub zakwestionować). Każdy z tych kroków jest rejestrowany w systemie. Efektem działania systemu CRP jest stworzenie rejestru, w którym zawarte są wszystkie zdarzenia gospodarcze opisywane dokumentami księgowymi, zachodzące pomiędzy różnymi podmiotami. Przechowywane dane, określane jako dane „on-chain”, podlegają wszystkim właściwościom technologii blockchain, czyli w szczególności nie mogą być fałszowane, falsyfikowane lub zmieniane. Bazując na rozwiązaniach kryptograficznych wykorzystujących do identyfikacji podmiotów np. podpis cyfrowy, zapewnia się poufność, weryfikowalność i niezaprzeczalność zapisów rejestru.

Podmioty gospodarcze mogą prowadzić własne rejestry w systemach księgowych dostosowanych do ich potrzeb i wymagań. Systemy księgowe podmiotów gospodarczych komunikowałyby się z system CRP poprzez zewnętrzny interfejs (tzw. Application Programming Interface – API).

Właściwości wydajności i niezawodności systemu CRP wynikają z cech technologii BC, w tym z faktu, że rejestr jest przechowywany w wielu lokalizacjach i może być utrzymywany przez wiele współpracujących węzłów (co zapewnia w przyszłości skalowalność).

6. Możliwości wykorzystania CRP do celów podatkowych

Koncepcja CRP niesie szereg korzyści dla podmiotów rynkowych (zarejestrowanych w Polsce) i dla organów państwowych. Rejestr pozwoli całkowicie zautomatyzować JPK, część podatków i ich deklaracje. Pozwoli zlikwidować lub przenieść na US część obowiązków formalnych ciążących na podatnikach. CRP utrzymując dane o transakcjach, będzie de facto elementem uczestniczącym w procesach gospodarczych, przez co administracja skarbową będzie mogła je monitorować w czasie rzeczywistym, bez konieczności angażowania podatnika.

W proponowanej wersji CRP nie pozwala na automatyzację podatków bezpośrednich, z powodu luki informacyjnej wynikającej z polityki rachunkowości. Chodzi tutaj przede wszystkim o ustalanie wartości szacunkowych (np. stawki amortyzacyjne) oraz o zasady ujmowania kosztów (np. kwalifikacja inwestycji) (Świąder, 2016, s. 4-5). Powiązanie CRP z innymi rejestrami państwowymi, np. sądowymi, może przynieść dodatkową korzyść, dając wiarygodny dostęp do danych publicznych (np. statutów czy sprawozdań spółek akcyjnych).

Państwo będzie odpowiedzialne za zapewnienie podstawowej wersji systemu dla każdego podmiotu. Istotną cechą rejestru będzie to, że konkretny podmiot widzi te informacje, które dotyczą jego bezpośrednio lub są z nim związane i dla niego ujawnione. Jedynym podmiotem, który będzie miał dostęp do wszystkich danych, będzie US. Dostęp do danych, jaki US zapewnił sobie poprzez JPK i kasy fiskalne online, stanie się całkowicie online. Ilość informacji posiadanych przez

US nie zmieni się, zmieni się łatwość dostępu do nich. Obecnie US ma dostęp online jedynie do części danych i nie pozwalają one na dokonanie całkowitej kontroli danego podmiotu. W przypadku niejasności urząd ma prawo wnioskować o udostępnienie szerszej dokumentacji. Wiąże się to z dodatkowymi formalnościami. Niejednokrotnie prawo zobowiązuje podmiot do udostępnienia danych w swojej siedzibie, co jest niekomfortowe zarówno dla podmiotu, jak i dla organów skarbowych. Wymaga to poświęcenia dodatkowego czasu przez obie strony. W przypadku CRP US potrzebne do przeprowadzenia kontroli dane będzie mógł zabrać z systemu, a co za tym idzie zmniejszą się formalności związane z wnioskowaniem o przeprowadzenie kontroli, udostępnianiem określonych dokumentów w siedzibach firm itp.

7. Zakończenie

Zasadniczym celem koncepcji CRP jest zmiana relacji pomiędzy podatnikiem a administracją skarbową, przy jednoczesnym zachowaniu wszystkich istniejących wymagań prawnych. Istotnym elementem jest to, że relacja ta przestaje być jednostronna, czyli nie polega na nakładaniu nowych obowiązków i odpowiedzialności na podatnika, lecz w zamian za dostarczenie właściwej informacji zdejmuje z niego część tych obowiązków.

W zaproponowanym rejestrze podatkowym wszystkie podmioty zarejestrowane na terytorium RP mają obowiązek wprowadzać informacje na temat dokonywanych transakcji do systemu CRP. Wypełnienie tego obowiązku zwalniałoby je natomiast z tworzenia plików JPK, deklaracji związanych z podatkami pośrednimi i dostarczania faktur kontrahentom, którzy również są zarejestrowani w systemie. Ponadto system dla małych jednostek będzie mógł stanowić jedyny stosowany system finansowo-księgowy.

Ewentualne wdrożenie koncepcji CRP lub podobnych rozwiązań powinno zapoczątkować szersze patrzenie na tworzenie i wdrażanie zmian w systemie podatkowym, gdyż CRP oprócz korzyści dla organów skarbowych niesie przede wszystkim korzyści dla samych podatników, a więc podmiotów finansujących działanie instytucji państwa.

Bibliografia

1. Al-Jaroodi J., Mohamed N. (2019), *Blockchain in Industries: A Survey*. *IEEE Access*, 7, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2903554>.
2. Casino F., Dasaklis T.K., Patsakis C. (2019), *A systematic literature review of blockchain-based applications: current status, classification and open issues*, *Telematics Inform.*

3. Clohessy T., Acton T., Rogers N. (2019), *Blockchain Adoption: Technological, Organizational and Environmental Considerations*, Treiblmaier H. Beck R. (ed.). *Business Transformation through Blockchain*, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-98911-2>.
4. Encyklopedia zarządzania: funkcje rachunkowości: portal internetowy, https://mfisles.pl/pl/index.php/Funkcje_rachunkowo%C5%9Bci [dostęp 21.04.2020].
5. e-Faktura (2020), portal rządu RP; <https://efaktura.gov.pl/> [dostęp 21.04.2020].
6. KAS (2020), Struktura Krajowej Administracji Skarbowej, portal rządu RP, <https://www.gov.pl/web/kas/struktura-kas> [dostęp 21.04.2020].
7. Konstytucja RP (1997), Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Dz. U. 1997 nr 78 poz. 483.
8. Maliszewska S. (red.) (2017), *Ordynacja podatkowa. Ujednolicony tekst ustawy z komentarzem ekspertów*, Warszawa, Oficyna Prawa Polskiego.
9. Ministerstwo Finansów (2020), Budżet na 2020, <https://www.gov.pl/web/finanse/projekt-przekazany-do-sejmu> [dostęp 28.06.2020].
10. NIK (2017), Raport z wykonania budżetu państwa za rok 2017, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/wykonanie-budzetu-panstwa-w-2017.html> [dostęp 21.04.2020].
11. Ordynacja podatkowa (2017), ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. Ordynacja podatkowa, Dz. U. 2019 poz. 900.
12. Peplow M. (ed.) (2016), *Distributed Ledger Technology: beyond block chain. A report by the UK Government Chief Scientific Adviser*, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf.
13. Portal podatkowy (2020), portal rządu RP prezentujący stan prawny na dzień dostępu, <https://www.podatki.gov.pl> [dostęp 21.04.2020].
14. Szarzec K. (2013), *Państwo w gospodarce*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
15. Świąder B. (2016), *Jednostka musi posiadać dokumentację polityki rachunkowości*, Warszawa, Wiedza i praktyka.
16. Włudyka T. (red.) (2020), *Polityka gospodarcza*, Warszawa, Wolters Kluwer.
17. Xu X., Weber I., Staples M. (2019), *Architecture for blockchain applications*, Springer, Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03035-3>.

CZĘŚĆ III

INNOWACJE I TRANSFER TECHNOLOGII W GOSPODARCE

Otoczenie instytucjonalne przedsiębiorczości w regionie. Studium przypadku województwa małopolskiego

Zofia Gródek-Szostak, Joanna Kapuścińska,
Jagoda Kołodziej, Karolina Kotnis

1. Wstęp

We współczesnym świecie wiedza w coraz szerszym zakresie zastępuje pracę i kapitał jako podstawowe źródło dobrobytu społecznego. Zdolność tworzenia wiedzy, a przede wszystkim jej przekształcania w nowe produkty, usługi i technologie decyduje o sukcesie rynkowym przedsiębiorstw i całej gospodarki. W tych warunkach kreatywność, innowacje i przedsiębiorczość stanowią rdzeń strategii rozwoju przedsiębiorstw i kształtowania dobrobytu narodów. Obserwujemy dynamiczne przesuwanie struktur rozwiniętych gospodarek w kierunku przemysłów i usług bazujących na wiedzy (gospodarka oparta na wiedzy).

Jak sugerują Gródek-Szostak i in. (2017), przedsiębiorstwa budują swoją zdolność innowacyjną przy wykorzystaniu wsparcia zewnętrznego oraz współpracy z otoczeniem gospodarczym. Dla potrzeb innowacji zgłaszają potrzeby w zakresie budowy zdolności innowacyjnej przedsiębiorstwa oraz kreowania innowacyjnych rozwiązań poza nim. Skuteczność współpracy i przydatność partnerów przedsiębiorstw w dziedzinie innowacji może być mierzona skalą i intensywnością świadczonych usług w zakresie technologii, wiedzy, szkoleń i promocji. Szczególny nacisk położony jest na usługi proinnowacyjne (Jaki, Gródek-Szostak, 2017).

W gospodarce opartej na wiedzy i innowacjach systematycznie rośnie rola instytucji pośredniczących pomiędzy nauką i gospodarką, tj. instytucji otoczenia biznesu (IOB), w szczególności ośrodków innowacji, które pełnią rolę katalizatora kreatywności, innowacyjności i przedsiębiorczości (Gródek-Szostak, 2017a). Najważniejsze dokumenty strategiczne w kraju podkreślają znaczenie IOB dla efektywnego transferu technologii i komercjalizacji wiedzy (Gródek-Szostak, 2017b).

Celem opracowania była analiza instytucji otoczenia biznesu ze szczególnym naciskiem na podmioty wspierające transfer technologii w województwie małopolskim.

W pracy postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jakie instytucje otoczenia biznesu wspierają przedsiębiorstwa w Małopolsce?
2. Jakie inkubatory przedsiębiorczości działają w Małopolsce?
3. Jak kształtuje się inwentarz parków technologicznych i centrów transferu technologii w województwie małopolskim?

2. Instytucjonalne otoczenie biznesu

Prowadzenie działalności gospodarczej w coraz większym stopniu wiąże się z potrzebą korzystania z różnorodnych usług informacyjnych, doradczych, finansowych. Przedsiębiorcy napotykają także na liczne bariery wynikające ze skomplikowanych uregulowań prawnych czy sformalizowanych struktur urzędów. Przełamanie tych barier i poprawie współpracy z przedsiębiorcami oraz potencjalnymi inwestorami służą instytucje otoczenia biznesu.

Instytucje otoczenia biznesu to podmioty mające bazę materialną, techniczną, zasoby ludzkie i kompetencje niezbędne do świadczenia usług na rzecz sektora MSP. Zgodnie z teorią Matusiaka (2006) tworzenie instytucji wspierających przedsiębiorczość wynika z nowego podejścia do strategii rozwoju gospodarczego, która zakłada potrzebę poszukiwania bezpiecznych i trwałych podstaw rozwoju wewnątrz regionów, przy szerokim wykorzystaniu zaangażowania środowisk lokalnych. Problematyka rozwoju innowacyjności w ujęciu regionalnym stanowi istotny temat w dyskusji nad budową przewagi konkurencyjnej sektora MSP (Markiewicz, 2010; Gorackowska, 2017). W praktyce oznacza to potrzebę tworzenia instytucji rozwoju lokalnego, wyspecjalizowanych w działaniach na rzecz rozwoju gospodarczego poprzez:

- wspieranie przedsiębiorczości, samozatrudnienia, ułatwianie startu i pomoc nowo tworzonej, prywatnej firmom,
- promocję i poprawę konkurencyjności MSP,
- tworzenie warunków dla transferu nowych rozwiązań technologicznych do gospodarki i realizację przedsięwzięć innowacyjnych,
- podnoszenie jakości zasobów ludzkich przez edukację, szkolenia i doradztwo oraz upowszechnianie,
- zagospodarowanie zasobów i realizację przedsięwzięć infrastrukturalnych,
- tworzenie sieci współpracy i partnerstwa różnych podmiotów działających na rzecz dynamizacji rozwoju, wzrostu dobrobytu i zasobności mieszkańców.

Instytucje wsparcia są traktowane jako coraz ważniejszy filar rozwoju lokalnego (Blakely, 1994). Szeroki wachlarz celów oraz konieczność uwzględnienia

lokalnych i regionalnych uwarunkowań determinują dużą różnorodność form organizacyjnych i instytucjonalnych. Jednocześnie włączanie odpowiednich instytucji w rozwój ekonomiczny jest szczególnie złożonym procesem. Szczególną pozycję w instytucjonalnym zapleczu systemu wsparcia odgrywają nienastawione na zysk organizacje pozarządowe. Występują one jako specyficzny partner sektora publicznego i prywatnego, inicjujący nową jakość myślenia i zarządzania rozwojem ekonomiczno-społecznym. Podstawową cechą omawianych jednostek jest ich niekomercyjny charakter. Celem ich działania nie jest maksymalizacja zysku, lecz zaspokajanie nietypowych potrzeb, inicjowanie zmian i transformacji lokalnych społeczności (Drucker, 1995). Spełniają one na rynku funkcje usługowe, tworząc specyficzną siećową infrastrukturę instytucjonalną, umożliwiającą dynamizację procesów rozwojowych oraz realizację wyznaczonych strategii. Zakres przedmiotowy podejmowanych działań, misja i cele oraz założenie o niedochodowym charakterze, pozwalają w polskich warunkach zakwalifikować do instytucji wsparcia następujące rodzaje podmiotów, tj.: fundacje i stowarzyszenia lub spółki publiczno-prywatne powołane z inicjatywy i przy dużym zaangażowaniu organizacyjnym i finansowym władz publicznych; izby gospodarcze, organizacje rzemiosła, zrzeszenia i związki pracodawców oraz inne instytucje przedstawicielskie biznesu podejmujące inicjatywy i działania prorozwojowe oraz wyodrębnione organizacyjnie i finansowo jednostki samorządowe, administracji publicznej, instytucji naukowo-badawczych zorientowane na wspieranie rozwoju lokalnej gospodarki. Omawiane instytucje stanowią coraz popularniejszy kanał redystrybucji środków publicznych i międzynarodowych funduszy pomocowych przeznaczonych dla regionów dotkniętych określonymi trudnościami gospodarczymi, strukturalnymi i społecznymi. Instytucje wsparcia umożliwiają aktywizację wewnętrznych zasobów regionów i pełne wykorzystanie lokalnych czynników wzrostu.

Struktura i zakres podejmowanych przez poszczególne instytucje zadań są zdeterminowane: celami lokalnej lub regionalnej strategii rozwoju, uwarunkowaniami kulturowymi, sytuacją ekonomiczną i poziomem rozwoju gospodarczego. Nie ma jednocześnie jednego, uniwersalnego wzorca organizacyjnego i funkcjonalnego dla omawianych instytucji. Matusiak (2011) sugeruje, że działalność każdej z nich jest uzależniona od: zasobów uzyskanych od udziałowców, przyjętej misji, sprawności i przygotowania merytorycznego pracowników, możliwości pozyskiwania zewnętrznych środków na działalność statutową oraz ich odbioru przez lokalną społeczność.

Polski system instytucji otoczenia biznesu jest bogaty zarówno od strony liczby instytucji, jak i ze względu na ich różnorodność. Wyróżnia się trzy główne grupy tych instytucji:

- Ośrodki przedsiębiorczości – szeroka promocja i inkubacja przedsiębiorczości (często w grupach dyskryminowanych), dostarczanie usług wsparcia do

małych firm i aktywizacja rozwoju regionów peryferyjnych lub dotkniętych kryzysem strukturalnym;

- Ośrodki innowacji – szeroka promocja i inkubacja innowacyjnej przedsiębiorczości, transfer technologii i dostarczanie usług proinnowacyjnych, aktywizacja przedsiębiorczości akademickiej i współpracy nauki z biznesem;
- Instytucje finansowe – ułatwienie dostępu do finansowania działalności nowo powstałych oraz małych firm bez historii kredytowej, dostarczanie usług finansowych dostosowanych do specyfiki innowacyjnych przedsięwzięć gospodarczych.

Niniejszy artykuł koncentruje się na ośrodkach innowacji oraz należących do grupy ośrodków przedsiębiorczości – inkubatorach przedsiębiorczości (OliP).

We współczesnym świecie pozycja konkurencyjna na rynkach międzynarodowych determinuje wzrost gospodarczy i dobrobyt społeczeństw. Kluczowym czynnikiem oddziałującym na pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw jest wiedza i umiejętność przekształcania wiedzy w innowacje. W ekosystemie innowacji specyficzną rolę mają do odegrania instytucje otoczenia biznesu, a zwłaszcza ośrodki innowacji. Stanowią one platformę łączącą przedsiębiorczość, naukę i edukację. Tworzą środowisko sprzyjające wymianie wiedzy, jej komercjalizacji i rozwojowi firm opartych na wiedzy. Prowadzą różnorodne działania sprzyjające efektywniejszemu wykorzystaniu lokalnych czynników wzrostu poprzez rozwój tkwiących w ludziach kreatywności, przedsiębiorczości i innowacyjności. Ośrodki innowacji i przedsiębiorczości rozwijają się w Polsce od początku lat 90. XX wieku. Jednakże ich dynamiczny rozwój nastąpił dzięki dostępności środków z funduszy strukturalnych UE w pierwszym (2004-2006) i drugim (2007-2013) okresie programowania. Trzeci, aktualny okres programowania (2014-2020) ma na celu ustabilizowanie i wzmocnienie pozycji rynkowej ośrodków (Bakowski, Mażewska, 2018).

2.1. Inkubator przedsiębiorczości

Według Matusiaka (2006) jest to wyodrębniony podmiot oparty na nieruchomości, realizujący program inkubacji przedsiębiorczości, mający ofertę lokalową oraz ofertę usług wspierających nowo powstałe oraz młode mikro i małe przedsiębiorstwa. Głównym celem inkubatora przedsiębiorczości jest pomoc nowo powstałej firmie w osiągnięciu dojrzałości i zdolności do samodzielnego funkcjonowania na rynku. Aktywność inkubatora jest ukierunkowana na wspomaganie rozwoju nowo powstałych firm, tworzenie miejsc pracy i rozwoju lokalnego poprzez:

- dostarczanie odpowiedniej do potrzeb powierzchni na działalność gospodarczą na preferencyjnych warunkach,
- usługi wspierające biznes, np.: doradztwo ekonomiczne, finansowe, prawne, patentowe, organizacyjne i technologiczne,

- tworzenie właściwego klimatu dla podejmowania działalności gospodarczej i realizacji przedsięwzięć innowacyjnych,
- pomoc w pozyskiwaniu środków finansowych,
- współpracę z instytucjami naukowymi i pozostałymi typami ośrodków innowacji i przedsiębiorczości.

Inkubatory technologiczne mają za zadanie przyspieszać rozwój nowych firm, oferując usługi związane z wykorzystaniem infrastruktury. Działalność inkubatorów technologii skupia się też na ocenie wartości ekonomicznej pomysłu na biznes, poszukiwaniu źródeł finansowania, przygotowaniu biznesplanów dla rynkowego przedsięwzięcia, pomocy w przygotowaniu strategii ochrony własności intelektualnej, kojarzeniu klientów inkubatora z potencjalnymi partnerami naukowymi lub biznesowymi, pomocy w poszukiwaniu rynku dla technologii lub przedsiębiorstwa oraz wspieraniu nowych przedsiębiorstw w wypracowaniu modelu biznesowego tak, by mogły one skutecznie konkurować z innymi podmiotami na rynku. Menedżerowie komercjalizacji pracujący w inkubatorze pomagają przekształcić pomysły w technologie i produkty, a pomysł na biznes w realne przedsięwzięcie gospodarcze. Dodatkowo inkubatory technologiczne mogą pomagać zarówno naukowcom, jak i przedsiębiorcom w zrozumieniu mechanizmów rynkowych. Przedsiębiorczość wynikająca z transferu i komercjalizacji technologii rodzi się w inkubatorach technologii i innych IOB. Inkubator może być zdefiniowany jako część przestrzeni biurowej, zapewniającej swym lokatorom infrastrukturę, dostęp do zasobów ludzkich, źródeł finansowania rozwoju przedsiębiorstwa oraz do sieci współpracy wielu organizacji. W skład sieci wchodzi: menedżer inkubatora, obsługa i doradcy, pracujący w instytucji oraz inne organizacje, mające powiązanie z inkubatorem, takie jak uniwersytety, firmy doradcze oraz świadczący usługi profesjonaliści (prawnicy, księgowi, konsultanci, specjaliści w zakresie marketingu i finansów). Przedsiębiorca może oczywiście nawiązać te kontakty samodzielnie, jednakże skuteczniejsze i efektywniejsze będzie skorzystanie z pomocy inkubatora. Zgodnie z teorią Trzmielak i Zehner (2011) działalność inkubatora najczęściej obniża koszty rozpoczynania działalności gospodarczej na rynku. Menedżerowie komercjalizacji w inkubatorach mogą oferować dobrej jakości usługi (często za niższą opłatą niż ceny rynkowe) poszukiwania partnerów do współpracy, dostęp do instytucji finansowych dla sfinansowania rozwoju firmy lub konsultantów zewnętrznych niezbędnych w pracach nad wprowadzeniem technologii (i/lub) nowej firmy na rynek. Inkubator technologii, dzięki świadczeniu usług doradczych i zapewnieniu dostępu do infrastruktury pomocnej w tworzeniu i utrzymaniu firmy na rynku, znacząco zwiększa prawdopodobieństwo sukcesu przedsiębiorcy. Należy stwierdzić, iż inkubator jest nie tylko przestrzenią w sensie fizycznym, ale co najważniejsze, miejscem wsparcia przedsiębiorcy na drodze do sukcesu.

Należy również zwrócić uwagę na akademickie inkubatory przedsiębiorczości (AIP). To podmioty, które zostały stworzone w 2004 roku jako największa inicjatywa akademicka ostatnich lat, mająca na celu rozwój przedsiębiorczości wśród Polaków w każdym wieku. AIP funkcjonują przy 40 najlepszych uczelniach w Polsce. Sieć AIP stanowi największą tego typu instytucję w Europie Środkowo-Wschodniej. Misją akademickich inkubatorów przedsiębiorczości jest budowanie klimatu sprzyjającego rozwojowi przedsiębiorczości wśród społeczeństwa. W ramach programu preinkubacji umożliwiają osobom fizycznym korzystanie ze swojej osobowości prawnej. Mogą one założyć własną działalność funkcjonującą formalnie jako komórka organizacji, a w rzeczywistości będącą ich samodzielnym przedsięwzięciem. Pozwala to oszczędzić zarówno czas związany z oczekiwaniem na założenie działalności gospodarczej jako podmiotu, jak również środki niezbędne do jej otwarcia. AIP zapewnia pełne wsparcie w zakresie prowadzenia księgowości firmy, obsługę prawną, doradztwo w zakresie prowadzenia firmy, a ponadto dostęp do przestrzeni biurowych. Dodatkowo celem akademickich inkubatorów przedsiębiorczości jest budowanie społeczności start-upów, poprzez licznie organizowane szkolenia oraz spotkania biznesowe, co pozwala na łatwiejsze nawiązywanie kontaktów.

2.2. Park technologiczny/park naukowy

W przypadku parku technologicznego/parku naukowego wspominani już wcześniej Bąkowski i Mażewska (2018) mówią, że stanowi on wyodrębnioną jednostkę ukierunkowaną na rozwój działalności przedsiębiorców wykorzystujących nowoczesne technologie, w szczególności małych i średnich przedsiębiorców, w oparciu o korzystanie z wyodrębnionych nieruchomości i infrastruktury technicznej na zasadach umownych. Realizując kompleksowe wsparcie, parki technologiczne oferują przedsiębiorcom także usługi doradztwa w zakresie rozwoju, transferu technologii oraz przekształcania wyników badań naukowych i prac rozwojowych w innowacje technologiczne. Parki technologiczne stawiają sobie za cel umożliwienie wdrożenia technologii, która w fazie embrionalnej może przejść metamorfozę w produkty potrzebne na rynku. Organizacje te przyspieszają rozwój technologii i produktu w celu wdrożenia ich na rynku i zbudowania przewagi konkurencyjnej innowacyjnych przedsiębiorstw. Funkcją parków technologicznych jest m.in. rozwój technologii, które mają komercyjne zastosowanie. Na rynku międzynarodowym działają również parki naukowe, nazywane także parkami badawczymi, których rolą jest prowadzenie badań podstawowych w wybranych dziedzinach, ważnych z punktu widzenia rozwoju gospodarczego lub naukowego. Badania są finansowane przez przemysł, w zamian za ukierunkowanie jego przedstawicieli na technologie, mające szanse komercjalizacji. Parki technologiczne są często lokowane w otoczeniu uczelni, aby naukowcy pracujący w parkach

mogli mieć bezpośredni dostęp do wiedzy powstałej na uczelni i do uczelnianych laboratoriów.

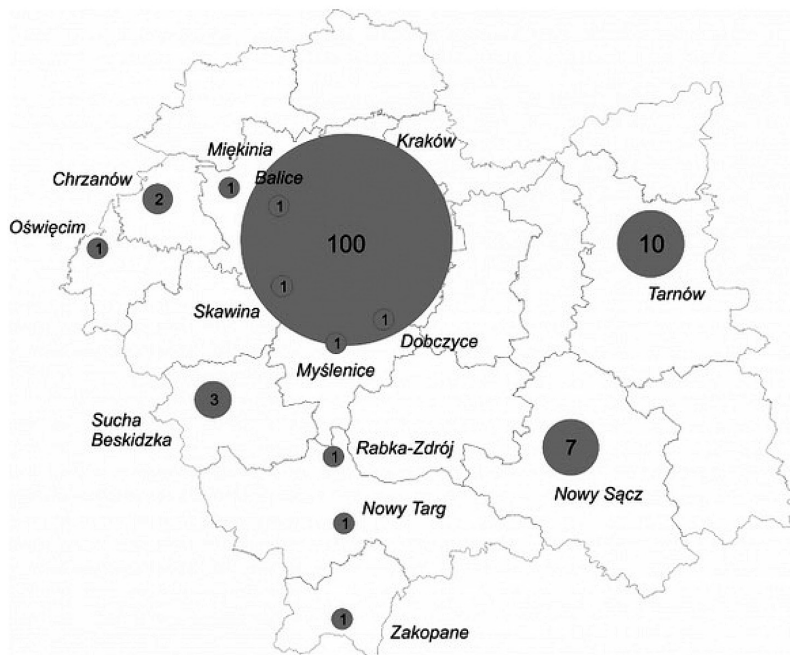
2.3. Centrum transferu technologii (CTT)

Stanowi jednostkę powoływaną przez uczelnię lub instytuty Polskiej Akademii Nauk (PAN) w celu sprzedaży lub nieodpłatnego przekazywania do gospodarki wyników badań i prac rozwojowych prowadzonych wewnątrz instytucji matki lub inne podmioty mające stałe umowy z uczelniami lub instytutami PAN na obsługę ich w zakresie transferu technologii i komercjalizacji wiedzy. CTT jako główne cele działalności wskazują: komercjalizację i transfer technologii (transfer technologii do gospodarki, komercjalizacja wyników badań naukowych, kontakty z przedsiębiorcami dla transferu technologii, budowa uczelnianego systemu transferu technologii) oraz zarządzanie własnością intelektualną (ochrona wyników badań naukowych, udostępnianie praw z patentów, umowy licencyjne i wdrożeniowe). Ponadto wśród trzech głównych celów najczęściej wskazywane są: wspieranie przedsiębiorczości, promowanie wyników badań naukowych oraz kreowanie współpracy z biznesem. Transferowana technologia nie tylko jest przekazywana, ale również absorbowana przez poszczególne podmioty uczestniczące w procesach wymiany. Oznacza to, iż procesy te należy rozpatrywać z punktu widzenia zarówno dawcy, jak i biorcy technologii. Gródek-Szostak (2018) sugeruje, że proces transferu technologii nie kończy się w momencie wyboru oraz zakupu technologii, działania te nie gwarantują bowiem skutecznego wykorzystania transferowanej technologii. Absorpcja wdrożonej technologii jest więc kluczowym etapem tego procesu, ponieważ może ona stanowić źródło przychodów, a jednocześnie wzmocnić pozycję konkurencyjną przedsiębiorstwa. Zgodnie z Matusiakiem (2011) działalność CTT ma umacniać pozycję strategiczną szkoły wyższej w sieciach innowacji i na rynkach technologicznych. Do głównych ich zadań należy informowanie o prowadzonych na uczelniach pracach badawczych oraz poszukiwanie możliwości sprzedaży wyników, jak również poszukiwanie partnerów lub zleceniodawców na kolejne przedsięwzięcia. Stanowią próbę pozyskania dodatkowych funduszy dla uczelni, umożliwiającą częściowe uniezależnienie się od finansowania ze środków publicznych.

3. Charakterystyka Małopolski

Małopolska to dynamicznie rozwijające się województwo o znacznym potencjale ekonomicznym, kulturowym i społecznym, dającym szansę na trwały wzrost gospodarczy. Dla przedsiębiorców oznacza to przyjazne, konkurencyjne i atrakcyjne środowisko działania. Region zamieszkuje 3 395 700 osób, z czego 1,2 mln w Krakowskim Obszarze Metropolitalnym. Województwo charakteryzuje

się stałym wzrostem poziomu przyrostu naturalnego. Zgodnie z danymi opublikowanymi przez Business in Małopolska omawiane województwo jako pierwsze zostało nagrodzone tytułem Europejskiego Regionu Przedsiębiorczości 2016. To prestiżowa nagroda przyznawana tym regionom, które przedstawiły najbardziej przyszłościowe w Europie wizje rozwoju przedsiębiorczości. Ponadto cechuje je wzrost wartości eksportowanych towarów i usług z 5,7 miliarda euro w 2010 roku do prawie 9 miliardów w 2017 roku, wysoka w skali Polski pozycja podmiotów sprzedających przez Internet, około 10 000 nowych przedsiębiorstw co roku. Jest to 3. województwo (po Mazowszu i Wielkopolsce) pod względem liczby nowych spółek w 2017 roku, a wartość personelu zatrudnionego w branży B+R wynosi 10,2 osób na 1 tys. mieszkańców, co daje 2. miejsce w Polsce. Stopa bezrobocia w Małopolsce na sierpień 2018 roku wyniosła 4,8%. Według prognoz Małopolska, obok Mazowsza i Pomorza, nie odnotuje spadku liczby ludności do 2035 roku, czego niestety w mniejszym lub większym stopniu doświadczą pozostałe polskie regiony. Ogromny potencjał Małopolski skłania inwestorów do inwestowania w działalności właśnie w tym regionie. Ponadto przedsiębiorcy mają możliwość otrzymania wsparcia wielu instytucji otoczenia biznesu.



Rysunek 1. Lokalizacja IOB na terenie województwa małopolskiego

Źródło: Wykaz instytucji wspierających rozwój przedsiębiorczości w Małopolsce, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego Departament Polityki Regionalnej, Kraków 2018.

3.1. Małopolskie instytucje otoczenia biznesu

W Małopolsce działa wiele stowarzyszeń, agencji, fundacji, izb gospodarczych określanych mianem instytucji otoczenia biznesu. Oferują one, przedsiębiorcom oraz osobom pragnącym rozpocząć prowadzenie własnej działalności gospodarczej, usługi wspierające w szerokim zakresie. Ich zadaniem jest wspomaganie rozwoju przedsiębiorczości w regionie poprzez inicjowanie i realizowanie programów, wdrażanie nowych technologii i form zarządzania oraz doradztwo ekonomiczno-prawne. Proponują wsparcie lokalowe oraz finansowe. Zajmują się także organizacją licznych szkoleń, konferencji i sympozjów.

Tabela 1. Charakterystyka i zadania małopolskich instytucji otoczenia biznesu

Nazwa	Charakterystyka	Zadania
Izba Przemysłowo-Handlowa w Krakowie	Jest organizacją samorządu gospodarczego reprezentującą interesy gospodarcze zrzeszonych w niej przedsiębiorców w zakresie ich działalności gospodarczej wobec administracji publicznej. Celem działalności Izby jest wsparcie firm członkowskich w podnoszeniu ich konkurencyjności, innowacyjności oraz promocja działalności gospodarczej w kraju i za granicą. Izba Przemysłowo-Handlowa w Krakowie wykonuje zadania, które służą budowie silnego samorządu gospodarczego poprzez działanie na rzecz rozwoju przedsiębiorczości, internacjonalizację małopolskich przedsiębiorstw oraz wzmacnianie współpracy między uczelniami a biznesem.	Współtworzenie i współrealizacja regionalnej polityki gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem regionu małopolskiego, organizowanie profesjonalnych szkoleń i doradztwa gospodarczego.
Sądecka Izba Gospodarcza	Jest organizacją samorządu gospodarczego o zasięgu ogólnokrajowym, zrzeszającą firmy krajowe z różnych branż gospodarki. Celem działalności Izby jest pełna i szeroka integracja środowiska gospodarczego. Sądecka Izba Gospodarcza zrzesza na zasadzie dobrowolności podmioty gospodarcze z regionu byłego województwa nowosądeckiego. Do Izby należą przede wszystkim małe i średnie firmy, prowadzące działalność gospodarczą w sferze produkcji, handlu i usług.	Nawiązywanie kontaktów z organizacjami polskimi i zagranicznymi o podobnym charakterze działania, organizacja szkoleń i spotkań informacyjnych dla przedsiębiorców z sektora MŚP.
Tatrzańska Izba Gospodarcza	Jest samorządową organizacją o charakterze gospodarczym, której celem jest m.in. rozwój przedsiębiorczości, kształtowanie regionalnej polityki gospodarczej oraz doradztwo ekonomiczne. Jest jedyną samorządową organizacją z terenu Podhala o charakterze gospodarczym prowadzącą na tak szeroką skalę działalność charytatywną. Tatrzańska Izba Gospodarcza jako jedno z siedmiu stowarzyszeń przedsiębiorców jest członkiem Komisji Wspólnej Samorządów Terytorialnych i Gospodarczych Małopolski działającej przy Marszałku Województwa Małopolskiego.	Współudział w tworzeniu warunków sprzyjających działalności gospodarczej, działania na rzecz rozwoju przedsiębiorczości.

Nazwa	Charakterystyka	Zadania
Jurajska Izba Gospodarcza	Jest samorządową organizacją gospodarczą działającą od 2001 roku. Jurajska Izba Gospodarcza ma swoją siedzibę w Zabierzowie i jest organizacją opartą na społecznym działaniu – dobrowolne zrzeszenie się przedsiębiorców. Jurajska Izba Gospodarcza jako organizacja samorządu gospodarczego reprezentuje interesy zrzeszonych w niej przedsiębiorców wobec organów państwowych, organów samorządu terytorialnego, jak również wobec innych instytucji, których funkcjonowanie wywiera wpływ na warunki działalności zrzeszonych w Izbie przedsiębiorców.	Zrzeszanie przedsiębiorców z regionu, tworzenie sieci współpracy pomiędzy lokalnymi organizacjami podejmującymi działania o podobnym charakterze oraz właściwymi jednostkami samorządu terytorialnego, opracowywanie informacji na temat sytuacji gospodarczej regionu.
Izba Przemysłowo-Handlowa w Tarnowie	Jako Samorząd Gospodarczy działa od 1992 roku, zrzeszając na zasadzie dobrowolności podmioty gospodarcze z regionu byłego województwa tarnowskiego. Do Izby należą przede wszystkim małe i średnie firmy, prowadzące działalność gospodarczą w sferze produkcji, handlu i usług. Izba realizuje działania statutowe we współpracy z organami samorządu terytorialnego i administracji państwowej oraz z innymi organizacjami społecznymi i gospodarczymi.	Promowanie gospodarki regionu tarnowskiego, rozpowszechnianie informacji gospodarczej.
Chrzanowska Izba Gospodarcza	Od 2001 roku funkcjonuje jako Stowarzyszenie Przedsiębiorców Prywatnych w Trzebini, zrzeszające podmioty gospodarcze z regionu powiatu chrzanowskiego. Od początku swojej działalności Izba realizuje szereg działań zmierzających do rozwoju szeroko rozumianej przedsiębiorczości, rozpowszechnianiu informacji dotyczących nawiązywania kontaktów gospodarczych oraz wspieraniu i promowaniu firm zrzeszonych w ramach Izby.	Podejmowanie inicjatyw sprzyjających rozwojowi prywatnej działalności gospodarczej oraz poprawianiu warunków tej działalności. Współtworzenie i współrealizacja regionalnej polityki gospodarczej, a w tym organizacja i prowadzenie przedsięwzięć koncepcyjnych oraz wykonawczych na rzecz rozwoju gospodarczego regionu.
Nowotarska Izba Gospodarcza	Jest organizacją dobrowolną, samorządową i apolityczną. Głównym celem Izby jest ochrona rodzimej działalności gospodarczej, ożywienie i rozwój wytwórczości w regionie oraz szeroko pojęta pomoc zrzeszonym członkom.	Ochrona rodzimej działalności gospodarczej, współtworzenie i współrealizacja regionalnej polityki gospodarczej.
Małopolska Izba Rzemiosła i Przedsiębiorczości	Jest społeczno-zawodową i gospodarczą organizacją zrzeszającą na zasadzie dobrowolności cechy i spółdzielnie rzemieślnicze, a pośrednio samych rzemieślników.	Pomoc członkom w rozwiązywaniu problemów organizacyjnych związanych z prowadzoną przez nich działalnością, reprezentowanie zrzeszonych podmiotów wobec administracji rządowej, samorządu terytorialnego i instytucji życia publicznego.
Krakowska Izba Turystyki	Została utworzona w 1992 roku jako organizacja samorządu gospodarczego zrzeszająca na zasadach dobrowolności podmioty gospodarcze oraz inne firmy działające na rzecz obsługi ruchu turystycznego w Małopolsce. Głównym celem działalności podmiotów zrzeszonych w ramach Izby jest promowanie turystyki jako istotnego czynnika rozwoju turystycznego regionu.	Współdziałanie z organami władzy rządowej, samorządowej i lokalnej w zakresie tworzenia warunków dla rozwoju turystyki w Krakowie i regionie małopolskim, stwarzanie warunków do rozwoju i podnoszenie standardu usług turystycznych.
Izba Rzemieślnicza oraz Małej i Średniej Przedsiębiorczości w Tarnowie	Samorządna społeczno-zawodowa i gospodarcza organizacja rzemiosła zrzeszająca na zasadzie dobrowolności cechy i spółdzielnie rzemieślnicze oraz inne jednostki.	Przeprowadzanie egzaminów kwalifikacyjnych na tytuł czeladnika i mistrza, współdziałanie ze szkolnictwem i rzemieślnikami w zakresie prawidłowego toku szkolenia praktycznego szkolonych uczniów przez rzemieślników.

Nazwa	Charakterystyka	Zadania
Izba Rzemiosła i Przedsiębiorczości w Nowym Sączu	Izba Rzemiosła i Przedsiębiorczości w Nowym Sączu jest organizacją samorządu gospodarczego rzemiosła działającą od 1989 roku. Jest reprezentantem rzemieślników i przedsiębiorców z województwa małopolskiego.	Przeprowadzanie egzaminów kwalifikacyjnych na tytuły czeladnika i mistrza w zawodzie, organizuje corocznie dla młodzieży szkolnej konkursy o tematyce bezpieczeństwa i higieny.
Klaster LifeScience Kraków	Powstał w 2006 roku jako sieć współpracy instytucji i firm z makroregionu Polski Południowej, które połączyły wspólne cele i wizja rozwoju ekosystemu innowacji w obszarze biotechnologii i life science. Jego nadrzędnym celem jest stworzenie sieci współpracy firm i organizacji posiadających największy w Polsce potencjał rynkowy w obszarze m.in. sektora medycznego, kosmetycznego, biotechnologicznego oraz ułatwienie im współpracy naukowej ze światowym rynkiem life science.	Tworzenie sieci współpracy w obszarze life science, umożliwiającej efektywne połączenie i wykorzystanie istniejącego w tym obszarze potencjału osób, przedsiębiorstw, uczelni wyższych, jednostek naukowo-badawczych, instytucji otoczenia biznesu oraz władz lokalnych i regionalnych, wspieranie przedsiębiorczości i innowacyjności w obszarze life science oraz tworzenie warunków dla skutecznej komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych.
Klaster Zrównoważona Infrastruktura	To projekt realizowany przez podmioty (przedsiębiorstwa, instytucje naukowo-badawcze oraz instytucje otoczenia biznesu) zainteresowane opracowaniem, wdrożeniem i komercjalizacją innowacyjnych technologii z zakresu budownictwa i automatyki wewnątrzbudynkowej oraz propagowaniem ekologicznego budownictwa w Polsce. Klaster dostarcza rozwiązania przydatne w obszarach związanych z branżą budowlaną, informatyczną i automatyki przemysłowej.	Stworzenie sieci współpracy w obszarze zrównoważonej infrastruktury, umożliwiającej efektywne połączenie i wykorzystanie potencjału osób, przedsiębiorstw, uczelni wyższych, jednostek naukowo-badawczych, instytucji otoczenia biznesu, jednostek samorządu terytorialnego, rozwijanie kompetencji i zasobów z zakresu zrównoważonej infrastruktury dla celów optymalnego wykorzystywania istniejących możliwości.
Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie	To stowarzyszenie zrzeszające proinnowacyjne i wysoko wyspecjalizowane małe i średnie przedsiębiorstwa działające w branży budowlanej i ICT, a także instytucje publiczne ze środowiska biznesowego i naukowego wspierające przedsiębiorczość oraz innowacyjność gospodarki w Polsce.	Wspieranie inicjatyw i projektów realizowanych przez podmioty tworzące Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie, zarządzanie wspólnymi projektami podmiotów reprezentowanych przez członków Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z <https://businessinmalopolska.pl> [dostęp 17.03.2019].

3.2. Małopolskie inkubatory przedsiębiorczości

Inkubatory przedsiębiorczości to instytucje, których głównym celem jest wspieranie przedsiębiorczości. Funkcje i szczegółowe cele inkubatorów przedsiębiorczości zależą od grupy docelowej, do której skierowany jest dany inkubator. Mogą to być małe i średnie przedsiębiorstwa, młodzież i studenci czy podmioty społecznej ekonomii.

Tabela 2. Inwentaryzacja małopolskich inkubatorów przedsiębiorczości

Nazwa	Charakterystyka
Bink Plus Inkubator Biznesowy	Bink+ to program, który pomaga przedsiębiorcom rozpocząć, finansować i rozwijać nowe pomysły biznesowe i przedsięwzięcia technologiczne. Wspomaga różne pomysły na biznes i platformy technologiczne. Swoim programem firma zapewnia kompleksowy zestaw usług i infrastruktury, umożliwiający nowym firmom szybsze wejście na rynek i przyciągnięcia kapitału inwestycyjnego.

Nazwa	Charakterystyka
Hub:raum	Hub:raum Kraków to akcelerator dedykowany początkującym start-upom oraz kreatywnym jednostkom. Oferuje kompleksowe wsparcie w czterech obszarach: finansowania, zapewnienia przestrzeni do pracy, doradztwa mentorów i ekspertów oraz dostępu do zasobów Deutsche Telekom.
Inkubator Centrum Transferu Ekotechnologii	Celem projektu jest promocja przedsiębiorczości akademickiej opartej na komercjalizacji badań naukowych, transferze technologii w dziedzinie nauk przyrodniczych, a w szczególności rolnictwa, ochrony środowiska i gospodarki odpadami.
Nowosądecki Inkubator Przedsiębiorczości	Działanie inkubatora nastawione jest na wspomaganie nowo powstałych i pomoc w rozwoju istniejących firm.
P&B Incubator	Jeden z pierwszych w naszym kraju inkubatorów technologicznych z misją udzielania wszechstronnej pomocy w wejściu na rynek nowym krajowym przedsiębiorstwom prywatnym. Szczególnie przedsięwzięć z sektora zaawansowanych technologii, takich jak technologie informatyczne i telekomunikacyjne, technologie czyste ekologicznie, elektronika i mechatronika.
Plantacja Biznesu	PB wspiera realizację projektów biznesowych z dziedziny informatyki i telekomunikacji oraz pozostałych obszarów tematycznych, w których można zastosować rozwiązania IT/ICT. Poprzez kompleksowe doradztwo oraz inwestycje kapitałowe, uczestniczy w tworzeniu i rozwijaniu innowacyjnych firm i przedsięwzięć.
Rise Wirtualne Biuro	Poza wirtualnym biurem oraz stanowiskami w pracowni coworkingowej, oferuje również pomoc przy wprowadzaniu nowych usług na rynek oraz obsługę księgową.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wykazu instytucji wspierających rozwój przedsiębiorczości w Małopolsce, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego Departament Polityki Regionalnej, Kraków 2018.



Rysunek 2. Małopolskie inkubatory przedsiębiorczości

Źródło: opracowanie własne.

Ponadto w Małopolsce funkcjonuje 10 akademickich inkubatorów przedsiębiorczości. Są to instytucje powstałe dzięki inicjatywie danej uczelni wyższej. Ich celem jest przygotowanie do utworzenia oraz wstępnej oceny szans jej powodzenia na rynku.

- AIP Krakowska Akademia im. A. Frycza-Modrzewskiego
- AIP Politechniki Krakowskiej
- AIP przy Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie
- AIP Uniwersytet Ekonomiczny
- AIP Uniwersytet Jagielloński
- AIP Uniwersytet Papieski JPII
- AIP Uniwersytet Rolniczy
- AIP Wyższa Szkoła Europejska im. ks. J. Tischnera
- AIP Akademii Górniczo-Hutniczej
- AIP Akademii Wychowania Fizycznego.

Wśród instytucji, które obok innych swoich funkcji pełnią również funkcję akademickich inkubatorów przedsiębiorczości innowacji znajduje się Akademickie Biuro Karier Wyższej Szkoły Turystyki i Ekologii.

Akademickie inkubatory przedsiębiorczości świadczą m.in.: usługi informacyjne (zasady zakładania przedsiębiorstw, opracowanie biznesplanu, modelu biznesowego), usługi doradcze (zasady zakładania przedsiębiorstw, księgowość i rachunkowość, regulacje prawne) oraz usługi w zakresie wsparcia technicznego, udostępnianie powierzchni biurowej.

3.3. Małopolskie parki przemysłowo-technologiczne

Parki przemysłowo-technologiczne są miejscami, które łączą w sobie firmy z jednej branży oraz wspierające je ośrodki badawczo-naukowe. Każdy z parków – w zależności od regionu – ma indywidualny charakter, który uwarunkowany jest regionem, w którym się znajduje.

Tabela 3. Inwentaryzacja małopolskich parków przemysłowo-technologicznych

Nazwa	Charakterystyka
Krakowski Park Technologiczny	KPT to wysoko wyspecjalizowana instytucja otoczenia biznesu, która wywiera skuteczny wpływ na rozwój gospodarczy Małopolski. KPT buduje koalicje i platformy współpracy oraz wyznacza trendy, przygotowując strategię rozwoju. Bierze aktywny udział w promocji gospodarczej regionu, tworzy skuteczne narzędzia wsparcia przedsiębiorczości. KPT łączy w sobie funkcje parku technologicznego i inkubatora przedsiębiorczości.
Park Technologiczny MMC Brainville	MMC Brainville to prestiżowy i nowoczesny obiekt biurowo-laboratoryjny, dedykowany do prowadzenia działalności firm z dziedziny multimediów oraz IT. Jest to również doskonale miejsce dla firm z pozostałych branż, które chcą rozwijać się w atmosferze otwartości na nowe rozwiązania i w pełni korzystać z możliwości technologicznych, jakie oferuje Park.
Tarnowski Klaster Przemysłowy	TKP S.A. jest kluczową dla miasta i subregionu tarnowskiego instytucją otoczenia biznesu. Na rzecz rozwoju przedsiębiorczości działa od 1999 roku. Skupia w sobie funkcję parku przemysłowego, agencji rozwoju i inkubatora przedsiębiorczości.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wykazu instytucji wspierających rozwój przedsiębiorczości w Małopolsce, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego Departament Polityki Regionalnej, Kraków 2018.



Rysunek 3. Małopolskie parki przemysłowo-technologiczne

Źródło: opracowanie własne.

3.4. Małopolskie centra transferu technologii

Centra transferu technologii to grupy jednostek informacyjnych, szkoleniowych i doradczych. Realizują programy wspierające transfer technologii, komercjalizację technologii i ogół zadań, które temu towarzyszą. W Małopolsce działa 10 CTT.

Tabela 4. Inwentaryzacja małopolskich centrów transferu technologii

Nazwa	Charakterystyka
Centrum Innowacji, Transferu i Monitorowania Rozwoju Technologii	Celem Centrum jest podniesienie potencjału regionu w sferze innowacji poprzez wzmocnienie współpracy między sektorem badawczo-rozwojowym a gospodarką.
Centrum Transferu Technologii Fundacja Progress And Business	Fundacja powstała z inicjatywy krakowskich uczelni wyższych i do dziś działa w oparciu o ich zaplecze. Celem Fundacji jest popieranie wszelkich procesów unowocześniania, rozwoju i restrukturyzacji w polskiej gospodarce.
Fundacja Małopolskie Centrum Transferu Technologii	Jest jedynym centrum transferu technologii w Polsce, które nie jest związane z żadną jednostką naukową czy instytutem badawczo-rozwojowym. Dysponuje informacjami o gotowych technologiach, rozpoczętych projektach B+R, naukowcach, zasobach laboratoryjnych.
Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej	Jest jednostką Politechniki Krakowskiej, w której od przeszło 10 lat łączy się naukę z biznesem, wspiera innowacyjne rozwiązania, realizuje międzynarodowe projekty skierowane na rozwój nauki i podniesienie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw.
INTECH Politechniki Krakowskiej	Spółka celowa Politechniki Krakowskiej, której głównym obszarem działalności jest komercjalizacja wyników badań i prac rozwojowych.

Nazwa	Charakterystyka
Centrum Transferu Technologii Akademii Górniczo-Hutniczej	CTT AGH jako pozawydziałowa jednostka Akademii Górniczo-Hutniczej zajmuje się wsparciem procesów komercjalizacji i transferu innowacyjnych technologii. Swoją aktywność koncentruje w obszarach marketingu nauki, ochrony własności intelektualnej oraz finansowania transferu technologii.
Krakowskie Centrum Innowacyjnych Technologii InnoAgh Sp. z o.o.	Centrum, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością ze 100% udziałem AGH, działa od kwietnia 2010. Jest quasi-funduszem inwestycyjnym uczelni, którego celem jest doradztwo i wsparcie dla pracowników naukowych zainteresowanych zakładaniem innowacyjnych przedsiębiorstw tworzonych w oparciu o własność intelektualną powstającą na uczelni.
Centrum Innowacji, Transferu Technologii i Rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego CITTRU	CITTRU jest jednostką administracji ogólnouczelnianej Uniwersytetu Jagiellońskiego pełniącą funkcję centrum transferu technologii, odpowiada za ochronę i obrót własnością intelektualną powstającą na Uniwersytecie Jagiellońskim, jak również za koordynację strategicznych inwestycji Uniwersytetu i komercjalizację wyników badań naukowych.
Centrum Transferu Technologii Medycznych Park Technologiczny	Jest pierwszym w województwie małopolskim brokerem technologii specjalizującym się w branży medycznej i farmaceutycznej. Jego misją jest wspieranie innowacji, kooperacja z przemysłem, zarządzanie prawami własności intelektualnej, a także pozyskiwanie zewnętrznych źródeł finansowania na projekty rozwojowe.
Centrum Transferu Ekotechnologii sp. z o.o.	Wspiera przedsiębiorstwa w procesie wdrożenia innowacji. Identyfikuje technologie, pozyskuje finansowanie i prowadzi projekty badawczo-rozwojowe, wykonuje analizy rynku, badania marketingowe i ocenę potencjału rynkowego. Dla jednostek naukowych wykonuje analizę potencjału badawczego oraz audyt projektów naukowych o wysokim potencjale komercyjnym.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wykazu instytucji wspierających rozwój przedsiębiorczości w Małopolsce, Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego Departament Polityki Regionalnej, Kraków 2018.



Rysunek 4. Małopolskie centra transferu technologii

Źródło: opracowanie własne.

4. Zakończenie

Transfer technologii i komercjalizacja, prowadząca do zamiany wyników badań w dobra i usługi, może odbywać się szybciej, skuteczniej i efektywniej, kiedy zarówno cały proces, jak i poszczególne jego etapy są zrozumiałe dla wszystkich uczestników, tj. naukowców, inżynierów, przedsiębiorców, menedżerów komercjalizacji i klientów. Komercjalizacja wymaga od przedstawicieli instytucji otoczenia innowacyjnego biznesu zrozumienia idei wynalazku oraz sposobu jej zamiany w rozwiązanie konkretnego problemu potencjalnych nabywców. Dodatkowo innowacja musi stworzyć korzyści dla potencjalnego rynku. Proces komercjalizacji powinien integrować wszystkich zainteresowanych stworzeniem nowego produktu, posiadającego zdolność wdrożeniową. Kompetentni przedstawiciele centrów transferu technologii, inkubatorów technologicznych, parków badawczych i naukowo-technologicznych powinni opierać swoją pracę doradczą na zrozumieniu procesu komercjalizacji wyników badań i technologii. Personel i menedżerowie instytucji otoczenia biznesu, których możemy nazwać ośrodkami, które są dobrze wyposażone, posiadają potencjał do świadczenia wysokiej jakości usług, mają również dobrze przygotowane zaplecze techniczne i laboratoryjne. Pozostający w dyspozycji ośrodków potencjał infrastrukturalny i ludzki może być efektywniej wykorzystywany we współpracy z innymi ośrodkami.

Inwentaryzacja instytucji wspierających transfer technologii w Małopolsce pokazała, iż podmioty te tworzone są w Krakowie, Tarnowie oraz Nowym Sączu. Przedsiębiorcy w tym regionie mają możliwość skorzystania z pomocy siedmiu inkubatorów przedsiębiorczości, dziesięciu akademickich inkubatorów, trzech parków technologicznych oraz dziesięciu centrów transferu technologii. CTT w dalszym ciągu w małym stopniu uczestniczą w fazie implementacji transferu technologii, co przejawia się niską pozycją w katalogu usług analiz rynkowych, testowania i prototypowania technologii, zarządzania biznesem. Analiza efektów działalności uczelnianych ośrodków innowacji wskazuje na potrzebę dalszego rozwijania ich potencjału do świadczenia usług w zakresie transferu technologii, ale również zwiększenia skłonności środowiska akademickiego do komercjalizacji wyników badań.

Bibliografia

1. Bąkowski A., Mażewska M. (2018), *Ośrodki innowacji i przedsiębiorczości w Polsce raport 2018*, Poznań–Warszawa, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce.
2. Blakely E.J. (1994), *Planing Lokal Economic Development. Theory and Practice*, SAGE Publications, Thousand Oaks–London–New Delhi.

3. Drucker P.F. (1995), *Zarządzanie organizacją pozarządową. Teoria i praktyka*, Warszawa, Fundusz Współpracy Program Phare Dialog Społeczny – NGOs.
4. Gorackowska J. (2017), *Ewolucja systemu wsparcia innowacyjności i przedsiębiorczości w regionalnym systemie przemysłowym – studium województwa wielkopolskiego*, Szczecin, Naukowe Wydaw. IVG.
5. Gródek-Szostak Z. (2017a), *Zróżnicowanie definiowania instytucji otoczenia biznesu w regionalnych programach operacyjnych na lata 2014-2020*, [w:] *Doskonalenie działania przedsiębiorstw i instytucji wobec przemian społeczno-gospodarczych: innowacje – finanse – otoczenie biznesu*, J. Kaczmarek, P. Krzeziński (red.), s. 233-243, Kraków, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego.
6. Gródek-Szostak Z. (2017b), *Znaczenie instytucji otoczenia biznesu dla rozwoju innowacji i kooperacji sektora MSP*, [w:] *Przedsiębiorczość a źródła przewagi konkurencyjnej w gospodarce opartej na wiedzy*, M. Makowiec, A. Pietruszka-Ortyl (red.), s. 107-117, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
7. Gródek-Szostak Z. (2018), *Bazy ofert technologicznych jako narzędzie wsparcia transferu technologii w przedsiębiorstwie*, „Studia i Prace WNEiZ US”, 52 (2), s. 319-330.
8. Gródek-Szostak Z., Szelał-Sikora A., Sikora J., Korenko M. (2017), *Prerequisites for the cooperation between enterprises and business support institutions for technological development*, Business and Non-profit Organizations Facing Increased Competition and Growing Customers' Demand, vol. 16, pp.427-439.
9. Jaki A., Gródek-Szostak Z. (2017), *Wybrane problemy efektywności finansowania sieci wsparcia innowacji ze środków publicznych*, „Studia i Prace WNEiZ US”, 48(3), s. 21-32.
10. Markiewicz J. (2010), *Instytucje otoczenia biznesu. Rola w kształtowaniu innowacyjności sektora MSP na przykładzie województwa zachodniopomorskiego*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
11. Matusiak K.B. (2011), *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, Warszawa, PARP.
12. Matusiak K.B. (2006), *Rozwój systemów wsparcia przedsiębiorczości. Przesłanki, polityka i instytucje*, Radom–Łódź, IE.
13. Trzmielak D.M., Zehner W.B. (2011), *Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii*, Łódź–Austin, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

Innowacyjna technologia jako narzędzie do zwiększenia udziału biomasy w polskim bilansie energetycznym

Paweł Wyczesany

1. Wstęp

Problematyką badawczą poruszoną w opracowaniu jest wstępna analiza możliwych skutków ekonomicznych stosowania innowacyjnej technologii waloryzacji biomasy. Na podstawie zaprezentowanej w pracy analizy, zarządzanie odpadami rolnymi oraz leśnymi w Polsce w porównaniu z wybranymi krajami Unii Europejskiej okazuje się, iż wskaźniki dotyczące udziału biomasy w tworzeniu energii cieplnej i elektrycznej w Polsce kształtują się na stosunkowo niskim poziomie. Omawiana technologia, jak i ogólne zwiększenie procentowego udziału wykorzystania biomasy w bilansie energetycznym, może wpłynąć na skokowo większe wykorzystanie potencjału tkwiącego w biomasie, z którego mogą wypływać duże korzyści zarówno natury ekonomicznej, jak i pod względem ograniczenia emisji CO₂.

Celem artykułu jest próba wstępnej weryfikacji hipotezy, iż zastosowanie nowych technologii oraz lepsze zagospodarowanie biomasy odpadowej produkcji rolnej i leśnej dostępnej w Polsce może skokowo wpłynąć na zmniejszenie emisji CO₂.

W pracy przedstawiono różne argumenty mogące stanowić powody akceptacji słuszności owej hipotezy. Po pierwsze uwypuklono, że Polska jest krajem, w którym rolnictwo oraz leśnictwo mają istotny udział w PKB, a sektory te stanowią podstawowe źródła biomasy. Jednocześnie wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, a w szczególności biomasy w bilansie energetycznym Polski jest znacząco mniejsze niż w pozostałych krajach Unii Europejskiej czy też krajach stowarzyszonych.

W artykule przeprowadzono krytyczną analizę porównawczą piśmiennictwa naukowego z zakresu nauk o zarządzaniu i jakości, nauk leśnych, rolnictwa i ogrodnictwa, inżynierii chemicznej, inżynierii środowiska, górnictwa i energetyki-

ki. W niniejsze pracy badania zostały przeprowadzone na podstawie zgromadzonej literatury naukowej oraz wstępnej analizy ogólnodostępnych danych statycznych pochodzących z różnych urzędów oraz baz.

Kolejno w opracowaniu argumentowano, jak dążenie do zwiększenia wykorzystania owego źródła odnawialnej energii mogłoby stanowić korzystne rozwiązanie w celu ograniczenia emisji CO₂ wymaganego przez przepisy unijne. Podkreślono, iż dostępność innowacyjnej technologii torrefikacji (od ang. *torrefaction*, tzn. prażenie) biomasy w ciągłym, autotermicznym procesie, objętej ochroną patentową nr P.404683, mogłaby pozwolić na równoczesne zwiększenie wykorzystania biomasy jako źródła odnawialnej energii oraz redukcję emisji CO₂ w sposób znaczący.

2. Potencjał rolnictwa i leśnictwa Polski na tle UE do zwiększenia udziału OZE w bilansie energetycznym

Według danych Eurostatu (Tabela 1) udział odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym Polski jest dostrzegalnie mniejszy niż w zdecydowanej większości krajów Unii Europejskiej oraz krajach stowarzyszonych z UE.

Tabela 1. Udział procentowy OZE w bilansie energetycznym krajów

Kraj	Energia odnawialna	Biomasa	Elektrownie wodne	Elektrownie wiatrowe	Energia słoneczna	Energia geotermalna
EU-28	13,2	8,6	1,8	1,6	0,8	0,4
Belgia	6,8	5,4	0,1	0,8	0,5	0,0
Bułgaria	10,7	7,2	1,9	0,7	0,8	0,2
Republika Czeska	10,3	9,3	0,4	0,1	0,5	0,0
Dania	28,7	21,7	0,0	6,3	0,7	0,0
Niemcy	12,3	8,2	0,6	2,1	1,2	0,1
Estonia	15,5	14,7	0,0	0,8	0,0	0,0
Irlandia	7,5	3,4	0,4	3,6	0,1	0,0
Grecja	10,9	4,8	2,0	1,8	2,2	0,0
Hiszpania	14,3	5,6	2,6	3,4	2,6	0,0
Francja	9,9	6,6	2,1	0,7	0,3	0,1
Chorwacja	23,3	15,1	6,9	1,0	0,2	0,1
Włochy	16,8	8,5	2,4	1,0	1,4	3,6
Cypr	6,3	2,1	0,0	0,8	3,3	0,1
Łotwa	37,0	31,8	5,0	0,3	0,0	0,0
Litwa	20,8	18,7	0,6	1,4	0,1	0,0
Luksemburg	5,3	4,6	0,2	0,2	0,3	0,0
Węgry	11,7	10,8	0,1	0,2	0,1	0,5
Malta	3,4	1,3	0,0	0,0	2,1	0,0
Holandia	4,7	3,5	0,0	0,9	0,2	0,1
Austria	29,7	17,3	10,1	1,3	0,8	0,1

Kraj	Energia odnawialna	Biomasa	Elektrownie wodne	Elektrownie wiatrowe	Energia słoneczna	Energia geotermalna
Polska	8,8	7,4	0,2	1,1	0,1	0,0
Portugalia	24,2	12,4	5,8	4,6	0,7	0,7
Rumunia	19,1	12,0	4,8	1,7	0,5	0,1
Słowenia	16,5	9,7	5,7	0,0	0,5	0,7
Słowacja	9,5	6,9	2,3	0,0	0,3	0,1
Finlandia	30,7	26,0	3,9	0,8	0,0	0,0
Szwecja	37,1	23,6	10,8	2,7	0,0	0,0
W. Brytania	8,1	5,7	0,2	1,7	0,5	0,0
Islandia	82,7	0,3	20,8	0,0	0,0	61,6
Norwegia	50,1	5,3	44,2	0,7	0,0	0,0
Czarnogóra	33,7	17,6	16,0	0,0	0,0	0,0
Macedonia	14,2	7,5	6,1	0,4	0,1	0,2
Albania	42,0	11,9	29,5	0,0	0,6	0,0
Serbia	13,1	7,0	6,1	0,0	0,0	0,0
Turcja	12,3	2,2	4,1	1,0	0,7	4,3
Bośnia i Hercegowina	15,6	8,4	7,2	0,0	0,0	0,0
Kosowo	14,3	13,5	0,8	0,0	0,0	0,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu (nrg 100a), (nrg 107a).

W zestawionych danych w tabeli powyżej można ponadto zauważyć, iż udział biomasy wśród pozostałych odnawialnych źródeł energii w przypadku Polski jest w skrajnych przypadkach nawet kilkukrotnie mniejszy w porównaniu z liderami w wykorzystaniu energetycznym biomasy. Pozwala to na wyciągnięcie wniosku, iż Polska z dużym prawdopodobieństwem nie w pełni wykorzystuje potencjał, jaki tkwi w biomasie. Na podstawie takich danych można zatem podejrzewać, że w zwiększeniu wykorzystania biomasy może tkwić duży potencjał. Podejrzenie to wydają się potwierdzać dane zaprezentowane w Tabelach 2 i 3.

Jednocześnie biomasa jest pierwotnym, ekologicznym źródłem energii z punktu widzenia emisji zanieczyszczeń, emisji gazów cieplarnianych, gdzie emisja CO₂ netto do atmosfery jest równa zero.

2.1. Potencjał wykorzystania słomy

Na niepełne wykorzystywanie potencjału lub wręcz marnowanie zasobów, jakim są odpady poprodukcyjne rolnictwa, wskazuje także analiza literatury. W swoich pracach Denisiuk wykazuje, iż w warunkach Polski (słoma) stanowi znaczny potencjał energetyczny i daje szansę dla rolnictwa wejścia na rynek surowców do produkcji energii (Denisiuk, 2008). Według Gradziuka nadprodukcja słomy w Polsce w latach 1975-1997 miała tendencję rosnącą, osiągając wg różnych źródeł ok. 20 mln ton, co daje potencjał ok. 237 PJ energii (Gradziuk, 1999). Rów-

nocześnie w ostatnim czasie postępują znaczące zmiany w produkcji rolniczej, mające bezpośredni wpływ na sposób i stopień zagospodarowania słomy: powierzchnia uprawy zbóż w 30-leciu 1985-2014 zmniejszyła się z 8,2 do około 7,5 mln ha, a udział tej grupy roślin w strukturze zasiewów wzrósł z około 57 do 72% (GUS, 2015b); w 20-leciu 1995-2014 pogłowie bydła zmniejszyło się o 19%, owiec o 69% i koni o 50%, co drastycznie ograniczyło zużycie słomy na paszę, a także na ściółkę (GUS, 2015c; Madej, 2017).

W Tabeli 2, w której zestawiono dane Eurostatu, porównujące poszczególne kraje pod względem: powierzchni użytków rolnych, produkcji zbóż oraz obliczoną szacunkowo ilość słomy powstałej tylko przy produkcji zbóż, według wzoru (Denisiuk, 2008):

$$\frac{z}{s} = \frac{1}{1,3} \quad (1)$$

gdzie:

z – oznacza ilość wagową ziarna,

s – szacowana ilość wagowa słomy.

Tabela 2. Użytki rolne, produkcja zbóż, szacowana ilość słomy w krajach UE w 2018 roku

Kraj	Użytki rolne [ha]	Produkcja zbóż [tys. ton] 2018	Szacowana ilość słomy [tys. ton]
Belgia	1 354 250	304,52	395,876
Bulgaria	4 468 500	1 817,78	2363,114
Czechy	3 455 410	1 338,78	1740,414
Dania	2 614 600	1 416,30	1841,19
Niemcy	16 715 320	6 148,90	7993,57
Estonia	995 100	350,43	455,559
Irlandia	4 883 650	260,97	339,261
Grecja	4 553 830	787,98	1024,374
Hiszpania	23 229 750	6 027,61	7835,893
Francja	27 814 160	9 055,31	11771,903
Chorwacja	1 562 980	459,70	597,61
Włochy	12 598 160	3 134,43	4074,759
Cypr	111 930	24,01	31,213
Łotwa	1 930 880	679,80	883,74
Litwa	2 924 600	1 257,23	1634,399
Luksemburg	130 650	26,31	34,203
Węgry	4 670 560	2 367,96	3078,348
Malta	11 120	0,00	0
Holandia	1 796 260	166,38	216,294

Kraj	Użytki rolne [ha]	Produkcja zbóż [tys. ton] 2018	Szacowana ilość słomy [tys. ton]
Austria	2 669 750	778,94	1012,622
Polska	14 405 650	7 806,31	10148,203
Portugalia	3 641 690	231,73	301,249
Rumunia	12 502 540	5 261,28	6839,664
Słowenia	488 400	98,25	127,725
Słowacja	1 889 820	743,15	966,095
Finlandia	2 233 080	906,80	1178,84
Szwecja	3 012 640	922,11	1198,743
Wielka Brytania	16 673 270	3 105,80	4037,54
Islandia	:	1,50	:
Liechtenstein	:	:	:
Norwegia	:	141,73	184,249

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu 2018.

Dane zebrane w tabeli powyżej pokazują, iż w roku 2018 Polska była drugim producentem zbóż w przeliczeniu na uzyskiwane ziarno w Europie, zaraz po Francji. Stosując przelicznik stosunku ziarna do słomy, Polska jest również drugim krajem w Unii Europejskiej pod względem ilości odpadu poprodukcyjnego, jakim jest słoma. Analiza literaturowa wykazuje jednocześnie, że ilość słomy generowana przez produkcję rolną, a niepochodząca wyłącznie z uprawy roślin zbożowych, jest nawet 3-krotnie większa. Według Niziołka i in. w Polsce corocznie uzyskuje się nawet około 30 mln t słomy (Niziołek, 2006). Tymczasem szacowane zapotrzebowanie na słomę w rolnictwie w latach 2007-2009 kształtowało się na poziomie 4,4-4,5 mln t (Kachel-Jakubowska i in., 2011).

Potencjał do wykorzystania energetycznego słomy w kraju jest znaczny. Według szacunków całkowite wykorzystanie niezagospodarowanej słomy może pokryć 4% zapotrzebowania Polski na energię pierwotną.

Energia chemiczna 1 kg słomy o wilgotności 15% wynosi 14,3 MJ, co odpowiada energii chemicznej zawartej w 0,81 kg drewna opałowego lub 0,41 m³ gazu ziemnego wysokometanowego. Pod względem energetycznym 1,5 t słomy równoważne jest 1 t węgla średniej jakości [Niedziółka, Zuchniarz, 2006].

2.2. Potencjał wykorzystania odpadów produkcji leśnej

W statystykach europejskiego urzędu (Tabela 3) można zauważyć potencjał Polski jako kraju do pozyskiwania biomasy odpadowej w przypadku sektora leśnictwa.

Żeby porównać ilości pozyskiwanego surowca dla przemysłu drzewnego dla poszczególnych krajów (drewno okrągłe) oraz pozyskiwanych odpadów drzewnych, zaproponowano wskaźnik procentowy zagospodarowanych odpadów produkcyjnych w stosunku do ilości pozyskiwanego drewna.

$$W_{zod} = \frac{O_{dp}}{D_o} * 100\% \quad (2)$$

gdzie:

W_{zod} – wskaźnik zagospodarowania odpadów drzewnych,

O_{dp} – odpady drzewne pozyskiwane,

D_o – drewno okrągłe.

Tabela 3. Gospodarka leśna w krajach UE w 2015 roku

Kraj	Powierzchnia lasów [tys. ha]	Drewno okrągłe [1000 m ³]	Pozyskiwane odpady drzewne [1000 m ³]	Wskaźnik zagospodarowanych odpadów drzewnych/ /drewno okrągłe
Belgia	719,10	:	:	:
Bułgaria	3 845,00	6 372,1	2 848,2	45%
Czechy	2 667,41	16 163	2 336	14%
Dania	657,69	3 482,76	2 014,59	58%
Niemcy	11 419,00	55 612,74	10 493,77	19%
Estonia	2 455,51	9 515,03	3 075	32%
Irlandia	801,24	2 907,99	202,8	7%
Grecja	6 539,00	:	:	:
Hiszpania	27 626,65	17 427,49	4 522,87	26%
Francja	17 579,00	51 012,13	25 962,09	51%
Chorwacja	2 491,00	5 178,47	1 768,74	34%
Włochy	11 110,00	5 052,44	3 003,98	59%
Cypr	386,19	10,6	7,49	71%
Łotwa	3 468,00	12 294,42	1 200	10%
Litwa	2 284,00	6 414	2 110	33%
Luksemburg	88,20	:	69,54	:
Węgry	2 190,43	5 743,97	2 679,17	47%
Malta	0,35	0	0	:
Holandia	376,00	2 245,7	1 397	62%
Austria	4 022,00	17 549,53	4 979,06	28%
Polska	9 435,00	41 374,97	5 496,51	13%
Portugalia	4 907,21	11 654,66	952,58	8%
Rumunia	6 951,00	15 314,7	5 079,3	33%
Słowenia	1 271,00	5 054,44	1 242,23	25%
Słowacja	1 940,00	8 994,6	559,79	6%
Finlandia	23 019,00	59 410,88	7 964,45	13%
Szwecja	30 505,00	74 300	7 000	9%
Wielka Brytania	3 164,00	10 571,87	1 921,2	18%

Kraj	Powierzchnia lasów [tys. ha]	Drewno okrągłe [1000 m ³]	Pozyskiwane odpady drzewne [1000 m ³]	Wskaźnik zagospodarowanych odpadów drzewnych/ /drewno okrągłe
Islandia	193,34	:	:	:
Liechtenstein	6,70	8,07	3,7	46%
Norwegia	14 124,00	11 876,49	1 717,79	14%
Szwajcaria	1 324,00	4 356,61	1 584,23	36%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu 2015.

Przy użyciu zaproponowanego wskaźnika obliczono procentowy udział zagospodarowanych odpadów poprodukcyjnych w stosunku do ilości pozyskiwanego drewna w poszczególnych krajach UE. Wyliczona średnia arytmetyczna wskaźnika zagospodarowania odpadów drzewnych dla krajów UE + państwa stowarzyszone, na podstawie danych Eurostatu (Tabela 3), dla których opublikowane są dane, wynosi 30,3%. W przypadku Polski pozwala to w sposób wprost proporcjonalny oszacować, iż osiągnięcie średniej unijnej 30,3% wskaźnika zagospodarowania odpadów drzewnych w stosunku do ilości pozyskiwanego drewna okrągłego, oznacza możliwość uzyskania 12 536 620 m³ surowca na cele energetyczne. Ilość (średnia) ta jest prawie 2-krotnie mniejsza od liderów w zagospodarowaniu odpadów drzewnych takich jak: Dania, Francja, Holandia czy Włochy.

W Europie to właściciele lasów prywatnych mają kluczową rolę w prowadzeniu zrównoważonej gospodarki leśnej, utrzymaniu produktywności lasów oraz zaspokojeniu potrzeb społeczeństwa na drewno. Lasy prywatne w Polsce to 18,4% powierzchni lasów (Wysocka-Fijorek, 2014). Pozostały areał lasów w kraju jest zarządzany przez jeden podmiot, jakim jest przedsiębiorstwo Lasy Państwowe. Istniejąca struktura własnościowa może ułatwiać decyzje wpływające na efektywne pozyskiwanie biomasy. Umożliwiałoby to występowanie korzyści skali na poziomie ekonomicznym oraz brak występowania problemów koordynacji na poziomie efektywnego zarządzania odpadami leśnymi. Tym samym można by było się spodziewać występowania efektów synergii pomiędzy mocno zdominowanym przez państwo sektorem energetycznym oraz skupioną w rękach państwa polskiego strukturą własnościową lasów w kraju.

Z uwagi na niejednorodność cząstek, rozdrobnioną masę drzewną trudno jest scharakteryzować pod kątem objętości, przeliczyć, korzystając z zależności iloczynu objętości i gęstości na masę. Pomiar objętościowy biomasy leśnej nie odzwierciedla rzeczywistej charakterystyki, szczególnie w przypadku wyznaczonej objętości przestrzennej. Zależność objętości przestrzennej do objętości właściwej może być kilkukrotna i wynikać z niejednorodności ułożenia cząstek materiału roślinnego (Roman, Świętochowski, 2016). Gęstość właściwa biomasy leśnej, w porównaniu ze średnią gęstością struktury komórkowej czystego drewna wynosi 1500 kg·m⁻³

(Kollman i in. 1968), i obrazuje odstępstwa między surowcami. Dodatkowo pomiar gęstości właściwej pozwala oszacować wartość surowca pod kątem ekonomicznym.

Przyjmuje się optymistycznie, że wartość opałow drewna suchego (9-10%) stanowi 0,75 wartości opałowej węgla groszku (Bogusz i in., 1991).

Według Mikołajczak w zależności od poziomu wilgotności konieczne jest odparowanie z drewna różnej ilości zawartej w nim wody, co wiąże się z odpowiednim wydatkiem energetycznym (GJ/t). Wartość opałowa drewna odpadowego w przerobie na energię, przy wilgotności do 9%, wynosi około 15 (GJ/t), natomiast węgla groszku 19 20 (GJ/t) (2008).

3. Bariery technologiczno-ekonomiczne wykorzystania odpadów

Analiza literatury potwierdza, iż istnieją bariery technologiczne skokowo-ilościowego zagospodarowania biomasy, z wykorzystaniem obecnie istniejącej infrastruktury/instalacji technologicznej, na potrzeby energetyki zawodowej.

Odpady poprodukcyjne rolnictwa i leśnictwa według wielu źródeł literaturowych oraz danych Eurostatu, w przypadku Polski stanowią potencjalnie ogromne niewykorzystywane źródło energii odnawialnej. Istniejące instalacje w elektrowniach i elektrociepłowniach, stosujące kotły pyłowe do spalania węgla, nie są przystosowane do spalania/współspalania na szeroką skalę biomasy nieprzetworzonej. Biomasa surowa ma odmienny od węgla skład chemiczny, wraz ze wzrostem procentowym w strumieniu podawanego paliwa do kotła może powodować zagrożenia dla wyposażenia kotłowego i pozakotłowego.

Ponadto długotrwałe przechowywanie biomasy na składowiskach otwartych prowadzi do wzrostu zawartości wilgoci, wzrostu mikroorganizmów w jej objętości, a w konsekwencji do procesów jej biodegradacji oraz obniżenia gęstości energetycznej. Spowolnienie procesów biologicznych może nastąpić poprzez wstępne przygotowanie biomasy, które wymaga poniesienia nakładów energetycznych takich jak: suszenie, kompaktowanie w formie pelletu, brykietu lub taryfikację. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w publikacji (Wyczęsany, 2019).

Bariery zwiększenia skali wykorzystania biomasy pochodzącej z rolnictwa i leśnictwa mają równocześnie podłoże ekonomiczne. Wynika ono z niejednorodnej charakterystyki poszczególnych gatunków roślin, z których powstają odpady, ale i różnych parametrów wewnątrz tej samej grupy roślin czy też szeregu zmiennych zależnych od czynników, takich jak np. warunki atmosferyczne podczas pozyskiwania surowca, pory roku itp. Wyniki analiz fizykochemicznych wykazały, że biomasa charakteryzuje się zróżnicowanymi wartościami poszczególnych parametrów:

- wilgoć całkowita 2,0–78,0%,
- wartość opałowa 8000–17 000 kJ/kg,
- części lotne 9–76%,

- popiół 1,0–13,0%,
- siarka 0,02–0,6%,
- fluor 0,001–0,004%,
- chlor 0,01–0,9% (Fulczyk i in., 2010).

Opłacalność transportu nieprzetworzonej biomasy od miejsca jej pozyskania do miejsca jej wykorzystania jest ograniczona. Według Duda-Kękuś faktyczną opłacalność należałoby odnosić do ceny energii w danym materiale, ale i zróżnicowanych i zmiennych kosztów, poszczególnych środków transportu. I tak zasięg opłacalnego transportu wynosi od około 50 km w przypadku słomy do około 100 km dla zrębków (Duda-Kękuś, 2011). Jednocześnie miejsca, w których potencjalnie można na skalę przemysłową i w sposób periodyczny pozyskiwać biomasę z rolnictwa i leśnictwa jako produkt odpadowy/uboczny oraz sposób ciągły waloryzować ją, nie pokrywają się z miejscami, gdzie występuje zapotrzebowanie na energię wytworzoną na jej bazie oraz odpowiednie instalacje technologiczne pozwalające przetworzyć ją na energię.

Zróżnicowane właściwości fizykochemiczne biomasy wymagają działań w celu ujednolicenia jej parametrów, struktury objętościowej, zwiększając opłacalność ekonomiczną transportu do miejsc efektywnego ekonomicznie jej wykorzystania, bez generowania dodatkowych kosztów podczas procesu przetwarzania.

4. Innowacyjna technologia waloryzacji biomasy

Proces toryfikacji przy zastosowaniu nowych technologii wydaje się najefektywniejszą metodą na poprawę oraz ujednolicenie parametrów fizykochemicznych biomasy, który prowadzi do maksymalizacji udziału biomasy w strumieniu podawanego paliwa do istniejących instalacji technologicznych w elektrowniach oraz elektrociepłowniach. Jednocześnie storyfikowana biomasa zmienia swoje właściwości fizykochemiczne, co przy procesie współspalania z węglem powinno minimalizować negatywny wpływ jej stosowania i oddziaływania na cykl życia instalacji (Wyczęsany, 2019).

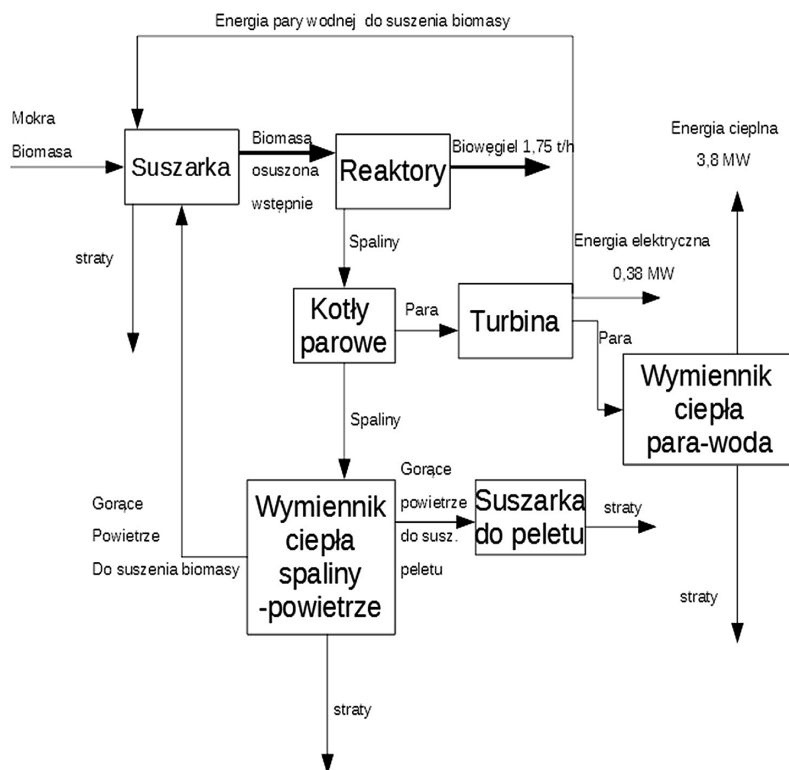
W procesie toryfikacji biomasa praktycznie całkowicie traci wilgoć, dzięki czemu pozbywa się balastu, co pozwala na obniżenie kosztów jej transportu. Na obniżenie kosztów transportu wpływa także koncentracja energii chemicznej biomasy na jednostkę objętości (Kopczyński i in., 2013). Wydłuża to w sposób naturalny opłacalność transportu na większe odległości od miejsca toryfikacji biomasy do miejsca docelowego jej wykorzystania (spalenia, współspalenia) względem niekompensowanej objętościowo i energetycznie biomasy surowej.

Jak podaje Zuwała: „Można stwierdzić, że kumulacja energii chemicznej biomasy poddanej procesowi toryfikacji i następnie pelletyzacji przyczynia się, poza możliwością zwiększenia produkcji energii z OZE w procesach współspala-

nia, do obniżenia kosztów transportu w porównaniu z biomasa nieprzetworzoną, a także peletyzowaną” (Zuwała, 2014).

Według Bergman dzięki procesowi torfikacji biomasa uzyskuje nowe właściwości fizykochemiczne zbliżone do niskoenergetycznego węgla, większą gęstość energetyczną, większą zdolność przemiałową, a jednocześnie jest materiałem jednorodnym strukturalnie (Bergman, 2005).

Innowacyjna metoda autotermicznej waloryzacji biomasy poprzez jej uwęglanie firmy Fluid S.A., w specjalnie zaprojektowanej i wybudowanej do tego celu instalacji, pozwala przy minimalnych nakładach energetycznych, zredukowanych do transportu biomasy wewnątrz instalacji oraz ruchu obrotowego reaktora, na osiągnięcie parametrów fizykochemicznych maksymalnie zbliżonych do parametrów węgla energetycznego spalanego w zakładach energetycznych. Jednocześnie podczas procesu uwęglania biomasy Zakład Odzysku Energii w Sędziszowie, przy wydajności do 2 ton biowęgla na godzinę, jest w stanie uzyskać do 0,8 MW ciepła, 0,4 MW energii elektrycznej oraz 0,2 MW chłodu (Fluid S.A.).



Rysunek 1. Schemat technologiczny procesu autotermicznego uwęglania biomasy

Źródło: opracowanie własne na podstawie Fluid S.A., materiały udostępnione przez firmę.

Zestawione ze sobą parametry fizykochemiczne biomasy surowej (przed toryfikacją) i po toryfikacji w autotermicznym reaktorze wskazują na jej znacznie korzystniejsze właściwości od biomasy nieprzetworzonej. Do podstawowych korzyści związanych z wykorzystaniem zaprezentowanego procesu należą: znacznie większa opłacalność transportu, magazynowania, przygotowania do podania do kotła, korzystny wpływ na systemy oczyszczania spalin czy efektywności energetycznej.

Więcej informacji o technologii uwęglania biomasy można znaleźć w publikacji (Wyczęsany, 2019).

5. Zakończenie

Na podstawie analizy literatury oraz danych Eurostatu stwierdzono, iż Polska ma ogromny niewykorzystywany potencjał do zwiększenia udziału OZE z biomasy w bilansie energetycznym kraju. Zagospodarowanie biomasy odpadowej produkcji rolnej i leśnej dostępnej w Polsce może skokowo wpłynąć na zmniejszenie emisji CO₂. Poza wymienionymi w artykule sektorami, powstają odpady poprodukcyjne z innych gałęzi rolnictwa, np. sadownictwa, hodowli zwierząt itp. Powstaje również biomasa pochodząca z cięć sanitarnych w sadach, aglomeracjach miejskich czy ciągach komunikacyjnych.

Zastosowanie nowych technologii do najbardziej efektywnej waloryzacji biomasy nie wymaga dużych nakładów inwestycyjnych dla wykorzystania istniejącej infrastruktury technicznej pod względem technologicznym.

Jednocześnie innowacyjna technologia umożliwia skokowe zwiększenie udziału procentowego biomasy w strumieniu węgla podawanego do istniejących kotłów w energetyce zawodowej. Być może w przyszłości innowacyjna technologia umożliwi całkowite zastąpienie węgla biomasą – wymaga to dalszych badań.

Istniejąca w Polsce infrastruktura po produkcji energii z węgla w kotłach pyłowych, oraz struktura źródeł pochodzenia energii opartej na węglu, (której nie ma UE) pozwala na wyciągnięcie wniosków, iż połączenie potencjału pozyskiwania biomasy w Polsce, lepszej organizacji, zarządzania, zastosowanie nowych technologii (do jej waloryzacji) oraz istniejącej infrastruktury produkcyjnej energii, po produkcji zmniejszając dystans oraz lepsze zagospodarowanie biomasy odpadowej produkcji rolnej i leśnej dostępnej w Polsce, może skokowo wpłynąć na zmniejszenie emisji CO₂.

Bibliografia

1. Bergman P.C., Kiel J.H. (2005), *Torrefaction for biomass upgrading*, In Proc. 14th European Biomass Conference, Paris, vol. 2005, pp. 17-21.

2. Bogusz J., Glijer L., Sujeta W., Swieczak I. (1991), *Efekty wynikające z zastosowania brykietarki*, [Results of the use of a briquetting machine], „Przemyśl Drzewny”, 1, s. 23-24.
3. Denisiuk W. (2008), *Słoma – potencjał masy i energii*, „Inżynieria Rolnicza”, 12, s. 23-30.
4. Duda-Kękuś A. (2011), *Transport biomasy w logistyce dostaw paliw dla elektrowni systemowych realizujących program zielonej energetyki*, „Logistyka”, 107.
5. Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics/pl.
6. Fulczyk T., Głowacki E. (2010), *Problemy eksploatacyjne elektrofiltrów i instalacji odsiarczania spalin związane ze współpalaniem biomasy*, „Energetyka”, 6, s. 379-384.
7. Gradziuk P. (1995), *Możliwości energetycznego wykorzystania słomy*, „Postępy Nauk Rolniczych”, 5, s. 31-39.
8. GUS (2015b), *Użytkowanie gruntów i powierzchnia zasiewów w 2014 r.*, Warszawa.
9. GUS (2015c), *Zwierzęta gospodarskie w 2014 r.*, Warszawa.
10. Kachel-Jakubowska M., Kraszkiewicz A., Szpryngiel M., Niedziółka I. (2011), *Możliwości wykorzystania odpadów poprodukcyjnych z rzepaku ozimego na cele energetyczne*, „Inżynieria Rolnicza”, 15, s. 61-68.
11. Kollman F., Cote W. (1968), *Principles of wood science and technology. 1. Solid wood*, Berlin–Heidelberg–New York, Springer, pp. 1-10.
12. Kopczyński M., Zuwała J. (2013), *Toryfikacja biomasy drogą do eliminacji barier technologicznych wielkoskalowego jej współpalania*, „Polityka Energetyczna”, 16, s. 274.
13. Madej A. (2017), *Bilans słomy w Polsce w latach 2010-2014 oraz prognoza do 2030 roku*, Roczniki (Annals), 2016(1230-2017-314).
14. Materiały udostępnione przez firmę Flud S.A.
15. Mikołajczak E. (2008), *Wartość odpadów drzewnych jako funkcja kryterium opłacalności przerobu na energię*, „Journal Agribus. Rural Dev”, 3, pp. 111-118.
16. Niedziółka I., Zuchniarz A. (2006), *Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego*, „Motrol”, 8, s. 232-237.
17. Roman K.K., Świętochowski A. (2016), *X-Ray analysis of biomass wood briquette structure*, „Agricultural Engineering”, vol. 20, No. 1, pp. 147-154.
18. Roman K. (2016), *Gęstość właściwa cząstek biomasy pochodzenia leśnego o różnych wymiarach i wilgotności pomniejszona o objętość porów wewnętrznych*, „Problemy Inżynierii Rolniczej”, 24.
19. Wyczęsany P. (2019), *Innowacyjność jako narzędzie kreowania jakości. Innowacyjna metoda autotermicznej waloryzacji biomasy*, s. 87-97.
20. Wysocka-Fijorek E. (2014), *Społeczne, prawne i ekonomiczne aspekty rozwoju gospodarki leśnej w lasach prywatnych*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego”, 14(3).
21. Zuwała J., Kopczyński M., Robak J. (2014), *Ocena efektywności techniczno-ekonomicznej sprzężonego układu toryfikacja–peletyzacja–współpalanie biomasy*, „Polityka Energetyczna”, 17, s. 149.

Metodologiczne aspekty wyboru strategii proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa¹⁰

Oleksandr Oksanych

1. Wstęp

Rozwój współczesnego przedsiębiorstwa opiera się na konieczności innowacji. Wdrożenie nowych rozwiązań w sferze szeroko rozumianego procesu produkcji i wprowadzenie na rynek nowych produktów są skutkiem wzrostu skali i tempa postępu technicznego i wzrostu natężeń konkurencyjnych we współczesnej gospodarce globalnej.

Innowacyjność postrzega się jako zdolność do wprowadzania nowych produktów na rynek, otwarcie nowego rynku poprzez kombinację orientacji strategicznej z innowacyjnymi zachowaniami i procesami (Danneels, 2000). Ona przestaje być domeną firm zaliczanych na rynku do grona liderów i pretendentów. Nawet te przedsiębiorstwa, które należą do skraju rynkowego, muszą wprowadzać innowacje, które czasem są ostatnią deską ratunku, niezbędnym warunkiem przetrwania na rynku. Działalność innowacyjna ma charakter strategiczny, ponieważ wiąże się z czasochłonnymi przedsięwzięciami w różnych funkcjonalnych dziedzinach przedsiębiorstwa. Wymaga to kreowania i realizacji odpowiedniej strategii proinnowacyjnego rozwoju.

Znaczenie proinnowacyjnej strategii wynika również z tego, że we współczesnych gospodarkach rośnie waga innowacji w stosunku do tradycyjnych czynników wzrostu gospodarczego. Ekonomisci oceniają, że 2/3 wzrostu gospodarczego krajów rozwiniętych należy łączyć z wprowadzaniem innowacji (Pysiak, 2006). Sukces współczesnej firmy jest zdeterminowany stopniem jej zaangażowania w działalność innowacyjną, opartej na skutecznej strategii proinnowacyjnego rozwoju, co potrzebuje rozwoju metodologii jej kreowania i realizacji.

¹⁰ Publikacja została sfinansowana ze środków subwencji przyznanej Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Krakowie.

2. Wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa

Kreowanie gospodarki opartej na wiedzy wymaga zmiany paradygmatu zarządzania strategicznego, uświadomienia konieczności nasilenia wykorzystania proinnowacyjnych czynników rozwoju przedsiębiorstw. Intensyfikacja i wzrost efektywności działalności innowacyjne stają się niezbędnym warunkiem nie tylko wzmocnienia pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw, ale i samego utrzymania się na rynku. Według wyników badań, przeprowadzonych przez analityków firmy McKinsey: „ponad 70% wyższej kadry kierowniczej twierdzi, że innowacje będą co najmniej jednym z trzech głównych motorów wzrostu ich firm w ciągu najbliższych trzech do pięciu lat” (Barsh, 2008).

Wzrost zainteresowania problematyką zarządzania innowacjami zdeterminował konieczność rozwoju badań w sferze strategicznych aspektów proinnowacyjnego rozwoju.

Pojęcia „proinnowacyjny rozwój”, „proinnowacyjna polityka” są często wykorzystywane w naukowych publikacjach (Bogdanienko, 1998; Kłopotek, 2002; Makulska, 2011). „Słownik języka polskiego” definiuje pojęcie „proinnowacyjny” jako „popierający wprowadzenie innowacji” (Drabik, 2019). Z tego wynika, że proinnowacyjny rozwój przedsiębiorstwa można zdefiniować jako rozwój oparty na wsparciu wprowadzenia innowacji przez kierownictwo firmy, jak i przez państwo.

Rozwój proinnowacyjny zakłada, że kluczowym czynnikiem, decydującym o wzmocnieniu pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku, jest skuteczna działalność innowacyjna.

Konieczność innowacji w przedsiębiorstwie jest zdeterminowana wieloma czynnikami. Najważniejszymi z nich są:

- informacja o skutecznym stosowaniu innowacji przez konkurencję,
- spadek efektywności dotychczasowych rozwiązań w obszarach funkcjonalnych (produkcja, marketing, logistyka etc.),
- pojawienie się nowej idei czy pomysłu,
- pojawienie się możliwości realizacji dotychczas niedostępnych innowacji.

Stopa zaangażowania przedsiębiorstwa w działalność innowacyjną jest zdeterminowana wewnętrznymi jego zasobami oraz parametrami otoczenia. Analiza wewnętrznych możliwości firmy i zewnętrznego jej otoczenia jest niezbędna dla opracowania właściwej strategii rozwoju i ustalenia możliwości innowacji jako czynnika determinującego sukces realizacji tej strategii.

Analiza naukowych publikacji pozwala wnioskować, że najważniejszymi zewnętrznymi czynnikami, które zwiększają znaczenie innowacji jako czynnika rozwoju przedsiębiorstwa wzrostu jego konkurencyjności, są następujące.

1. Struktura gospodarki i dynamika jej rozwoju. Innowacje znacząco zmieniają strukturę gospodarki (Zhang, 2017). Wzrost udziału wysoce technologicznych gałęzi, z jednej strony, jest skutkiem wprowadzenia innowacji przede wszystkim w segmentach liderów rynku i pretendentów, z drugiej – wymaga intensyfikacji działalności innowacyjnej ze strony pozostałych uczestników rynku.
2. Poziom efektywności wykorzystania zasobów w przedsiębiorstwach gałęzi. „Im wyższa efektywność konkurentów w tej samej branży, tym większe prawdopodobieństwo, że każda firma polega na wprowadzeniu innowacji jako narzędzia konkurencyjnego i tym silniejsza będzie trwałość innowacji” (Aghion, 2005).
3. Charakter konkurencji i natężenia konkurencyjne. Silne natężenia konkurencyjne, zgodnie z założeniami teorii innowacji Szumpetera, wymuszają firmy do innowacji, zwłaszcza gdy występują sprzyjające warunki makroekonomiczne.
4. Poziom rozwoju infrastruktury. Rozwój infrastruktury innowacji obniża ich ryzyka, koszty i redukuje trwałość cyklu innowacyjnego (Frenz, 2012).
5. Absorpcyjność innowacyjna gospodarki. Skłonność gospodarki do absorpcji innowacji charakteryzuje zdolność beneficjentów innowacyjnych produktów do ich akceptacji. Większe zaangażowanie w wykorzystanie innowacyjnych produktów generuje większy popyt na nie. To motywuje przedsiębiorstwa do intensyfikacji działań innowacyjnych.

Do wewnętrznych uwarunkowań proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa należy zaliczyć:

- proinnowacyjne postawy kierownictwa,
- zasoby i jakość kapitału ludzkiego,
- pozycja konkurencyjna firmy,
- poziom integracji w ramach sieci współpracy z innymi przedsiębiorstwami w sferze innowacji.

Do czynników wewnętrznych zaliczane są również: wielkość firmy, poziom wynagrodzenia pracowników, wysokość marży (różnicy między ceną a przeciętnymi kosztami), inwestycje w kapitał niematerialny (Antonelli, 2012).

Założenie, że duże firmy są bardziej innowacyjne, gdyż dysponują większymi zasobami generowania innowacji, a w przypadku innowacji technologicznych – korzystają z efektów skali, jest oparte na wynikach badań przeprowadzonych w drugiej połowie XX wieku (Conner, 1996; Arrow, 1974). Jednak obecnie nie występuje jednoznaczna relacja między wielkością firmy a poziomem jej innowacyjności. Jest to skutek postępu technicznego i globalizacji.

Poziom wynagrodzenia pracowników i inwestycje w kapitał niematerialny są odzwierciedleniem jakości kapitału ludzkiego, natomiast wysokość marży, zda-

niem niektórych badaczy, może mieć negatywny wpływ na zaangażowanie przedsiębiorstwa w działalność innowacyjną (Aghion, 2005).

Między zewnętrznym otoczeniem i zasobami przedsiębiorstwa, odzwierciedlającymi poziom jego innowacyjności, występują obopólne relacje. Z jednej strony zewnętrzne warunki wywołują presję na wszystkich agentów rynku, w tym i w sferze działalności innowacyjnej. Na przykład wzrost popytu na innowacyjne produkty, wsparcie innowacji ze strony państwa, łatwy dostęp do usług jednostek infrastruktury innowacji, wysoki poziom innowacyjności innych przedsiębiorstw na rynku motywują firmę do intensyfikacji działalności innowacyjnej i sprzyjają wzrostowi jej innowacyjnego potencjału. Z drugiej strony wysoce innowacyjne przedsiębiorstwa, skutecznie wykorzystujące innowacje w swojej działalności gospodarczej, zmieniają rynek poprzez wprowadzenie na niego nowych innowacyjnych produktów lub swoim przykładem demonstrowują pozostałym uczestnikom rynku przewagę proinnowacyjnej strategii.

Każda firma działa na określonym rynku docelowym i charakteryzuje się niepowtarzalnymi parametrami wewnętrznych zasobów. Dlatego przy kreowaniu strategii wykorzystania innowacji jako podstawowego czynnika rozwoju przedsiębiorstwa muszą one być rzetelnie przeanalizowane.

3. Analiza SWOT w procesie kreowania strategii proinnowacyjnego rozwoju

Wśród narzędzi analitycznych, stosowanych dla identyfikacji celów proinnowacyjnego rozwoju i sposobów ich osiągnięcia, analiza SWOT jest postrzegana jako jedna z najbardziej skutecznych i najczęściej stosowanych w praktyce gospodarczej, chociaż w niektórych naukowych publikacjach jej użyteczność jest podważana, szczególnie we współczesnych warunkach narastającej niepewności (Mosey, 2018). Analiza SWOT nie jest jednak szczegółowym algorytmem, wskazującym zestaw ściśle określonych czynności analitycznych, które pozwalają wykreować wytyczne strategii proinnowacyjnego rozwoju. Jest to raczej ogólny schemat postępowania, który potrzebuje doboru różnych konkretnych instrumentów analitycznych na każdym etapie postępowania. Rozwój narzędzi analitycznych sprawił, że współczesne wersje analizy SWOT znacząco różnią się od pierwotnego wariantu (Brad, 2015).

W ramach „klasycznej” analizy SWOT proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa można wyodrębnić trzy etapy:

- identyfikacja silnych i słabych stron firmy,
- identyfikacja szans i zagrożeń wychodzących z otoczenia,
- ustalenie kierunków działań, które należy podjąć, aby wykorzystać szanse i uniknąć zagrożeń w oparciu na silnych stronach i eliminacji słabych stron przedsiębiorstwa.

W bardziej zaawansowanych wersjach analizy SWOT jej elementy dzielone są na jawne i ukryte (Brad, 2015).

Najbardziej złożonym i trudnym do realizacji jest ostatni, trzeci etap analizy. On przewiduje poszukiwanie odpowiedzi na następujące pytania.

1. Które z silnych stron pozwolą na wykorzystanie, których szans?
2. Które z szans pozwolą wyeliminować, które ze słabych stron?
3. Która z silnych stron pozwoli uniknąć, którego z zagrożeń?
4. Które z zagrożeń są najbardziej groźne, dla których ze słabości firmy?

W praktyce odpowiedzi na te pytania potrzebują połączenia kilku metod badawczych. Najpierw jednostka analityczna musi sformułować hipotezy badawcze, pozwalające zidentyfikować możliwe relacje między elementami analizy SWOT.

Graficzna interpretacja tych relacji przedstawiona została na Rysunku 1.

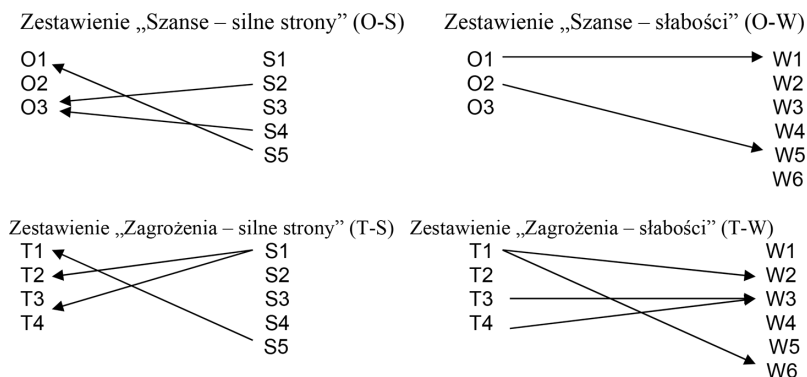
Przykładowo, w toku przeprowadzenia pierwszych dwóch etapów analizy SWOT zidentyfikowane zostały trzy rodzaje szans (O1-O3), cztery rodzaje zagrożeń (T1-T4), pięć silnych stron przedsiębiorstwa (S1-S5) i sześć słabych (W1-W6). Na trzecim etapie najważniejszymi wydają się dwa zadania:

- ustalenie możliwych relacji „szanse – silne strony”, „szanse – słabości”, „zagrożenia – silne strony”, „zagrożenia – słabości”,
- ocena „wag” tych relacji, ich znaczenia dla osiągnięcia ustalonych celów.

Pierwsze zadanie wymaga połączenia kilku narzędzi analizy jakościowej. Praktyka świadczy, że do najbardziej efektywnych z nich należy zaliczyć metodę delficką, metodę burzy mózgów, metodę paneli eksperckich. Zestawienie wyników, otrzymanych każdą z tych metod, pozwala otrzymać obiektywną ocenę relacji między elementami analizy SWOT. Na przykład, w jaki sposób można wykorzystać silną stronę S2 dla wykorzystania szansy O3? Albo, co należy zrobić w obrębie słabości W5, aby osłabić lub wyeliminować wpływ zagrożenia T1?

Drugie zadanie polega na ustaleniu wagi każdej z relacji, kierunków i zakresu działań w przekroju każdej pary relacji. Jego rozwiązanie może potrzebować nie tylko jakościowych, ale i ilościowych metod badawczych, w zależności od charakteru tych relacji.

Odpowiedzi na tego typu pytania pozwalają określić wstępne cele działań i ewentualne sposoby ich osiągnięcia. Przykładowo, szansą jest wzrost popytu na silniki samochodowe z napędem niekonwencjonalnym, a silną stroną firmy są wyniki zaawansowanych prac B+R w zakresie silników wodorowych. Z tego wynika, że w strategicznym horyzoncie czasowym ten kierunek działalności innowacyjnej może zapewnić wzmocnienie pozycji konkurencyjnej firmy na rynku. Wniosek ten jest punktem wyjściowym dla bardziej szczegółowej analizy danego konkretnego obszaru działań. Konkretyzacja ich potrzebuje uruchomienia iteracyjnego procesu analizy i oceny możliwych wariantów realizacji celów na podstawie wybranych kryteriów. Na tym etapie kreowania strategii dokonują się ilościowe parametry porównywanych wariantów (koszty, przychody, ryzyka).



Rysunek 1. Graficzna interpretacja relacji między elementami analizy SWOT

Źródło: opracowanie własne.

W podobny sposób należy dokonać wyboru kierunków działań w przekroju innych zestawień elementów analizy SWOT.

Wybór priorytetów rozwoju strategicznego całej firmy musi być punktem wyjściowym dla opracowania strategii dla najważniejszych obszarów funkcjonalnych: B+R, produkcji, zarządzania, finansów, marketingu, inwestycji. Wyodrębnienie obszarów funkcjonalnych dla każdej firmy musi uwzględniać specyfikę jej działalności, wewnętrzne i zewnętrzne warunki.

4. Innowacje jako składnik strategii rozwoju przedsiębiorstwa

Strategie proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa należy postrzegać jako system długookresowych celów i wizji ich osiągnięcia w oparciu na intensyfikacji działalności innowacyjnej, przewidujący ciągłość relacji przyczynowo-skutkowych między strategią biznesową a strategią innowacji.

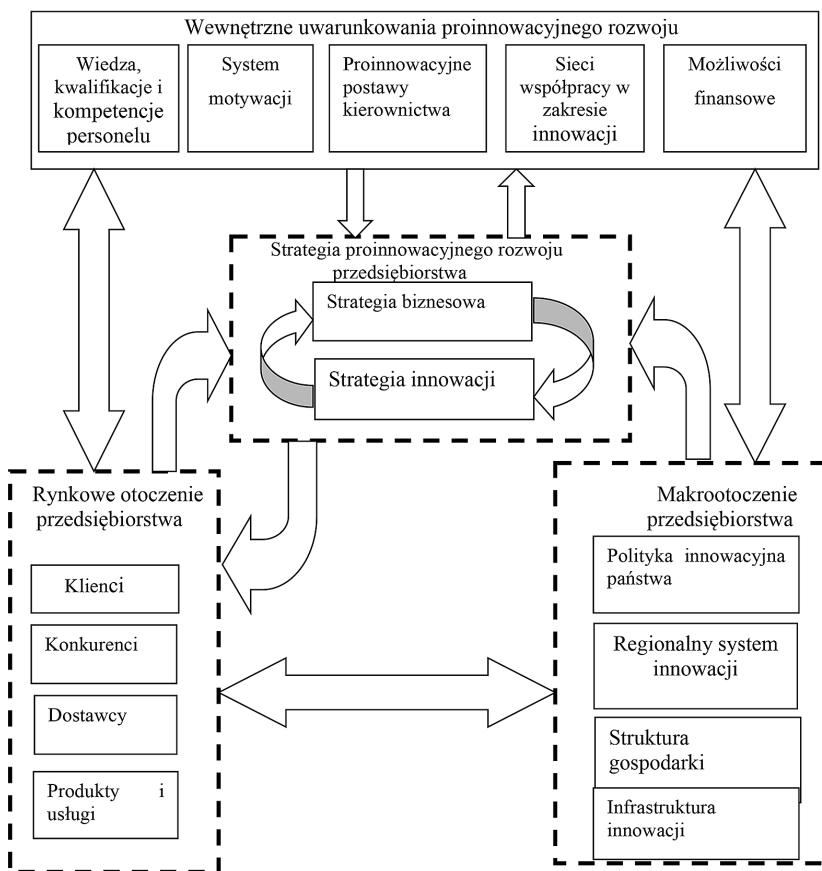
Zdaniem G. Pisano: „strategia innowacji powinna odpowiedzieć na następujące pytania: W jaki sposób innowacje stworzą wartość dla potencjalnych klientów? W jaki sposób firma zdobędzie część wartości, jaką generują jej innowacje? Jakie rodzaje innowacji pozwolą firmie tworzyć i rejestrować wartość oraz jakie zasoby powinien otrzymać każdy typ?” (Pisano, 2015).

Z jednej strony strategia biznesowa jest pierwotna w stosunku do strategii innowacji. Z tego wynika, że wychodząc z celów biznesowych, firma określa priorytety, zakres i zasoby w prowadzeniu działalności innowacyjnej.

Z drugiej strony innowacje mogą w znaczącym stopniu wpływać na korektę strategii biznesu. Jest to spowodowane dynamicznym charakterem innowacyjnych procesów. Pojawienie się przełomowych innowacji, odczuwalny postęp w zakre-

się własnych prac B+R powodują znaczące zmiany warunków zewnętrznych, jak i możliwości wewnętrzne przedsiębiorstwa.

Kreowanie i realizacja strategii proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa są zdeterminowane jego rynkowym otoczeniem, uwarunkowaniami makrootoczenia i wewnętrznymi zasobami (Rysunek 2).



Rysunek 2. Determinanty kreowania i realizacji strategii proinnowacyjnego rozwoju przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

Przy tym relacje między strategią proinnowacyjnego rozwoju i rynkowym otoczeniem oraz wewnętrznymi zasobami przedsiębiorstwa mają obopólny charakter.

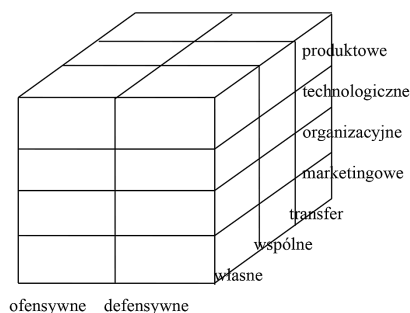
Zmieniające się potrzeby klientów, zachowania konkurencji i dostawców, pojawienie się nowych produktów na rynku powodują konieczność weryfikacji przyjętej strategii proinnowacyjnego rozwoju. Z drugiej strony wynikiem realizacji tej strategii są nowe produkty, niższe przeciętne koszty produkcji, bardziej skuteczne metody marketingu, co wpływa na stan rynku docelowego.

Charakterystyki rynkowego otoczenia w dużym stopniu wpływają na zaangażowanie przedsiębiorstw w działalność innowacyjną. „Im wyższa efektywność konkurentów w tej samej branży, tym większe prawdopodobieństwo, że każda firma polega na wprowadzeniu innowacji jako narzędzia konkurencyjnego i tym silniejsza będzie trwałość innowacji” (Aghion, 2005). Taki samy dwustronny charakter mają relacje między działaniami strategicznymi a wewnętrznymi zasobami firmy. Wybór strategii proinnowacyjnego rozwoju zależy od wewnętrznych zasobów firmy, przede wszystkim od wielkości i efektywności wykorzystania kapitału ludzkiego, organizacyjnego i klienckiego. W toku realizacji tej strategii przewidziane w niej działania wywołują zmiany zasobów kapitału intelektualnego, systemów zarządzania i motywacji etc. Dlatego w przedstawionym na Rysunku 2 schemacie wspomniane relacje przedstawiono jako obopólne.

Współczesna strategia proinnowacyjnego rozwoju – to strategia, która łączy strategię innowacji i strategię biznesową. Problem wielu firm polega na tym, że one: „rzadko opracowują strategie, aby dostosować swoje innowacje do strategii biznesowych. Strategia innowacyjna firmy powinna określać, w jaki sposób różne rodzaje innowacji pasują do strategii biznesowej oraz zasoby, które należy przeznaczyć na każdą z nich” (Pisano, 2015). Innowacje stają się znaczącym czynnikiem rozwoju firmy tylko przy zaangażowaniu jej top menedżerów w zarządzanie innowacjami, co wymaga kreowania odpowiedniego systemu innowacji przedsiębiorstwa. „Przenoszenie ludzi od strony strategii biznesowej do piaskownicy innowacji od samego początku – w fazie opracowywania każdej nowej, potencjalnej innowacji – ma zasadnicze znaczenie dla opłacalności innowacji w perspektywie długoterminowej, a nie potencjalnej utraty pozycji” (Staack, 2017).

W procesie opracowania strategii proinnowacyjnego rozwoju kierownictwo przedsiębiorstwa musi ocenić perspektywy rozwoju różnych typów innowacji.

Na Rysunku 3 przedstawiono trójwymiarowy model innowacji przedsiębiorstwa, który odzwierciedla zakres obszarów podejmowanych decyzji.



Rysunek 3. Trójwymiarowy model innowacji przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszy wymiar innowacji dotyczy charakteru relacji z otoczeniem. On przewiduje podział innowacji na ofensywne i defensywne. W naukowych publikacjach można spotkać bardziej szczegółowe ujęcie, które wyodrębnia innowacje proaktywne, aktywne, reaktywne, pasywne (Dogson, 2008). Jednak ostatnie można klasyfikować jako różne typy defensywnych i ofensywnych innowacji.

Ofensywne innowacje mają na celu uprzedzające oddziaływanie na rynek w celu wzmocnienia własnej pozycji konkurencyjnej. W tym przypadku innowacja jest narzędziem ofensywy na pozycje konkurentów na dojrzałym rynku lub wyprzedzenie ich na rynkach rosnących.

Innowacje defensywne mają charakter bezalternatywny. Ich brak lub zbyt opóźniona implementacja mogą spowodować upadłość firmy. Są one „wymuszane” koniecznością obrony swego udziału w rynku i zdeterminowane zmianami w rynkowym otoczeniu oraz spadkiem efektywności wykorzystania wewnętrznych zasobów przedsiębiorstwa.

Drugi wymiar innowacji (Rysunek 3) dotyczy źródła powstania innowacji.

Własna innowacja jest wynikiem realizacji całego cyklu innowacyjnego przez jedno przedsiębiorstwo.

Przeciwnieństwem innowacji własnych są innowacje transferowane. W tym przypadku przedsiębiorstwo kupuje innowacyjny produkt w celu jego wykorzystania w swojej działalności gospodarczej.

Wspólna innowacja jest wynikiem kooperacji w dziedzinie działalności innowacyjnej. W pewnym sensie ten typ innowacji mieści się między innowacjami własnymi i transferowanymi. Zwiększenie udziału firmy we wspólnych innowacjach przybliży ich charakterystyki do innowacji własnych. Oznacza to wzrost ryzyka i kosztów przy większej zyskowności innowacyjnego projektu w przypadku jego sukcesu. Odwrotnie, zmniejszenie tego udziału obniża koszty i ryzyko, jednak zmniejsza również zyskowność przedsięwzięcia innowacyjnego.

Trzeci wymiar innowacji (Rysunek 3) przewiduje ich podział na produktowe, technologiczne, organizacyjne, marketingowe.

W procesie wyboru strategicznych priorytetów w działalności innowacyjnej firma musi ustalić, które z „komórek” przedstawionego modelu (innymi słowy, które z innowacji) najbardziej odpowiadają wybranej strategii biznesu.

Jednak byłoby błędem uważać, że strategia innowacji jest całkiem podporządkowana strategii biznesu. Wyniki działalności innowacyjnej, zwłaszcza w dynamicznie rozwijających się obszarach, mogą wyjść daleko poza oczekiwane wartości, co oznacza konieczność korekty strategii biznesowej. W związku z tym powstaje konieczność oceny efektywności wybranej strategii.

Skuteczność strategii proinnowacyjnego rozwoju firmy weryfikuje rynek. Wyniki badań sondażowych wskazują, że 69% firm ogłasza wzrost sprzedaży jako najważniejszy wskaźnik innowacyjności. 43% respondentów uważa, że tym

miernikiem jest satysfakcja klientów (Staack, 2017). Jednak wzrost sprzedaży nie uwzględnia czynników marketingowych i kosztów, powiązanych z tym wzrostem oraz nie pozwala weryfikować efektywności innowacji procesowych, pozwalających obniżyć przeciętne koszty produkcji. Dlatego bardziej użytecznym i obiektywnym wydaje się stosowanie wskaźnika marginalnego zysku $M\pi$, obliczanego jako:

$$M\pi = \frac{\Sigma\Delta\pi}{\Sigma\Delta C}, \quad (1)$$

gdzie:

$\Sigma\Delta\pi$ – przeciętny roczny przyrost zysku, spowodowany wykorzystaniem innowacyjnych produktów za okres cyklu życia tych produktów na rynku,

$\Sigma\Delta C$ – suma przeciętnych rocznych przyrostów nakładów na działalność innowacyjną w zakresie produktowych, technologicznych i organizacyjnych innowacji za okres ich cyklu innowacyjnego.

Przedstawione podejście (1) odzwierciedla najbardziej ogólne ujęcie, które w praktyce musi być sprecyzowane z uwzględnieniem:

- luki inwestycyjnej, powiązanej z realizacją innowacyjnych projektów,
- okresu i kosztów ochrony własności intelektualnej,
- trwałości cyklu życia innowacji na rynku.

Wskaźnik marginalnego zysku nie może służyć jednoznacznym weryfikatorom skuteczności wybranej strategii proinnowacyjnego rozwoju, jednak w znaczącym stopniu pozwala dokonać oceny efektywności wydatków, powiązanych z implementacją innowacji.

5. Zakończenie

Konkurencyjność przedsiębiorstwa jest w coraz większym stopniu zdeterminowana poziomem jego innowacyjności. Szczególnie ściśle relacje między konkurencyjnością a innowacyjnością występują w systemotwórczych branżach, charakteryzujących się szybkim postępem technicznym i wysoką dynamiką rozwoju. W ostatecznym rachunku innowacyjne firmy, zgodnie ze znanym efektem św. Ma-teusza (Merton, 1968), zyskują więcej, niż pozostałe przedsiębiorstwa, nie tylko ze względu na większe sprzedaże i zyski, lecz także ze względu na przyspieszony rozwój kapitału intelektualnego. W związku z tym kreowanie strategii proinnowacyjnego rozwoju staje się szczególnie ważnym obszarem zarządzania współczesną firmą.

Proinnowacyjny rozwój nie ogranicza się do wsparcia działalności innowacyjnej ze strony kierownictwa przedsiębiorstwa, a potrzebuje zaangażowania kadry kierowniczej we wszystkie fazy cyklu innowacyjnego. W praktyce przekłada

się to na kreowanie i rozwój systemu zarządzania, która ściśle powiązuje strategię biznesową z działalnością innowacyjną. Wymaga to uwzględnienia wszystkich zewnętrznych i wewnętrznych czynników działalności, determinujących priorytety w dziedzinie innowacji. Wykorzystanie w tym celu analizy SWOT potrzebuje rzetelnej oceny skuteczności każdej z ustalonych par relacji jej elementów: „szanse – silne strony”, „szanse – słabe strony”, „zagrożenia – silne strony”, „zagrożenia – słabe strony”. Oceny te są podstawą selekcji innowacyjnych projektów i, w koniecznym przypadku, korekty strategii biznesu.

Bibliografia

1. Aghion P., Bloom N., Blundell R., Griffith R., Howitt P. (2005), *Competition and innovation An inverted U relationship*, „Quarterly Journal of Economics”, 120, pp. 701-28.
2. Antonelli C., Crespi F., Scellato G. (2012), *Internal and External Factors in Innovation Persistence Economics of Innovation and New Technology* 22(3):1-25, January 2012, pp. 8.
3. Arrow K.J. (1974), *The limits of organization*, W.W. Norton, New York.
4. Barsh J., Capozzi M. (2008), *Davidson J. Leadership and innovation*, McKinsey Quarterly, January, <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/leadership-and-innovation> [dostęp 10.04.2020].
5. Brad S., Brad E. (2015), *Enhancing SWOT analysis with TRIZ-based tools to integrate systematic innovation in early task design*, Procedia Engineering, 131, 616-625, pp. 620.
6. Bogdanienko J. (red.) (1998), *Zarządzanie innowacjami. Wybrane problemy*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa, ISBN: 83-7225-013-8.
7. Conner K.R., Prahalad C.K. (1996), *A resource based theory of the firm: Knowledge versus opportunism*, „Organization Science”, 7, pp. 477-501.
8. Danneels E., Kleinschmidt E.J. (2000), *Product Innovativeness from the Firm's Perspective: Its Dimensions and their Impact on Project Selection and Performance* (Rev 1/2000), Institute for the Study of Business Markets, The Pennsylvania State University, ISBM Report 4-2000.
9. Dodgson M., Gann D., Salter A. (2008), *The Management of Technological Innovation: Strategy and Practice*, Completely rev. and updated, Oxford, Oxford University Press, pp. 104.
10. Drabik L., Kubiak-Sokół A., Sobol E. (2019), *Słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa.
11. Frenz M., Birkbeck R.L. (2012), *Innovation Dynamics and the Role of Infrastructure*, Economics, BIS Occasional paper No. 3, University of London, August.
12. Kłopotek A. (2002), *Polityka proinnowacyjna jako warunek wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw*, „Materiały i Prace Instytutu Funkcjonowania Gospodarki Narodowej”, 83 (LXXXIII), s. 26-36.
13. Makulska D. (2011), *Kształtowanie działań proinnowacyjnych w polskiej gospodarce*, „Prace i Materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH”, *Polityka gospodarcza w świetle kryzysowych doświadczeń*, s. 273-295.

14. Merton R.K. (1968), *The Matthew Effect in Science*, „Science”, 159, pp. 56-63.
15. Mosey S. (2018), *Leadership does not always need conventional wisdom*, <https://www.hrdconnect.com/2018/06/20/leadership-does-not-always-need-conventional-wisdom/> [dostęp 26.03.2020].
16. Pisano G.P. (2015), *You Need an Innovation Strategy* „Harvard Business Review”, June pp. 44-54, <https://hbr.org/2015/06/you-need-an-innovation-strategy> [dostęp 28.03.2020].
17. Pysiak B. (2006), *Innowacje w regionie*, [w:] *Innowacyjność w teorii i praktyce*, M. Strużycki (red.), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, s. 189.
18. Staack V., Cole B. (2017), *Reinventing innovation. Five findings to guide strategy through execution*, PwC, <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/business-innovation/assets/2017-innovation-benchmark-findings.pdf> [dostęp 28.03.2020].
19. Zhang H. (2017), *The Innovation-Driven Impact on Economic Structure Transition. The Case of China*, „International Journal of Management and Economics”, 53(4) December, doi: 10/1515/ijme-2017-0023.

Od konfliktu, przez strategię relacyjną, do renty relacyjnej

Dariusz Cichoń

1. Wstęp

Zakupy przedsiębiorstw lub ich części, procesy prywatyzacji i reprivatyzacji stanowią od lat 90. codzienność gospodarczą. Wynika to ze zmiany orientacji rynkowej polskiej gospodarki. Fakt ten zwrócił bowiem uwagę na bardzo istotny aspekt przedsiębiorstwa działającego w warunkach gospodarki rynkowej, jakim jest uznanie maksymalizacji wartości rynkowej za podstawowy strategiczny cel jego działalności. W tym kontekście przedsiębiorstwo jest postrzegane jako forma inwestycji swoich właścicieli, oczekujących z tego tytułu wymiernych korzyści finansowych (Borowiecki i in., 1998, s. 42). Logika funkcjonowania gospodarki rynkowej sprawia, że przedsiębiorstwa są oceniane przez inwestorów głównie przez pryzmat ich zdolności do generowania dochodów, czemu obok właściwego wyposażenia majątkowego służą wiele innych elementów, związanych m.in. z właściwą organizacją produkcji i systemem zarządzania przedsiębiorstwem, konkurencyjnością wyrobów, profesjonalizmem zatrudnionych pracowników oraz pozostałymi składnikami majątkowymi, mającymi często charakter pozarynkowy, które jednak pozwalają na kreowanie tzw. wartości reputacji – „goodwill”. Tę ostatnią wiązać można z wyzwaniem się efektu synergii systemowej w obrębie przedsiębiorstwa jako jednego z podstawowych systemów ekonomicznych, co w rezultacie przyczynia się do wzrostu ogólnej wartości rynkowej całego przedsiębiorstwa. Konsekwencją tego jest fakt, iż może ona często w znacznym stopniu odbiegać od wartości jego substancji majątkowej (Jaki, 2008, s. 14).

Jednakże od początku XXI wieku coraz większą rolę w wycenie wartości przedsiębiorstw stanowią plany strategiczne oparte na wycenie nie tyle wzrostu wartości przedsiębiorstwa wynikającej z inwestycji w strukturę fizyczną – majątek trwały, co rozwijanie wartości wynikające ze strategii relacyjnej. Zasadne jest więc zbadanie i analiza zastosowań praktycznych zarządzania relacjami. Rodzi się

w związku z tym pytanie – czy innowacyjne przedsiębiorstwa implikujące elementy zarządzania relacjami do swoich planów strategicznych osiągają rentę relacyjną? Przeprowadzone przez autora pilotażowe badania empiryczne wskazują na efekty wykorzystania zaufania i zaangażowania w relacjach z klientami, z którymi przedsiębiorstwo po zakupie środków trwałych, innego przedsiębiorstwa, wchodziło w konflikt wynikający z niekorzystnie zawartych umów przez swojego poprzednika prawnego. Badania zostały przeprowadzone na grupie 34 przedsiębiorstw na terenie Polski metodą obserwacji uczestniczącej. Narzędziami uzupełniającymi były wywiad i badania ankietowe. Badania zostały przeprowadzone w latach 2014-2018.

W artykule rozważania zostaną zakończone obliczeniem różnicy w czynszu opłacanym przed wprowadzeniem zarządzania relacjami a zbadanymi przypadkami przedsiębiorstw, które zaimplikowały koncepcję zarządzania relacjami. Oparte na nich negocjacje skutkowały osiągnięciem renty relacyjnej. W kolejnej publikacji autor skupi się na rozwiązaniach podatkowych, które również w istotnym stopniu wpływają na osiągnięty przez przedsiębiorstwa dochód.

2. Produkt w rozumieniu przedsiębiorstw na rynku nieruchomości mieszkalnych na wynajem

Autor niniejszego artykułu na jego potrzeby wyjaśni i przeanalizuje istotę funkcjonowania przedsiębiorstw z branży nieruchomości oraz pojęcia istotne dla lepszego zobrazowania problemu badawczego. Przyjęta przez autora terminologia nie jest uniwersalna i pozbawiona konieczności uściślenia i polemiki. Jednakże dla celów opisu wyników badań, jak i przedstawienia spojrzenia na problem praktycznego zastosowania szeroko pojętej i innowacyjnej strategii relacyjnej, konieczna jest jej analiza.

Powierzchnia komercyjna jest powszechnie błędnie rozumiana przez menedżerów zarządzających nieruchomościami, którzy za powierzchnię tę uważają powierzchnię niemieszkalną. Pojęcie powierzchni komercyjnej, choć teoretycznie proste, budzi jednak w praktyce istotne wątpliwości i wymaga wyjaśnienia. Poprawne zdefiniowanie powierzchni komercyjnej to uznanie, że jest to powierzchnia nieruchomości, która generuje przychód. Istotne jest więc, aby rozstrzygnąć istotę oraz zasadność zrozumienia terminu nieruchomości komercyjnej. Należy podkreślić, że pojęcie to nie jest znane w terminologii prawnej i zostało ono stworzone przez praktyków i przez nich jest wykorzystywane. W opinii autora w celu rozwiązania tego problemu najlepiej zacząć od wyjaśnienia pojęcia powierzchni komercyjnej na rynku nieruchomości. Skoro nie mamy definicji ustawowej, zasadne jest sięgnięcie do źródeł objaśniających potoczne znaczenie tego słowa. „Słownik języka polskiego” podaje, iż komercyjny znaczy tyle, co przynoszący dochód, obliczony na zysk, uzależniający działanie od ekwiwalentu pieniężnego.

Dalej zaglądając do źródeł obcojęzycznych. „The American Heritage Dictionary of the English Language”, w definicji słowa *commercial* wskazuje, iż oznacza to: *having profit as a major aim...*, co znaczy tyle, że o fakcie, czy coś jest komercyjne, znaczy sam zamiar, ściślej cel. Wydaje się, że to amerykańskie znaczenie pojęcia *commercial* pozostaje tożsame z drugim znaczeniem wymienionym w „Słowniku języka polskiego”, a mianowicie – obliczonym na potocznie rozumiany zysk, inaczej mówiąc, oznacza to działanie podjęte z zamiarem osiągnięcia korzyści.

Takie zdefiniowanie powierzchni komercyjnej wskazuje jednoznacznie, że powierzchnia mieszkalna dla przedsiębiorstwa jest powierzchnią komercyjną. Błąd w podejściu do powierzchni mieszkalnych wynika z dużego wpływu definicji prawnych – ustawowych, przez które opisuje się nieruchomości. Z definicji Kodeksu cywilnego, gdzie definiowane są rodzaje powierzchni, jednym z podstawowych podziałów jest podział na nieruchomości niemieszkalne i mieszkalne. Podział ten wynika z potrzeb regulacji prawnych rynku nieruchomości i błędnie został zapożyczony przez praktyków rynku zajmujących się zarządzaniem.

Podsumowując, produktem w rozumieniu przedsiębiorstw na rynku nieruchomości mieszkalnych na wynajem będzie powierzchnia wykorzystana na cele mieszkaniowe, która będzie zapewniała osiągnięcie korzyści.

3. Produkt w rozumieniu najemców na rynku nieruchomości mieszkalnych na wynajem

Definicja prawna ma istotne znaczenia dla użytkowników tej powierzchni – mieszkańców, którzy są klientami przedsiębiorstw oferujących powierzchnie do wynajęcia. Wynika to z faktu, że powierzchnia ta służy do zaspokojenia ich potrzeb mieszkaniowych i realizacji pochodnych celów wynikających z użytkowania tej powierzchni.

Wskazują na to publikacje uznanych autorów badań dotyczących hierarchizacji potrzeb człowieka. Analizując piramidę potrzeb Masłowa (szerzej: Maslow, 1943, s. 370-396), powierzchnie mieszkalne umiejscowione są na drugim szczeblu, tj. wśród potrzeb bezpieczeństwa. Aldefer klasuje je wśród potrzeb egzystencji (Kocowski, 2009, s. 188). Mieszkanie jako realizację potrzeby posiadania również znajduje w wyżej wskazanych koncepcjach. Tego typu holistyczne podejście do koncepcji jakości życia wykorzystujące teorię podstawowych potrzeb – *basic needs approach*, zaproponował E. Allardt (1973). Autor ten, przedstawiając nowe spojrzenie na podejście skandynawskie, zastosował w badaniach dobrobytu prowadzonych w krajach nordyckich (autor podkreśla, że w podejściu nordyckim termin „dobrobyt” rozumiany jest w sensie szerszym niż „dobrobyt ekonomiczny” i obejmuje obok potrzeb materialnych również potrzeby niematerialne) podział potrzeb na trzy podstawowe grupy związane:

- z posiadaniem – *having*,
- ze stanami uczuciowymi – *loving*,
- z poczuciem istnienia – *being*.

Pierwsza grupa obejmuje takie dziedziny życia jak: sytuacja dochodowa, warunki mieszkaniowe, zdrowie czy edukacja (Panek, 2015, s. 7).

Do funkcji zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych dla użytkownika należy zaliczyć między innymi:

- więzi społeczne,
- tożsamości lokalnej,
- miejsce podstawowych czynności życiowych,
- miejsce tworzenia się i podtrzymywania więzi międzyludzkich,
- miejsce chronienia prywatności,
- symbol statusu majątkowego,
- wyrażenia swojej osoby,
- umożliwia nawiązywanie kontaktów sąsiedzkich,
- umożliwia gromadzenie dóbr trwałego użytku,
- warunek korzystania z praw i wolności,
- ochrona przed warunkami klimatycznymi.

Powierzchnia mieszkalna – mieszkanie, stanowi złożony system zarządzania ze względu na wartość realizowanych potrzeb. Dla właściciela nieruchomości wartością będzie przede wszystkim wartość finansowa. Dla klienta – najemcy będzie to wartość użytkowa przejawiająca się w najważniejszych elementach, które powinny być ściśle związane z domem w znaczeniu psychologicznym (powierzchnia mieszkalna) rozumiana jako środowisko mieszkalne, takich jak rodzina, miłość, wzajemna akceptacja i pomoc, czyli o tym, co sprawia, że człowiek czuje się zaakceptowany.

Podsumowując, produktem w rozumieniu najemców na rynku nieruchomości mieszkalnych na wynajem będzie powierzchnia mieszkalna, która będzie zapewniała poczucie bezpieczeństwa oraz realizowała potrzeby mieszkaniowe najemcy.

4. Relacje pomiędzy właścicielem a użytkownikiem nieruchomości

Prowadzone przez autora badania empiryczne w swojej istocie dotyczyły ekonomicznej opłacalności inwestycji powstałych po zakupie przez przedsiębiorstwo nieruchomości obciążonej niekorzystnymi umowami z najemcami powierzchni mieszkalnej nawiązanymi na podstawie decyzji administracyjnych. W toku prowadzonych badań ujawnił się aspekt wpływu na odniesienie sukcesu wynikającego z budowania relacji wśród interesariuszy. Dodatkowy bodziec stanowiły liczne kontakty z przedsiębiorcami, którzy w większości przypadków tracili

potencjalny dochód¹¹, ze względu na restrykcyjne przepisy prawa oraz nieprzychylną reakcję interesariuszy na swoje działania.

Zarządca nieruchomości, który działa w imieniu przedsiębiorstwa, obejmując nieruchomość w zarząd, ma obowiązek przygotować dla właściciela plan zarządzania nieruchomością. Plan spełnia szereg funkcji: diagnostyczną, prognostyczną, doradczą, strategiczną, akwizycyjną, negocjacyjną, kontrolną czy też rozliczeniową. Plany zarządzania odnoszą się zarówno do nieruchomości inwestycyjnych – gdzie właściciel niebędący użytkownikiem nieruchomości dąży do realizacji celów głównie finansowych, jak też do nieruchomości „właścicielskich” – gdzie właściciel będący również użytkownikiem nieruchomości dąży do realizacji zarówno celów finansowych, jak i użytkowych. Odnosi się on nawet do nieruchomości mieszkaniowych, w których właściciel realizuje cele publiczne (gmina, zakład pracy, instytucja) (Cichoń i in., 2012, s. 615). Plan zarządzania jest to powszechnie przyjęta i ugruntowana w literaturze przedmiotu nazwa planowania strategicznego. Plan zarządzania to pięcio- lub dziesięcioletnia strategia rozwoju powierzchni nieruchomości, źródeł finansowania nakładów inwestycyjnych. Planowanie strategiczne, czy szerzej, zarządzanie strategiczne to ciągły i dynamiczny proces monitorowania otoczenia i zasobów przedsiębiorstwa, mający na celu rozwój i zwiększenie konkurencyjności firmy w długim okresie. W jego wyniku w przedsiębiorstwie tworzy się i realizuje strategię. Dlatego też w ogólnym ujęciu strategię można zdefiniować jako: „program działania określający główne cele przedsiębiorstwa i sposoby ich osiągnięcia” (Zakrzewska-Bielawska, 2012, s. 571). Strategia organizacji rozumiana jest jako plan, wzorzec, pozycja wobec konkurentów, najlepszy sposób wykorzystania zasobów i kompetencji organizacji oraz zdolność do szybkiego identyfikowania i wykorzystywania okazji (szans) pojawiających się w otoczeniu. To ciągły i dynamiczny proces podejmowania wyborów w warunkach niepewności zmierzający do długotrwałego rozwoju (Zakrzewska-Bielawska, 2012, s. 190). Zarządzanie powierzchnią tylko pozornie wydaje się statyczne. W rzeczywistości gospodarczej, w której nieruchomość jest produktem, a więc głównym źródłem dochodów przedsiębiorstwa świadczącego usługi najmu, dochodzi do częstych zamian otoczenia, które stwarza szanse poprawy efektywności ekonomicznej inwestycji, więc otoczenia turbulentnego (szerzej: Krupski, 2005). Budowa strategii przedsiębiorstwa oparta jest na zarządzaniu powierzchnią komercyjną i podnoszeniu jej wartości dla użytkownika zwanej w literaturze przedmiotu *facility management*.

Reasumując, dla przedsiębiorstwa powierzchnia nieruchomości stanowi obiekt rynkowej wymiany praw z nią związanych w tym, na czym skupia się au-

¹¹ Przez dochód autor w tym referacie rozumie różnice w czynszu płaconym w najmie przed wprowadzeniem zarządzania relacjami a po jego wprowadzeniu.

tor – prawa najmu. Powszechnie atrakcyjność rynkowa nieruchomości przejawia się tym, że można podejmować różnorakie działania inwestycyjne (przebudowa, rozbudowa itp.), które finalnie doprowadzą do wzrostu ich wartości. W przypadku budynku lub lokalu mieszkalnego poprzez wzrost standardu ich wyposażania. Nieruchomości jako element przestrzeni wpisane są w pewne otoczenie, w którym zachodzi wzajemna interakcja sposobów użytkowania nieruchomości, przyczynia się do kreowania efektów sąsiedztwa, zarówno pozytywnych w postaci wzrostu wartości nieruchomości, jak i negatywnych zawężających wachlarz potencjalnych sposobów ich wykorzystania (Kolińska, 2016, s. 91).

Przeprowadzone badania wskazały jednakże na inny – dotąd nieopisany aspekt inwestycji w relacje pomiędzy właścicielem a użytkownikiem nieruchomości, jakim jest najemca lokalu mieszkalnego.

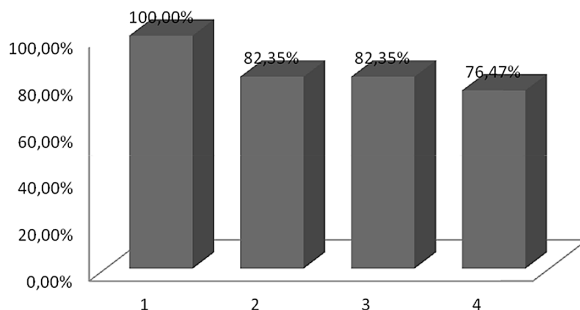
5. Źródła konfliktów na rynku mieszkaniowym

Charakterystyczne dla każdego rynku w gospodarce wolnorynkowej jest zawieranie dobrowolnych transakcji pomiędzy konsumentami a przedsiębiorstwami, wyrażonych przez akceptację lub odrzucenie transakcji handlowej. W proces ten integruje państwo, regulując go przepisami prawa. Ingerencje w większości przypadków nie są uciążliwe i skupiają się na ochronie praw konsumentów. Stosunki rynkowe regulują np. ustawa o cenach, ustawa o prawach konsumenta. Rynek nieruchomości mieszkaniowych na wynajem stanowi jednak przypadek szczególny. Regulacje tego rynku powodują poważne zachwianie równowagi negocjacyjnej ze względu na nadmierną ochronę konsumenta, w dalszej części artykułu zwane go najemcą.

Przeprowadzone autorskie badania w 34 podmiotach wskazały źródła konfliktów:

1. Regulacje prawne.
2. Przekonanie o posiadanej własności przez najemców.
3. Brak świadomości realiów w zakresie czynszów wolnorynkowych.
4. Obawy najemców przed zmianą mieszkania.

Wśród 34 badanych podmiotów wszyscy wskazali, że źródłem konfliktów na rynku nieruchomości mieszkaniowych są regulacje prawne. Ponad 82% badanych źródeł konfliktu upatruje w przekonaniu najemców o posiadanej własności oraz w braku świadomości realiów w zakresie wysokości czynszów wolnorynkowych. Z przeprowadzonej ankiety wynika, że ponad 3/4 podmiotów poddanych badaniu uważa, że źródłem konfliktu są obawy najemców przed zmianą mieszkania.



Wykres 1. Rodzaje źródeł konfliktów na rynku nieruchomości mieszkaniowych wskazane przez badane podmioty

Źródło: opracowanie własne.

5.1. Regulacje prawne

Z przeprowadzonych badań jasno wynika, że największą barierą są przepisy prawa. Autor skupi się jedynie na podstawowej analizie najważniejszych z nich¹². Podstawowym aktem prawnym regulującym stosunki najmu w Polsce jest Ustawa o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i o zmianie Kodeksu cywilnego. Ustawa w art. 4 definiuje rolę państwa w zaspokajaniu potrzeb najemców o niskich dochodach, jednocześnie wskazując gminę jako wykonawcę tego zobowiązania. Jednocześnie określa, że gmina może otrzymywać dotacje na realizację zadań związanych z potrzebami najemców. W rzeczywistości gminy nie otrzymują tych dotacji lub otrzymują ją, ale w marginalnej wysokości. Powoduje to, że gmina w rzeczywistości nie wykonuje swoich zadań w tym zakresie.

Kolejnym ważnym przepisem jest art. 8a, który określa zasady podwyżki czynszu w lokalach, w których obowiązywał czynsz regulowany. Prawne skomplikowanie, niejednoznaczne rozstrzygnięcia sądów w tym zakresie oraz długość postępowań wskazały jako przeszkodę wszystkie badane podmioty. Doświadczenia 29 przedsiębiorstw w zakresie spraw sądowych wskazywały, że rozstrzygnięcia w zakresie podwyżek czynszu zapadały dopiero po 2-3 latach. U ponad połowy sprawa kończyła się niekorzystnym dla przedsiębiorcy wyrokiem sądu, który postanawiał, że podwyżka była niezasadna.

Przepisy art. 11 stanowią o możliwościach wypowiedzenia umowy najmu. Również i te przepisy zostały wskazane przez wszystkie przedsiębiorstwa jako nadmiernie chroniące najemcę i istotnie utrudniające działalność.

Przedsiębiorcy zwracali również uwagę, jako źródło konfliktu, na przepisy art. 6b do e, w stosunku do których najemcy w przeważającej większości nie wykonują swoich obowiązków. Obawy lokatorów budzi również art. 10, który

¹² Szerzej: J. Chaciński, *Ochrona praw lokatorów. Komentarz*, wyd. 4, 2019.

stanowi o sytuacji, w której najemca musi udostępnić i czasowo opuścić lokal w związku z koniecznym remontem nieruchomości. Kolejnym zgłaszanym przez przedsiębiorców zapisem ustawy były przepisy art. 13 i 14, które określają zasady opróżnienia lokalu.

Ustawodawca w ustawie z biegiem lat wprowadził przepisy art. 19, które pozwalają na odmienne stosowanie większości wskazanych wyżej przepisów. Odnoszą się one jednak do nowych umów najmu. W artykule wskazano jednak we wstępie, że mowa w nim o zastanych umowach będących następstwem decyzji administracyjnych.

5.2. Przekonanie o posiadanej własności przez najemców

Kolejne trzy źródła konfliktów są pośrednio powiązane z przepisami prawa. Jak wykazały przeprowadzone przez autora badania, 82% badanych przedsiębiorstw wskazuje, że najemcy użytkują mieszkania w przekonaniu posiadania jej własności, możliwości jej wykupu od państwa lub prawa do jej użytkowania dożywotnio. Płacony przez nich czynsz traktują jako opłaty tożsame z opłatami, jakie są płacone do spółdzielni mieszkaniowej.

5.3. Brak świadomości realiów w zakresie czynszów wolnorynkowych

W następstwie powyższego źródła konfliktu wytłumaczalny jest kolejny wskazany przez przedsiębiorstwa istotny problem czynszu. W świadomości najemcy on jest właścicielem mieszkania, natomiast czynsz, który płaci, odpowiada bardziej opłatom w rozumieniu przepisów Ustawy o własności lokali czy o spółdzielniach a nie czynszem. W rzeczywistości jest jednak inaczej. Wysokość czynszu płaconego przez najemcę wynika z ustawy o ochronie praw lokatorów. Ze wskazanego art. 8a ustawy wynika, że właściciel nie musi uzasadniać czynszu (a dokładniej jego podwyżki) do wysokości 3% wartości odtworzeniowej lokalu. Wysokość wartości odtworzeniowej to wynikający z art. 2 ust. 12 wskaźnik przeliczeniowy kosztu odtworzenia 1 m² powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych – należy przez to rozumieć przeciętny koszt budowy 1 m² powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych ogłaszany przez wojewodę raz na 6 miesięcy. Tabela 1 zawiera obliczenia czynszu oraz opłat za mieszkanie na podstawie powyższego wskaźnika, zaś Tabela 2 zawiera obliczenia czynszu wolnorynkowego na podstawie art. 8a.

Jak wynika z zaprezentowanych obliczeń w Tabelach 1 i 2, różnica w opłacamym czynszu wynosi ponad 2000 zł w zaprezentowanym przykładzie, co w skali 10-letniej daje różnicę ponad 240 000 zł. Od 1 maja 2020 roku minimalna gminna stawka za m² wynosi 4,90 zł, a więc czynsz za przykładowe mieszkanie

wyniósłby w takim przypadku 490 zł miesięcznie. Nie budzi zdziwienia więc fakt, że najemcy lokali myślą czynsz z opłatami. Wykres 2 wykazuje, że problem różnicy w czynszu dotyczy wszystkich dużych miast w Polsce.

Tabela 1. Wysokość czynszu regulowanego obliczona na podstawie wskaźnika przeliczeniowego za lokal mieszkalny w roku 2019 w Krakowie

Wyszczególnienie	na podstawie 3% wart. odtworzeniowej		
	Jan Kowalski, Krakowska 100/72		
Wartość lokalu	bez znaczenia		zakup lub wycena*
Powierzchnia w m ²	bez znaczenia		
Wartość 1 m ²		5 610,00	
Zysk	bez znaczenia		***
Ogólna powierzchnia lokalu m ²		100,00	
1. Czynsz za cały lokal		1 403,00 zł	
2. Cena za wynajem 1 m ²		14,03 zł	5 610*3,0%/12 miesięcy

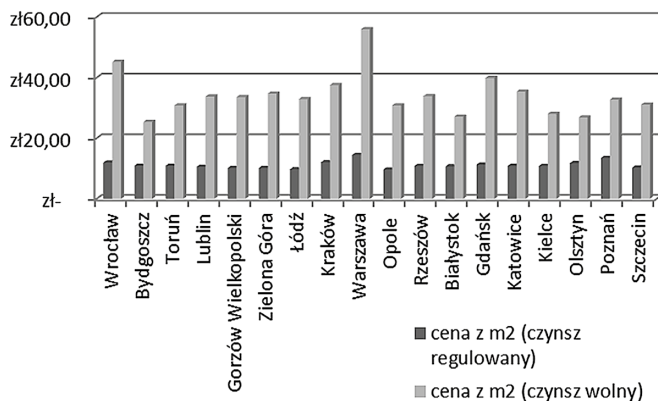
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Wysokość czynszu wolnorynkowego obliczona na podstawie art. 8a za lokal mieszkalny w roku 2019 w Krakowie

Wyszczególnienie	Czynsz wolnorynkowy		
	Jan Kowalski, Krakowska 100/72		
Wartość lokalu		840 000,00	zakup lub wycena*
Powierzchnia w m ²		100,00	
Wartość 1 m ²		8 400,00	
Zysk		3,5%	**
Ogólna powierzchnia lokalu m ²		100,00	
1. Czynsz za lokal		3 500,00 zł	
2. Cena za wynajem 1 m ²		35,00 zł	
3. Nakłady poniesione na budowę lub zakup nieruchomości w przeliczeniu na 1 m ²	1,5%	10,50 zł	8 400*1,5%/12 miesięcy
4. Nakłady poniesione przez właściciela na trwałe ulepszenie lokalu w przeliczeniu na 1 m ²	10%	35,00 zł	
Godziwy zysk w przeliczeniu na 1 m ²	3,5%	24,50 zł	8 400*3,5%/12 miesięcy

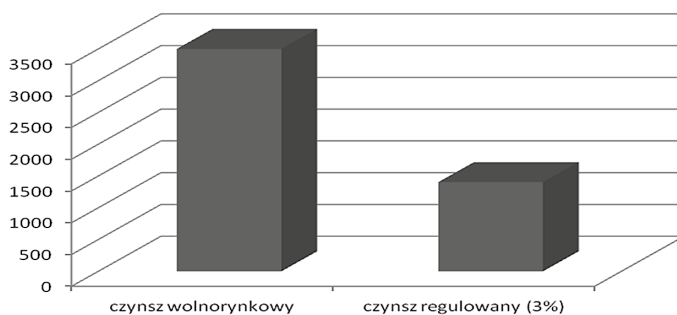
Źródło: opracowanie własne.

Analiza danych z wykresu wskazuje na kilkaset procentowe różnice w wysokości ceny najmu regulowanego a rynkowego. Prowadzi to stwierdzenia faktu niesprawiedliwości, która świadczy o konflikcie między przedsiębiorstwem a jego klientem. Wartość miesięczną tego konfliktu przedstawi na przykładowej nieruchomości Wykres nr 3.



Wykres 2. Cena wynajmu m² według czynszu regulowanego i cen wolnorynkowych średnich w dużych miastach w roku 2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.



Wykres 3. Cen wynajmu według czynszu regulowanego i według czynszu wolnorynkowego dla mieszkania 100 m² w 2019 roku

Źródło: opracowanie własne.

6. Obawy najemców przed zmianą mieszkania

Czwartym wskazanym przez przedsiębiorców źródłem konfliktu jest obawa przez najemców przed zmianą mieszkania. Zmiana mieszkania dotyczy sytuacji, kiedy najemca ma orzeczoną przez sąd eksmisję lub właściciel sam dostarcza mu lokal zamienny. To źródło wskazało trzy czwarte firm. Konflikt ma więc przede wszystkim podłoże ekonomiczne, związane z zaniżeniem dochodów przedsiębiorstwa, a więc leży po stronie przedsiębiorstwa. Badania ekonomiczne wielu ekonomistów, w tym przede wszystkim Ludwiga von Misesa, Murraya Rothbarda i Friedricha von Hayeka ukazały, że nierówność społeczna, a więc niesprawiedliwość, jest w dużej mierze kreowana przez państwo w formie podat-

ków, cel, pozwoleń i innych ograniczeń przedsiębiorczości, a w przypadku rynku nieruchomości regulacji prawnych dających nadmierne prawa ochrony lokatorów (klientów). Poczucie niesprawiedliwości u najemcy kreowane jest poprzez możliwość pozbawienia go funkcji zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych, które są mu niezbędne do funkcjonowania w społeczeństwie. Znaczenie ma również odebranie mu możliwości płacenia regulowanej wysokości czynszu.

Konflikt zdefiniowany według Lewisa Cosera (2009, s. 5) to: „walka dotycząca wartości i roszczeń do ograniczonych zasobów, statusu i władzy, w której celem oponentów jest zneutralizowanie, narażenie na szwank lub wyeliminowanie rywali”. Deutsch (Wilmot, Hocker, 2011, s. 32) twierdził, że: „konflikt występuje wtedy, gdy pojawiają się niezgodne ze sobą działania. Konflikt jest działaniem, które przeszkadza, utrudnia, zakłóca, szkodzi lub w jakiś inny sposób sprawia, że rozwiązanie staje się mniej prawdopodobne albo mniej skuteczne”. Zdaniem Wilmota i Hockera (2011, s. 32) konflikt to spór przynajmniej dwóch współzależnych stron, które dają temu wyraz. Strony te uznają, że cele są niezgodne, a zasoby ograniczone oraz stwierdzają, że wzajemnie przeszkadzają sobie w realizacji swoich celów.

Ostatnia z zaprezentowanych definicji odzwierciedla istotę konfliktu dotyczącą najmu powierzchni mieszkalnej. Stronami konfliktu są w pierwszej fazie przedsiębiorstwo i najemca. Z czasem może dołączyć do interesariuszy np. gmina, sąd. Jej uprawnienia uczestniczenia w konflikcie wynikają z regulacji prawnych. Wyrażany spór polega często na konflikcie interpersonalnym przejawiającym się wewnętrznym napięciem, w efekcie którego strony mają mieszane odczucia i brak zdecydowania do działania. Przedsiębiorstwo, jak i jego klient starają się unikać kontaktów, w efekcie czego pogłębia się uczucie niesprawiedliwości. Wyniki badań ankietowych przeprowadzonych przez autora na grupie 34 firm świadczących usługi w zakresie najmu powierzchni mieszkalnej wskazują, że 76% przedsiębiorców unika w początkowej fazie zmiany warunków umowy kontaktu z najemcą. Przy czym zachodzi silna korelacja pomiędzy przedsiębiorstwami, które zatrudniają zarządców nieruchomości. Wyniki badań wykazały, że firmy zarządzane przez te osoby bez zwłoki zawiadamiają najemców o zmianie wysokości czynszu. Prowadzi to do konfliktu interpersonalnego. Komunikacja jest więc centralnym punktem we wszystkich konfliktach interpersonalnych. Komunikacja i konflikt są powiązane ze sobą w następujący sposób:

- zachowania komunikacyjne często generują konflikt,
- zachowania komunikacyjne często są odzwierciedleniem konfliktu,
- komunikacja to narzędzie konstruktywnego lub destruktywnego zarządzania konfliktem.

Większość sporów rozpoczyna się od wydarzenia wyzwalającego (Wilmot, Hocker, 2011, s. 34-35). Na rynku nieruchomości mieszkaniowych dotyczy to

wypowiedzenia wysokości czynszu lub wypowiedzenia umowy najmu ze względu na wysokość czynszu.

Strony konfliktu są od siebie współzależne, ponieważ wybory podejmowane przez każdego wpływają na innych, gdyż konflikt jest wspólnym działaniem. Teoria niepewnego partnerstwa, nazwana konfliktem strategicznym, odzwierciedla sytuację, w której znaleźli się klient, jak i przedsiębiorstwo. Niestety w praktyce ponad 60% przedsiębiorstw nie identyfikuje faktu, że obydwie strony mają pewne wspólne interesy. Wspólny interes dotyczy roszczeń w znaczeniu prawnym do gminy, która jest odpowiedzialna za politykę mieszkaniową. Dotyczy to pokrywania części, a w przypadku orzeczenia eksmisji z lokalem socjalnym całości opłat za mieszkanie, jak i dostarczenia mieszkania najemcy. Po wygaśnięciu prawa do nieruchomości najemcy w dalszym ciągu jest w posiadaniu mieszkania do momentu wydania go, co może być wstrzymane do momentu otrzymania lokalu od gminy.

Kolejnym elementem definicji konfliktu jest niezgodność, a w konsekwencji rozbieżność celów. W praktyce jest to poprawna identyfikacja przedmiotu sporu. Przedmiot sporu na rynku nieruchomości jest błędnie rozumiany jako dążenie do tego samego, czyli do uzyskania prawa władania nieruchomością, które pozwoli najemcy zachować dotychczasowo regulowany czynsz lub w przypadku przedsiębiorcy na zwiększenia dochodów z oferowanej powierzchni mieszkalnej. Strony konfliktu postrzegają również zasób bezpośrednio jako ograniczony. Zasób to: „każda pozytywnie postrzegana konsekwencja o charakterze fizycznym, ekonomicznym lub społecznym”. Zasoby mogą być obiektywnie realne lub postrzegane przez daną osobę jako realne. Rzadkość lub ograniczenie zasobów również może być rzeczywiste lub pozorne wyzwalającego (Wilmot, Hocker, 2011, s. 39). Oczywiście staje się więc, że ta sama powierzchnia w nieruchomości nie może zaspokoić potrzeb stron konfliktów. Należy jednak zauważyć, że nieruchomości stanowią również pozostałe powierzchnie, które mogą realizować potrzeby klienta.

Pozostaje jeszcze kwestia wzajemnych antypatii, która przejawia się utrudnianiem i przeszkadzaniem drugiej stronie. Dotyczy to głównie opornego wykonywania obowiązków właściciela, tj. opóźnianie remontów i napraw, opieszale odpowiadanie na skargi, kierowanie spraw na drogę sądową, utrudnianie dostępu do lokalu przez klienta. Jak wskazują Wilmot i Hocker: „wzajemne przeszkadzanie sobie czy uznawanie kogoś za przeszkodę jest koniecznym uzupełnieniem okoliczności pojawiania się konfliktu”.

7. Budowanie relacji przez negocjacje jako sposób osiągnięcia renty relacyjnej

Jak wskazuje przeprowadzona analiza, przedsiębiorstwo i jej klient znajdują się w konflikcie. Długotrwałe utrzymywanie takiego stanu rzeczy powoduje straty głównie po stronie przedsiębiorstwa. To właśnie przedsiębiorstwo powinno dą-

żyć do zmiany tego stanu rzeczy. Przedsiębiorstwo powinno wykorzystać swoją uprzywilejowaną pozycję – właściciela i zmienić się z agresora, za jakiego uważa go klient, w partnera. Jak zaważa Schelling: „strategia nie zajmuje się skutecznym zastosowaniem siły, ale wykorzystaniem potencjalnej siły. Nie zajmuje się jedynie wrogami, którzy się nie znoszą, ale partnerami, którzy nie ufają sobie nawzajem lub się nie zgadzają. Nie zajmuje się jedynie podziałem zdobyczy i strat między dwoma konkurentami, ale możliwością, że określone rezultaty okażą się gorsze (lepsze) dla obu konkurentów niż pewne inne. Istnieje wspólny interes w tym, żeby dochodzić do rezultatów, które są wzajemnie korzystne. Żeby zbadać strategię konfliktu, trzeba przyjąć, że większość sytuacji konfliktu to zasadniczo sytuacje negocjacyjne” (Schelling, 2013, s. 5). Wspólny interes można zidentyfikować na podstawie czterech głównych rodzajów celów, do których ludzie dążą w sytuacjach konfliktowych. Są to cele zaproponowane przez Wilmota i Andersa określone w skrócie TRIP:

- T – *topic* – przedmiot konfliktu,
- R – *relationship* – relacje,
- I – *identity* – tożsamość, własny wizerunek,
- P – *proces* – procedura.

Przekształcenie konfliktu w negocjację jest możliwe po właściwym odpowiedzeniu na pytanie, czego chce każda ze stron? Podmiot celu powinien zostać zidentyfikowany jako różne realizacje potrzeby. Wyniki przeprowadzonych badań empirycznych ujawniły, że różne, inne powierzchnie w nieruchomości mogą zaspokoić potrzeby klienta. Prowadziło to do wniosku, że strony konfliktu mogą podjąć negocjacje. Kolejnym problemem jest rozwiązanie celu związanego z relacjami, w których z wrogów interesariusze muszą zmienić wzajemne traktowanie się na partnerów, których łączy wspólny interes – uzyskanie jak największej wartości w zakresie realizacji swoich tylko częściowo konfliktowych potrzeb. Należy tu wskazywać rozwiązania, które prowadzą do minimalizacji strat każdej ze stron. Wyniki badań wskazywały, że strony, które traktowały się z szacunkiem, a ich oczekiwania nie wskazywały bezpośrednich rozwiązań, osiągały w ponad 80% porozumienie. Każda ze stron dąży do budowania i obrony pozytywnej tożsamości. Negocjacje mogą być oparte na doktrynie Alforda, co w prawodawstwie amerykańskim oznacza: „sytuację, kiedy nie przyznajemy się do winy, ale uznajemy, że przedstawione argumenty drugiej strony mogłyby do niej przekonać”. W analizowanych badaniach autora, w przypadkach na pewnym poziomie ogólności, można przyjąć za właściwe stwierdzenie przez przedsiębiorstwo: „To nie moja wina, ale zapewnimy klientowi – najemcy mieszkanie na dotychczasowych preferencyjnych warunkach lub zapłacimy odszkodowanie za zerwanie umowy”. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że ten sposób rozumowania powodował definitywną zmianę nastawienia klienta do przedsiębiorstwa. Badanie korelacji wskazy-

wało na silny związek w takich przypadkach na zakończenie sukcesem negocjacji. Procedury komunikacyjne powinny być przeprowadzane za pośrednictwem zarządcy nieruchomości, który pełnił będzie funkcję negocjatora. Wynika to z faktu, że strony konfliktu w dalszym ciągu obwiniają się za zaistniałą sytuację. Zarządca nieruchomości musi mieć dużą władzę przejawiającą się możliwością zaciągania zobowiązań w imieniu przedsiębiorstwa. Procedury komunikacyjne w części mogą być nieformalne, tj. prowadzone przez bezpośrednie rozmowy, ale muszą też przyjmować formę formalną, tj. pisemnych oświadczeń i porozumień, co prowadzi do zwiększenia zaufania między stronami. Zmiana sposobu postrzegania się wzajemnego interesariuszy wymagała zbudowania zaufania do negocjatora – zarządcy, którym w wykonanym badaniu był zarządca nieruchomości. Zaufanie do negocjatora było wymienione przez 33 na 34 respondentów jako przyczyna rozpatrzenia oferty przedsiębiorstwa przez klienta. Bardzo trafnie istotę zaufania odzwierciedla definicja J. Penca (2011), według którego: „zaufanie to wiara w to, że osoba, z którą wchodzimy w interakcje, ma właściwe kwalifikacje, kompetencje i cechuje się prawością charakteru”. Obdarzanie kogoś zaufaniem jest równoznaczne z przeświadczeniem, iż druga strona akceptuje oraz podziela wyznawane przez nas poglądy, system norm i wartości, a ponadto, że jej postawy, zachowania i podejmowane przez nią działania będą dla nas korzystne. Według definicji J. Wierbińskiego (2009, s. 26-27): „Zaufanie to poddające się subtelnej ocenie prawdopodobieństwa przekonanie, na podstawie którego jednostka A w konkretnej sytuacji zgadza się na zależność od jednostki B – osoby, instytucji, przedmiotu itp., mając poczucie względnego, określonego prawdopodobieństwem bezpieczeństwa, mimo że negatywne konsekwencje są możliwe” (Małyśa-Kaleta, 2015, s. 162).

Znaczenie zaufania jest nie do przecenienia w procesie zarządzania, gdyż jest ono punktem wyjścia dla implementacji innych metod i technik zarządzania. Menedżer, który nie jest darzony zaufaniem, nie jest w stanie wprowadzić efektywnie żadnych zmian, gdyż napotka na opór pracowników (Lewicka, 2014, s. 231). Zmiana i przeformułowanie celów przez interesariuszy będące wynikiem zaufania i zbudowanych relacji, powodowały, że zasadnicza decyzja o zmianie warunków umowy stawała się możliwa do osiągnięcia. Przedsiębiorstwo musiało zachować ostrożność w prowadzonych negocjacjach i proponować daleko idące udogodnienia dla klienta. W prowadzonych badaniach empirycznych przedsiębiorstwo najczęściej dostarczało klientowi mieszkanie na drugim bądź wyższym piętrze, w ponad połowie przypadków było ono mniejsze. Dodatkowo we wszystkich przypadkach zamiany mieszkania, mieszkanie dostarczane przez przedsiębiorstwo miało wyższy standard i było po remoncie. Ponadto we wszystkich przypadkach wszelkie koszty remontu i zamiany, nawet najdrobniejsze, tj. wymiany dowodu osobistego, pokrywało przedsiębiorstwo. W dwóch przypadkach udało się osiągnąć zamianę polegającą na zawarciu umowy poza zasobem przedsiębiorstwa.

Firma wyraziła zgodę na remont obcego mieszkania bez zwrotu nakładów oraz na dożywotnie pokrywanie różnicy wynikającej z wysokości cen – dotychczasowej i za nowe mieszkanie. Zastosowane rozwiązania we wszystkich 34 badanych przypadkach powodowały duże koszty ze strony przedsiębiorstwa. Prognozowane przychody związane z możliwością wynajmu zwolnionej przez klienta powierzchni bądź jej sprzedaż wskazywały na dużą rentowność projektu. Wskazywało to, że zaufanie i zbudowane relacje prowadziły do osiągnięcia przez przedsiębiorstwo zysku – renty relacyjnej.

Wysokość renty relacyjnej jest uzależniona od czynników, zewnętrznych, jak i wewnętrznych, wpływających na wartość nieruchomości. Plany przedsiębiorstwa związane z przeznaczaniem powierzchni, tj. wynajmem czy sprzedaż, również wskazują na wysokość renty relacyjnej. Wzrost dochodów jest uzależniony przede wszystkim od lokalizacji i położenia powierzchni w nieruchomości. W badaniu w 20 przypadkach powierzchnia zajmowana przez najemcę znajdowała się na parterze. Wzrost przychodów z czynszu po zmianie przeznaczenia powierzchni wyniósł od ponad 300% do nawet ponad 2000%. Sprzedaż powierzchni była przypadkiem rzadziej występującym i przynosiła zysk z zainwestowanego kapitału na poziomie od 30% do 70%. Według autora artykułu wszelkie działania podnoszące wartość produktu nie mogłyby wystąpić, gdyby nie doszło do zbudowania zaufania i relacji z klientem, w efekcie czego doszło do renegotjacji umowy. W związku z tym autor przyjmuje, że całość wzrostu czynszu stanowi wysokość renty relacyjnej.

7. Zakończenie

Turbulentne otoczenie współczesnych przedsiębiorstw pełne jest pojawiających się i znikających okazji. Okazje te mogą dotyczyć nawiązywania relacji z podmiotami otoczenia, które przyniosą rentę relacyjną. Określenie prostych zasad dotyczących zewnętrznego rozwoju organizacji opartego na okazjach łączy relacyjne podejście do strategii ze szkołą prostych reguł i koncepcją opartą na okazjach. Właściciele wielu organizacji jako jeden ze znaczących gwarantów sukcesu rynkowego podają tworzenie sieci relacji. Takie postrzeganie szans rynkowych determinuje uwzględnianie w modelach zarządzania szczególnej roli, jaką odgrywają zasoby niematerialne, a w szczególności kapitał relacyjny (Perechuda, Comiak-Orsa, 2013, s. 306).

Plany strategiczne ujawniają wysokość planowanej renty relacyjnej, co zwiększa skłonność przedsiębiorstwa do podjęcia negocjacji. Dochody z inwestycji powinny być liczone w długich okresach w przypadku usługi najmu powierzchni. Negocjacje z najemcami prowadzone początkowo w napiętej atmosferze, dzięki zdobytemu zaufaniu opartemu na identyfikacji potrzeb najemcy, poszanowaniu

praw najemcy, uświadomieniu jego obowiązków, przedstawieniu faktów prawnych w zakresie własności, przedstawieniu wysokości czynszu wolnorynkowego opartego na umowach najmu w innych zaproponowanych nieruchomościach oraz ogłoszeniach, odniosły skutek w postaci zwiększenia skłonności najemców do re-negocjacji stawek czynszowych. Wyniki badań przeprowadzonych przez autora wykazały, że jest to najczęstszy wynik negocjacji. W jednym przypadku udało się rozwiązać umowę najmu polubownie za odszkodowaniem, a w trzech przypadkach doszło do relokacji najemcy do innego lokalu w tej samej nieruchomości.

Tabela nr 4 pokazuje wysokość zmiany czynszu w najczęstszym przypadku, w którym w wyniku negocjacji doszło do podwyżki czynszu.

Tabela 4. Wysokość renty relacyjnej w jednym z badanych przypadków

Wysokość czynszu	Za m ² /miesiąc
przed rozpoczęciem negocjacji (regulowana)	11,83 zł
po negocjacjach	28,00 zł
wartość renty relacyjnej	16,17 zł
powierzchnia mieszkania w m ²	67,00
wartość miesięczna renty relacyjnej za całe mieszkanie	1 083,39 zł
wartość 10-letnia renty relacyjnej za całe mieszkanie	130 006,80 zł

Źródło: opracowanie własne.

Znacznie bardziej skomplikowanym przypadkiem była zamiana mieszkań. W analizowanym przypadku doszło do zamiany mieszkań z parteru na poddasze. Dodatkowo nowe mieszkania miały znacznie mniejszą powierzchnię, przez co stawka czynszu za m² znacznie wzrosła, przy jednocześnie niewielkiej zmianie czynszu za mieszkanie.

Tabela 5. Wysokości czynszów po zamianie mieszkania

	Mieszkanie 1 o pow. 53 m ²	Mieszkanie 2 o pow. 82 m ²	Mieszkanie 3 o pow. 65 m ²
Wysokość czynszu za dotychczasowe mieszkania na parterze	629,11 zł	973,34 zł	771,55 zł
Wysokość czynszu za nowe mieszkanie na poddaszu	700,00 zł	900,00 zł	700,00 zł

Źródło: opracowanie własne.

Zwolnione mieszkania zostały zaadaptowane na lokal użytkowy – handlowy. Tabela 6 pokazuje rzeczywistą wysokość czynszu uzyskaną z najmu tej powierzchni. W obliczeniach zastały również uwzględnione koszty adaptacji mieszkań, które były niezbędne do dokonania zamiany. Nie została natomiast odliczona wysokość czynszu za mieszkania, ponieważ czynsz z wynajmowanych przez dotychczasowych najemców zmienił się marginalnie.

Tabela 6. Wysokość renty relacyjnej dla opisywanego przypadku

Czynsz za lokal użytkowy na parterze za okres 10 lat po dotychczasowych mieszkaniach	1 200 000,00 zł
Koszty adaptacji mieszkań na poddaszu	120 000,00 zł
Wysokość renty relacyjnej za okres 10 lat	1 080 000,00 zł

Źródło: opracowanie własne.

Planowanie strategiczne wskazywało również nowego klienta – najemcę, sposób przeprowadzenia remontu oraz inne istotne wiadomości. Kompetentne i rzetelne przygotowanie planu strategicznego pozwoliło na przekonanie decydenta w przedsiębiorstwie o zasadności podjętej decyzji. W badaniach wszystkie 34 przedsiębiorstwa zdecydowały się na wprowadzenie planu strategicznego opartego na budowaniu relacji i zaufania u klienta. Jak wskazywał jeden z analizowanych przypadków, zbudowane zaufanie u jednego klienta przełożyło się na relacje z kolejnym klientem. Oznaczało to, że przedsiębiorstwo rozpoczęło budowę reputacji. Wskazywało też na możliwość zbudowania długotrwałej strategii relacyjnej. Konieczne jest zatem kontynuowanie badań celem zweryfikowania tego trendu.

Przeprowadzone badania potwierdzają, że zastosowanie strategii relacyjnej na rynku nieruchomości mieszkalnych jest narzędziem, które prowadzi do uzyskania renty relacyjnej.

Bibliografia

1. Borowiecki R., Jaki A., Kaczmarek J. (1998), *Metody i procedury wyceny przedsiębiorstw i ich majątku*, Kraków, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu.
2. Cichoń D., Jurek K., Rogatko B. (2012), *Nieruchomości w Polsce. Pośrednictwo i zarządzanie. Kompendium*, Kraków–Warszawa, Europejski Instytut Nieruchomości.
3. Coser L.A. (2009), *Funkcje konfliktu społecznego*, Kraków, Nomos.
4. Drabik L., Sobol E. (2016), *Słownik języka polskiego PWN*, Warszawa, Wydawnictwa Naukowe PWN.
5. Jaki A. (2008), *Wycena i kształtowanie wartości przedsiębiorstw*, Kraków, Oficyna a Wolters Kluwer Business.
6. Kocowski T. (2009), *Reglamentacja działalności gospodarczej w polskim administracyjnym prawie gospodarczym*, Wrocław, Kolonia Limited.
7. Kolińska J. (2016), *Możliwości, przyczyny, uwarunkowania i dochody ze sprzedaży nieruchomości komunalnych*, Bydgoszcz, Wydawnictwo Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej.
8. Krupski R. (2005), *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
9. Lewicka D. (2014), *Zapobieganie patologiom w organizacji*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
10. Małyś-Kaleta A. (2015), *Zaufanie w relacjach rynkowych na współczesnym rynku. Studia Ekonomiczne*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, 233/2015, Katowice, s. 159-169.

11. Maslow A. (1943), *A Theory of Human Motivation*, „Psychological Review”, July, pp. 370-396.
12. Panek T. (2015), „Wiadomości Statystyczne”, nr 6.
13. Perechuda K., Chomiak-Orsa I. (2013), *Znaczenie kapitału relacyjnego we współczesnych koncepcjach zarządzania*, „Zarządzanie i Finanse”, tom 11, 4/2, s. 305-319.
14. Schelling T.C. (2013), *Strategia konfliktu*, Warszawa, Oficyna a Wolters Kluwer business.
15. *The American Heritage Dictionary of the English Language* (2000), Houghton Mifflin Co Boston–New York.
16. Wagner M. (2016), *Rynek nieruchomości mieszkaniowych w strefie euro*, „Materiały i Studia – Narodowy Bank Polski”, nr 322, Warszawa, Instytut Ekonomiczny, Narodowy Bank Polski, Departament Edukacji i Wydawnictw.
17. Wilmot W.W., Hocker J.L. (2011), *Konflikt między ludźmi*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
18. Zakrzewska-Bielawska A. (2012), *Podstawy zarządzania. Teoria i ćwiczenia*, Warszawa, Oficyna a Wolters Kluwer business.
19. Zakrzewska-Bielawska A. (2014), *Ewolucja szkół strategii: przegląd głównych podejść i koncepcji*, [w:] *Zarządzanie strategiczne. Rozwój koncepcji i metod*, R. Krupski (red.), s. 9-29, Wałbrzych, „Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości”, t. 27.

Autorzy

- Kamila Bartuś* – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Dariusz Cichoń – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza
Katarzyna Czajkowska – Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Dariusz Dymek – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Kamil Franek – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Ireneusz Górowski – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Zofia Gródek-Szostak – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Andrzej Jaki – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Karolina Kaleta – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Anna Karcz – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Joanna Kapuścińska – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Damian Kocot – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Jagoda Kołodziej – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Karolina Kotnis – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Bartosz Kurek – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Łukasz Małys – Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Janusz Morajda – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Janusz Nesterak – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Oleksandr Oksanych – Politechnika Świętokrzyska w Kielcach
Monika Pasik – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Piotr Stolarski – Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Piotr Wójtowicz – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Paweł Wyczesany – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWNICTWA

STOWARZYSZENIE WYŻSZEJ UŻYTECZNOŚCI

DOM ORGANIZATORA

ul. Czerwona Droga 8
87-100 Toruń
tel. (56) 622 38 07, (56) 622 28 98

www.tnoik.torun.pl
e-mail: sekretariat@tnoik.torun.pl

www.wydawnictwo.tnoik.torun.pl/sklep/
e-mail: wydawnictwo@tnoik.torun.pl



DZIAŁ WYDAWNICTW

Wydajemy drukiem
poradniki, podręczniki akademickie i komentarze
z zakresu prawa, ekonomii, organizacji i zarządzania

DZIAŁ EDUKACJI

Organizujemy szkolenia, seminaria,
konferencje naukowe krajowe i międzynarodowe

Chcesz wiedzieć więcej?

zapraszamy
do naszej księgarni internetowej



www.wydawnictwo.tnoik.torun.pl/sklep/

Przemiany zachodzące w środowisku gospodarczym wymuszają na organizacjach konieczność modyfikacji dotychczasowych zasad funkcjonowania. Dostosowywanie się przedsiębiorstw do nowych warunków wymaga od ich organizacji zmiany sposobów zarządzania posiadanymi zasobami. A z kolei dostosowanie się przedsiębiorstw do wyzwań stawianych przez rynek wymaga stałego zadawania pytań i poszukiwania na nie odpowiedzi. Zmiany zachodzące na rynku pracy oraz zmiany obserwowane na rynku usług świadczonych przez przedsiębiorstwa bardzo mocno promują tworzenie tak zwanych Cyfrowych Stanowisk Pracy i Cyfrowych Stanowisk Obsługi Klienta. Wsparte są one konieczną implementacją do gospodarki nowych technologii i zmianą sposobu organizacji i funkcjonowania systemu rachunkowości. Monografia niniejsza wpisuje się w nurt badań zorientowanych na poszukiwanie skutecznych instrumentów umożliwiających wzrost konkurencyjności przedsiębiorstwa w XXI wieku. Zaprezentowano w niej problematykę innowacyjności, cyfryzacji i rachunkowości w ujęciu wieloaspektowym. Rozważania Autorów podzielono na trzy części, powiązane ze sobą tematyczne obrazujące cząstkowe zagadnienia wpisujące się w przedmiotowy zakres opracowania:

- ➞ Cyfryzacja na drodze rozwoju przedsiębiorstw,
- ➞ Narzędzia rachunkowości w procesach decyzyjnych,
- ➞ Innowacje i transfer technologii w gospodarce.

Zagadnienia przedstawione w monografii obejmują refleksje i koncepcje będące efektem studiów literaturowych i badań empirycznych prowadzonych przez pracowników Uniwersytetów Ekonomicznych w Krakowie, Katowicach i Poznaniu, a także AGH Akademii Górniczo-Hutniczej oraz Politechniki Świętokrzyskiej, wspieranych doświadczeniem przedstawicieli praktyki gospodarczej. Monografia jest rezultatem współpracy naukowej Kolegium Nauk o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie z przedstawicielami innych środowisk naukowych oraz reprezentantami praktyki gospodarczej.