

ZESZYTY NAUKOWE
MAŁOPOLSKIEJ WYŻSZEJ
SZKOŁY EKONOMICZNEJ W TARNOWIE

numer 2

Tarnów 2018

Rada Programowa	prof. dr Alina Bădulescu (Rumunia), prof. dr Elsa Barbosa (Portugalia), dr inż. Radka Johnová (Czechy), prof. dr hab. Leszek Kalkowski (Polska), prof. dr Memet Karakuş (Turcja), prof. dr Androniki Kavoura (Grecja), prof. dr hab. Leszek Koziół (Polska), prof. dr Ivars Muzis (Łotwa), prof. dr Saša Petar (Chorwacja), prof. dr Jarmila Radová (Czechy), prof. dr Elisabete Rodrigues (Portugalia), prof. dr hab. Wasilij Rudnicki – przewodniczący (Ukraina), prof. dr hab. Jan Siekierski (Polska), prof. dr Paloma Taltavull de la Paz (Hiszpania), mgr Lidia Matuszewska – sekretarz (Polska)
Redaktor naczelny	prof. dr hab. Leszek Koziół
Redaktorzy tematyczni	dr Michał Koziół dr Janusz Ząbek
Redaktor statystyczny	prof. MWSE, dr hab. Michał Woźniak
Opracowanie redakcyjne	Mirosław Ruszkiewicz
Adres redakcji	Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna Redakcja Zeszytów Naukowych ul. Waryńskiego 14, 33-100 Tarnów, Polska tel. +48 14 65 65 553 fax +48 14 65 65 561 http://zn.mwse.edu.pl e-mail: redakcja@mwse.edu.pl

Redakcja informuje, że wersją pierwotną (referencyjną) czasopisma jest wydanie papierowe.

Wszystkie artykuły zamieszczone w czasopiśmie są recenzowane.

Pełne teksty artykułów są zamieszczane
na stronie internetowej czasopisma: <http://zn.mwse.edu.pl>.

Zgodnie z wykazem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego publikacjom naukowym zamieszczonym w czasopiśmie przyznawane jest 9 punktów.

Indeksowane w POL-index, Index Copernicus (ICV 2016: 72,50), CEJSH, BazEkon

© Copyright by Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie
Tarnów 2018

Printed in Poland

Wydanie I, nakład 100 egz.
Druk i oprawa: Drukarnia „Luxor”
ul. D. Jurandówny 22, 30-398 Kraków, Polska
tel. +48 12 268 09 00
e-mail: biuro@drukarnialuxor.pl

THE MAŁOPOLSKA SCHOOL
OF ECONOMICS IN TARNÓW
RESEARCH PAPERS
COLLECTION

issue 2

Tarnów 2018

The Małopolska School of Economics in Tarnów Research Papers Collection, vol. 38
Quarterly, issue 2, June 2018

Programme Council	Prof. Alina Bădulescu, PhD (Romania), Prof. Elsa Barbosa, PhD (Portugal), Ing. Radka Johnová, PhD (Czech Republic), Prof. Leszek Kalkowski, PhD (Poland), Prof. Memet Karakuş, PhD (Turkey), Prof. Androniki Kavoura, PhD (Greece), Prof. Leszek Koziol, PhD (Poland), Prof. Ivars Muzis, PhD (Latvia), Prof. Saša Petar, PhD (Croatia), Prof. Jarmila Radová, PhD (Czech Republic), Prof. Elisabete Rodrigues, PhD (Portugal), Prof. Vasiliy Rudnitskiy, PhD – President (Ukraine), Prof. Jan Siekierski, PhD (Poland), Prof. Paloma Taltavull de la Paz, PhD (Spain), Lidia Matuszewska, MA – Secretary (Poland)
Chief Editor	Prof. Leszek Koziol, PhD
Subject Editors	Michał Koziol, PhD Janusz Ząbek, PhD
Statistical Editor	Prof. Michał Woźniak, PhD
Editor	Mirosław Ruszkiewicz
Editorial Office	Małopolska School of Economics Editorial Office ul. Waryńskiego 14, 33-100 Tarnów, Poland tel. +48 14 65 65 553 fax +48 14 65 65 561 http://zn.mwse.edu.pl e-mail: redakcja@mwse.edu.pl

The Editorial Board informs that the reference version of this magazine is its paper edition.

All articles published in the journal are subject to reviews.

Full-text articles are posted on the website of the journal: <http://zn.mwse.edu.pl>.

According to the regulations of the Ministry of Science and Higher Education scientific publication in the journal is awarded 9 points.

Indexed in POL-Index, Index Copernicus (ICV 2016: 72,50), CEJSH, BazEkon

© Copyright by Małopolska School of Economics in Tarnów
Tarnów 2018

Printed in Poland

First edition of 100 copies
Printed and bounded at the Drukarnia “Luxor”
ul. D. Jurandówny 22, 30-398 Kraków, Poland
tel. +48 12 268 09 00
e-mail: biuro@drukarnialuxor.pl

Spis treści

Słowo wstępne	9
EKONOMIA	
AGNIESZKA JANIA, Metoda świec japońskich jako narzędzie wizualizacji danych w analizie rynku nieruchomości	13
WOJCIECH ŚWIDER, Wpływ inflacji, nominalnych stóp procentowych i realnych stóp procentowych na długoterminowe notowania par walutowych USD/JPY, GBP/USD i GBP/JPY	27
PIOTR KASPRZAK, Wykorzystanie ulg podatkowych przez przedsiębiorców na przykładzie ulgi na działalność innowacyjną w województwach łódzkim i dolnośląskim	41
ZARZĄDZANIE	
JERZY BARUK, Powszechność wykorzystania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach produkcyjnych funkcjonujących w Unii Europejskiej	53
JANUSZ ZĄBEK, Uproszczona koncepcja zarządzania energią w organizacjach usługowych na podstawie normy ISO 50001:2011.	71
ANDRZEJ KUCIŃSKI, MAGDALENA BYCZKOWSKA, Ocena płynności finansowej przedsiębiorstw na podstawie analizy rachunku przepływów pieniężnych	85
LESZEK KOZIÓŁ, MICHAŁ KOZIÓŁ, Koncepcja analizy i rekonstrukcji systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie	101
ERGONOMIA	
ELŻBIETA JANOSIK, EWA KUŁAGOWSKA, STANISŁAW MARZEC, KATARZYNA MAZUR-KAJTA, Wpływ fizycznych czynników środowiska pracy na obciążenia pracą monotypową	121
KATARZYNA ZAWADA-PĘGIEL, Aspekty środowiska przyrodniczego w projektowaniu obiektów i zespołów biurowych	139

Table of Contents

Foreword	9
ECONOMICS	
AGNIESZKA JANIA, Japanese candlestick charting techniques as data visualisation method analysis of real estate market	13
WOJCIECH ŚWIDER, Influence of inflation, nominal interest rates and real interest rates for long-term quotations of currency pairs: USD/JPY, GBP/USD and GBP/JPY	27
PIOTR KASPRZAK, The use of tax reliefs made by entrepreneurs, on the example of the innovative activities tax relief usage in the Łódź and Lower Silesia voivodships	41
MANAGEMENT	
JERZY BARUK, Widespread use of modern technologies in manufacturing enterprises, operating in the European Union	53
JANUSZ ZĄBEK, A simplified concept of energy management in service organizations based on the ISO 50001:2011 Standard	71
ANDRZEJ KUCIŃSKI, MAGDALENA BYCZKOWSKA, Assessment of financial liquidity of enterprises based on the analysis of cash flow statement	85
LESZEK KOZIOL, MICHAŁ KOZIOL, The concept of analysis and reconstruction of the work time system in the enterprise	101
ERGONOMICS	
ELŻBIETA JANOSIK, EWA KULAGOWSKA, STANISŁAW MARZEC, KATARZYNA MAZUR-KAJTA, The influence of physical work environment factors on monotype workload	121
KATARZYNA ZAWADA-PĘGIEL, Aspects of the natural environment in the design of office buildings and complexes	139

Słowo wstępne

W drugim w tym roku numerze „Zeszytów Naukowych Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie” publikujemy prace z zakresu ekonomii i finansów, zarządzania i jakości oraz ergonomii, których problematyka w pełni odpowiada profilowi kształcenia na poziomie akademickim wspomnianej uczelni. W prezentowanych artykułach przedstawiono wciąż jeszcze słabo rozpoznane i nie najlepiej praktycznie rozwiązywane problemy funkcjonowania przedsiębiorstw ery postindustrialnej.

Autorzy przyjęli założenie, że rozwój gospodarki postindustrialnej (w obszarze społecznym określanej jako społeczeństwo informacyjne) wnosi znaczące zmiany niemal w każdym wymiarze zarządzania i organizacji pracy. Powszechnie staje się wykorzystanie nowoczesnych technologii informatycznych, automatyzacji i robotyzacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wymaga to zastosowania nowych zasad i metod zarządzania oraz aplikacji analizy technicznej, zarządzania przez innowacje, zarządzania projektami innowacyjnymi, współtworzenia wartości z organizacjami zewnętrznymi w zakresie logistyki, wiedzy, wspólnych usług.

Jeszcze większe zmiany obserwuje się w obszarze organizacji pracy. Relację człowiek–materia zastępuje relacja człowiek–informacja lub człowiek–człowiek w sektorze usług. Informacja i wiedza stają się zasadniczym czynnikiem wytwórczym i produktem zarazem. Dematerializacja pracy powoduje, że można ją wykonać w różnych miejscach i w różnym czasie. Zmieniające się stosunki i warunki pracy, a w szczególności formy zatrudnienia i czasu pracy, systemy wynagradzania, charakter pracy, wymagają kreatywności, innowacyjności, zaangażowania, stałego uczenia się.

Zeszyt jest dziełem pracowników naukowo-dydaktycznych naszej uczelni oraz pracowników z innych szkół wyższych i ośrodków naukowych w kraju, tj. Akademii im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, Instytutu Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu, Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Politechniki Gdańskiej, Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Politechniki Opolskiej.

Problematyka artykułów składających się na ten Zeszyt koncentruje się wokół kwestii metodycznych, a więc wyceny i prezentacji wartości nieruchomości gruntowych, planowania i wykorzystania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach, korzystania z ulg podatkowych przez przedsiębiorców, koncepcji zarządzania energią w przedsiębiorstwie, oceny płynności finansowej przedsiębiorstwa na podstawie rachunku przepływów pieniężnych, koncepcji doskonalenia i rekonstrukcji systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie, analizy wpływu fizycznych czynników środowiska pracy na obciążenia pracą pracownika czy sposobu wykorzystania środowiska przyrodniczego przy projektowaniu wnętrz biurowych. Warto podkreślić, że w artykułach uwzględniono rezultaty empirycznych badań własnych Autorów. Z tego powodu „Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej

w Tarnowie” mogą stanowić interesującą i pożyteczną pozycję zarówno dla teoretyków, jak i studentów czy praktyków.

W imieniu Autorów oraz swoim pragnę podziękować wszystkim tym, którzy przyczynili się do powstania tego zeszytu – kolegom Redaktorom, którzy podjęli trud zaopiniowania nadesłanych do redakcji artykułów, Recenzentom za merytoryczne, ważne i często szczegółowe uwagi, jak również całemu zespołowi redakcyjnemu i gronu współpracowników.

Leszek Koziol
Redaktor Naczelny

EKONOMIA

Metoda świec japońskich jako narzędzie wizualizacji danych w analizie rynku nieruchomości

Agnieszka Jania

Uniwersytet Ekonomiczny
w Katowicach

Wydział Ekonomii

Abstrakt: Problematyka artykułu nawiązuje do ograniczonej dostępności do informacji na rynku nieruchomości i w konsekwencji jego niskiego poziomu przejrzystości, co istotnie utrudnia na nim proces decyzyjny w zakresie przedsięwzięć inwestycyjnych. W związku z tym podejmowany problem badawczy dotyczy kwestii, w jaki sposób można zwiększyć zakres informacji z danych rynkowych na rynku nieruchomości i jednocześnie użyteczność danych gromadzonych w Rejestrze Cen i Wartości Nieruchomości (RCiWN). Metodologicznie badanie obejmuje kwerendę bibliograficzną oraz studium przypadku odnoszące się do zarządzania zasobem informacji na rynku nieruchomości. Studium przypadku stanowi aplikacja analizy technicznej (metody świec japońskich) wobec rynku niezabudowanych nieruchomości gruntowych rolnych w Katowicach. Na podstawie przeprowadzonego badania empirycznego można uznać, że aplikacja analizy technicznej w postaci wykresu świecowego może umożliwić, poprzez stosunkowo szeroki zakres informacji wygenerowanej z badanych danych, poszerzenie analizy rynku nieruchomości. Oznacza to możliwość zwiększenia stopnia przejrzystości rynku nieruchomości w przypadku wykorzystania części danych z RCiWN, nadając im jednocześnie większą użyteczność. Równoległe, w związku ze stanowieniem przykładu narzędzi wizualizacyjnych, może umożliwiać optymalizację czasu poświęcanego na dokonywanie analizy rynku. Niniejszy artykuł nie wyczerpuje podjętej problematyki badawczej, stanowi bowiem przyczynek do podjęcia dalszych rozważań naukowych w przedmiotowym zakresie, np. zawężając zakres przedmiotowy badania i dokonując selekcji nieruchomości podobnych w odniesieniu do ich cech (np. lokalizacja, powierzchnia).

Słowa kluczowe: informacja w ekonomii, *data mining*, *visual mining*, analiza techniczna, metoda świec japońskich, rynek nieruchomości

Korespondencja:

Agnieszka Jania
Uniwersytet Ekonomiczny
w Katowicach
Wydział Ekonomii
Katedra Badań Strategicznych
i Regionalnych
ul. 1 Maja 50
40-287 Katowice, Poland
E-mail: agnieszka.jania@edu.uekat.pl

1. Wprowadzenie

Podejmowanie decyzji gospodarczych wymaga posiadania informacji odpowiadających zapotrzebowaniu interesariuszy. Pozyskiwanie informacji wymaga możliwie optymalnego wykorzystania zasobów danych. Informacje skojarzone z doświadczeniem uczestników rynku finansowego inicjują wiedzę kreującą ich pozycję konkurencyjną. Szczególnym

segmentem rynku finansowego jest rynek nieruchomości, który w przypadku inwestycji bezpośrednich charakteryzuje się kapitałochłonnością i długoterminowością. W związku z powyższym istotny jest proces zdobywania danych oraz sposobu ich przedstawiania w celu generowania możliwie szerokiego zakresu informacji, z zaakcentowaniem rynku nieruchomości.

2. Teoretyczne podstawy kategorii informacji

Informacja (łac. *informatio*) oznacza wyjaśnienie (Łęgowik-Świącik i in., 2016). Stanowi ona efekt uporządkowania danych (Kłak 2010; Łęgowik-Świącik i in., 2016). Jest także określana jako szczególnie produkt (Mielcarek, 2011) oraz szczególne dobro niematerialne (Materska, 2005; Bartos, 2010). Współcześnie informacja jest uznawana za czynnik produkcji (Dziekański, 2012). Z posortowanych informacji powstaje natomiast wiedza (Kłak, 2010), będąca katalizatorem ludzkiego działania (Nogalski, Niewiadomski, 2013).

W procesie podejmowania decyzji gospodarczych istotny jest wymóg posiadania odpowiedniej informacji, tj. adekwatnej wobec wyznaczonych celów (Mielcarek, 2011; Gotowska, Sereżyńska, 2012; Nadolna, 2013). Decyzja inwestycyjna jest wypadkową dostępnych inwestorowi informacji, zatem jedną z jej głównych cech jest zrozumiałość (Nadolna, 2013). Wskazuje się, że podejmowanie decyzji każdorazowo wiąże się z niekompletnym zasobem informacji (Nagaj, 2011; Piśniak, 2015). Wsparciem jest analiza retrospektywna skojarzona z oceną aktualnej sytuacji (Piśniak, 2015). Właściwe wykorzystanie odpowiedniej informacji może więc skutkować korzyściami w przyszłości (Materska, 2005).

Istotność informacji powoduje kształtowanie się nowej subdyscypliny w ekonomii pod nazwą „ekonomika informacji”. Bada ona wpływ informacji na gospodarkę (Łęgowik-Świącik i in., 2016). Konkretyzując przedmiot badawczy tej subdyscypliny, należy wyróżnić ekonomikę informacji, informomikę, ekonomię gospodarki informacyjnej oraz ekonomię informacji niedoskonałej (Gola, 2016).

3. *Visual mining* jako przykład metodologii *data mining*

Data mining oznacza proces odkrywania relacji, układów, powiązań pomiędzy danymi, które dotychczas, tj. przy pierwotnych danych, nie były zauważalne. Jest to zatem ważny proces, w konsekwencji którego powstaje dodatkowa informacja (Rokach, Maimon, 2014; Larose, Larose, 2014; Witten i in., 2016), dlatego literatura wskazuje także na stosowane określenie *knowledge mining* (Rokach, Maimon, 2014). *Data mining* sprzyja poszukiwaniu systematycznych współzależności (Pałka, Zaskórski, 2012).

W zakresie metodyki *data mining* można wskazać technikę drażenia danych (ang. *drill-down analysis*). Inicjuje ona proces eksploracji danych, tj. dokonanie ich selekcji adekwatnie do celu badania danych (Rokach, Maimon, 2014). Istotną rolę odgrywają przekroje danych względem m.in. lokalizacji oraz czasu. Badanie danych może być uzupełnione o metody graficzne, a także statystyczne (Pałka, Zaskórski, 2012).

Proces odkrywania relacji pomiędzy danymi może być dokonywany na podstawie zasobów tekstowych. Jest wówczas określany mianem *text mining* (Lula, 2005; Kuligowska, Lasek,

2008). Jego popularność została zapoczątkowana wraz z końcem lat 90. XX wieku (Lula, 2005). Uznawane za obiecujące jest stosowanie *text mining* na giełdzie (Kuligowska, Lasek, 2008).

Proces podejmowania decyzji wymaga analizowania informacji. Dorobek m.in. *data mining* wykorzystuje wizualizacja informacji (*information visualization* lub *information visualization*) określana skrótem infoviz lub infovis (Osińska, 2012, 2013; Dudycz, Matysek, 2016). Stanowi stosunkowo młodą dyscypliną empiryczną o dwudziestoletniej historii, która podlega dynamicznemu rozwojowi. Metodyka infoviz jest coraz częściej stosowana, np. wykorzystując aparat matematyczno-statystyczny, ma się na celu ułatwienie przyswajania informacji (Osińska, 2012). Statyczne tabele oraz wykresy wciąż spełniają ważną funkcję w procesach decyzyjnych (Rączka, Kowalski, Gąsiorek, 2007). Podkreśla się jednak, że przekaz informacji w postaci tekstu jest mało efektywny z powodu zbyt dużych wymagań czasowych wobec odbiorców, np. kadry menedżerskiej. Pomocna jest wizualizacja danych, która umożliwia szybszą percepcję informacji, np. wykresy (Lula, 2005; Bartos, 2010; Dudycz, Matysek, 2016). Tym samym wizualizacja danych jest uważana za ważny (Dudycz, Matysek, 2016) i skuteczny środek komunikacji (Bartos, 2010), który obrazuje związki między faktami (Lula, 2005) i jednocześnie ułatwia poznanie analizowanych wielkości (Dudycz, Matysek, 2016). W konsekwencji komunikacja gospodarcza zmierza w kierunku pisma obrazkowego (Bartos, 2010). Wciąż trwają prace badawcze nad wykorzystywaniem wizualizacji w eksploracji danych (Dudycz, Matysek, 2016). W przyszłości duże, wielowymiarowe bazy danych będą przedstawiane w formie dynamicznych prezentacji, np. wykresów na mapie (Pindelski, Mrówka, 2014).

4. Analiza techniczna narzędziem analitycznym w obszarze rynku kapitałowego na przykładzie metody świec japońskich

Analiza techniczna, AT (ang. *technical analysis*), jest stosowana od XVII do XVIII wieku. Analityków technicznych określa się mianem ‘czartystów’ (*chartists*) (Starzeński, 2011; Zielonka 2011). Pierwotnie przedmiotem AT były ceny ryżu (Sopoćko, 2005; Goszczyński, 2008; Starzeński, 2011; Zielonka, 2011). W szerszym kontekście wywodzi się ona z decyzji inwestycyjnych na rynku kapitałowym (Starzeński, 2011).

AT jest określana jako przejrzyste (Gdakowicz, 2015), ilościowo-graficzne ujęcie danych (Murphy, 1999) bieżących oraz historycznych (Nowak, 1998). Jest stosowana w zakresie badania cen instrumentów na rynku finansowym w celu predykcji kierunku ich zmian (Goszczyński, 2008; Józwicki, 2010; Zielonka, 2011; Jakubczak, Uzarski, 2013; Jarno, 2014) bądź prognozy wobec punktu zwrotnego na rynku (Starzeński, 2011), a zwłaszcza do analizy rynku, w tym jego rozwoju (Murphy, 1999) oraz dynamiki (Goszczyński, 2008), w celu dostosowywania się do aktualnych uwarunkowań cenowych (Zaremba, 2010), wyznaczania momentu podjęcia przedsięwzięcia inwestycyjnego (Jajuga, 2009; Thiel, 2010) i ewentualnego prognozowania (Murphy, 1999). Szereg badań prowadzonych od lat 90. XX wieku do XXI wieku w obszarze AT dowodzi, że jest ona popularna w zakresie inwestycji (Goszczyński, 2008; Thiel, 2010). Wskazuje się wręcz, że AT jest powszechnym narzędziem analitycznym (Sobański, 2006; Starzeński, 2011) mogącym umożliwiać minimalizację strat z podejmowanych inwestycji (Zaremba, 2010), np. na rynku walutowym (Juszczyk, Balina, 2011),

akcyjnym (Sobański, 2006; Goszczyński, 2008; Bąk, 2015). Oprócz roli ochronnej wskazywana jest także potencjalna przydatność AT w generowaniu ponadprzeciętnych dochodów (Starzeński, 2011; Jarno, 2014). Jakkolwiek pojawiają się też przeciwne opinie, AT jest odrębną dziedziną wiedzy i wciąż się rozwija (Starzeński, 2011).

Najpopularniejszą metodą AT w zakresie przedstawiania poziomu i tendencji kształtowania się cen jest technika świec japońskich (*japanese candlestick charting techniques*) (Borowski, 2006; Józwicki, 2010; Bąk, 2015). Określenie ‘świece japońskie’ wynika z pochodzenia tej metody z Japonii (Józwicki, 2010).

Pośród rodzajów wykresów cen najczęściej stosowany jest wykres liniowy oraz świecowy. Pierwszy stanowi linię ciągłą, której poziom zależy od cen zamknięcia w konkretnych momentach na osi czasu. Dopuszczalne jest posługiwanie się ceną otwarcia, maksymalną bądź minimalną. W literaturze podkreśla się ułomność wykresu liniowego z powodu pomijania szeregu informacji na temat kształtowania się ceny określonego instrumentu finansowego (Józwicki, 2010). Wykres świecowy natomiast jest skonstruowany jednocześnie z czterech cen, tj. minimalnej, maksymalnej, otwarcia, zamknięcia. Świecę popytową (o białym korpusie) charakteryzuje cena otwarcia na dole korpusu i cena zamknięcia na jego górze. Cień (knot) dolny przedstawia cenę minimalną, a górny wskazuje poziom ceny maksymalnej. W przypadku świecy podaźowej (o czarnym korpusie) cena otwarcia jest przedstawiona na górze korpusu, a cena zamknięcia na jego dole. Cienie (knoty) z kolei obrazują cenę minimalną i maksymalną w sposób tożsamy jak w przypadku świecy popytowej.

Wykres świecowy w przeciwieństwie do wykresu liniowego ilustruje oprócz ceny zamknięcia również cenę otwarcia, minimalną oraz maksymalną. Ponadto obrazuje (poprzez kolor i długość korpusu, a także długość cieni) przebieg zmiany ceny (Juszczak, Balina, 2011) w określonej jednostce czasu (Sopoćko, 2005). Uszczegóławiając, każda świeca jest zbudowana z ceny otwarcia (*open*), zamknięcia (*close*), minimalnej (*low*) i maksymalnej (*high*) (Nison, 2001). W konsekwencji, przy założeniu, iż wskazane rodzaje cen są na różnym poziomie, świeca posiada korpus (*real body*) oraz cienie (*shadows*). Korpus świecy może być biały ($C_o < C_z$, co oznacza wzrost ceny w jednostce czasu, jaki obejmuje świeca) lub czarny ($C_z < C_o$, co oznacza obniżenie ceny w jednostce czasu, jaki obejmuje świeca) (Józwicki 2010). Technika świec japońskich stanowi graficzne odwzorowanie kształtowania się cen (Goszczyński, 2008). Wykres świecowy poprzez zbiorcze obrazowanie danych (cena otwarcia, zamknięcia, minimalna, maksymalna) jest praktyczny (Kaczmarek, Gołda, 2015) i użyteczny (Józwicki, 2010). Świece japońskie umożliwiają łatwy odbiór informacji, a zestawienie zbioru świec pozwala uzyskać dodatkowy zakres informacji (Goszczyński, 2008; Józwicki, 2010; Jakubczak, Uzarski, 2013). Wykres świecowy uwidacznia siłę rynku (Goszczyński, 2008). Identyfikację formacji świecowych dokonuje się poprzez analizę zmian cen w odniesieniu do:

- linii oporu i wsparcia (tj. poziomów tworzących przedział cenowy, w którym okresowo utrzymuje się cena) (Zielonka, 2011);
- zmian obrotów (Sopoćko, 2005; Zielonka, 2011).

Literatura wskazuje na przydatność metody świec japońskich w zakresie analizy m.in. rynków rolnych (Jakubczak, Uzarski, 2013), kontraktów terminowych na pszenicę konsumpcyjną (Juszczak, Balina, 2011), nieruchomości mieszkaniowych (Gdakowicz, 2015). Wciąż

jednak jest stosunkowo niewiele prac naukowych w obszarze wykresów świecowych na polskim rynku (Goszczyński, 2008).

5. Uwarunkowania analityki polskiego rynku nieruchomości

Rynek nieruchomości stanowi specyficzny obszar przeprowadzania analiz w celu podejmowania decyzji w zakresie przedsięwzięć inwestycyjnych (Gotowska, Seredyńska, 2012; Kuryj-Wysocka, Wiśniewski, 2012; Olechno-Kulas, 2015). Dowodem na to jest fakt, iż literatura wskazuje na różnorodność definicji rynku nieruchomości, m.in.:

- złożony system (Bełej, Cellmer, 2006; Klusek, 2007; Wiśniewski, 2011; Olechno-Kulas, 2015);
- dynamiczny system ulegający ciągłym przekształceniom (Bajerowski, Czyża, Szuniewicz, 2007; Dacko, 2009; Zyga, 2012; Wolny, Żróbek, 2012);
- transfer praw związanych z nieruchomościami (Cellmer, Kuryj, 2008; Bełej, 2012);
- obszar relacji między uczestnikami (Radzewicz, Wiśniewski, 2011; Bełej, 2012; Bac, 2014);
- zasób gruntów i budynków (Olechno-Kulas, 2015).

Kwerenda bibliograficzna wskazuje równoległe, że spośród cech charakterystycznych rynku nieruchomości są: zależność od czynników wewnętrznych i zewnętrznych (Foryś, 2009), kapitałochłonność (Sitek, 2007), niehomogeniczność (Cellmer, 2012), mała przejrzystość (Kucharska-Stasiak, 2006a, 2006b, 2011; Jurek-Maciak, 2007; Nykiel, 2008; Nagaj, 2011; Kuraś, 2013; Zyga, 2014; Gdakowicz, 2015). Wśród występujących problemów z informacją na rynku nieruchomości (Trojanek, 2009) można wymienić np. wiele niekompatybilnych źródeł danych, utrudniony dostęp do znacznej części zasobów, periodyczność danych (Wilczek, 2013). Niska przejrzystość rynku nieruchomości powoduje trudności w analizie rynku oraz kreuje ryzyko specyficzne inwestycji na rynku nieruchomości (Jurek-Maciak, 2007; Gdakowicz, 2015). W konsekwencji niski poziom przejrzystości rynku wywołuje trudności w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych (Sitek, 2010; Kuraś, 2013; Czechowska, 2014). Uczestnicy rynku nieruchomości często podejmują nieracjonalne decyzje, ich przesłanki bowiem wynikają z fragmentarycznych informacji o rynku nieruchomości (Radzewicz, Wiśniewski, 2011). Na rynku kapitałowym, jak i na rynku nieruchomości informacja ma fundamentalne znaczenie jako warunek procesu decyzyjnego (Małkowska, 2005; Jurek-Maciak, 2007; Nagaj, 2011; Wilczek, 2013). Posiadanie wiedzy sprawia, że uczestnik rynku nieruchomości odczuwa komfort oraz motywację do dalszych działań w zakresie procesu podejmowania decyzji inwestycyjnych (Gibler, Nelson, 2003).

Pomimo niskiej przejrzystości rynku nieruchomości w Polsce nieruchomości są, obok obligacji i akcji, jednymi z najpopularniejszych aktywów inwestycyjnych (Jurek-Maciak, 2007). Ilustruje to istotną rolę rynku nieruchomości w gospodarce. Z analitycznego punktu widzenia dynamiczny charakter rynku nieruchomości oraz jego niska przejrzystość powodują konieczność przeprowadzania analiz tego rynku o możliwie szerokim zakresie. Innymi słowy, istnieje potrzeba optymalizacji wykorzystania ograniczonego zasobu informacji w obszarze analityki rynku nieruchomości. Niezbędną czynnością na rynku nieruchomości jest analiza danych umożliwiająca selekcję i syntetyzowanie (Całka, 2012). Istnieje potrzeba zwiększe-

nia przejrzystości rynku nieruchomości (Borowska, Domańska, 2016), np. poprzez usprawnienie współpracy uczelni i podmiotów profesjonalnej obsługi rynku nieruchomości (Grzesik, Żróbek, Żróbek, 2007).

6. Metodyka badania

Artykuł ma na celu przedstawienie przykładu aplikacji analizy technicznej do eksploracji danych z Rejestru Cen i Wartości Nieruchomości (RCiWN). Uszczegóławiając, zastosowania metodologii analizy technicznej dokonano poprzez implementację metody świec japońskich. Przeprowadzone badanie jest jednocześnie ukierunkowane na udzielenie odpowiedzi na pytanie dotyczące możliwości osiągnięcia wzrostu poziomu przejrzystości rynku nieruchomości, a także wygenerowania szerszej informacji z danych rynkowych, stosując ich wizualizację. Uwypuklone zostają zatem możliwości AT jako narzędzia potencjalnie umożliwiające uzupełnienie informacji i poszerzenie analiz rynku nieruchomości. Badanie obejmuje studium przypadku – transakcje kupna-sprzedaży w obszarze rynku niezabudowanych nieruchomości gruntowych rolnych w Katowicach. Kryterium wyboru studium przypadku: stosunkowo płynny segment rynku nieruchomości, miasto stanowiące ważny ośrodek miejski w skali regionalnej.

Struktura studium przypadku uwzględnia syntetyczne przedstawienie:

- opisu przedmiotu badania – liczba zawartych transakcji kupna-sprzedaży wraz z kryteriami selekcji danych;
- interpretacji wykresu liniowego zgromadzonych danych – zakres cen, luki cenowe;
- interpretacji wykresu świecowego sporządzonego na podstawie danych – zakres cen, luki cenowe, tzw. strefy popytu-podaży;
- przykładowych funkcji identyfikowanych stref cenowych, tj. linii wsparcia i/lub oporu.

7. Próba aplikacji metody świec japońskich jako infoviz na rynku nieruchomości

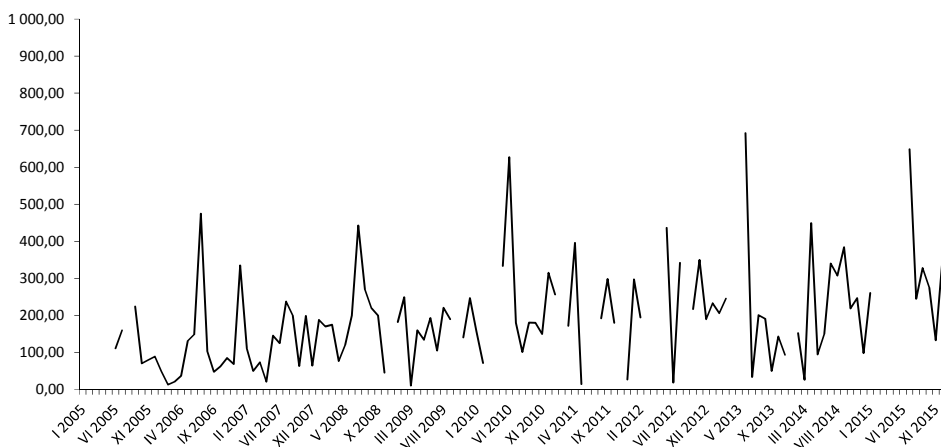
7.1. Opis przedmiotu badania

Badanie dotyczy cen transakcyjnych na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach. Ceny podlegające badaniu obejmują okres od 2005 (dane od czerwca) do 2015 roku. Ze względu na stosunkowo niską płynność rynku nieruchomości oraz, z drugiej strony, dążenie do jak najbardziej dokładnych informacji zostały one przedstawione w ujęciu miesięcznym. Na przestrzeni badanego okresu zawarto około 33 000 transakcji kupna-sprzedaży nieruchomości, w tym około 280 transakcji dotyczyło nieruchomości gruntowych (o przeznaczeniu rolnym). Pośród wyselekcjonowanych pozycji wyodrębnione transakcje, w celu zachowania rynkowego charakteru, zostały zawarte przez osoby fizyczne. Wspólny fundament dla zgromadzonych danych stanowi także nabywane/zbywane prawo do nieruchomości – własność. Wykresy dla przedmiotowych transakcji, w celu nadania im porównywalności bez względu na powierzchnię poszczególnych nieruchomości gruntowych, zostały zbudowane

wane na podstawie cen jednostkowych. W przypadku dokonania więcej niż jednej transakcji w danym miesiącu została określona ich średnia cena jednostkowa.

7.2. Interpretacja wykresu liniowego dla przedmiotowych danych

Wykres liniowy stanowi połączenie punktów odzwierciedlających ceny zamknięcia. Poniżej (rysunek 1) przedstawiono wykres miesięczny.



Rysunek 1. Wykres liniowy cen transakcyjnych 1 m² na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach

(Figure 1. Line chart transaction price 1 m² on greenfield [farmland] real estate market in Katowice)

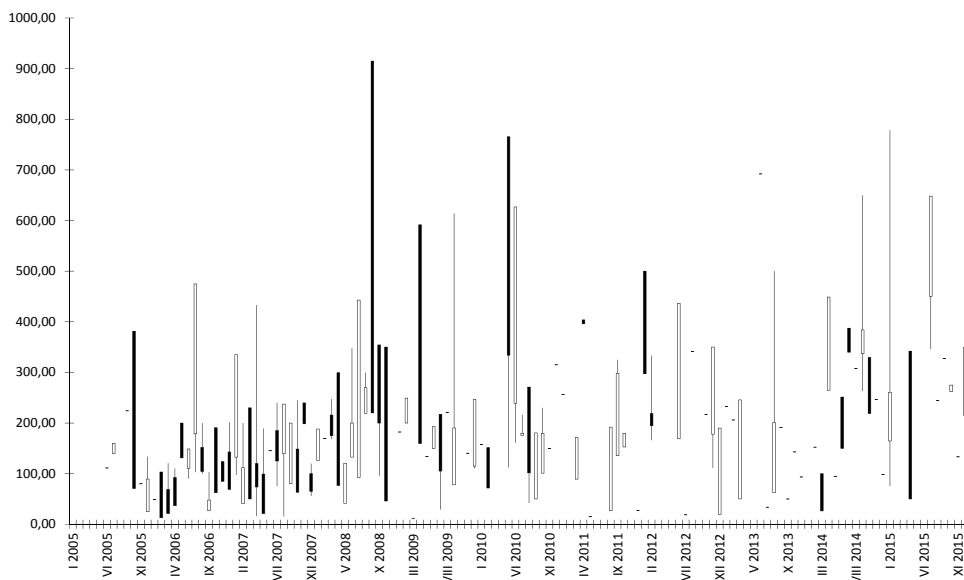
Źródło: opracowanie własne.

Ceny całkowite gruntowych nieruchomości rolnych kształtowały się przeważnie na poziomie od niespełna 50 tys. zł do ponad 200 tys. zł, co w ujęciu jednostkowym oznacza zakres najczęściej od około 60 zł/m² do około 200 zł/m². Przedstawiony na wykresie zakres cen wskazuje na niejednorodność zbioru danych, tj. indywidualny charakter nieruchomości. Odzwierciedla to m.in. różna lokalizacja nieruchomości, dostępność komunikacyjna, dojazd, kształt działki, ukształtowanie terenu, uzbrojenie itd. Ze względu na niewielki opis transakcji w RCiWN niejednokrotnie niemożliwe jest samodzielne dokonanie opisu konkretnej nieruchomości na dzień dokonanej transakcji. W związku z powyższym konieczna jest szeroka analiza rynku nieruchomości.

Ponadto widoczne są luki pomiędzy zawieranymi transakcjami, co wynika ze specyfiki inwestycji bezpośrednich na rynku nieruchomości. Powyższy wykres świadczy o tym, że trend wydaje się horyzontalny, co przy stosunkowo szerokim zakresie cen jednostkowych nie stanowi znaczącej użyteczności w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych na kapitałochłonnym rynku nieruchomości.

7.3. Interpretacja wykresu świecowego dla przedmiotowych danych

Wykres świecowy to szereg świec odzwierciedlających ceny otwarcia, zamknięcia, minimalne oraz maksymalne w adekwatnych, wobec interwału czasowego wykresu, okresach. Poniżej (rysunek 2) przedstawiono wykres miesięczny.



Rysunek 2. Wykres świecowy cen transakcyjnych 1 m² na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach

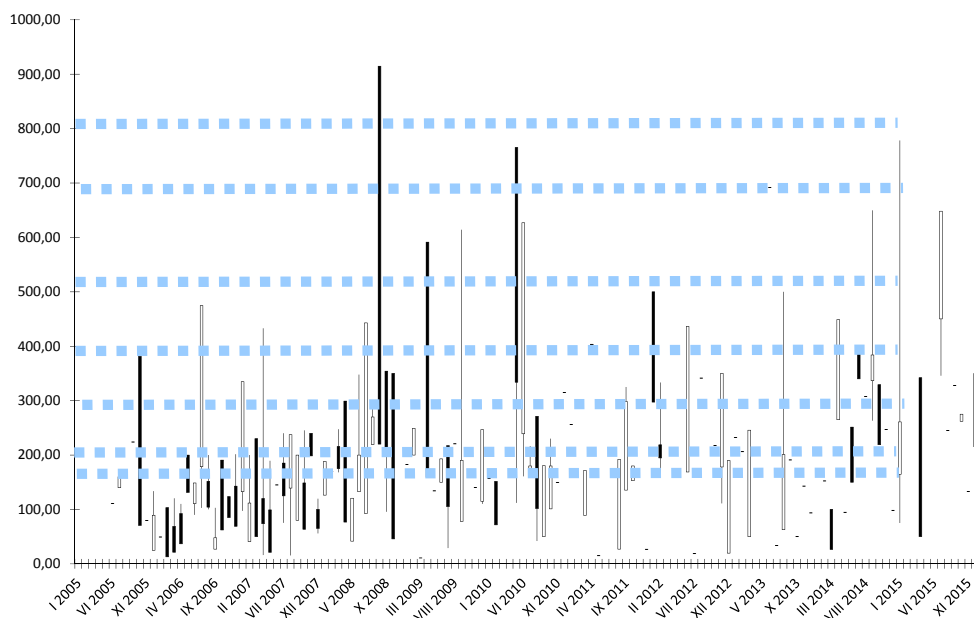
(Figure 2. Candlestick chart transaction price 1 m² on greenfield [farmland] real estate market in Katowice)

Źródło: opracowanie własne.

Ceny całkowite gruntowych nieruchomości rolnych kształtowały się przeważnie na poziomie od niespełna 50 tys. zł do ponad 900 tys. zł, co w ujęciu jednostkowym oznacza zakres najczęściej od około 30 zł/m² do około 300 zł/m². Pokazany na wykresie (rysunku 2) zakres cen, podobnie jak na rysunku 1, ale w silniejszy sposób, wskazuje na prawdopodobne, różnorodne stopnie cech poszczególnych nieruchomości. Ponadto widoczne są luki pomiędzy zawieranymi transakcjami, co wynika ze specyfiki inwestycji bezpośrednich na rynku nieruchomości, tj. niskiej płynności.

Wykres świecowy obrazuje pełen zakres cen transakcyjnych w danym okresie, tj. poziomy cenowe osiągnięte od momentu otwarcia do zamknięcia poszczególnych świec. Poza tym przedstawia, poprzez ukształtowane korpusy oraz knoty, siłę popytu i podaży. Uwidacznia się na przykład, że ceny badanych nieruchomości w grudniu 2005 roku nie kształtowały się jedynie na poziomie około 90 zł/m², lecz w przedziale od około 30 zł/m² do około 130 zł/m², a w lipcu 2007 roku nie kształtowały się jedynie na poziomie około 130 zł/m², lecz w przedziale od około 80 zł/m² do około 200 zł/m². Z kolei pod względem kształtowania popytu

oraz podaży można np. zauważyć, że często drugą połowę roku charakteryzuje szerszy zakres cen dokonywanych transakcji kupna-sprzedaży na rynku nieruchomości. Ponadto, pod wpływem zachodzących warunków rynkowych, ukształtowane świece (pomimo jedenastoletniego okresu badań i 280 transakcji kupna-sprzedaży) obrazują pewne szczególne poziomy, tzw. strefy popytu oraz podaży. W ich zakresie można zaakcentować, że osiąganie coraz wyższej/niższej ceny, wcześniej już odnotowywanej, na poziomie której uwydatnia się trudność wobec jej przekroczenia, określa się mianem testowania. Oznacza ona odbijanie się ceny od poziomu ją ograniczającego (uwydatnia to ścieranie się strony kupującej i sprzedającej na rynku). Wraz ze wzrostem częstotliwości testowania poszczególnych stref (poziomów) cenowych zwiększa się istotność tych cen jako granic zbiorowych preferencji na rynku. Na rysunku 3 zobrazowano ich siedem, jako obszary, na poziomie których cena przedmiotowych nieruchomości reagowała szczególnie wrażliwie, inicjując tzw. linię wsparcia (gdy następuje próba przełamania podczas obniżania się ceny) i/lub oporu (odnośnie do granicy utworzonej podczas wzrostu cen) (w tym przypadku poziom około 20 zł/m², 80 zł/m², 150 zł/m², 230 zł/m², 390 zł/m², 650 zł/m², 780 zł/m²). Wzrost intensywności ich tzw. testowania dotyczył w badaniu zwłaszcza poziomu 20 zł/m², 80 zł/m² i 150 zł/m².



Rysunek 3. Strefy popytu-podaży na wykresie świecowym cen transakcyjnych 1 m² na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach
(Figure 3. Demand's and supply's zones on candlestick chart transaction price 1 m² on greenfield [farmland] real estate market in Katowice)

Źródło: opracowanie własne.

7.4. Przykładowe funkcje identyfikowanych stref cenowych

Identyfikacja poziomów cenowych, na których kształtują się linie ograniczające (tj. linie wsparcia, oporu), może pełnić m.in. funkcję:

- informacyjną (na potrzeby dokonania rachunku opłacalności inwestycji na rynku nieruchomości lub w celu weryfikacji cen transakcyjnych wykazywanych w aktach notarialnych);
- decyzyjną (w celu podjęcia decyzji inwestycyjnej);
- negocjacyjną (umożliwiając określenie racjonalnego zakresu negocjacyjnego).

Oznacza to wzrost informacji o rynku np. dla inwestorów, w tym potencjalnych, a także specjalistycznych podmiotów obsługujących rynek nieruchomości (np. notariusze, pośrednicy nieruchomości, rzeczoznawcy majątkowi).

8. Podsumowanie

Artykuł stanowi próbę przeglądu literatury w zakresie kategorii informacji ze szczególnym zaakcentowaniem stopnia przejrzystości zasobu informacji na rynku nieruchomości. Na podstawie dokonanej kwerendy bibliograficznej można wskazać, że pomimo literatury na temat zastosowania analizy technicznej na rynku finansowym większość badań dotyczy m.in. rynku walutowego, akcyjnego. Niewiele jest natomiast badań w zakresie rynku nieruchomości. Prace naukowe dotyczące zastosowania metody świec japońskich na polskim rynku finansowym są zaś szczególnie nieliczne (Goszczyński, 2008).

Studia empiryczne wykazały możliwość poszerzonego przedstawiania osiągniętych cen na rynku nieruchomości. W przeciwieństwie do wykresu liniowego, metoda świec japońskich uwydatnia nie tylko cenę zamknięcia w konkretnym okresie czasu, lecz także cenę otwarcia, minimalną i maksymalną. Pokazywane są bowiem szersze przedziały cenowe, jakie były osiągnięte na rynku. Wykres liniowy obrazuje, iż ceny badanych nieruchomości np. w grudniu 2005 roku osiągnęły poziom około 90 zł/m², a wykres świecowy poświadcza, że ceny te kształtowały się na poziomie od około 30 do 130 zł/m². W lipcu 2007 roku wykres liniowy przedstawia poziom cenowy około 130 zł/m², podczas gdy świece japońskie wykazują przedział od około 80 do około 200 zł/m². Ponadto w maju 2015 roku wykres liniowy uwydatnia, że ceny kształtowały się na poziomie około 60–200 zł/m², a wykres świecowy – około 30–300 zł/m². Poza tym wykres świecowy umożliwia identyfikację linii wsparcia i oporu, co determinuje wzrost informacji o rynku m.in. dla inwestorów, w tym potencjalnych, jak również specjalistycznych podmiotów obsługujących rynek nieruchomości (m.in. pośredników nieruchomości, rzeczoznawców majątkowych, notariuszy).

Na podstawie przeprowadzonego badania empirycznego można uznać, że aplikacja analizy technicznej w postaci wykresu świecowego umożliwia, poprzez przystępność konstrukcji świec japońskich i stosunkowo szeroki zakres informacji wygenerowanej z badanych danych, poszerzenie analizy rynku nieruchomości. Oznacza to możliwość zwiększenia stopnia przejrzystości rynku nieruchomości w przypadku wykorzystania części danych z RCiWN, nadając im jednocześnie większą użyteczność. Równolegle, w związku ze stanowieniem przykładu narzędzi wizualizacyjnych, może umożliwiać optymalizację czasu poświęcanego dokonywaniu analizy rynku.

Niniejszy artykuł nie wyczerpuje podjętej problematyki badawczej, stanowi bowiem przyczynek do podjęcia dalszych rozważań naukowych w przedmiotowym zakresie, np. zawężając zakres przedmiotowy badania i dokonując selekcji nieruchomości podobnych w odniesieniu do ich cech (np. lokalizacja, powierzchnia).

Bibliografia

- Bac, M. (2014). W poszukiwaniu innowacji na rynku nieruchomości. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 24(1), 11–21.
- Bajerowski, T., Czyża, Sz., Szuniewicz, K. (2007). Teoria sieci bezskalnych jako narzędzie regionalizacji rynków nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(3–4), 9–22.
- Bartos, K. (2010). Wizualizacja danych jako medium komunikacji gospodarczej w dobie społeczeństwa informacyjnego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 58, 159–168.
- Bąk, B. (2015). Skuteczność techniki Ichimoku na przykładzie kontraktów terminowych na indeks WIG20. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 49(4), 35–43.
- Belej, M., Cellmer, R. (2006). Koncepcja oceny poziomów ryzyka na rynku nieruchomości i sposoby jego uwzględniania w procesie inwestycyjnym. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 14(1), 13–26.
- Belej, M. (2012). Dynamika zmian cen nieruchomości w aspekcie teorii przejść nieciągłych. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 17–28.
- Borowska, M., Domańska, J. (2016). Współczesny rynek nieruchomości jako obszar dociekań naukowych w świetle literatury. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 270, 19–28.
- Borowski, K. (2006). Zastosowanie techniki Heikin-Ashi na rynku kapitałowym. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 66, 91–99.
- Całka, B. (2012). Taksonomia nieruchomości lokalowych z zastosowaniem sieci neuronowych Kohonena. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 229–239.
- Cellmer, R., Kuryj, J. (2008). Rola gminy w kształtowaniu przestrzeni rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 16(2), 7–21.
- Cellmer, R. (2012). Spatial analysis of local real estate market activity – the example of the city of Olsztyn. W: S. Żróbek (ed.). *Topical Issues in the Valuation and Application of Market Value* (s. 77–88). Olsztyn: Towarzystwo Naukowe Nieruchomości. ISBN 9788361564607.
- Czechowska, K. (2014). Wybrane uwarunkowania podejmowania decyzji inwestycyjnych na rynku nieruchomości – ujęcie behawioralne. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 36(1), 13–25.
- Dacko, M. (2009). Dynamika systemów w modelowaniu i analizie lokalnego rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 17(2), 21–30.
- Dudycz, H., Matysek, M. (2016). Identyfikacja kierunków badań zastosowania wizualizacji w podejściu racjonalnym oraz behawioralnym do podejmowania decyzji. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 281, 35–45.
- Dziekański, P. (2012). Informacja jako dobro ekonomiczne będące źródłem przewagi konkurencyjnej. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 24, 387–403.
- Foryś, I. (2009). Wykorzystanie analizy wielowymiarowej do oceny potencjału rozwoju lokalnego rynku nieruchomości mieszkaniowych. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 17(2), 7–19.
- Foryś, I. (2013). Wykorzystanie indeksów cen mieszkań do oceny zwrotu z inwestycji bezpośrednich na przykładzie wybranego rynku lokalnego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 63, 109–126.
- Gdakowicz, A. (2015). Wykresy świecowe rynku nieruchomości mieszkaniowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 75, 149–158.
- Gibler, K.M., Nelson, S.L. (2003). Consumer behavior application to real estate education. *Journal of Real Estate Practice and Education*, 6(1), 63–83.
- Goła, M. (2016). Konotacje pojęcia ekonomia informacji. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 150, 9–30.

- Goszczyński, M. (2008). Analiza skuteczności wybranych świec japońskich dla polskiego rynku akcji. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 88, 151–167.
- Gotowska, M., Sereżyńska, A. (2012). Możliwości zastosowania narzędzi informatycznych do racjonalizacji pracy zarządcy nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 221–228.
- Grzesik, K., Żróbek, S., Żróbek, R. (2007). Kierunki standaryzacji zasad wyceny nieruchomości w warunkach globalizacji. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(1–2), 9–22.
- Jajuga, K. (2009). *Podstawowe strategie inwestowania*. Warszawa: KNF, CEDUR. ISBN 9788392481362.
- Jakubczak, A., Uzarski, T. (2013). Analiza techniczna metodą świec japońskich na przykładzie rynków rolnych. *Journal of Central European Agriculture*, 14(1), 192–202.
- Jarno, K. (2014). Klasyfikacja analizy technicznej jako narzędzie wspomaganie decyzji inwestycyjnych na rynku Forex w okresie spadku koniunktury. W: K. Marcinek (red.). *Inwestycje i nieruchomości – wybrane zagadnienia* (s. 59–79). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego. ISBN 9788372467973.
- Józwicki, R. (2010). *Strategie inwestycyjne*. Warszawa: CeDeWu. ISBN 9788375563511.
- Jurek-Maciak, M. (2007). Bezpośrednie i pośrednie sposoby inwestowania na rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(3–4), 93–103.
- Juszczak, S., Balina, R. (2011). Zmienność notowań kontraktów terminowych na pszenicę konsumpcyjną jako podstawa konstruowania strategii inwestycyjnej. *Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 91, 27–38.
- Kaczmarek, K., Gołda, S. (2015). Zastosowanie wybranych wskaźników analizy technicznej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 75, 205–220.
- Kłusek, T. (2007). Rynek ziemi rolniczej w Polsce w warunkach globalizacji. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(1–2), 85–94.
- Kłak, M. (2010). *Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie*. Kielce: Wyższa Szkoła Ekonomii i Prawa im. prof. E. Lipińskiego. ISBN 9788360056523.
- Kucharska-Stasiak, E. (2006a). Rzyko inwestowania na rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 14(1), 109–120.
- Kucharska-Stasiak, E. (2006b). *Nieruchomość w gospodarce rynkowej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 9788301146290.
- Kucharska-Stasiak, E. (2011). Pomiar wartości na gruncie ekonomii – reperkusje dla wyceny nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19(1), 7–17.
- Kulińska, K., Lasek, M. (2008). Eksploracja danych tekstowych (*text mining*) w przedsiębiorstwie. *Studia i Materiały. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą*, 13, 126–131.
- Kuraś, P. (2013). W kwestii przejrzystości rynku nieruchomości. W: K. Marcinek (red.). *Inwestowanie w aktywa rzeczowe i finansowe* (s. 213–224). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.
- Kuryj-Wysocka, O., Wiśniewski, R. (2012). Wskaźniki zmian cen nieruchomości – znaczenie i funkcje. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(2), 119–130.
- Larose, D.T., Larose, Ch.D. (2014). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 9780470908747.
- Lula, P. (2005). *Text mining jako narzędzie pozyskiwania informacji z dokumentów tekstowych* [online, dostęp: 2017-03-29]. Kraków: StatSoft Polska. Dostępny w Internecie: www.statsoft.pl/czytelnia.htm.
- Lęgowik-Świącik, S., Kowalska, S., Lęgowik-Małołepsza, M., Turek, I. (2016). Identyfikacja cech informacji zarządczej z perspektywy procesów organizacyjno-finansowych w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 1(23), 46–55.
- Małkowska, A. (2005). Systemy informacji o nieruchomościach. *Zeszyty Naukowe. Akademia Ekonomiczna w Krakowie*, 687, 115–130.
- Materska, K. (2005). Rozwój koncepcji informacji i wiedzy jako zasobu organizacji. W: B. Sosińska-Kalata, M. Przystek-Samokowa (red.). *Od informacji naukowej do technologii społeczeństwa informacyjnego* (s. 199–216). Warszawa: Wydawnictwo Stowarzyszenia Bibliotekarzy Polskich. ISBN 8389316471.
- Mielcarek, A. (2011). Informacja – wiedza w teoriach ekonomicznych II połowy XX w. i na początku XXI w. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 67, 72–83.
- Murphy, J.J. (1999). *Analiza techniczna rynków finansowych*. Warszawa: WIG-Press. ISBN 9788393774395.
- Nadolna, B. (2013). Jakość informacji na potrzeby analizy decyzyjnej z wykorzystaniem kosztów relevantnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 61, 451–460.

- Nagaj, R. (2011). Asymetria informacji na rynkach podlegających regulacji. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 67, 102–109.
- Nogalski, B., Niewiadomski, P. (2013). Absorbacja wiedzy inżynierskiej w praktyce zarządzania – kontekst strategii przywództwa kosztowego. *Organizacja i Kierowanie*, 5, 12–30.
- Nowak, K. (1998). *Polski rynek kapitałowy*. Poznań: Wyższa Szkoła Bankowa. ISBN 8372050155.
- Nison, S. (2001). *Japanese Candlestick Charting Techniques: A Contemporary Guide to the Ancient Investment Techniques of the Far East*. 2nd ed. New York: New York Institute of Finance. ISBN 9781101659786.
- Nykiel, L. (2008). Kierunki rozwoju i przekształceń rynku mieszkaniowego w Polsce. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 16(2), 77–91.
- Olechno-Kulas, A. (2015). Innowacyjne podejście do zarządzania na rynku nieruchomości. W: J.D. Antoszkiewicz, E. Gołębiowska (red.). *Zarządzanie – nowe perspektywy: heurystyczne podejście do innowacyjności* (s. 51–64). Łódź–Warszawa: Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk.
- Osińska, V. (2012). Wizualizacja paradygmatów badawczych. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 3(193), 205–220.
- Osińska, V. (2013). *Visual mining* czyli eksploracja informacji za pomocą graficznych reprezentacji. *Praktyka i Teoria Informacji Naukowej i Technicznej*, 21(3), 3–11.
- Pałka, D., Zaskórski, P. (2012). Data mining w procesach decyzyjnych. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki*, 7, 143–161.
- Pindelski, M., Mrówka, R. (2014). Wizualizacje *big data* w identyfikacji problemów zarządzania. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 363, 18–28.
- Piśniak, M. (2015). Ryzyko w teorii podejmowania decyzji. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 19, 116–126.
- Radzewicz, A., Wiśniewski, R. (2011). Niepewność rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19(1), 47–57.
- Radzewicz, A., Wiśniewski, R. (2012). Zmienne cechy i atrybuty nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 5–16.
- Rączka, K., Kowalski, M., Gąsiorek, S. (2007). Systemy wspomagające podejmowanie decyzji w przedsiębiorstwie. *Inżynieria Rolnicza*, 6(94), 205–212.
- Rokach, L., Maimon, O. (2014). *Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press. ISBN 9789814590075.
- Sitek, M. (2007). Instrumenty pochodne jako narzędzia ograniczające ryzyko stopy procentowej i walutowe w bankowości hipotecznej. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(1–2), 127–137.
- Sitek, M. (2010). Zarządzanie ryzykiem w procesach finansowania inwestycji w nieruchomości. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie*, 2, 31–45.
- Sobański, S. (2006). Próba oceny wiarygodności wybranych formacji cenowych analizy technicznej. *Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica*, 200, 103–114.
- Sopoćko, A. (2005). *Rynkowe instrumenty finansowe*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 830114408.
- Starzeński, O. (2011). *Analiza rynków finansowych*. Warszawa: C.H. Beck. ISBN 9788325519797.
- Thiel, S. (2010). *Rynek kapitałowy i terminowy*. Warszawa: KNF, CEDUR. ISBN 8393026008.
- Trojanek, R. (2009). Porównanie metody średniej oraz średniej ważonej konstruowania indeksów cen nieruchomości mieszkaniowych. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 17(2), 31–43.
- Wilczek, M.T. (2013). Wybrane czynniki popytowe kształtujące decyzje inwestora na rynku nieruchomości mieszkaniowych i źródła informacji o nich. W: K. Marcinek (red.). *Inwestowanie w aktywa rzeczowe i finansowe* (s. 175–188). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.
- Wiśniewski, R. (2011). Efektywność a sprawność rynków nieruchomości – ujęcie teoretyczne. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19(1), 37–46.
- Witten, I.H., Frank, E., Hall, M.A., Pal, C.J. (2016). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. 4th ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann. ISBN 9780123748560.
- Wolny, A., Żróbek, R. (2012). Proces przekształcania przestrzeni na obszarach o największej aktywności na rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(2), 33–46.
- Zaremba, A. (2010). *Gięda. Podstawy inwestowania*. Gliwice: Helion. ISBN 9788324613373.
- Zielonka, P. (2011). *Gięda i psychologia. Behawioralne aspekty inwestowania na rynku papierów wartościowych*. Warszawa: CeDeWu. ISBN 9788375566925.

- Zyga, J. (2012). Model dynamiczny rynku i wartości nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 209–220.
- Zyga, J. (2014). Praktyczna ocena dopuszczalności zastosowania metody analizy statystycznej rynku w wyliczeniu nieruchomości. W: *Analiza rynku i zarządzanie nieruchomościami* (s. 41–57). Olsztyn: Towarzystwo Naukowe Nieruchomości. ISBN 9788361564805.

Japanese candlestick charting techniques as data visualisation method analysis of real estate market

Abstract: The problem of the article refers to limited availability of information on the real estate market and, as a consequence, its low level of transparency, which makes a decision-making process as regards investment more difficult. Therefore, the problem research which is being discussed pertains to the question in what way the scope of information from the market data on the real estate market and, at the same time, usability of data collected in Register of Prices and Values of Real Estate (RCiWN) can be increased. Methodological research includes bibliographic search and a case study which are related to information management on real estate market. A case study constitutes an application of a technical analysis (Japanese candlestick chart method) of the undeveloped land real estate market in Katowice. Based on the conducted empirical study it

can be stated that application of a technical analysis in the form of a candlestick charting can enable, by means of relatively broad scope of information generated from the research data, an extension of a real estate market analysis. This also means the possibility of increasing the degree of the real estate market transparency in the case of using partial data from (RCiWN) while granting them greater usability. Concurrently, it can, being an example of a visualisation tool, enable an optimisation of the time spent on conducting a market analysis. This present article does not exhaust the undertaken research problem. For it is a contribution towards further scientific considerations within the said scope, e.g. narrowing down the research object by selecting similar real estate as regards their characteristics (e.g. localisation, area).

Key words: information, data mining, visual mining, technical analysis, Japanese candlestick charting techniques, real estate market

Wpływ inflacji, nominalnych stóp procentowych i realnych stóp procentowych na długoterminowe notowania par walutowych USD/JPY, GBP/USD i GBP/JPY

Wojciech Świder

Uniwersytet Ekonomiczny
w Poznaniu

Wydział Ekonomii

Abstrakt: W artykule dokonano klasyfikacji działalności na rynku walutowym; jest to: handel i inwestycje, spekulacja oraz dążenie do zabezpieczenia. Przeanalizowano czynniki wpływające na zmiany kursów walut w ramach trzech grup: ekonomicznych, instytucjonalnych oraz psychologicznych. Na podstawie danych zbadano relacje zachodzące między nominalnymi stopami procentowymi, realnymi stopami procentowymi i inflacją a kursem badanych par walutowych. Inflacja okazała się silnym czynnikiem osłabiającym daną walutę w długim terminie, co jest zgodne z założeniami teoretycznymi. Wyższe nominalne i realne stopy procentowe w umiarkowanym stopniu wykazywały również negatywną zależność w odniesieniu do kursów walut badanych w ramach artykułu, co może rodzić pytania o zgodność z powszechnie obowiązującą teorią. Na koniec przeprowadzono rozważania mające wyjaśnić uzyskane wyniki i umiejscowić je w szerszym kontekście oraz wskazano ograniczenia badania.

Słowa kluczowe: waluty, rynek walutowy, rynek forex, pary walutowe

1. Wprowadzenie

Na rynku walutowym dokonuje się wymiana jednych walut w zamian za inne. Ich relatywną wartość określa kurs walutowy (Kucharska, 2001, s. 18). Największy udział w rynku walutowym mają banki i inne instytucje finansowe (Lutkowski, 1998, s. 30). Działalność na rynku walutowym można podzielić na trzy segmenty w zależności od kryterium celowościowego:

1. **Handel i inwestycje** – przedsiębiorstwa zajmujące się działalnością eksportową i importową zgłaszają pewien popyt na waluty innego kraju, by koordynować niezbędne procesy gospodarcze w swoim interesie. Na przykład importer z Kanady, aby zakupić podzespoły z Francji, może potrzebować euro. Z drugiej strony pol-

Korespondencja:
Uniwersytet Ekonomiczny
w Poznaniu
Wydział Ekonomii
Katedra Finansów Publicznych
al. Niepodległości 10
61-875 Poznań, Poland
Tel.: +48 61 854 38 64
E-mail: wojciech.swider@ue.poznan.pl

ski eksporter, który sprzedał wyroby do Japonii, może zgłosić popyt na polskie złote, sprzedając zarobione jeny japońskie.

2. **Spekulacja** – kursy walut podlegają ciągłym wahaniom, podczas których istnieje możliwość zarobkowania: sprzedaż pary walutowej przed spadkami lub jej kupno przed wzrostami może przynieść zysk, jest on jednak obciążony ryzykiem.
3. **Dążenie do zabezpieczenia** – podmioty, które mają ekspozycję walutową na przykład przez posiadanie aktywów denominowanych w walutach obcych (pozycja długa) lub kredytu (pozycja krótka), mogą dążyć do zniwelowania tego ryzyka, zabezpieczając się przed tym na przykład poprzez zajęcie przeciwnej pozycji na kontrakcie terminowym na daną walutę (Kucharska, 2001, s. 20).

Celem artykułu jest zbadanie wpływu długoterminowych zmian we wskaźniku inflacji, nominalnych i realnych stopach procentowych na kurs trzech par walutowych: USD/JPY, GBP/USD i GBP/JPY.

Postawiono dwie hipotezy badawcze:

1. Relatywnie (względem drugiego kraju) wyższa inflacja negatywnie wpływa na notowania waluty krajowej.

2. Relatywnie (względem drugiego kraju) wyższe realne stopy procentowe pozytywnie wpływają na notowania waluty krajowej.

Pierwsza hipoteza ma następujące uzasadnienie teoretyczne: waluta, która traci swoją siłę nabywczą przez inflację, staje się mniej pożądana przez inwestorów na rynku, przez co traci na wartości, ponieważ sama odzwierciedla niższą wartość, gdy wyrazimy ją w towarach i usługach, jakie można za jej pośrednictwem nabyć.

Druga hipoteza powinna być prawdziwa, ponieważ realne stopy procentowe (stopy nominalne – inflacja) określają, ile inwestor może zarobić, lokując swoje oszczędności w aktywa denominowane w owej walucie. Im wyższe realne stopy procentowe występują w danym kraju, tym kurs waluty powinien być wyższy, gdyż większy zarobek wiąże się z rosnącym popytem na daną walutę. Nominalne stopy procentowe nie były przedmiotem stawianych hipotez, bo sama wartość nominalna nie jest w tym kontekście tak kluczowa z punktu widzenia ekonomicznego. Dopiero po odjęciu inflacji daje realną stopę procentową.

2. Czynniki wpływające na kurs walutowy

Zmiany wycen walut determinuje wiele czynników, które można podzielić na: ekonomiczne, instytucjonalne i psychologiczne.

Czynniki ekonomiczne. Produkt krajowy brutto – jego wzrost oznacza *ceteris paribus* dobry stan gospodarki. Przejawia się to występowaniem pozytywnych tendencji w produkcji przemysłowej, usługach, wzroście eksportu i inwestycji zagranicznych (Zajac, 2005, s. 254). Zwiększony eksport i rosnąca liczba inwestycji w kraju goszczącym wywołuje zwiększony popyt na walutę kraju i prowadzi do jej aprecjacji. Efektem „drugiej tury” może być presja inflacyjna, która może się pojawić wraz z silniejszym ożywieniem gospodarczym. Władze monetarne mogą wówczas podjąć decyzję o podniesieniu stóp procentowych, co *ceteris paribus* powinno doprowadzić do umocnienia kursu waluty krajowej.

Zatrudnienie – wpływa ono dodatnio na kurs walutowy kraju. Im więcej osób ma zatrudnienie, tym silniejszy jest popyt konsumpcyjny, co napędza kolejne ogniwa aktywności gospodarczej – produkcję i inwestycje – a w konsekwencji podnosi zarobki obywateli danego kraju, prowadząc do dalszej poprawy sytuacji gospodarczej. Zwiększa to prawdopodobieństwo wystąpienia inflacji, dzięki czemu poziom zatrudnienia wpływa na kurs walutowy w podobny sposób jak produkt krajowy brutto, co nie jest zaskoczeniem, gdyż PKB zależy między innymi od liczby zatrudnionych osób w danej gospodarce.

Nominalna stopa procentowa – mierzona jest rentownością wybranego instrumentu, np. depozytu bankowego, bonu skarbowego czy obligacji. Realna stopa procentowa zostaje wyliczona przez odjęcie wartości inflacji od nominalnej stopy procentowej (Zajac, 2005, s. 255). Wyższe stopy procentowe w kraju *ceteris paribus* powodują aprecjację waluty krajowej ze względu na relatywnie wyższą atrakcyjność aktywów denominowanych w owej walucie (przy założeniu, że stopy procentowe za granicą nie ulegają zmianie).

Inflacja – przy obliczaniu realnych stóp procentowych należy odjąć inflację jako czynnik zmniejszający atrakcyjność danej waluty ze względu na jej malejącą siłę nabywczą. W związku z tym rosnąca inflacja *ceteris paribus* sprzyja tendencjom deprecjacyjnym waluty krajowej. Warto natomiast pamiętać, że rosnąca inflacja przybliża podwyżki stóp procentowych, więc czynniki te powinny być analizowane łącznie.

Czynniki instytucjonalne. **Stabilność polityczna** – jest niezbędna, aby inwestorzy zagraniczni chcieli dokonywać inwestycji na terenie danego kraju. Co do zasady, im bardziej stabilne otoczenie instytucjonalne i prawne bez niepokojów społecznych i konfliktów, tym większym zaufaniem cieszy się dany kraj w oczach inwestorów. Im większe zaufanie, tym więcej inwestycji jest realizowanych w kraju, co przekłada się na aprecjację waluty krajowej.

Interwencje banków centralnych – interwencja w celu osłabienia własnej waluty może wpływać korzystnie na rentowność krajowego eksportu kosztem podmiotów zagranicznych, jeden kraj zyskuje konkurencyjność kosztem innych. Z tego względu interwencje tego typu nie cieszą się poparciem opinii międzynarodowej. Inaczej podchodzi się do interwencji, które mają na celu łagodzenie bardzo drastycznych ruchów na rynku walutowym. W takim wypadku bank centralny, kupując lub sprzedając waluty na rynku, może wyraźnie wpływać na notowania tychże walorów. Obok interwencji polegających na inicjowaniu transakcji bezpośrednio na rynku, przedstawiciele banków centralnych mogą dokonywać interwencji słownych, informując uczestników rynku o możliwości działania w danym kierunku (umocnienia lub osłabienia danej waluty) (Stefański, 2016, s. 74).

Czynniki psychologiczne. **Oczekiwania** – oczekiwania aktorów rynku walutowego determinują kursy, ponieważ inwestorzy i spekulanci starają się wyprzedzić wydarzenia w celach zarobkowych, tzn. kupić, zanim cena wzrośnie, lub sprzedać, zanim cena spadnie. Oczekiwania te mogą dotyczyć czynników ekonomicznych (np. dynamiki PKB czy danych o inflacji), instytucjonalnych (interwencje banku) i innych. Aktualnie coraz większą wagę przykładają do psychologii inwestorów, a na kanwie tych rozważań powstały finanse behawioralne traktujące o poznawczych i motywacyjnych procesach zachodzących u inwestorów (Zielonka, 2015, s. 10). Finanse behawioralne kwestionują racjonalność inwestora w rozumieniu neoklasycznej teorii finansów (Szyszka, 2009, s. 16). Owa racjonalność

współgra z hipotezą rynku efektywnego spopularyzowaną przez Eugene'a Fama (1970), zgodnie z którą cena rynkowa zawsze i w pełni odzwierciedla publicznie dostępne informacje. Hipoteza ta ma licznych przeciwników, do których obok przedstawicieli finansów behawioralnych zalicza się na przykład Haugen (1999) czy Schwager (2014). Rozpatrując literaturę dotyczącą handlu walutami, psychologia zajmuje pierwszorzędne miejsce (np. Ward, 2015; Douglas, 2014; Pring, 2006).

Analiza techniczna – polega na predykcji cen na podstawie historycznego kształtowania się wykresów cenowych (Murphy, 1999, s. 1). Zaliczono ją do czynników psychologicznych, ponieważ inwestorzy, używając jej, tworzą w swoich umysłach poziomy odniesienia, do których się odnoszą (wsparcia/opory).

Przedstawienie wszystkich determinant kursów walutowych wydaje się mało realne (Kołodziejczyk, 2017, s. 140). Czynniki wymienione powyżej stanowią jedynie te kluczowe zmienne.

3. Analiza empiryczna

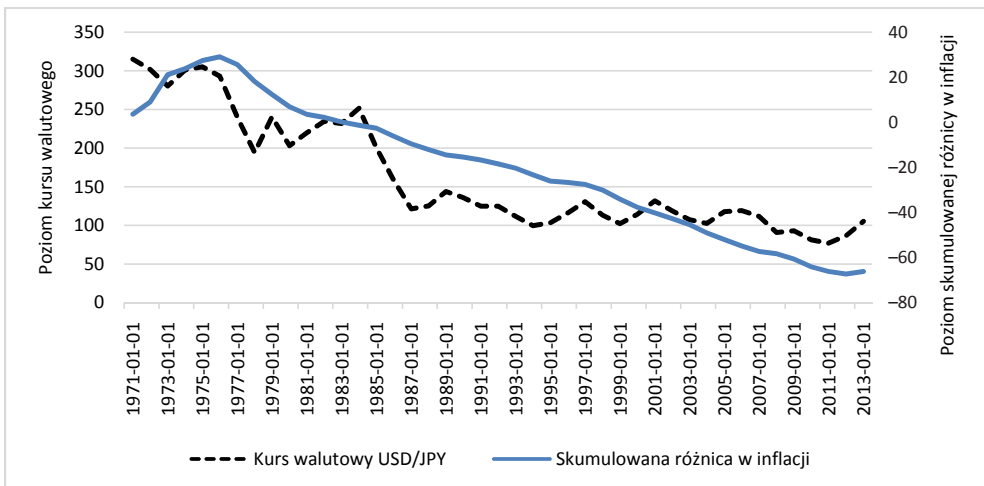
Czynnikiem kluczowym determinującym rentowność walorów denominowanych w danej walucie jest stopa procentowa. Krótkoterminowa stopa procentowa współcześnie jest sterowana przez bank centralny. Inwestorzy nie tylko są zainteresowani maksymalizacją stopy zwrotu z inwestycji, uwzględniają oni również utratę siły nabywczej danej waluty, czyli inflację. W związku z tym to realna stopa procentowa (nominalna stopa procentowa minus inflacja) jest dla nich głównym punktem odniesienia w przypadku oceny jakości inwestycji. Aby odpowiedzieć sobie na pytanie, co determinuje wartość kursów walut w długim okresie, postanowiono przeprowadzić analizę, zestawiając kurs danej pary walutowej w stosunku do różnicy w inflacji krajów, z których te waluty pochodzą, różnice w ich realnych stopach procentowych oraz różnice w ich nominalnych stopach procentowych. Wyniki ukazano w formie graficznej oraz wyliczono korelacje. Obserwacjami objęto trzy pary walutowe: USD/JPY (dolar amerykański do jena japońskiego), GBP/USD (funt brytyjski do dolara amerykańskiego) i GBP/JPY (funt brytyjski do jena japońskiego). Trzecia para walutowa jest tak zwanym „crosssem”, czyli instrumentem, którego wartość w pewnym przybliżeniu można wyznaczyć na podstawie kursów odpowiednich głównych par walutowych („majorsów”). W tym przypadku kurs GBP/JPY można by wyznaczyć w oparciu o kurs USD/JPY oraz GBP/USD. Zatem para GBP/JPY będzie służyła jako pewnego rodzaju sprawdzenie dla poczynionych obserwacji. Okres badania determinowała dostępność danych, dla poszczególnych par walutowych ilość danych była różna. Lata objęte statystykami są wyszczególnione w opisie każdego z rysunków.

4. Analiza kursu pary walutowej USD/JPY

Do obserwacji zmian inflacji wykorzystano indeks cen konsumpcyjnych w ujęciu rocznym, prezentowanym w stosunku do roku minionego. W przypadku stopy procentowej wykorzystano dane na temat stopy dyskontowej (w niniejszym artykule będzie nazywana stopą procentową) poszczególnych banków centralnych (Rezerwy Federalnej, Banku Anglii i Banku Japonii). Indeks cen konsumpcyjnych był prezentowany w ujęciu rocznym, a stopy procen-

towe – w ujęciu miesięcznym. W związku z tym w przypadku stóp procentowych brano pod uwagę wartości grudniowe. Takie podejście usprawiedliwia długi horyzont czasowy badań, dzięki czemu miesięczne fluktuacje stopy procentowej nie powinny zaburzać długookresowego obrazu. Kurs walutowy w poszczególnych latach jest wartością z końca danego roku.

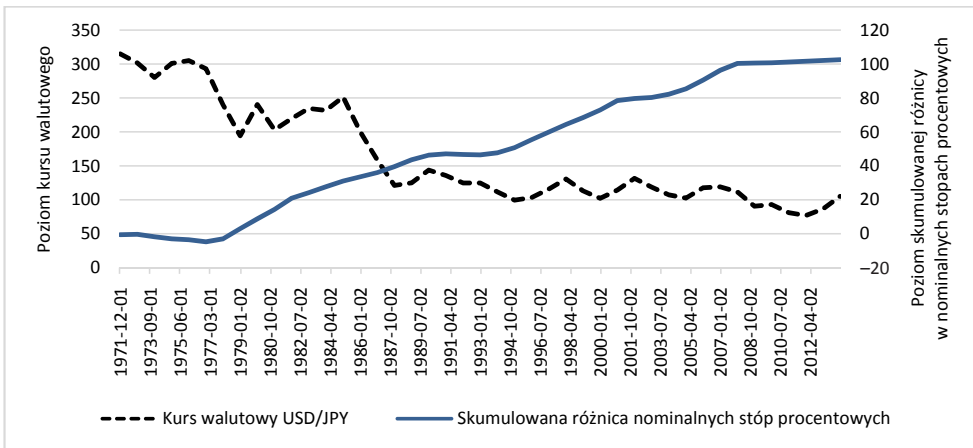
Rysunek 1 przedstawia zestawienie kursu walutowego pary USD/JPY ze skumulowaną różnicą w inflacji. Skumulowana różnica w inflacji tworzy swego rodzaju indeks, który w niniejszym artykule będzie służył jako wskaźnik zmian, jeśli chodzi o inflację oraz nominalne i realne stopy procentowe. Zgodnie z teorią kurs walutowy w kraju, gdzie panuje wyższa inflacja, powinien się osłabiać. Dlatego postanowiono od inflacji w Japonii odjąć inflację w Stanach Zjednoczonych, dzięki czemu wyższa inflacja w Japonii powinna przelożyć się na osłabienie jena japońskiego (wzrost pary walutowej USD/JPY), a niższa inflacja w Japonii powinna się przelożyć na umocnienie jena japońskiego (spadek pary walutowej USD/JPY). Różnica była wyliczana przez odjęcie inflacji amerykańskiej od inflacji japońskiej w danym okresie (inflacja w Japonii – inflacja w USA). Następnie dokonano kumulacji zmian w inflacji w latach 1971–2013, której wynik wyniósł –66 punktów indeksowych. Oznacza to, że inflacja w Japonii była wyraźnie niższa niż w Stanach Zjednoczonych, co przelożyło się na aprecjację kursu jena japońskiego, dzięki czemu para walutowa USD/JPY notowała spadki. Korelacja między kursem a skumulowanymi zmianami indeksu inflacji wyniosła 0,86, co należy uznać za wartość bardzo wysoką. Można zatem stwierdzić, że inflacja w tym przypadku jest dobrym wyznacznikiem długoterminowych zmian kursu walut.



Rysunek 1. Powiązanie pary walutowej USD/JPY ze skumulowaną różnicą inflacji między Japonią a Stanami Zjednoczonymi w latach 1971–2013

(Figure 1. Connection between USD/JPY currency pair and the cumulative inflation difference between Japan and the United States in 1971–2013)

Na rysunku 2 przedstawiono zależność między kursem pary walutowej USD/JPY a różnicą w nominalnych stopach procentowych. Co do zasady, im wyższe nominalne stopy procentowe, tym mocniejsza powinna być dana waluta (na razie bez analizowania inflacji). Ten czynnik jest zatem pozytywny, więc od stopy nominalnej waluty bazowej (w tym przypadku dolara amerykańskiego) odjęto stopę nominalną ukształtowaną w Japonii. Następnie dokonano kumulacji wyników w każdym kolejnym roku. Na wykresie widać, jak przewaga dolara stale się powiększała, aż w ciągu badanego okresu przekroczyła 100 punktów. W przypadku potwierdzenia teorii wykres i skumulowane różnice w nominalnych stopach procentowych powinny ze sobą korelować. Zarówno wykres obrazuje brak zbieżności, jak i współczynnik korelacji osiągnął poziom $-0,88$, co świadczy wręcz o ujemnym oddziaływaniu na siebie opisywanych wyżej zjawisk.

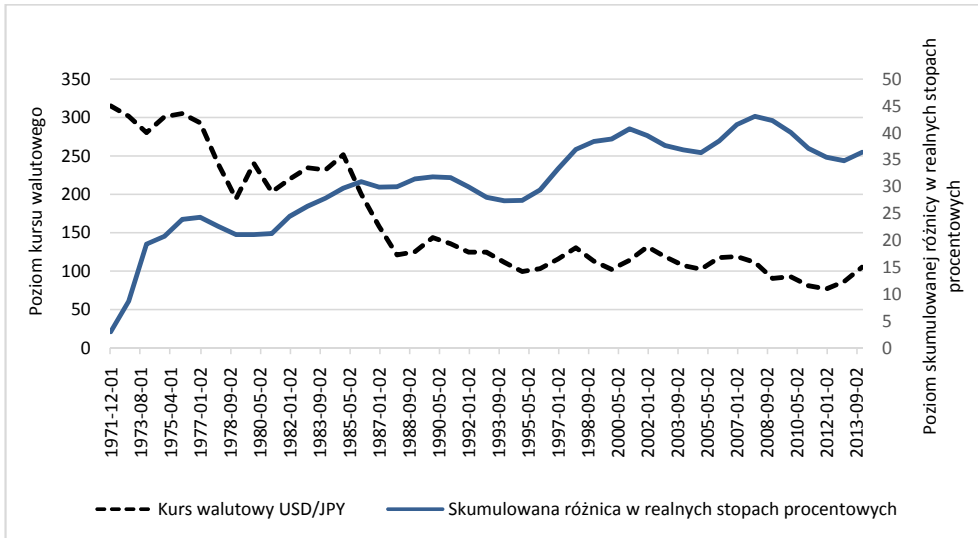


Rysunek 2. Powiązanie pary walutowej USD/JPY ze skumulowaną różnicą w nominalnych stopach procentowych między Stanami Zjednoczonymi a Japonią w latach 1971–2013

(Figure 2. Connection between USD/JPY currency pair and the cumulative difference in nominal interest rates between the United States and Japan in 1971–2013)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

Rysunek 3 obrazuje wynik porównania tego samego typu co rysunek 2 z tą różnicą, że od poszczególnych stóp nominalnych odjęto uprzednio stopy inflacji, uzyskując realne stopy zwrotu. Zgodnie z teorią powinny one determinować kursy walut. Okazuje się, że w długim terminie jest inaczej, gdyż skumulowana różnica w realnych stopach procentowych jest rosnąca, co przemawia na korzyść Stanów Zjednoczonych – skumulowany indeks na koniec okresu wynosił 36,4, natomiast w szczytowym punkcie osiągnął wartość 43,1. Obrazuje to relatywnie wyższą atrakcyjność depozytów dolarowych w tym okresie. Kurs nie koresponduje z tymi wynikami; korelacja między kursem a skumulowaną różnicą wynosi $-0,81$, co oznacza silnie ujemną zależność.



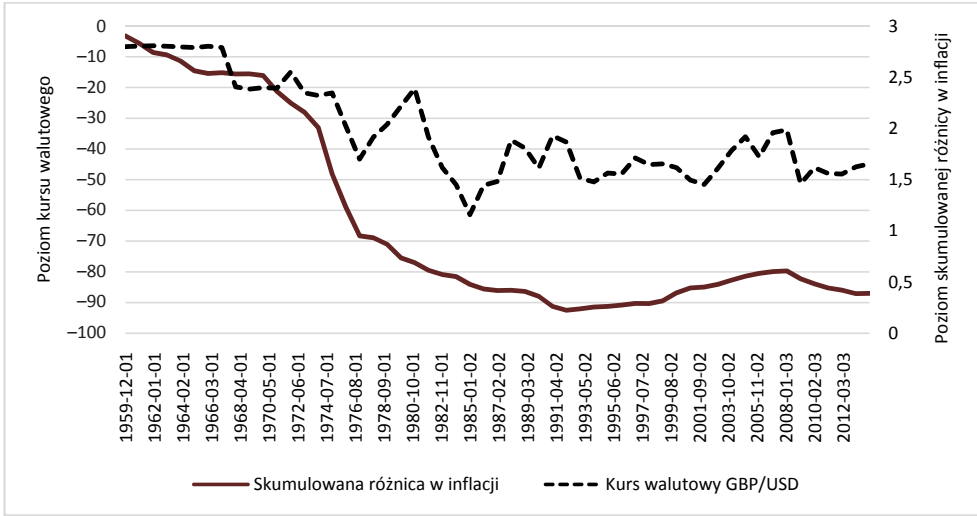
Rysunek 3. Powiązanie pary walutowej USD/JPY ze skumulowaną różnicą w realnych stopach procentowych między Stanami Zjednoczonymi a Japonią w latach 1971–2013
(Figure 3. Connection between USD/JPY currency pair and the cumulative difference in real interest rates between the United States and Japan in 1971–2013)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

5. Analiza kursu pary walutowej GBP/USD

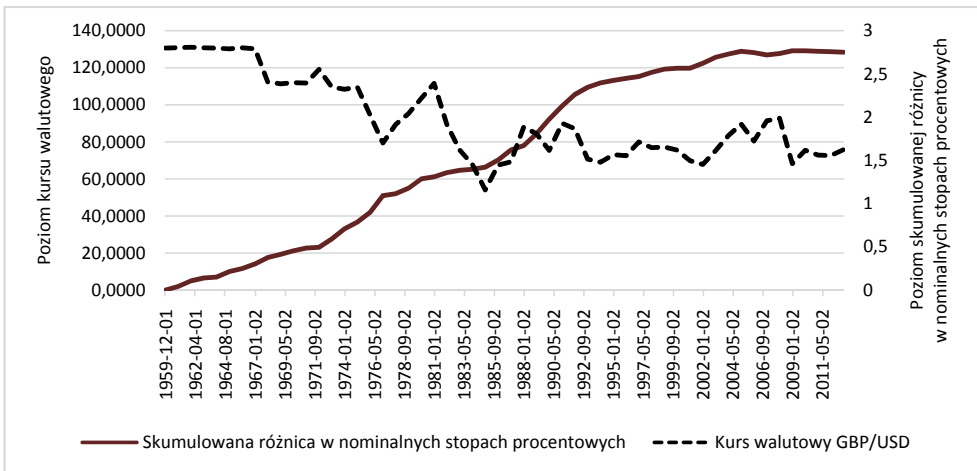
Odejmując poziom inflacji w Stanach Zjednoczonych od inflacji w Zjednoczonym Królestwie oraz kumulując te wartości jak poprzednio, uzyskujemy wartość -87 punktów, co oznacza, że wartość inflacji w Zjednoczonym Królestwie była podczas badanego okresu (lata 1959–2013) wyższa. Zgodnie z teorią, podobnie jak w przypadku wykresu USD/JPY, kurs walutowy potwierdza zależność, że im wyższa inflacja, tym większe osłabienie danej waluty. Korelacja między kursem walutowym GBP/USD a skumulowaną inflacją wynosi $0,91$, co jest bardzo wysokim i wiarygodnym odczytem. Zależności te ukazuje rysunek 4.

Analogicznie do poprzednich zestawień porównano różnice w nominalnych stopach procentowych. Od nominalnej stopy procentowej w Zjednoczonym Królestwie odjęto nominalną stopę procentową w Stanach Zjednoczonych. Różnicę kumulowano (w latach 1959–2012), aż uzyskano wartość 128 . Oznacza to, że nominalne stopy procentowe w Zjednoczonym Królestwie były wyższe w tym okresie niż w Stanach Zjednoczonych. Rysunek 5 przedstawia zależność między skumulowaną różnicą w nominalnej stopie procentowej a kursem walutowym. Kurs pary walutowej GBP/USD powinien się umacniać wraz z rosnącą linią symbolizującą skumulowane różnice w nominalnych stopach procentowych, jest jednak odwrotnie. Korelacja między tymi zmiennymi wynosi $-0,82$.



Rysunek 4. Powiązanie pary walutowej GBP/USD ze skumulowaną różnicą inflacji między Stanami Zjednoczonymi a Zjednoczonym Królestwem w latach 1959–2013
(Figure 4. Connection between GBP/USD currency pair and the cumulative inflation difference between the United States and the United Kingdom in the years 1959–2013)

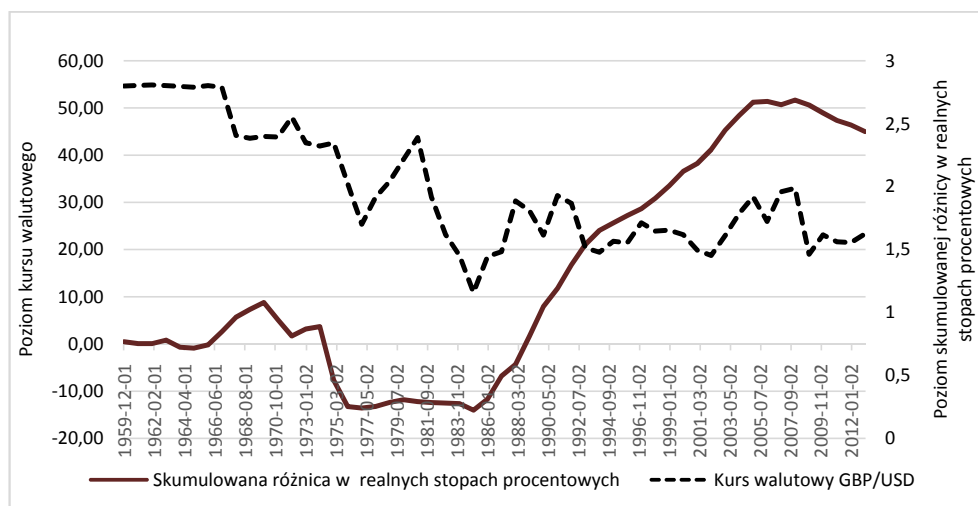
Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.



Rysunek 5. Powiązanie pary walutowej GBP/USD ze skumulowaną różnicą w nominalnej stopie procentowej między Zjednoczonym Królestwem a Stanami Zjednoczonymi w latach 1959–2012
(Figure 5. Connection between GBP/USD currency pair and the cumulative difference in the nominal interest rate between the United Kingdom and the United States in the years 1959–2012)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

Podobnie jak w przypadku stóp nominalnych wyliczono stopy realne, korygując wartości nominalne o inflację. Wspomniany indeks skumulowanej wartości w tym przypadku wyniósł 45, co pokazuje znacznie mniejszą różnicę w realnych stopach procentowych niż w przypadku nominalnych stóp. Kurs również nie koreluje dodatnio z tymi wartościami. Współczynnik korelacji wynosi $-0,39$.



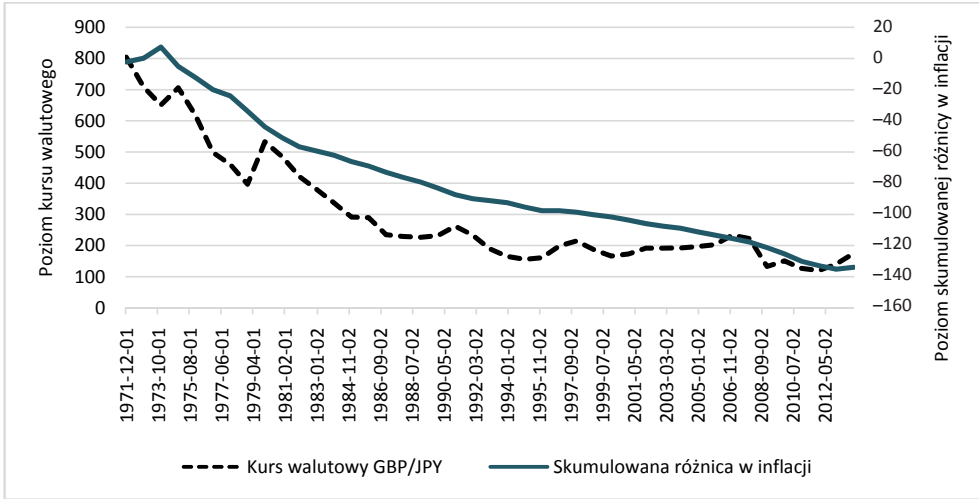
Rysunek 6. Powiązanie pary walutowej GBP/USD ze skumulowaną różnicą w realnej stopie procentowej między Zjednoczonym Królestwem a Stanami Zjednoczonymi w latach 1959–2012 (Figure 6. Connection between GBP/USD currency pair and the cumulative difference in the real interest rate between the United Kingdom and the United States in the years 1959–2012)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

6. Analiza kursu pary walutowej GBP/JPY

Na podstawie dotychczasowych obserwacji można uznać, że wyższa inflacja oddziałuje negatywnie na walutę krajową w długim terminie, wyższe stopy nominalne i realne w ujęciu relatywnym (w porównaniu do innego kraju), mimo teoretycznej pozytywnej wpływu, również oddziałują negatywnie. Stwierdzono to na podstawie analizy głównych par walutowych, jakimi są USD/JPY i GBP/USD. W celu potwierdzenia i weryfikacji tego typu wniosków postanowiono przeanalizować jeszcze parę stanowiącą tak zwany „cross” walutowy, mianowicie GBP/JPY. Wartość tej pary powinna w dominującym stopniu wynikać z kursu USD/JPY i GBP/USD.

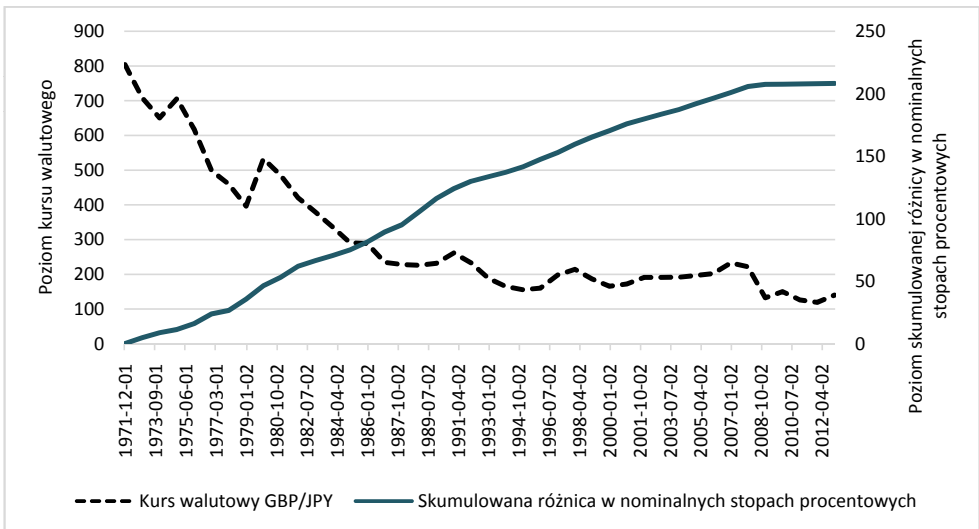
Analiza inflacji wykazała wyższą inflację w Zjednoczonym Królestwie. Skumulowane wartości, budowane na bazie sumy różnicy między inflacją w Japonii i Zjednoczonym Królestwie, wyniosły -134 . Kurs i indeks skumulowanych zmian porusza się w podobny sposób (rysunek 7), co potwierdza korelacja na poziomie aż $0,94$.



Rysunek 7. Powiązanie pary walutowej GBP/JPY ze skumulowaną różnicą inflacji między Japonią a Zjednoczonym Królestwem w latach 1971–2012

(Figure 7. Connection between GBP/JPY currency pair and the cumulative inflation difference between Japan and the United Kingdom in 1971–2012)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

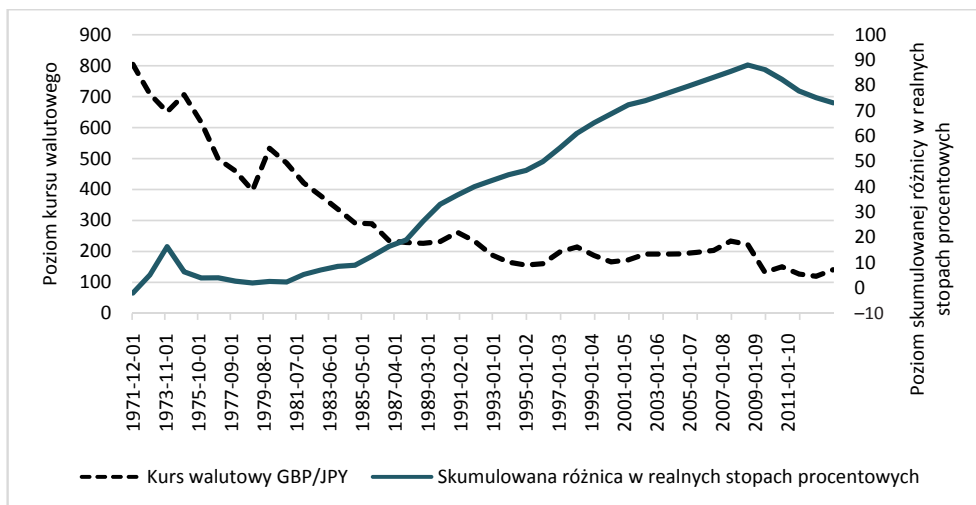


Rysunek 8. Powiązanie pary walutowej GBP/JPY ze skumulowaną różnicą w nominalnej stopie procentowej między Zjednoczonym Królestwem a Japonią w latach 1971–2012

(Figure 8. Connection between GBP/JPY currency pair and the cumulative difference in the nominal interest rate between the United Kingdom and Japan in 1971–2012)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

W sposób tożsamy prezentują się zestawienia kursu walutowego z indeksem realnej stopy procentowej. Zjednoczone Królestwo miało w trakcie badanego okresu (1971–2012) wyższe realne stopy procentowe, indeks wskazał 73 punkty na korzyść funta brytyjskiego. Współczynnik korelacji wyniósł $-0,76$, co podobnie jak w przypadku nominalnych stóp procentowych świadczy o ujemnym powiązaniu analizowanych danych.



Rysunek 9. Powiązanie pary walutowej GBP/JPY ze skumulowaną różnicą w realnej stopie procentowej między Zjednoczonym Królestwem a Japonią w latach 1971–2012
(Figure 9. Connection between GBP/JPY currency pair and the cumulative difference in the real interest rate between the United Kingdom and Japan in 1971–2012)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FRB, 2016; Stooq, 2016.

7. Podsumowanie

Cel badania został osiągnięty; wyniki są jednoznaczne, lecz nie do końca spodziewane. Inflacja okazała się silnym czynnikiem osłabiającym daną walutę w długim okresie; taką samą, lecz mniej wyraźną zależność generowały wyższe nominalne i realne stopy procentowe. Zatem pierwsza hipoteza, zgodnie z którą relatywnie (względem drugiego kraju) wyższa inflacja wpływa negatywnie na siłę waluty krajowej, okazała się prawdziwa – na tego typu zależność wskazują uzyskane wyniki. Druga hipoteza, zgodnie z którą relatywnie (względem drugiego kraju) wyższe realne stopy zwrotu wpływają pozytywnie na notowania waluty krajowej, została zweryfikowana negatywnie. Wyniki wskazują na negatywną zależność między relatywnym wzrostem realnych stóp procentowych a kursem walutowym. Natomiast zależność ta nie była tak silna jak w przypadku inflacji.

Michał Stopka (2016) na swoim blogu, rozpatrując różne czynniki determinujące kursy walut w długim okresie w kontekście gwałtownego umocnienia się franka szwajcarskiego (styczeń 2015), również dochodzi do wniosku, że to inflacja determinuje siłę danej waluty. Stopka porównuje inflację do wartości fundamentalnej w przypadku akcji, które określa war-

tość tych walorów w długim okresie. Nie jest wykluczone, że zaskakująca negatywna korelacja między kursem walutowym a wzrostem nominalnych i realnych stóp procentowych zachodzi w długim okresie, zaś w krótkim może być odwrotnie. Na rynku walutowym często można zaobserwować krótkoterminowe umocnienie danej waluty po wyższym niż oczekiwano odczycie inflacji. Wynika to z faktu, iż inwestorzy antycypują zaostrzenie polityki monetarnej w celu zahamowania presji inflacyjnej (wzrost stóp procentowych, czyli możliwy wzrost rentowności aktywów denominowanych w danej walucie). Wyniki uzyskane w ramach niniejszego artykułu mogą świadczyć o tym, że w długim okresie ta reakcja może być inna. Z całą pewnością jest to ważny obszar do dalszych badań, które wychodzą poza ramy tego artykułu.

Należy bardzo wyraźnie zaznaczyć, że analiza ma charakter empiryczny, ale nie jest wykonywana w warunkach izolowanych (eksperyment). W gospodarce nie ma możliwości wyizolowania jedynie pewnych zjawisk, jak robi to chemik czy fizyk. Na kursy walut w analizowanym czasie wpływały niezliczone czynniki, wiele z nich było niekwantyfikowalnych (np. opinie i oczekiwania inwestorów), dlatego wyniki obserwacji trzeba przyjąć z ostrożnością i świadomością, że zależności te nie muszą mieć charakteru trwałego. Złożoność uwarunkowań nie neguje faktu, że istnieje zależność między inflacją a poziomem kursu walutowego w postaci związku przyczynowo-skutkowego, a informacje te uzyskały dość mocne potwierdzenie w analizowanych danych. Z drugiej strony teoria o tym, że wyższe stopy procentowe są bardziej korzystne, również ma swoje silne teoretyczne uzasadnienie, jednak dane pokazały coś zupełnie innego, wbrew ogólnej opinii. Nie jest wykluczone, że większa pozytywna zależność zaszłaby między kursem walutowym a długoterminowymi stopami procentowymi, na przykład biorąc pod uwagę oprocentowanie 10-letnich obligacji skarbowych. Ich badanie jest obarczone jeszcze większą niepewnością, ponieważ kształtują się one w sposób prawie całkowicie rynkowy w przeciwieństwie do krótkoterminowych stóp, które są w bardzo dużym stopniu kontrolowane przez bank centralny. Nie zmienia to faktu, że temat ten wymaga dalszego badania zarówno związków przyczynowo-skutkowych na poziomie teoretycznym, jak i analizy danych empirycznych z uwzględnieniem wysoce złożonego środowiska, które cały czas oddziałuje na kursy walut.

Bibliografia

- Douglas, M. (2014). *W transie inwestowania*. Tłum. L. Sielicki. Gliwice: Helion. ISBN 9788324674176.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417.
- FRB. (2016). *Federal Reserve Economic Data* [online, dostęp: 2016-11-04]. St. Louis, MO: The Federal Reserve Bank of St. Louis. Dostępny w Internecie: <https://fred.stlouisfed.org>.
- Haugen, R. (1999). *Nowa nauka o finansach. Przeciw efektywności rynku*. Tłum. K. Środa. Warszawa: WIG-Press. ISBN 838701429X.
- Kołodziejczyk, H. (2017). *Kurs walutowy, kryzys i polityka monetarna*. Warszawa: CeDeWu.
- Kucharska, R. (2001). *Rynek walutowy i pieniężny: wprowadzenie*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 8388597191.
- Lutkowski, K. (1998). *Międzynarodowy system walutowy*. Warszawa: Poltext. ISBN 8385366962.
- Murphy, J. (1999). *Analiza techniczna rynków finansowych*. Tłum. W. Madej. Warszawa: WIG-Press. ISBN 8387014222.

- Pring, M. (2006). *Psychologia inwestowania. Klasyczne strategie osiągania sukcesów na giełdzie*. Tłum. A. Nowińska. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 8388597310.
- Schwager, J. (2014). *Jak naprawdę działają rynki. Fakty i mity*. Tłum. M. Jania. Warszawa: Oficyna Wolters Kluwer business. ISBN 9788326443084.
- Stefański, R. (2016). *Kurs walutowy jako determinanta współczesnych obrotów handlu zagranicznego*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. ISBN 9788374179072.
- Stooq. (2016). Serwis internetowy [online, dostęp: 2016-11-04]. Warszawa: Stooq. Dostępny w Internecie: <https://stooq.pl>.
- Stopka, M. (2016). *Dlaczego frank tak mocno urosł? Co wpływa na kursy walut? Jakie są teorie dotyczące kształtowania się kursów walut w krótkim i długim okresie czasu?* [online, dostęp: 2016-11-04]. Dostępny w Internecie: <http://www.michalstopka.pl/dlaczego-frank-tak-mocno-urosl-co-wplywa-na-kursy-walut-jakie-sa-teorie-dotyczace-kszaltowania-sie-kursow-walut-w-krotkim-i-dlugim-okresie-czasu/>.
- Szyszka, A. (2009). *Finanse behawioralne. Nowe podejście do inwestowania na rynku kapitałowym*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. ISBN 9788374174145.
- Ward, S. (2015). *Psychologia skutecznego tradingu*. Tłum. R. Szymaniak. Poznań: Maklerska.pl. ISBN 9788393774388.
- Zajac, J. (2005). *Polski rynek walutowy w praktyce*. Warszawa: K.E Liber. ISBN 8388170481.
- Zielonka, P. (2015). *Giełda i psychologia. Behawioralne aspekty inwestowania na rynku papierów wartościowych*. Warszawa: CeDeWu. ISBN 9788375566925.

Influence of inflation, nominal interest rates and real interest rates for long-term quotations of currency pairs: USD/JPY, GBP/USD and GBP/JPY

Abstract: The article classifies the activities on the currency market, which are: trade and investments, speculation and striving for collateral (protection against prices changes). The factors influencing exchange rate changes were analyzed within three groups: economic, institutional and psychological. On the basis of the data, the relationships between nominal interest rates, real interest rates as well as inflation and the exchange rate of examined currency pairs were analyzed. Inflation has proved to be a strong factor weakening a given cur-

rency in the long term, which appeared to be consistent with theoretical assumptions. Higher nominal and real interest rates also showed a moderately negative correlation with the exchange rates studied under the article, which may raise some questions about compliance with the universally applicable theory. At the end of the text final considerations were made to explain the results obtained and to place them in a broader context. Limitations of the study were indicated as well.

Key words: currencies, foreign exchange market, forex market, currency pairs

Wykorzystanie ulg podatkowych przez przedsiębiorców na przykładzie ulgi na działalność innowacyjną w województwach łódzkim i dolnośląskim

Piotr Kasprzak

Politechnika Gdańska
Wydział Zarządzania i Ekonomii

Abstrakt: Artykuł opisuje zagadnienia związane z polską polityką podatkową w kwestii ulg i zwolnień podatkowych przyznawanych przedsiębiorcom w zakresie szeroko rozumianej działalności badawczo-rozwojowej, w tym na inicjatywy innowacyjne. Celem niniejszej publikacji jest ocena prowadzonej polityki preferencji podatkowych w stosunku do ww. projektów podejmowanych przez przedsiębiorców ze szczególnym uwzględnieniem stopnia wykorzystania ulg i zwolnień. W artykule opisano mechanizm działania tzw. ulgi na nowe technologie, która była dostępna dla przedsiębiorców do końca 2015 roku, oraz ulgę, która weszła w życie z początkiem 2016 roku. Przyjęta przez autora metoda badawcza obejmuje studia literaturowe oraz analizę danych publikowanych przez administrację podatkową, a także informacje uzyskane o średnio 323 152 podmiotach gospodarczych zlokalizowanych w województwach łódzkim i dolnośląskim, dostarczone przez 52 urzędy skarbowe w ramach dostępu do informacji publicznej. Zakres czasowy badania to lata 2009–2016. Niniejsze opracowanie stanowi oryginalny przegląd literatury oraz danych o charakterze statystycznym. Wyniki mogą być podstawą dalszych, bardziej szczegółowych badań w zakresie zaprezentowanej problematyki, na przykład przy uwzględnieniu populacji wszystkich przedsiębiorstw w Polsce.

Słowa kluczowe: ulga podatkowa, system podatkowy, podatek dochodowy

1. Wprowadzenie

Przedsiębiorstwa w ramach prowadzonej przez siebie działalności gospodarczej muszą na co dzień podejmować decyzje o kierunku, charakterze i zakresie przedsięwzięć inwestycyjnych, wśród których wyróżnia się także inwestycje w działalność badawczo-rozwojową lub innowacyjną. Każde przedsięwzięcie inwestycyjne wiąże się z ryzykiem oraz niepewnością, w tym również o charakterze podatkowym. Ryzyko to definiuje się jako brak pewności w zakresie podjętej decyzji gospodarczej, a także skutków związanych z późniejszym opodatkowaniem. Ryzyko podatkowe związane jest

Korespondencja:
Piotr Kasprzak
Politechnika Gdańska
Wydział Zarządzania i Ekonomii
Katedra Analizy Ekonomicznej
i Finansów
ul. Traugutta 79
80-233 Gdańsk, Poland
Tel.: +48 58 34 71 106
E-mail: pkasprzak@zie.pg.gda.pl

z niską świadomością podmiotów, jak i często wprowadzanymi nowelizacjami przepisów prawa podatkowego, skomplikowanymi czynnościami oraz zmiennością procedur administracyjnych (Szłęczak-Matusewicz, 2008).

Celem artykułu jest próba oceny prowadzonej polityki w zakresie preferencji podatkowych w stosunku do projektów inwestycyjnych o charakterze badawczo-rozwojowym podejmowanych przez przedsiębiorców ze szczególnym uwzględnieniem stopnia wykorzystania ulg i zwolnień podatkowych. Opisano w nim mechanizm działania tzw. ulgi na nowe technologie, która była dostępna dla przedsiębiorców do końca 2015 roku, oraz ulgę, która weszła w życie z początkiem 2016 roku.

System podatkowy to uregulowany zbiór wszystkich podatków, obowiązkowych opłat i danin, a także skodyfikowane zasady definiujące ich wymierzanie oraz pobór na danym terytorium (Wach, 2005). Podatki są pobierane w celu zaspokojenia potrzeb budżetu – to funkcja fiskalna podatków. Jej znaczenie wynika z samej roli podatku rozumianego jako pieniężne świadczenie zasadnicze, czyli takie, którego głównym celem jest gromadzenie środków przynależnych budżetowi. Trzeba jednak wyodrębnić również inne funkcje, które przypisywane są podatkowi. Poza elementarną funkcją fiskalną podatki pełnią też szereg innych ról, od redystrybucyjnej przez kontrolną, alokacyjną, aż po będącą przedmiotem analizy w niniejszym opracowaniu – funkcję stymulacyjną (Mastalski, 2016).

Ulg i preferencje podatkowe stanowią zachętę do podejmowania przedsięwzięć inwestycyjnych, w tym o charakterze nowatorskim oraz innowacyjnym (Kasprzak, 2017). Jednym z elementów proinwestycyjnej polityki państwa, skierowanej do sektora firm, może być system ulg i zwolnień w podatku dochodowym (Ickiewicz, 2009).

Niniejszy artykuł jest próbą oceny poziomu wykorzystania mechanizmu ulgi skierowanej do przedsiębiorców prowadzących działalność innowacyjną. Autor przeprowadził badania na podstawie danych dostarczonych przez 52 urzędy skarbowe dotyczące podmiotów gospodarczych – podatników podatku dochodowego od osób prawnych (CIT) i podatników podatku dochodowego od osób fizycznych (rozliczających się na zasadach ogólnych) prowadzących działalność gospodarczą oraz uprawnionych do skorzystania z opisanej ulgi.

2. Ulga jako przejaw stymulacyjnej roli podatku

Literatura przedmiotu zauważa, że fiskalnego charakteru przypisywanego podatkowi nie należy sprowadzać wyłącznie do rozumienia polegającego na tym, iż podatki miałyby spełniać rolę przychodu dla państwa, czyli stanowić wyłącznie źródło środków pieniężnych w budżecie (Ofiarski, 2010). Oznacza to, że wykorzystując wybrane elementy konstrukcyjne podatków, np. wysokość stawki, przyznane ulgi lub zwolnienia, można wpływać na określone zachowanie podatników (Ofiarski, 2006). Tak zdefiniowane podejście do podatków określa istotę stymulacyjnej roli podatków w powszechnym systemie gospodarczym.

Funkcja stymulacyjna polega przede wszystkim na hamowaniu oraz eliminacji wybranych zjawisk ekonomicznych w gospodarce (Smoleń, Szustek-Janowska, Wójtowicz, 2000). Zakłada się, że podatki mają wpływać na takie obszary, jak bezrobocie, poziom inwestycji, zakres i przedmiot podejmowanych przedsięwzięć, popyt lub podaż zarówno w pozytywnych, jak i negatywnych aspektach, np. w celu zwiększenia lub zmniejszenia poziomu spożycia

alkoholu albo tytoniu przez społeczeństwo. Można zatem stwierdzić, że wykorzystanie systemu podatkowego pozwala stymulować i kreować oczekiwania i zachowania podatników preferowane przez państwo (Wyrzykowski, 2008). Funkcja ta polega na stworzeniu optymalnej konstrukcji poszczególnych podatków, w tym także systemu preferencji w postaci ulg i zwolnień, zróżnicowaniu skal podatkowych bądź stawek, w celu zwiększania zjawisk korzystnych dla gospodarki oraz hamowania i eliminowania zjawisk niepożądanych. Stymulacja poprzez system podatkowy może doprowadzić do osiągnięcia poziomu bliskiego równowadze w ujęciu makroekonomicznym (np. zrównoważony wzrost gospodarczy, stabilny poziom cen, równowaga bilansu płatniczego). To zaś oznacza, że podatki należą do tzw. automatycznych stabilizatorów koniunktury (Klonowska, 2017).

Mając na uwadze cel i zakres niniejszego artykułu, konieczne jest zdefiniowanie pojęcia ulgi podatkowej, która określana jest jako rezygnacja instytucji państwa z przysługującego mu prawa poboru podatku w całości lub w części (Kasprzak, 2017). Ulga może mieć charakter motywujący, regulujący wielkość dochodów, uznaniowy czy też uzależniony od określonych zachowań podatników (Kasprzak, Wyrzykowski, 2016). W literaturze przedmiotu występuje wiele definicji ulgi podatkowej, lecz wszystkie zawierają właściwe elementy ją konstruujące. Ulgi zatem co do zasady polegają na zmniejszeniu wielkości lub całkowitej eliminacji obciążenia podatkowego – w określonych przez ustawodawcę przypadkach (Brzeziński, 2008). Każde bowiem odstępstwo od przyjętej normy podatkowej należy uznawać za preferencję podatkową (Ministerstwo Finansów, 2014), która może przyjąć opisane w dalszej części formy. Ulgi można więc także porównać do bezpośrednich transferów budżetowych, które są realizowane dzięki redystrybucyjnej funkcji podatków. Jednakże w przypadku ulg i zwolnień nie mamy do czynienia z fazą otrzymania, a następnie redystrybucją środków pieniężnych, lecz z natychmiastową ich konsumpcją.

Jednym z istotnych obszarów, które wymagają wsparcia ze strony państwa, są działania o charakterze proinnowacyjnym. Wymóg realizacji tego typu przedsięwzięć jest spowodowany między innymi obowiązkiem zwiększania poziomu innowacyjności, wzrostu efektywności czy redukcji negatywnego wpływu przestarzałych technologii na środowisko. Ważną rolę w tym procesie odgrywają obowiązki narzucone krajom członkowskim przez Unię Europejską. Dla przykładu Polska ma w roku 2020 przeznaczać 1,7% PKB na działalność badawczo-rozwojową. Należy to uznać za ambitne zadanie, gdyż obecnie wielkość wydatków (zarówno publicznych, jak i prywatnych) mierzona w relacji do PKB oscyluje wokół 1%. W praktyce oznacza to wymóg podwojenia wielkości przeznaczanych środków na działalność badawczo-rozwojową do końca 2020 roku.

Sposobów na udzielanie podatnikom preferencji o charakterze ekonomiczno-administracyjnym jest wiele. Można bowiem pomagać przedsiębiorcom, współfinansując określone przedsięwzięcia ze środków publicznych (np. udzielając bezzwrotnych dotacji czy preferencyjnie opodatkowanych pożyczek), ułatwiać procedury prawno-administracyjne lub zmniejszać obciążenia podatkowe.

3. Ulga na działalność badawczo-rozwojową w Polsce

Polska, która docelowo ma przeznaczać 1,7% PKB na działalność badawczo-rozwojową, stoi przed ambitnym zadaniem, ponieważ obecnie wielkość wydatków mierzona w stosunku do PKB oscyluje wokół 1%. Należy zaznaczyć, że od czasu wstąpienia do Unii Europejskiej polscy przedsiębiorcy mogą korzystać z licznych programów pomocowych, takich jak bezzwrotne dotacje, pożyczki, wsparcie merytoryczne i prawne (również w pozyskiwaniu patentów i innej ochrony prawnej). Jednym z elementów jest także wsparcie na gruncie podatkowym.

W latach 2009–2015 przedsiębiorcy mieli możliwość skorzystania z ulgi podatkowej z tytułu nabycia nowej technologii. Ulga umożliwiała odliczenie dla celów podatkowych 50% kwoty wydatków poniesionych na nabycie nowych technologii i tym samym efektywnie odzyskanie 9,5% wydatków poniesionych na inwestycję kwalifikującą się do ulgi, nawet jeżeli w praktyce inwestycja polega tylko na zakupie oprogramowania czy nowych systemów informatycznych. Zrealizowanie założeń wymagało jednak spełnienia kilku kryteriów. Chodzi tu między innymi o fakt, że w myśl ustawy za nowe technologie uważa się wiedzę technologiczną w postaci wartości niematerialnych i prawnych, w szczególności wyniki badań i prac rozwojowych, która umożliwi wytwarzanie nowych lub udoskonalenie wyrobów bądź usług. Co więcej, technologia ta nie może być stosowana na świecie przez okres dłuższy niż ostatnie pięć lat, co powinno być potwierdzone przez jednostki naukowe wskazane w ustawie o zasadach finansowania nauki – prowadzące w sposób ciągły badania naukowe lub prace rozwojowe, tj.:

- podstawowe jednostki organizacyjne uczelni w rozumieniu statutów tych uczelni;
- jednostki naukowe Polskiej Akademii Nauk;
- instytuty badawcze;
- międzynarodowe instytuty naukowe utworzone na podstawie odrębnych przepisów i działające na terytorium RP;
- Polską Akademię Umiejętności.

Powyższe rozwiązanie było dostępne w polskim reżimie prawnym do końca 2015 roku. Od 1 stycznia 2016 roku polscy przedsiębiorcy uzyskali możliwość odliczenia od 110% do 130% kosztów poniesionych na działalność badawczo-rozwojową¹. Rozwiązanie to zastąpiło tzw. ulgę na nowe technologie, która pozwalała przedsiębiorcom na zmniejszanie podstawy opodatkowania o 50% w przypadku dopełnienia kryteriów określonych w ustawie. Do 31 grudnia 2015 roku przedsiębiorcy mieli możliwość skorzystania z ulgi w momencie wdrożenia rozwiązania technologicznego, które nie miało więcej niż pięć lat (aspekt innowacyjny), co dodatkowo zostało potwierdzone przez właściwą jednostkę (np. uprawnione instytuty badawcze przy uczelniach wyższych, Polską Akademię Nauk)². Ze względu na specyfikę preferowanych projektów inwestycyjnych wymierne korzyści ekonomiczne były możliwe do

¹ Mowa tu o uldze zdefiniowanej w art. 18d–18e ustawy o CIT oraz w art. 26e–26g ustawy o PIT – przepisy obowiązują od 1 stycznia 2016 r.

² Mowa w tym miejscu o uldze zdefiniowanej w art. 26c ustawy PIT oraz art. 18b ustawy o CIT – przepisy obowiązywały w latach 2008–2015.

uzyskania przy stosunkowo dużych projektach o charakterze inwestycyjnym. Niemożliwe było bowiem uwzględnienie wydatków o charakterze badawczym czy naukowym.

Od początku 2018 roku ulga na działalność badawczo-rozwojową pozwala na jeszcze większy zakres działalności, a odliczenia są możliwe dla wszystkich podmiotów bez względu na region³, w którym prowadzona jest działalność, wielkość przedsiębiorstwa czy branżę, w której działają.

W związku z prowadzeniem działalności badawczo-rozwojowej podatnikom przysługuje ulga polegająca na odliczaniu od podstawy opodatkowania części kosztów uzyskania przychodu poniesionych na ten rodzaj działalności – tzw. kosztów kwalifikowanych.

Mechanizm ulgi polega na tym, że podstawa opodatkowania jest pomniejszana o koszty, które zostały zaliczone do kosztów uzyskania przychodów, a dotyczyły w szczególności:

- wynagrodzeń pracowników w części związanej z działalnością badawczo-rozwojową oraz związanych z nimi składek na ubezpieczenia społeczne;
- wynagrodzeń z tytułu umów zlecenia lub o dzieło w części związanej z działalnością badawczo-rozwojową;
- nabycia sprzętu specjalistycznego (niebędącego środkiem trwałym) oraz materiałów i surowców bezpośrednio związanych z prowadzoną działalnością badawczo-rozwojową;
- ekspertyz, opinii, usług doradczych i usług równorzędnych, świadczonych lub wykonywanych na podstawie umowy przez jednostkę naukową, a także nabycia od takiej jednostki wyników prowadzonych przez nią badań naukowych na potrzeby działalności badawczo-rozwojowej;
- odpłatnego korzystania z aparatury naukowo-badawczej wykorzystywanej wyłącznie w prowadzonej działalności badawczo-rozwojowej;
- określonych kosztów uzyskania i utrzymania patentu, prawa ochronnego na wzór użytkowy lub prawa z rejestracji wzoru przemysłowego.

Za koszty kwalifikowane ustawodawca uznaje także odpisy amortyzacyjne od środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych wykorzystywanych w prowadzonej działalności badawczo-rozwojowej, z wyłączeniem samochodów osobowych oraz budowli, budynków i lokali będących odrębną własnością.

Należy zaznaczyć, że podmioty, które chcą skorzystać z ulgi, są zobowiązane do tego, by w prowadzonej ewidencji wyodrębnić koszty działalności badawczo-rozwojowej. Obecnie kwota podlegająca odliczeniu nie może przekroczyć 100% lub 150% kosztów kwalifikowanych. Dodatkowe odliczenia przysługujące centrom badawczo-rozwojowym uznawane są za pomoc publiczną i podlegają stosownym ograniczeniom i obowiązkom sprawozdawczym.

Co istotne, ustawodawca nie przewidział konieczności, w której przeprowadzony w danym przedsiębiorstwie projekt musi zakończyć się sukcesem. Można więc kwalifikować przedsięwzięcia, które się nie powiodły lub zakończyły przed osiągnięciem zamierzonych celów. Ponadto ulga pozwala na kwalifikowanie projektów w toku, tj. takich, które rozpoczęły się w latach ubiegłych, a przedsiębiorca nie korzystał z innych ulg czy dotacji na ich realizację.

Porównując zatem system podatkowego wsparcia działalności badawczo-rozwojowej dostępnego w latach 2009–2015 i od roku 2016, należy wskazać na znaczne poszerzenie moż-

³ Wyłączeniu z możliwości korzystania z ulgi podlegają jedynie przedsiębiorcy działający na terenie specjalnych stref ekonomicznych.

Podmioty gospodarcze (Economic entities)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Średnio
Zarejestrowane dla potrzeb PIT (Registered for the PIT needs)	249 228	262 569	273 458	276 570	282 588	287 537	288 180	294 223	2 214 353
w tym skorzystały z ulgi na nowe technologie (therein these having used new technologies relief)	63	70	197	102	8	11	7	3	–
udział (contribution)	0,025%	0,026%	0,072%	0,036%	0,002%	0,003%	0,002%	0,001%	0,02%
w tym złożyły deklarację PIT-BR (therein these having declared PIT-BR)	–	–	–	–	–	–	–	1	1

Źródło: opracowanie własne.

Dane przedstawione w tabeli 1 świadczą o bardzo niskim poziomie wykorzystania ulg podatkowych na badania i rozwój w całym analizowanym okresie. W przypadku podmiotów gospodarczych będących płatnikami podatku CIT udział firm, które skorzystały z ulgi w całej analizowanej grupie, oscylował wokół 0,01%. W przypadku płatników podatku PIT udział ten był jeszcze niższy, przyjmując wartość około 0,02% w latach 2010–2012 oraz 0,002% w latach 2013–2015. Na tej podstawie można stwierdzić, że wykorzystanie ulg na badania i rozwój przez przedsiębiorców miało charakter incydentalny. Nie można więc uznać, że został osiągnięty cel zakładany przy wprowadzaniu tej ulgi, czyli stymulacja działalności inwestycyjnej przedsiębiorstw.

Powstaje pytanie, dlaczego tak skonstruowana ulga nie przyniosła oczekiwanych efektów. Jedną z potencjalnych odpowiedzi może być fakt, że zarówno jedna, jak i druga ulga nie spełniały oczekiwań podatników. Istotny jest bowiem zakres możliwych odliczeń, a także konieczność spełnienia dodatkowych warunków, np. prowadzenie odrębnej księgowości lub uzyskanie specjalistycznej opinii potwierdzającej innowacyjność nabywanej przez przedsiębiorstwo technologii. Wymagania formalne stawiane podmiotom gospodarczym w zakresie tej ulgi należy ocenić jako zbyt skomplikowane, nakładające dodatkowe obowiązki administracyjne, a także niespełniające oczekiwań samych przedsiębiorców w zakresie tzw. kosztów kwalifikowalnych. Można też wnioskować, że zakres proponowanych przez ustawodawcę odliczeń nie pokrywa się z katalogiem ponoszonych przez przedsiębiorstwa wydatków. Istnieje również możliwość, że wielkość mitręgi spowodowanej obowiązkiem rozliczenia inwestycji wywołuje dodatkowe koszty alternatywne, co przewyższa oczekiwane korzyści ekonomiczne z poniesionych nakładów. Tym samym przedsiębiorcy nie są zainteresowani korzystaniem z tego mechanizmu umożliwiającego uzyskanie konkretnych efek-

tów ekonomicznych w postaci obniżenia podstawy opodatkowania podatkiem dochodowym i tym samym zwiększenia zysku netto.

Należy przy tym zauważyć, że tak skonstruowana ulga nie przynosi zamierzonych celów w postaci zainteresowania przedsiębiorców podejmowaniem działalności badawczo-rozwojowej, co negatywnie wpływa na zakładane plany w zakresie zwiększenia poziomu prywatnych wydatków na działalność badawczo-rozwojową w Polsce. To zaś będzie skutkowało nieosiągnięciem minimalnych wymagań stawianych przez Unię Europejską lub koniecznością finansowania tego typu działalności ze środków publicznych.

Można zakładać, że wnioski z niniejszego badania staną się podstawą dalszej dyskusji w zakresie formułowania zasad podobnych ulg podatkowych w Polsce. Wyniki badania jednoznacznie wskazują bowiem na brak zainteresowania ze strony firm tego rodzaju ulgą. Kluczowym aspektem może być także poznanie konkretnych oczekiwań przedsiębiorców w zakresie podobnych rozwiązań podatkowych, co również może stanowić podstawę dalszych, bardziej pogłębionych analiz. Istotne jest wszak zdefiniowanie dokładnych przyczyn niekorzystania z już dostępnych mechanizmów preferencji podatkowych, co przyczyni się do niepopętnienia ewentualnych błędów w przyszłości.

6. Podsumowanie

Przypisywane podatkowi funkcje w różny sposób przenikają się i są wzajemnie zależne. Żadna z nich nie istnieje samodzielnie, co uzasadnia wykorzystanie podatków w ramach innych funkcji niż tylko fiskalna. Zatem system podatkowy powinien spełniać wszystkie funkcje, zarówno fiskalne, jak i pozafiskalne (redystrybucyjną, stymulacyjną i kontrolną). Kryterium podziału funkcji jest ściśle związane i często utożsamiane z celami podatku.

W przypadku działań selektywnych oznacza to zastosowanie tzw. protekcji podatkowej przez przyznanie np. ulg i zwolnień podatkowych dla określonych dziedzin gospodarki lub podmiotów. Podatki mają więc duży wpływ na aktywność przedsiębiorstw, w zależności od przyjętej strategii mogą oddziaływać pozytywnie lub być elementem hamującym rozwój firmy.

Obowiązujące w latach 2009–2016 ulgi dla przedsiębiorstw na działalność innowacyjną, których poziom wykorzystania przez podmioty gospodarcze w województwach łódzkim i dolnośląskim był badany w niniejszym opracowaniu, nie przyniosły oczekiwanych efektów. W 2014 roku w Rankingu Innowacyjności Polska zajęła 25. miejsce, czyli ostatnie w grupie tzw. umiarkowanych innowatorów, osiągając 50,5% średniego ogólnego wskaźnika innowacyjności dla krajów UE (European Commission, 2014). Założono, że do 2020 roku poziom wydatków na działalność badawczo-rozwojową w Polsce powinien wynosić 1,7% PKB (w 2013 roku wydatki te wyniosły 0,87% PKB). By osiągnąć zakładany cel, zdecydowano się zmienić rozwiązania prawne regulujące ulgę badawczo-rozwojową, co miało znacząco podnieść stopień jej wykorzystania przez przedsiębiorców.

Korzystanie przez przedsiębiorców z ulgi na badania i rozwój do 2016 roku skutkowało obniżeniem kosztów prowadzenia działalności innowacyjnej o 5,32% dla MŚP i 4,94% dla pozostałych przedsiębiorców, a tym samym powodowało obniżenie podatku należnego odpowiednio o 42% i 39%. W wyniku zmian wprowadzonych 1 stycznia 2017 roku skorzysta-

nie z ulgi pozwala obniżyć koszty prowadzonej działalności badawczo-rozwojowej o 9,5% w przypadku MŚP oraz o 8,74% w przypadku pozostałych przedsiębiorców, a więc omawiana preferencja skutkuje obniżeniem należnego podatku dochodowego o 75% dla MŚP oraz o 69% dla pozostałych podmiotów gospodarczych. Są to wartości znacznie wyższe od tych, które obowiązywały przed nowelizacją przepisów dotyczących przedmiotowej ulgi (Zieliński, 2017).

Ponadto wprowadzono inne preferencje, takie jak np. możliwość otrzymania tzw. zwrotu gotówkowego dla wydatków kwalifikowanych w przypadku podmiotów rozpoczynających działalność i osiągających stratę lub dochód niewystarczający do wykorzystania przysługującej ulgi. Zmiany te mogą stymulować przedsiębiorstwa do intensyfikowania działalności badawczo-rozwojowej, w wyniku czego będzie rosnąć poziom innowacyjności polskiej gospodarki. Dalsze badania powinny dotyczyć poziomu wykorzystania przez przedsiębiorców ulgi na badania i rozwój po zmianach wprowadzonych 1 stycznia 2017 roku oraz identyfikacji kolejnych rozwiązań mogących doprowadzić do osiągnięcia zakładanego poziomu wydatków na badania i rozwój w Polsce w 2020 roku.

Bibliografia

- Brzeziński, B. (2008). *Wprowadzenie do prawa podatkowego*. Toruń: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”. ISBN 9788372853721.
- European Commission. (2014). *Innovation Union Scoreboard* [online, dostęp: 2018-06-01]. Belgium. DOI: 10.2769/88936.
- Ickiewicz, J. (2009). *Obciążenia fiskalne przedsiębiorstw*. Warszawa: PWE. ISBN 9788320818406.
- Kasprzak, P. (2017). Działania fiskalne jako stymulacyjny element finansowania działań badawczo-rozwojowych w przedsiębiorstwach w kontekście polityki innowacyjnej Unii Europejskiej. W: M. Stefański (red.). *Prawno-ekonomiczne szanse i bariery rozwoju przedsiębiorczości w Polsce i Europie* (s. 151–162). Lublin: Innovatio Press Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji. ISBN 9788364527555.
- Kasprzak, P., Wyrzykowski, W. (2016). Ulga podatkowa jako instrument realizacji pozafiskalnych funkcji podatków. *Zarządzanie Finansami i Rachunkowość*, 4(1), 17–32.
- Klonowska, A. (2017). *Luka podatkowa. Skutki dla finansów publicznych*. Warszawa: C.H. Beck. ISBN 9788325598006.
- Mastalski, R. (2016). *Prawo podatkowe*. Warszawa: C.H. Beck. ISBN 9788381282352
- Ministerstwo Finansów. (2014). *Preferencje Podatkowe w Polsce 2014*, 5. ISSN 2084-9311.
- Ofiarski, Z. (2006). *Prawo podatkowe*. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis. ISBN 9788373349216.
- Ofiarski, Z. (2010). *Ogólne prawo podatkowe*. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis. ISBN 9788376203324.
- Pietrzak, B., Polański, Z., Woźniak, B. (2003). *System finansowy w Polsce*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 9788301152482.
- Smoleń, P., Szustek-Janowska, M., Wójtowicz, W. (2000). *Prawa podatkowe*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Branta. ISBN 9788325507626.
- Szłęk-Matuszewicz, J. (2008). Zarządzanie ryzykiem podatkowym w przedsiębiorstwie. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 86, 48–58.
- Ustawa z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych. Dz.U. z 1992 r., nr 21, poz. 86.
- Ustawa z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych. Dz.U. z 1991 r., nr 80, poz. 350.
- Wach, K. (2005). *Systemy podatkowe krajów Unii Europejskiej*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 8389355809.
- Wyrzykowski, W. (2008). *Podatki w Polsce. Zarys wykładu*. Gdańsk: Oficyna Wydawnicza Bookmarket. ISBN 978-83-7599-015-7.

Zieliński, R. (2017). Ulga na działalność badawczo-rozwojową jako instrument rozwoju przedsiębiorców w Polsce. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H – Oeconomia*, 51(6), 525–533. DOI: 10.17951/h.2017.51.6.525.

The use of tax reliefs made by entrepreneurs, on the example of the innovative activities tax relief usage in the Łódź and Lower Silesia voivodships

Abstract: The following article describes issues related to Polish tax policy concerning tax reliefs and exemptions provided for entrepreneurs in the scope of research and development activities, including innovative initiatives. The purpose of this article is to evaluate the policy of tax preferences in relation to the projects undertaken by entrepreneurs, with particular emphasis on the use of reliefs and exemptions. The article describes the mechanism of so-called new technologies tax relief, which was available for entrepreneurs till the end of 2015 and a new relief, which came into force at the beginning of 2016. The research method adopted by the

author includes literature studies and analysis of data published by the tax administration, as well as information obtained from about 323 152 entities located in the Łódź and Lower Silesia voivodships, provided by 52 tax offices under the public information access. The time range covers the years 2009–2016. This study is an original review of literature as well as legal and statistical data. The results can be the basis for further, more detailed research on the issues presented, for example, while taking into account the population of all the enterprises in Poland.

Key words: tax relief, tax system, income tax

ZARZĄDZANIE

Powszechność wykorzystania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach produkcyjnych funkcjonujących w Unii Europejskiej

Jerzy Baruk

Uniwersytet Marii Curie-
-Sklodowskiej w Lublinie
Wydział Ekonomiczny

Abstrakt: Celem publikacji jest dokonanie analizy statystyczno-porównawczej powszechności planowania i wykorzystania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach produkcyjnych funkcjonujących w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Podstawę takiej analizy stanowi materiał empiryczny pochodzący z badań kwestionariuszowych przeprowadzonych przez TNS Political & Social w lutym 2015 i 2016 roku. Do opracowania publikacji wykorzystano dwie metody badawcze: analizę krytyczno-poznawczą piśmiennictwa oraz analizę statystyczno-porównawczą materiału empirycznego. Artykuł składa się z wprowadzenia, części empirycznej i zakończenia. Analiza materiału empirycznego wskazuje na względnie niską i zróżnicowaną powszechność planowania i wykorzystania nowoczesnych technologii. Średnio w UE 66% przedsiębiorstw nie wykorzystywało żadnej nowoczesnej technologii, tj. o 14 p.p. więcej niż rok wcześniej. 64% firm nie planowało wdrożenia w kolejnych 12 miesiącach żadnej nowoczesnej technologii, tj. więcej o 12 p.p. niż rok wcześniej.

Wydaje się, że przyczynami takiego stanu były: błędy w zarządzaniu; koncentracja uwagi kierowników na sprawach bieżących; unikanie zarządzania strategicznego i przez innowacje; ograniczone zainteresowanie pozyskiwaniem informacji rynkowych; zbyt małe włączanie klientów do współtworzenia wartości; ograniczone nawiązywanie współpracy z organizacjami zewnętrznymi w ramach sieci.

Słowa kluczowe: innowacja, kierownik, przedsiębiorstwo, nowoczesna technologia, strategia, zarządzanie

1. Wprowadzenie

Istotą zarządzania współczesnym przedsiębiorstwem jest ciągłe utrzymywanie równowagi między otoczeniem zewnętrznym, zwłaszcza zadaniowym, i swoim wnętrzem (Griffin, 2007, s. 73–79). Otoczenie jest źródłem wszelkich informacji niezbędnych w procesach informacyjno-decyzyjnych, a także zasobów koniecznych do realizacji przyję-

Korespondencja:
Jerzy Baruk
E-mail: jerzy.baruk@poczta.onet.pl

tych celów, przede wszystkim strategicznych. Współcześnie otoczenie zewnętrzne (ogólne i zadaniowe) podlega dynamicznym zmianom we wszystkich wymiarach: ekonomicznym, technicznym, społeczno-kulturowym, polityczno-prawnym i międzynarodowym. Dlatego dla zachowania równowagi z tak burzliwym otoczeniem kierownicy przedsiębiorstw (poprzez pracowników funkcjonalnych) muszą śledzić te zmiany, pozyskiwać o nich informacje i metodycznie przekształcać je na określone decyzje, skutkujące zmianami wewnętrznymi o strukturalnym, procesowym i kulturowym¹ charakterze, optymalizującymi warunki realizacji celów strategicznych, taktycznych i operacyjnych.

Projektowane i wdrażane zmiany powinny mieć innowacyjny charakter. W szczególności chodzi tu o projektowanie i wdrażanie innowacji produktowych, procesowych, marketingowych i organizacyjnych (Baruk, 2017, s. 3; Task Force Meeting..., 2004, s. 5). Innowacje produktowe i procesowe, składające się na innowacje technologiczne, pojawiają się wtedy, gdy nowy lub udoskonalony produkt zostaje po raz pierwszy wprowadzony na rynek, albo gdy nowy lub udoskonalony proces zostaje zastosowany w produkcji po raz pierwszy (Baruk, 2006, s. 110). Zarówno produkt, jak i proces muszą być nowe przynajmniej dla danego przedsiębiorstwa (Świtalski, 2005, s. 80). Należy podkreślić, że zmiany o charakterze innowacji technologicznych powinny wyróżniać się nie tylko nowością, ale także ekonomicznością. Wdrażanie innowacji technologicznych ma kluczowe znaczenie dla wykorzystania możliwości rynkowych poprzez opracowywanie nowych wyrobów, świadczenie innowacyjnych usług lub innowacyjne wdrażanie różnych procesów biznesowych. Innowacje technologiczne umożliwiają osiąganie wyższych wskaźników ekonomicznych w przedsiębiorstwach, takich jak: produktywność, wielkość sprzedaży, zysk i wartość rynkowa, jakość (Krusinskas, Norvaisiene, Lakstutiene, Vaitkevicius, 2015, s. 122–123).

Ze względu na możliwe do osiągnięcia korzyści płynące z wdrożenia innowacji technologicznych zasadne jest traktowanie takich rozwiązań jako czynników strategicznych, odgrywających aktywną rolę w zarządzaniu strategicznym prowadzącym do uzyskania, utrzymania i pogłębiania przewagi konkurencyjnej (Della Corte, Zamparelli, Micera, 2013, s. 408). Przejawem innowacji technologicznych są między innymi rozwinięte technologie produkcji, których stosowanie przynosi określone korzyści w postaci oszczędności materiałowych, energetycznych, siły roboczej, ograniczenia emisji zanieczyszczeń itp. Tego rodzaju technologie przyczyniają się do wzrostu wydajności, elastyczności, jakości produkcji, bezpieczeństwa i higieny pracy, ograniczenia liczby braków, elektronizacji i informatyzacji procesów wytwarzania. Generalnie za rozwiniętą (nowoczesną) technologię uznaje się takie rozwiązanie, które jest wciąż niedojrzałe, ale potencjalnie może dostarczyć znaczącą wartość, lub które posiada pewną techniczną dojrzałość, ale ma stosunkowo niewielu użytkowników. Przykładami takich rozwiązań mogą być: sztuczna inteligencja, rozpoznawanie mowy i pisma ręcznego, wirtualna rzeczywistość i wizualizacja 3D, karty inteligentne, współpraca w czasie rzeczywistym, ulepszone uwierzytelnianie użytkowników, wyszukiwanie danych i zarządzanie wiedzą (<http://www.gartner.com/it-glossary/advanced-technology> [dostęp: 24.09.2017]).

¹ Czynniki kulturowe powinny odzwierciedlać skłonność firmy do innowacji, podczas gdy czynniki behawioralne powinny mówić o tym, jak firma zachowuje się w obliczu wyzwań innowacyjnych (Roach, Ryan, Makani, 2016, s. 218–219).

Wobec licznych i niewątpliwie pozytywnych dla przedsiębiorstwa i jego klientów skutków stosowania nowoczesnych technologii (innowacji technologicznych) zasadne jest poznanie stopnia zainteresowania zarządów przedsiębiorstw produkcyjnych powszechnością ich wykorzystania, a także powszechnością włączenia takich technologii do planowania rozwoju podmiotów gospodarczych. Kwestie te składają się na problem badawczy przyjęty do opracowania w niniejszym artykule. Celem publikacji jest więc dokonanie analizy statystyczno-porównawczej wtórnego materiału empirycznego pochodzącego z badań kwestionariuszowych przeprowadzonych przez TNS Political & Social w lutym 2016 roku wśród 14 117 przedsiębiorstw funkcjonujących w 28 państwach członkowskich Unii Europejskiej, Szwajcarii i USA. Badania dotyczyły trendów w zakresie innowacji biznesowych w UE. Były one ukierunkowane między innymi na identyfikację powszechności wykorzystania rozwiniętych technologii wytwarzania oraz powszechności planowania ich wykorzystania w kolejnym roku. Analizy krytyczno-poznawczej powszechności planowania i wykorzystania nowoczesnych technologii dokonano w przekroju średnich wyników w UE oraz w przekroju państw członkowskich.

Dla zwiększenia wartości poznawczej materiału empirycznego i ujawnienia dynamiki badanego zjawiska analizie poddano wyniki badań przeprowadzonych w 2015 i 2016 roku.

Celem publikacji jest też przybliżenie czytelnikom, zwłaszcza menedżerom, obrazu powszechności planowania i wdrażania nowoczesnych technologii, mogących stanowić bazę dla doskonalenia polityki w zakresie racjonalnego kształtowania działalności innowacyjnej. Do opracowania wykorzystano dwie metody badawcze: analizę krytyczno-poznawczą piśmiennictwa oraz analizę statystyczno-porównawczą materiału empirycznego.

2. Powszechność wykorzystania nowoczesnych technologii

W badaniu przeprowadzonym w lutym 2016 roku poproszono respondentów o wskazanie, czy w ich przedsiębiorstwach wprowadzono przynajmniej jedną nowoczesną technologię wytwarzania oraz trzy rozwinięte technologie szczegółowe, takie jak:

- 1) technologie ukierunkowane na wzrost wydajności;
- 2) technologie ukierunkowane na oszczędność;
- 3) technologie inteligentne.

Jak wynika z tabeli 1, średnio w UE tylko co trzecie przedsiębiorstwo wykorzystowało przynajmniej jedną nowoczesną technologię. We wcześniejszym badaniu takich przedsiębiorstw było o 11 punktów procentowych więcej. Technologie ukierunkowane na wysoką wydajność wykorzystano 17% badanych, tj. mniej o 5 p.p. w porównaniu z wcześniejszym okresem. Na wykorzystanie technologii oszczędnościowych zdecydowało się 16% przedsiębiorstw, a więc o 9 p.p. mniej w stosunku do poprzedniego okresu. Najmniejszy odsetek, nieco więcej niż jedno przedsiębiorstwo na dziesięć, wprowadziło technologie inteligentne – IT. Odsetek ten był mniejszy o 2 p.p. w stosunku do poprzedniego badania.

W przekroju państw członkowskich powszechność wykorzystania nowoczesnych technologii była zróżnicowana. Przynajmniej jedną technologię najczęściej stosowały przedsiębiorstwa:

- 1) fińskie (58% badanych), belgijskie (57%) i niemieckie (49%) – wśród starych państw członkowskich;

2) maltańskie (79%), słoweńskie (60%) oraz rumuńskie i słowackie (po 53%) – wśród nowych państw członkowskich.

Najmniej takich przedsiębiorstw zidentyfikowano:

- 1) w Portugalii (18%), Luksemburgu (20%) oraz w Wielkiej Brytanii i we Włoszech (po 21%) – w gronie starych państw członkowskich;
- 2) na Cyprze (13%), Łotwie (17%) i w Bułgarii (26%) – w gronie nowych państw członkowskich.

Maksymalna rozbieżność w powszechności wykorzystania przynajmniej jednej rozwiniętej technologii, wynosząca 66 p.p., wystąpiła między Maltą i Cyprzem.

Tabela 1. Odsetek przedsiębiorstw, które wykorzystywały nowoczesne technologie według badania Flash Eurobarometer 433 i 415

(Table 1. Percentage of enterprises that used advanced technologies according to Flash Eurobarometer 433 and 415)

Wyszczególnienie (Specification)	Wykorzystane technologie (Used technologies)									
	Przynajmniej jedna technologia (At least one technology)		Technologie wysokiej wydajności (High performance technologies)		Technologie oszczędnościowe (Austerity technologies)		Technologie – IT inteligentne – IT (Intelligent technologies – IT)		Żadna (None)	
	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415
	w % badanych przedsiębiorstw (in % of surveyed enterprises)									
Unia Europejska UE-28	33	44	17	22	16	25	11	13	66	52
Stare państwa członkowskie UE-15:										
Austria	37	33	20	13	24	24	18	7	58	58
Belgia	57	45	28	21	28	27	12	20	43	54
Dania	36	51	8	21	24	31	18	2	60	38
Finlandia	58	50	24	15	43	30	32	26	42	49
Francja	24	36	9	16	15	14	16	16	76	62
Grecja	39	35	30	17	20	16	5	22	61	59
Hiszpania	23	49	22	19	8	33	2	9	77	47
Holandia	38	51	23	21	14	29	14	24	52	49
Irlandia	48	33	21	10	27	14	22	19	52	66
Luksemburg	20	8	6	8	18	0	7	0	76	92
Niemcy	49	34	17	17	33	29	17	8	50	62
Portugalia	18	31	9	17	11	8	1	10	82	68
Szwecja	40	54	36	38	20	32	3	26	51	43
Wielka Brytania	21	31	10	15	7	21	16	17	77	65
Włochy	21	44	14	25	2	22	5	8	79	49

Wyszczególnienie (Specification)	Wykorzystane technologie (Used technologies)									
	Przynajmniej jedna technologia (At least one technology)		Technologie wysokiej wydajności (High performance technologies)		Technologie oszczędnościowe (Austerity technologies)		Technologie – IT inteligentne – IT (Intelligent technologies – IT)		Żadna (None)	
	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL
	433	415	433	415	433	415	433	415	433	415
w % badanych przedsiębiorstw (in % of surveyed enterprises)										
Nowe państwa członkowskie UE-13:										
Bułgaria	26	35	17	22	9	21	2	13	73	61
Chorwacja	49	49	30	28	29	27	30	24	51	47
Cypr	13	25	6	13	0	11	7	7	87	75
Czechy	33	55	13	31	13	25	17	12	66	44
Estonia	41	47	12	9	20	30	13	13	52	52
Litwa	52	39	23	20	27	16	21	20	41	61
Łotwa	17	47	4	16	13	26	8	20	78	51
Malta	79	30	59	15	1	15	20	14	21	57
Polska	46	56	19	29	27	33	5	24	50	43
Rumunia	53	61	20	31	40	32	16	15	47	34
Słowacja	53	52	18	27	24	20	13	15	36	48
Słowenia	60	35	33	19	24	10	17	11	36	64
Węgry	34	47	12	27	19	32	16	23	66	53
USA	22	30	14	12	17	16	9	14	77	70

FL433 – Flash Eurobarometer 433 – badanie z lutego 2016 r. obejmujące lata 2013–2015

(FL433 – Flash Eurobarometer 433 – a survey covering the years 2013–2015, carried out in February 2016)

FL415 – Flash Eurobarometer 415 – badanie z lutego 2015 r. obejmujące lata 2012–2014

(FL415 – Flash Eurobarometer 415 – a survey covering the years 2012–2014, carried out in February 2015)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Innobarometer, 2016, s. T62–T64; Innobarometer, 2015, s. T73–T74.

W porównaniu z wcześniejszym okresem powszechność wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii była większa w przedsiębiorstwach: austriackich, belgijskich, fińskich, greckich, irlandzkich, luksemburskich, niemieckich (stare państwa członkowskie) oraz litewskich, maltańskich, słowackich i słoweńskich (nowe państwa członkowskie). Największy wzrost odsetka takich przedsiębiorstw (o 49 p.p.) zanotowano na Malcie, zaś najmniejszy – na Słowacji (o 1 p.p.). W pozostałych 16 krajach zarejestrowano spadek powszechności wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii z wyjątkiem Chorwacji, gdzie w obu okresach po 49% przedsiębiorstw zastosowało jedną technologię.

Wśród takich krajów znalazła się również Polska, gdzie odnotowano spadek powszechności wykorzystania przynajmniej jednej technologii o 10 p.p., co jest zjawiskiem niekorzystnym. Największy spadek (o 30 p.p.) odsetka przedsiębiorstw decydujących się na wykorzystanie przynajmniej jednej nowoczesnej technologii wystąpił na Łotwie, a najmniejszy – w Estonii (o 6 p.p.).

Względnie niewielki odsetek przedsiębiorstw wykorzystywał technologie szczegółowe, bowiem średnio w UE tylko 17% badanych zastosowało technologie wysokiej wydajności. Mniej o 1 p.p. firm zdecydowało się na stosowanie technologii oszczędnościowych, a na wykorzystanie technologii inteligentnych – mniej o 6 p.p. Porównując te wyniki z wynikami wcześniejszych badań (FL415), można stwierdzić, że nastąpił spadek powszechności stosowania przedmiotowych technologii odpowiednio o 5 p.p., 9 p.p. i 2 p.p.

W przekroju państw członkowskich powszechność ta była zróżnicowana. Technologie wysokiej wydajności najpowszechniej wykorzystywały przedsiębiorstwa:

- 1) szwedzkie (36% badanych), greckie (30%) i belgijskie (28%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) maltańskie (59%), słoweńskie (33%) i chorwackie (30%) – wśród nowych państw członkowskich.

Na przeciwnym końcu skali znalazły się firmy:

- 1) luksemburskie (6%), duńskie (8%) oraz francuskie i portugalskie (po 9%) – w grupie starych państw członkowskich;
- 2) łotewskie (4%), cypryjskie (6%) i estońskie (12%) – w grupie nowych państw członkowskich.

Maksymalna różnica w powszechności wykorzystania tej technologii, wynosząca 55 p.p., pojawiła się między Maltą a Łotwą.

W porównaniu do wcześniejszego badania (FL415) powszechność wykorzystania technologii wysokiej wydajności wzrosła w przedsiębiorstwach: austriackich, belgijskich, fińskich, greckich, hiszpańskich, holenderskich i irlandzkich – jako krajach starej UE oraz bułgarskich, chorwackich, estońskich, litewskich, maltańskich i słoweńskich – jako krajach nowej UE. Największy wzrost powszechności wykorzystania przedmiotowych technologii zanotowano w przedsiębiorstwach maltańskich (o 44 p.p.), słoweńskich (o 14 p.p.) i greckich (o 13 p.p.), najmniejszy zaś w firmach holenderskich i chorwackich (po 2 p.p.). W firmach niemieckich powszechność wykorzystania technologii wysokich wydajności utrzymywała się na tym samym poziomie 17% w obu porównywanych okresach. W pozostałych państwach odnotowano spadki powszechności wykorzystania przedmiotowych technologii, co jest zjawiskiem niekorzystnym z punktu widzenia innowacyjności podmiotów gospodarczych. Największe spadki zaobserwowano w przedsiębiorstwach: czeskich (o 18 p.p.), węgierskich (o 15 p.p.), duńskich (o 13 p.p.) i łotewskich (o 12 p.p.), a najmniejsze w firmach luksemburskich i szwedzkich (po 2 p.p.). Spadek powszechności wykorzystania technologii wysokiej wydajności zanotowały też polskie przedsiębiorstwa. Wynosił on 10 p.p.

Zmienna była również powszechność wykorzystania technologii oszczędnościowych w przekroju państw członkowskich. Najczęściej wykorzystywały je przedsiębiorstwa:

- 1) fińskie (43% badanych), niemieckie (33%) i belgijskie (28%) – wśród starych państw członkowskich;

- 2) rumuńskie (40%), chorwackie (29%) i litewskie (27%) – wśród nowych państw członkowskich.

Najrzadziej czyniły to firmy:

- 1) włoskie (2%), brytyjskie (7%) i hiszpańskie (8%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) cypryjskie (0%), maltańskie (1%) i bułgarskie (9%) – wśród nowych państw członkowskich.

Maksymalna różnica w powszechności wykorzystania takich technologii, wynosząca 43 p.p., pojawiła się między Finlandią a Cyprzem.

Odnosząc wskaźnik powszechności wykorzystania technologii oszczędnościowych do wyników wcześniejszego badania (FL415), należy stwierdzić, że w przedsiębiorstwach: belgijskich, fińskich, francuskich, greckich, irlandzkich, luksemburskich, niemieckich, portugalskich, chorwackich, litewskich, rumuńskich, słowackich i słoweńskich nastąpił wzrost powszechności tego wskaźnika. Przy czym wzrosty te były zróżnicowane: największe zanotowano w przedsiębiorstwach luksemburskich (o 18 p.p.), słoweńskich (o 14 p.p.) oraz fińskich i irlandzkich (po 13 p.p.), najmniejsze zaś dotyczyły przedsiębiorstw belgijskich i francuskich (po 1 p.p.) oraz chorwackich (o 2 p.p.). W pozostałych krajach (z wyjątkiem Austrii) nastąpił spadek powszechności wykorzystania technologii oszczędnościowych. Szczególnie dotyczy to Hiszpanii (spadek o 25 p.p.), Włoch (spadek o 20 p.p.), Holandii (spadek o 15 p.p.) i Malty (spadek o 14 p.p.). Najmniejsze spadki powszechności rozważanego wskaźnika zanotowano w Polsce (o 6 p.p.), Danii (o 7 p.p.) i Estonii (o 10 p.p.).

Zmienna i stosunkowo niska była też powszechność wykorzystania technologii inteligentnych w przekroju państw członkowskich. Najczęściej korzystały z nich przedsiębiorstwa:

- 1) fińskie (32% badanych), irlandzkie (22%) oraz austriackie i duńskie (po 18%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) chorwackie (30%), litewskie (21%) i maltańskie (20%) – wśród nowych państw członkowskich.

Przedmiotowe technologie najrzadziej wykorzystywano w przedsiębiorstwach:

- 1) portugalskich (1%), hiszpańskich (2%) i szwedzkich (3%) – w grupie starych państw członkowskich;
- 2) bułgarskich (2%), polskich (5%) i cypryjskich (7%) – w grupie nowych państw członkowskich.

Największa rozbieżność w powszechności wykorzystania tych technologii, wynosząca 31 p.p., pojawiła się między Finlandią i Portugalią.

Odnosząc wskaźniki powszechności wykorzystania inteligentnych technologii do ich poziomu z wcześniejszego badania (FL415), należy odnotować ich wzrost w przedsiębiorstwach: austriackich, duńskich, fińskich, irlandzkich, luksemburskich, niemieckich (stare kraje członkowskie) oraz chorwackich, czeskich, litewskich, maltańskich, rumuńskich i słoweńskich (nowe kraje członkowskie). Największe wzrosty zanotowano w Danii (o 16 p.p.), Austrii (o 11 p.p.) i w Niemczech (o 9 p.p.), zaś najmniejsze na Litwie (o 1 p.p.) i w Rumunii (o 1 p.p.). W trzech krajach (Francja, Cypr, Estonia) odsetek przedsiębiorstw wykorzystujących rozważane technologie nie uległ zmianie w badanych okresach. W pozostałych 13 krajach członkowskich, tj. Belgii, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Portugalii, Szwecji,

Wielkiej Brytanii, Włoszech, Bułgarii, Łotwie, Polsce, Słowacji i na Węgrzech, zanotowano spadek odsetka przedsiębiorstw, które zdecydowały się na wykorzystanie technologii inteligentnych. Największe obniżenie powszechności zastosowania tych technologii nastąpiło w przedsiębiorstwach: szwedzkich (o 23 p.p.), polskich (o 19 p.p.), greckich (o 17 p.p.) i łotewskich (o 12 p.p.), a najmniejsze w firmach: brytyjskich (o 1 p.p.), słowackich (o 2 p.p.) i włoskich (o 3 p.p.).

Analiza wyników badań z obu okresów pozwala wyodrębnić dwie grupy państw członkowskich. Pierwszą z nich stanowią te państwa, w których wskaźniki powszechności wykorzystania nowoczesnych technologii zwiększały się w porównywanych okresach. Są to: Finlandia i Irlandia – wśród starych państw członkowskich oraz Litwa i Słowenia – wśród nowych państw członkowskich. Drugą grupę tworzą państwa, których przedsiębiorstwa cechowały się spadkiem wskaźników powszechności wykorzystania nowoczesnych technologii w porównywanych okresach. Takimi krajami są: Szwecja, Wielka Brytania i Włochy – wśród starych państw członkowskich oraz Bułgaria, Łotwa, Polska i Węgry – wśród nowych państw członkowskich.

Na tle średnich wyników w UE sytuacja w polskich przedsiębiorstwach nie była najgorsza, wskaźniki powszechności wykorzystania nowoczesnych technologii były bowiem wyższe z wyjątkiem technologii inteligentnych. Jednak wskaźniki te znacznie obniżyły się w porównywalnych okresach, nawet o 19 p.p. (w przypadku wykorzystania technologii inteligentnych) albo o 10 p.p. (w przypadku technologii wysokiej wydajności). Znacznie gorszy obraz innowacyjności polskich przedsiębiorstw powstaje po analizie powszechności wykorzystania nowoczesnych technologii na tle pozostałych państw członkowskich. Otóż pod względem powszechności wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii Polska uplasowała się na 11. miejscu wśród państw członkowskich, podczas gdy według wyników badania FL415 była to druga pozycja. Pod względem powszechności wykorzystania technologii wysokich wydajności Polska obniżyła swoją lokatę z czwartej na 14., w przypadku technologii oszczędnościowych – z pierwszej na szóstą, w przypadku technologii inteligentnych – z trzeciej na 22.

3. Zamierzenia odnośnie do wykorzystania nowoczesnych technologii

Istotnym uzupełnieniem obrazu innowacyjności przedsiębiorstw, mierzonej powszechnością wykorzystania nowoczesnych technologii, może być poznanie zamierzeń podmiotów gospodarczych w tym zakresie. Obraz ten wyłonił się po analizie odpowiedzi respondentów na pytanie, czy planują wykorzystanie jednej z następujących technologii w kolejnych 12 miesiącach (tabela 2):

1. Oszczędnych technologii wytwarzania (tj. technologii wykorzystujących energię i materiały bardziej efektywnie i radykalnie redukujące emisje).
2. Inteligentnych technologii wytwarzania – IT (tzn. technologii digitalizujących procesy produkcyjne).
3. Technologii wytwarzania o wysokiej wydajności, które łączą w sobie elastyczność, precyzję i bezusterkowość (np. precyzyjne narzędzia, zaawansowane czujniki lub drukarki 3D).

Okazuje się, że średnio w UE nieco mniej niż co trzecie przedsiębiorstwo planowało wykorzystanie przynajmniej jednej nowoczesnej technologii. Według wcześniejszego badania takich firm było o 9 p.p. więcej. Technologie wysokich wydajności planowało wykorzystać prawie co piąte przedsiębiorstwo, tj. mniej o 5 p.p. w porównaniu do wcześniejszego okresu. Technologie oszczędnościowe zamierzało wprowadzić 15% badanych, a więc mniej o 9 p.p. w stosunku do poprzedniego badania. Spadkowe tendencje dotyczyły też technologii inteligentnych. Ich wykorzystanie planowało co dziesiąte przedsiębiorstwo, tj. mniej o 4 p.p. niż w poprzednim okresie. Aż 64% przedsiębiorstw nie planowało wykorzystania żadnej z wymienionych technologii. Wcześniej takich firm było 52%.

Tabela 2. Odsetek przedsiębiorstw produkcyjnych planujących wykorzystanie nowoczesnych technologii w kolejnych 12 miesiącach według badania Flash Eurobarometer 433 i 415
(Table 2. Percentage of production enterprises planning to use advanced technologies in the next 12 months according to Flash Eurobarometer 433 and 415 surveys)

Wyszczególnienie (Specification)	Technologie planowane do wykorzystania (Technologies planned to use)									
	Przynajmniej jedna technologia (At least one technology)		Technologie wysokiej wydajności (High performance technologies)		Technologie oszczędnościowe (Austerity technologies)		Technologie inteligentne – IT (Intelligent technologies – IT)		Żadna (None)	
	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415
	w % badanych przedsiębiorstw (in % of surveyed enterprises)									
Unia Europejska UE-28	32	41	19	24	15	24	10	14	64	52
Stare państwa członkowskie UE-15:										
Austria	45	35	19	16	42	27	19	5	49	50
Belgia	38	32	20	17	27	29	19	17	62	67
Dania	42	46	24	26	19	21	21	2	55	43
Finlandia	53	56	27	28	40	28	26	29	47	35
Francja	16	47	8	29	15	24	8	13	84	52
Grecja	23	36	21	23	9	19	3	20	77	55
Hiszpania	23	28	16	22	8	15	2	14	70	63
Holandia	47	49	13	27	24	25	13	24	43	48
Irlandia	57	35	29	20	36	20	30	19	42	62
Luksemburg	16	22	4	17	16	13	4	8	59	78
Niemcy	47	34	22	13	25	22	11	19	51	61
Portugalia	32	31	17	14	16	20	23	5	67	57
Szwecja	32	50	29	34	13	30	2	26	60	44
Wielka Brytania	26	29	11	19	8	21	16	13	72	65
Włochy	20	31	19	19	6	21	5	13	79	58

Wyszczególnienie (Specification)	Technologie planowane do wykorzystania (Technologies planned to use)									
	Przynajmniej jedna technologia (At least one technology)		Technologie wysokiej wydajności (High performance technologies)		Technologie oszczędnościowe (Austerity technologies)		Technologie inteligentne – IT (Intelligent technologies – IT)		Żadna (None)	
	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415	FL 433	FL 415
	w % badanych przedsiębiorstw (in % of surveyed enterprises)									
Nowe państwa członkowskie UE-13:										
Bułgaria	41	31	25	23	2	17	15	8	59	66
Chorwacja	52	60	23	36	30	34	30	29	47	40
Cypr	19	34	0	13	0	17	19	16	75	63
Czechy	34	66	17	42	21	35	17	12	62	32
Estonia	41	50	17	18	14	28	17	17	47	44
Litwa	60	44	27	23	26	17	27	25	31	50
Łotwa	33	58	15	32	25	25	6	21	52	39
Malta	40	30	20	15	1	29	20	15	40	56
Polska	45	57	36	35	14	36	5	17	46	39
Rumunia	49	53	32	19	29	36	20	16	39	31
Słowacja	56	44	16	17	23	22	20	15	32	46
Słowenia	53	32	29	12	23	13	10	10	43	60
Węgry	37	47	12	31	32	32	19	20	56	50
USA	27	29	14	18	20	18	9	13	72	71

FL433 – Flash Eurobarometer 433 – badanie z lutego 2016 r. obejmujące lata 2013–2015

(FL433 – Flash Eurobarometer 433 – a survey covering the years 2013–2015, carried out in February 2016)

FL415 – Flash Eurobarometer 415 – badanie z lutego 2015 r. obejmujące lata 2012–2014

(FL415 – Flash Eurobarometer 415 – a survey covering the years 2012–2014, carried out in February 2015)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Innobarometer, 2016, s. T65–T67; Innobarometer, 2015, s. T73–T74.

W przekroju państw członkowskich powszechność planowania wykorzystania nowoczesnych technologii była zróżnicowana. W kolejnych 12 miesiącach przynajmniej jedną rozwiniętą technologię najczęściej zamierzały wykorzystać przedsiębiorstwa:

- 1) irlandzkie (57% badanych), fińskie (53%) oraz holenderskie i niemieckie (po 47%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) litewskie (60%), słowackie (56%) i słoweńskie (53%) – wśród nowych państw członkowskich.

Na przeciwnym końcu skali znalazły się przedsiębiorstwa:

- 1) francuskie i luksemburskie (po 16%) oraz włoskie (20%) – w gronie starych państw członkowskich;
- 2) cypryjskie (19%), łotewskie (33%) i czeskie (34%) – w gronie nowych państw członkowskich.

Maksymalna różnica w powszechności występowania tego zjawiska, wynosząca 44 p.p., pojawiła się między Litwą a Francją i Luksemburgiem.

Pod względem planowania wykorzystania technologii wysokich wydajności przodowały przedsiębiorstwa:

- 1) irlandzkie i szwedzkie (po 29% badanych) oraz fińskie (27%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) polskie (36%), rumuńskie (32%) i słoweńskie (29%) – wśród nowych państw członkowskich.

Najrzadziej czyniły to firmy:

- 1) luksemburskie (4%), francuskie (8%) i brytyjskie (11%) – w grupie starych państw członkowskich;
- 2) cypryjskie (0%), węgierskie (12%) i łotewskie (15%) – w grupie nowych państw członkowskich.

Największa rozbieżność w powszechności występowania tego miernika pojawiła się między Polską a Cyprem i wynosiła 36 p.p.

Technologie oszczędnościowe najczęściej planowały wykorzystać przedsiębiorstwa:

- 1) austriackie (42% badanych), fińskie (40%) i irlandzkie (36%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) węgierskie (32%), chorwackie (30%) i rumuńskie (29%) – wśród nowych państw członkowskich,

Na przeciwnym końcu skali znalazły się firmy:

- 1) włoskie (6%), hiszpańskie i brytyjskie (po 8%) – w gronie starych państw członkowskich;
- 2) cypryjskie (0%), maltańskie (1%) i bułgarskie (2%) – w gronie nowych państw członkowskich.

Największa różnica w powszechności wskazywania takich planów, wynosząca 42 p.p., wystąpiła między Austrią i Cyprem.

Zróznicowana była też powszechność planowania wykorzystania technologii inteligentnych. Najczęściej czyniły to przedsiębiorstwa:

- 1) irlandzkie (30% badanych), fińskie (26%) i portugalskie (23%) – wśród starych państw członkowskich;
- 2) chorwackie (30%) i litewskie (27%) – wśród nowych państw członkowskich.

Najrzadziej na takie plany decydowały się firmy:

- 1) hiszpańskie i szwedzkie (po 2%) oraz greckie (3%) – w grupie starych państw członkowskich;
- 2) polskie (5%) i łotewskie (6%) – w grupie nowych państw członkowskich.

Maksymalna rozbieżność powszechności takich planów pojawiła się między Irlandią, Chorwacją a Hiszpanią, Szwecją i wynosiła 28 p.p.

Porównując wskaźniki powszechności planowania wykorzystania nowoczesnych technologii ze wskaźnikami zarejestrowanymi we wcześniejszym badaniu (FL415), należy stwierdzić, że ich wzrosły zanotowano:

1. W przypadku planowania wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii – w pięciu państwach starej UE: Austrii, Belgii, Irlandii, Niemczech i Portugalii,

przy czym największy wzrost wystąpił w Irlandii (o 22 p.p.), zaś najniższy w Portugalii (o 1 p.p.), oraz w pięciu nowych państwach UE: Bułgarii, Litwie, Malcie, Słowacji i Słowenii, przy czym największy wzrost nastąpił w Słowenii (o 21 p.p.), a najmniejszy w Bułgarii i na Malcie (po 10 p.p.).

2. W przypadku planowania wykorzystania technologii wysokich wydajności – w pięciu państwach starej UE: Austrii, Belgii, Irlandii, Niemczech i Portugalii, przy czym największy wzrost dotyczył Irlandii i Niemiec (po 9 p.p.), a najmniejszy – Austrii, Belgii i Portugalii (po 3 p.p.), oraz w sześciu nowych państwach UE: Bułgarii, Litwie, Malcie, Polsce, Rumunii i Słowenii, przy czym największy wzrost nastąpił w Słowenii (o 17 p.p.), a najmniejszy w Polsce (o 1 p.p.).
3. W przypadku planowania wykorzystania technologii oszczędnościowych – w pięciu krajach starej UE: Austrii, Finlandii, Irlandii, Luksemburgu i Niemczech, przy czym największy wzrost powszechności planowania odnotowano w Irlandii (o 16 p.p.), a najmniejszy w Luksemburgu i Niemczech (po 3 p.p.), oraz w trzech nowych krajach UE: Litwie, Słowacji i Słowenii, przy czym największy wzrost stwierdzono w Słowenii (o 10 p.p.), a najmniejszy w Słowacji (o 1 p.p.).
4. W przypadku planowania wykorzystania technologii inteligentnych (IT) – w sześciu krajach starej UE: Austrii, Belgii, Danii, Irlandii, Portugalii i Wielkiej Brytanii, przy czym maksymalny wzrost powszechności planowania wystąpił w Danii (o 19 p.p.), a najniższy w Belgii (o 2 p.p.), oraz w ośmiu nowych krajach UE: Bułgarii, Chorwacji, Cyprze, Czechach, Litwie, Malcie, Rumunii i Słowacji, przy czym największy wzrost nastąpił w Bułgarii (o 7 p.p.), a najmniejszy w Chorwacji (o 1 p.p.).

Krajami wyróżniającymi się przyrostem odsetka przedsiębiorstw planujących wykorzystanie wszystkich typów analizowanych nowoczesnych technologii były: Austria, Irlandia i Litwa. W pozostałych przypadkach odsetek przedsiębiorstw planujących wykorzystanie nowoczesnych technologii w kolejnych 12 miesiącach miał tendencje spadkowe we wszystkich typach rozpatrywanych technologii. Taka sytuacja była we Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji.

W polskich przedsiębiorstwach wskaźniki powszechności planowania wykorzystania rozwiniętych technologii były wyższe od średnich wskaźników dla UE w przypadku zamierzeń wprowadzenia przynajmniej jednej nowoczesnej technologii oraz w przypadku wykorzystania technologii wysokich wydajności, natomiast w odniesieniu do technologii oszczędnościowych i technologii inteligentnych wskaźniki te były niższe. Należy podkreślić, że odsetek przedsiębiorstw planujących wykorzystanie rozważanych technologii w kolejnych 12 miesiącach był niższy w porównaniu z wcześniejszymi wynikami badań (FL415).

Na tle powszechności planowania wykorzystania nowoczesnych technologii w krajach członkowskich Polska znalazła się na pierwszym miejscu – w przypadku technologii wysokich wydajności, na 19. miejscu – w przypadku technologii oszczędnościowych, na 23. miejscu – w przypadku technologii inteligentnych, oraz na 10. miejscu – w przypadku planowania wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii.

4. Plany a rzeczywistość

Trzeba podkreślić, że według badań FL415 średnio w UE wykorzystanie przynajmniej jednej nowoczesnej technologii w kolejnych 12 miesiącach planowało 41% badanych przedsiębiorstw, lecz w rzeczywistości wykorzystało ją zaledwie 33% badanych (według badań FL433). W Polsce takie plany miało 57% firm, natomiast zrealizowało je 46%. Generalnie spadek odsetka przedsiębiorstw, które wykorzystały przynajmniej jedną nowoczesną technologię, w porównaniu z odsetkiem firm planujących ich wykorzystanie dotyczył: Danii, Francji, Hiszpanii, Holandii, Luksemburga, Portugalii, Szwecji, Wielkiej Brytanii i Włoch – jako starych państw członkowskich oraz Bułgarii, Chorwacji, Cypru, Czech, Estonii, Łotwy, Polski i Węgier – jako nowych państw członkowskich. Największe różnice pojawiły się: na Łotwie (41 p.p.), w Czechach (33 p.p.), we Francji (23 p.p.) i na Cyprze (21 p.p.). W pozostałych 10 państwach powszechność wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii była wyższa w porównaniu z planami. Największe różnice dotyczyły: Malty (49 p.p.), Słowenii (28 p.p.) i Belgii (25 p.p.). Z kolei w Rumunii powszechność planowania równała się powszechności wykorzystania.

Porównując powszechność planowania wykorzystania technologii wysokich wydajności z ich rzeczywistym wykorzystaniem, należy stwierdzić, że wykorzystanie to było powszechniejsze w: Austrii, Belgii, Grecji, Irlandii, Niemczech, Szwecji, Malcie, Rumunii, Słowacji i Słowenii. Największe różnice odnotowano: na Malcie (44 p.p.) i w Słowenii (21 p.p.). W dwóch krajach (Hiszpania i Litwa) powszechność wykorzystania przedmiotowych technologii odpowiadała powszechności ich planowania. W pozostałych krajach odsetek przedsiębiorstw, które wykorzystały technologie wysokich wydajności, był mniejszy od odsetka firm planujących takie działania. W szczególności konstatacja ta dotyczy: Czech (29 p.p.), Łotwy (28 p.p.), Francji (20 p.p.), Węgier (19 p.p.), Danii (18 p.p.) i Polski (16 p.p.).

Porównując powszechność wykorzystania technologii oszczędnościowych w stosunku do powszechności ich planowania, tendencje wzrostowe zanotowano w Danii, Finlandii, Grecji, Irlandii, Luksemburgu, Niemczech, na Litwie, w Rumunii, Słowacji i Słowenii. Największe rozbieżności pojawiły się w przedsiębiorstwach fińskich (15 p.p.), niemieckich i słoweńskich (po 11 p.p.). W pozostałych krajach członkowskich, takich jak Austria, Belgia, Francja, Hiszpania, Holandia, Portugalia, Szwecja, Wielka Brytania, Włochy, Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Czechy, Estonia, Łotwa, Malta, Polska i Węgry, nastąpił spadek odsetka firm wykorzystujących te technologie na tle odsetka firm planujących ich wykorzystanie. Największe różnice wystąpiły na Malcie (28 p.p.), w Czechach (22 p.p.), we Włoszech (19 p.p.) i na Cyprze (17 p.p.).

W przypadku technologii inteligentnych również ujawniły się różnice między powszechnością planowania ich wykorzystania w roku poprzednim a rzeczywistym wykorzystaniem w roku następnym. Pozytywne relacje (powszechność wykorzystania wyższa od powszechności planowania) pojawiły się w Austrii, Danii, Finlandii, Francji, Irlandii, Wielkiej Brytanii, Chorwacji, Czechach, na Malcie i w Słowenii, przy czym największe różnice odnotowano w Danii (16 p.p.) i Austrii (13 p.p.). W przedsiębiorstwach pozostałych państw członkowskich powszechność wykorzystania inteligentnych technologii była mniejsza od

powszechności planowania. Największe różnice zaobserwowano w Szwecji (23 p.p.), Grecji (15 p.p.), na Łotwie (13 p.p.), w Hiszpanii i w Polsce (po 12 p.p.).

5. Podsumowanie

W publikacji dokonano analizy statystyczno-porównawczej powszechności wykorzystania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach funkcjonujących w państwach członkowskich UE. Z analizy tej wyłania się obraz aktywności innowacyjnej badanych podmiotów gospodarczych w zakresie innowacji technologicznych. Aktywność ta była zróżnicowana i miała malejące tendencje w porównywanych okresach. Okazuje się, że średnio w UE 66% przedsiębiorstw nie wykorzystywało żadnej nowoczesnej technologii, tj. więcej o 14 p.p. w porównaniu z wcześniejszymi badaniami, co wskazuje na regres w tym zakresie.

Porównanie średnich wyników charakteryzujących powszechność wykorzystania rozwiniętych technologii w przedsiębiorstwach UE ze wskaźnikami uzyskanymi przez firmy amerykańskie nie daje podstaw do negatywnej oceny, bowiem w USA wskaźnik niewykorzystania żadnej nowoczesnej technologii był wyższy o 11 p.p. i o 18 p.p. we wcześniejszym badaniu. Z kolei średnio w UE powszechność wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii była wyższa o 11 p.p., technologii wysokich wydajności – o 3 p.p., technologii inteligentnych – o 2 p.p. Jedynie technologie oszczędnościowe nieco powszechniej wykorzystywane były przez przedsiębiorstwa amerykańskie (różnica wynosiła 1 p.p.).

Podobne tendencje ujawniły się co do planowania wykorzystania nowoczesnych technologii. Zamierzenia te były nieco powszechniejsze w UE z wyjątkiem technologii inteligentnych. W USA 72% badanych firm nie planowało wykorzystania żadnych technologii, tj. więcej o 8 p.p. w porównaniu z UE. W większości przypadków powszechność planowania wykorzystania rozwiniętych technologii była większa we wcześniejszym badaniu (FL415) zarówno w UE, jak i w USA. Wyjątek stanowiły technologie oszczędnościowe.

Państwa członkowskie UE charakteryzowały się znaczną zmiennością powszechności wykorzystywania nowoczesnych technologii. Pod względem wzrostu powszechności wykorzystania wszystkich rozpatrywanych technologii w porównywanych okresach pozytywnie wyróżniały się Finlandia, Irlandia, Litwa i Słowenia. Przeciwnieństwem były: Szwecja, Wielka Brytania, Włochy, Bułgaria, Łotwa, Polska i Węgry, które cechowały się spadkiem powszechności wykorzystania przedmiotowych technologii.

Przedsiębiorstwa: maltańskie, słoweńskie, fińskie i belgijskie pozytywnie wyróżniały się względnie wysoką powszechnością zastosowania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii oraz przyrostem tego wskaźnika. Przedsiębiorstwa maltańskie wyróżniały się też największym odsetkiem takich, które wykorzystywały technologie wysokich wydajności. W przypadku technologii oszczędnościowych były to firmy fińskie i rumuńskie, w przypadku technologii inteligentnych – przedsiębiorstwa fińskie i chorwackie. Największy odsetek firm, które nie wykorzystywały żadnej z rozważanych technologii, funkcjonował: na Cyprze (87% badanych), w Portugalii (82%), na Łotwie (78%) i w Hiszpanii (77%). Na przeciwnym końcu skali znalazła się Malta (21%).

Przedsiębiorstwa cypryjskie charakteryzowały się najniższą powszechnością wykorzystania przynajmniej jednej nowoczesnej technologii, a także jednym z najniższych wskaźników

planowania ich wykorzystania w kolejnych 12 miesiącach. Należy też podkreślić, że wśród przedsiębiorstw cypryjskich nie było takich, które planowały zastosowanie technologii wysokich wydajności oraz technologii oszczędnościowych. Względnie niskie zainteresowanie wykorzystaniem rozwiniętych technologii wykazywały też przedsiębiorstwa łotewskie.

Aktywność innowacyjna polskich przedsiębiorstw, wyrażająca się wykorzystaniem nowoczesnych technologii, była względnie niska, plasowała je w środku zestawienia państw członkowskich i miała tendencje malejące. Konstatacja ta dotyczy szczególnie technologii inteligentnych, których powszechność wykorzystania w rozważanych okresach spadła o 19 p.p. Podobne wnioski płyną z analizy powszechności planowania wykorzystania rozpatrywanych technologii. Powszechność ta miała tendencje malejące z wyjątkiem technologii wysokich wydajności. Największy spadek dotyczył planowania wykorzystania technologii oszczędnościowych (o 22 p.p.).

Analiza powszechności wykorzystania nowoczesnych technologii i ich planowania wskazuje na przypadkowość decyzyjną w tym zakresie, na brak racjonalnej polityki rozwojowej. Można więc przypuszczać, że silnie zróżnicowana powszechność wykorzystania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwach funkcjonujących w państwach członkowskich UE może być konsekwencją:

- 1) nasylenia procesów wytwórczych tymi technologiami,
- 2) niedostatecznego dostępu do takich technologii,
- 3) braku informacji na temat dostępności potrzebnych technologii,
- 4) niedostosowania dostępnych technologii do potrzeb produkcyjnych konkretnego przedsiębiorstwa,
- 5) niewystarczających zasobów finansowych,
- 6) niewłaściwej polityki rozwojowej i produkcyjnej rządów,
- 7) mentalności naczelnego kierownictwa,
- 8) braku perspektywicznego myślenia,
- 9) ograniczonego dostępu do wiedzy klientów²,
- 10) braku lub słabości współpracy z organizacjami naukowymi i badawczo-rozwojowymi,
- 11) względnie niskich kwalifikacji zasobów osobowych,
- 12) braku własnego zaplecza badawczo-rozwojowego lub niedostatecznego jego poziomu,
- 13) oparcia procesu informacyjno-decyzyjnego na bieżących przesłankach,
- 14) zaniedbania wykorzystania nowoczesnych metod zarządzania, w tym zarządzania strategicznego oraz zarządzania innowacjami i przez innowacje.

Menedżerowie nie mogą ograniczać procesów informacyjno-decyzyjnych do kosztów, jakości produktów i procesów, podwyższania sprawności działania, rozpatrywanych jedynie z perspektywy przedsiębiorstwa. Logika zarządzania, procesy informacyjno-decyzyjne powinny być ukierunkowane na myślenie strategiczne, którego elementami są: odkrywanie

² W relacji przedsiębiorstwo–klient można wyróżnić trzy kategorie wiedzy: 1) wiedza dla klientów, odnosząca się do wiedzy o produkcji, przemyśle, działaniach i rynku, które są ważne dla zaspokojenia potrzeb klienta; 2) wiedza o klientach obejmująca znajomość profilu klienta, motywację zachowań, czynności zakupowe, priorytety itp. Jest to kluczowa wiedza niezbędna do identyfikowania, definiowania i kierowania uwagi na najbardziej cennych klientów; 3) wiedza od klientów, czyli cicha wiedza, która znajduje się w umyśle klienta, w tym wiedza i doświadczenie dotyczące produktów (firmy) i konkurentów (Chernetska, 2017, s. 2).

i wykorzystywanie nowych źródeł innowacji (w tym nowoczesnych technologii); postrzeganie rozwoju przedsiębiorstwa z perspektywy konsumenta; kształtowanie kultury innowacji, zarządzania wiedzą, uczenia się; tworzenie innowacyjnego środowiska doświadczeń; współtworzenie wartości z klientami. Kluczowymi elementami procesu współtworzenia powinny być: dialog, dostęp, ocena ryzyka i przejrzystość (Pralhad, Ramaswamy, 2005, s. 32). W modelu współtworzenia wartości strategia stanowi proces innowacyjny, ciągłego eksperymentowania, ograniczania ryzyka, maksymalizowania oddziaływania na rynek i jego elementy, poszukiwania szans, pozyskiwania i wykorzystania zasobów będących w dyspozycji innych jednostek, zdobywania przewagi dzięki racjonalnemu wykorzystywaniu zasobów dostępnych w sieciach.

Wydaje się, że taki model zarządzania nie jest jeszcze powszechny w wielu przedsiębiorstwach funkcjonujących w państwach członkowskich UE. Menedżerowie muszą uświadomić sobie, iż konkurencyjne strategie firm przez nich zarządzanych powinny ulegać zmianie pod wpływem nowych sił kreujących nowe reguły gry rynkowej. Głównie chodzi tu o (Lee, Olson, Trimi, 2012, s. 821–822): krótką żywotność przewagi konkurencyjnej; coraz krótsze cykle życia produktu; przemieszczanie się biznesów w tanie regiony świata; wzmocniony outsourcing nowych globalnych firm w krajach wschodzących; konkurencyjną przewagę i innowację wartości; nowe wartości dla klienta; *groundswell* efekt (nagły i szybko rozwijający się wzrost odczucia wśród dużej liczby osób).

Menedżerowie przedsiębiorstw powinni bardziej profesjonalnie podchodzić do analizy potencjalnych „szans i zagrożeń” pojawienia się nowych technologii na rynku i systemowo wykorzystywać okazje do ich zastosowania, do radykalnej odnowy własnego potencjału twórczego. Tymczasem mentalność kierowników, inercja organizacyjna, procedury organizacyjne, niedostatek informacji rynkowych, względnie niska kultura innowacji, względnie niski poziom wiedzy, organizacyjnego uczenia się, niewystarczające zaangażowanie w tworzenie innowacyjnego środowiska doświadczeń, sieci współpracy, nastawienie na zaspokajanie potrzeb obecnych klientów, trudności w otwieraniu się na nowe rynki to główne siły hamujące zdolność przedsiębiorstw do systemowego planowania i wykorzystywania rozwiniętych technologii. Konsekwencją może być utrata rynków przez tak zarządzane przedsiębiorstwa na rzecz firm wykorzystujących rozwinięte technologie do zmiany dominującej logiki funkcjonowania i rozwoju (Cavalcante, 2013, s. 287).

Bibliografia

- Advanced technology. (2017). W: *Gartner IT Glossary* [online, dostęp: 2017-09-24]. Dostępny w Internecie: <http://www.gartner.com/it-glossary/advanced-technology>.
- Baruk, J. (2006). *Zarządzanie wiedzą i innowacjami*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek. ISBN 9788374414067.
- Baruk, J. (2017). Wybrane aspekty wdrażania i komercjalizacji innowacji marketingowych. *Marketing i Rynek*, 2, 2–14.
- Cavalcante, S.A. (2013). Understanding the impact of technology on firms' business models. *European Journal of Innovation Management*, 16(3), 285–300.
- Chernetska, D. (2017). Expanding frontiers of customer knowledge management to sustain competitive advantage: The mediating role of predictive analytics. *Eurasian Journal of Business and Management*, 5(1), 1–15.

- Della Corte, V., Zamparelli, G., Micera, R. (2013). Innovation in tradition-based firms: Dynamic knowledge for international competitiveness. *European Journal of Innovation Management*, 16(4), 405–439.
- Griffin, R. (2007). *Podstawy zarządzania organizacjami*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 9788301149444.
- Innobarometer 2015 – the innovation trends at EU enterprises. Report. Flash Eurobarometer 415 – TNS Political & Social, September 2015.
- Innobarometer 2016 – EU business innovation trends. Report. Flash Eurobarometer 433 – TNS Political & Social, February 2016.
- Krusinskas, R., Norvaisiene, R., Lakstutiene, A., Vaitkevicius, S. (2015). Investment, innovation and firm performance: Empirical evidence from small manufacturing industries. *Journal of Finance and Economics*, 3(6), 122–131.
- Lee, S.M., Olson, D.L., Trimi, S. (2012). Co-innovation: convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values. *Management Decision*, 50(5), 817–831.
- Prahalad, C.K., Ramaswamy, V. (2005). *Przyszłość konkurencji*. Warszawa: PWE. ISBN 8320815800.
- Roach, D.C., Ryman, J.A., Makani, J. (2016). Effectuation, innovation and performance in SMEs: an empirical study. *European Journal of Innovation Management*, 19(2), 214–238.
- Świtalski, W. (2005). *Innowacje i konkurencyjność*. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego. ISBN 9788323502487.
- Task Force Meeting on Oslo Manual Revision. (2004). Chapter 3: innovation definitions, Eurostat, Luxembourg, 24 November 2004.

Widespread use of modern technologies in manufacturing enterprises, operating in the European Union

Abstract: The aim of the publication is to make a statistical and comparative analysis of the universality of planning and use of modern technologies in production enterprises, operating in the European Union Member States. The basis for such analysis is the empirical material derived from TNS Political & Social questionnaire surveys carried out in February 2015 and 2016. Two research methods were used to prepare the publication: critical-cognitive analysis of literature and statistical-comparative analysis of the empirical material. The article consists of an introduction, an empirical part and a conclusion. The analysis of the empirical material indicates a relatively low and diversified

universality of planning and use of advanced technologies. On average, 66% of enterprises in the EU did not use any modern technologies which was 14 percentage points more than a year before. 64% of enterprises did not plan to use any advanced technology in the following 12 months which was 12 pp. more than a year before. The reasons for such a situation seem to be: management errors; focus on current affairs; avoidance of strategic and innovative management; limited interest in market information acquisition; too little inclusion of clients into co-creation of values; limited cooperation with external organizations within the network.

Key words: innovation, manager, enterprise, advanced/modern technology, strategy, management

Uproszczona koncepcja zarządzania energią w organizacjach usługowych na podstawie normy ISO 50001:2011

Janusz Ząbek

Małopolska Wyższa Szkoła
Ekonomiczna w Tarnowie
Wydział Zarządzania i Turystyki

Abstrakt: Celem głównym artykułu jest identyfikacja czynników optymalizujących zużycie energii w organizacjach usługowych. Podstawą powstania pracy jest wynik obserwacji funkcjonowania organizacji usługowych z branży motoryzacyjnej. Autor, formułując koncepcję świadomego zarządzania energią w organizacjach usługowych, wykorzystał wybrane wymagania stanowiące treść normy ISO 50001:2011.

W artykule wykazano, że problematyka nadzorowanego zużywania energii ze względu na wyczerpywanie zapasów i surowców będących źródłem energii zyskuje ostatnio na znaczeniu. W określonych przypadkach nadzorowane (lub/i systemowe) zarządzanie energią ma związek z ułatwieniem spełniania przez organizację obowiązujących przepisów prawnych. Niejednokrotnie zarządzanie energią umożliwia poprawę wyniku finansowego organizacji. Dowiedziano także, że proste działania, takie jak identyfikacja miejsc poboru energii, montaż automatycznych wyłączników urządzeń, analiza rachunków za zużycie energii czy podejmowanie decyzji zarządczych z uwzględnieniem przesłanek energetycznych, pozwalają na optymalizację zużycia energii. Okazuje się, że wkomponowanie tylko wybranych wymagań normy ISO 50001:2011 w ogólny schemat zarządzania organizacją usługową wystarczy do uzyskania efektu doskonalenia w zakresie zarządzania energią.

Słowa kluczowe: zarządzanie energią, jakość, zarządzanie przedsiębiorstwem, normy ISO, organizacja usługowa

1. Wprowadzenie

Aktualnie w literaturze marketingu coraz więcej miejsca zajmuje problematyka związana z gospodarowaniem energią¹. Źródłem takiego zainteresowania jest troska o stan sro-

Korespondencja:
Janusz Ząbek
Małopolska Wyższa Szkoła
Ekonomiczna w Tarnowie
Wydział Zarządzania i Turystyki
Katedra Zarządzania
ul. Waryńskiego 14
33-100 Tarnów, Poland
Tel.: +48 14 65 65 535
E-mail: janusz.zabek@mwse.edu.pl

¹ Należy zwrócić uwagę, że zagadnienia związane z gospodarowaniem energią dotyczą nowej i ciągle jeszcze nieuporządkowanej problematyki. Dowodem tego jest istniejące nieuporządkowanie w nomenklaturze. Zarządzanie energią często określane jest jako zarządzanie zużyciem energii lub systematyczne stosowanie zarządzania w celu polepszenia charakterystyki energetycznej obiektu bądź organizacji, w której zużywana jest energia występująca w dowolnej formie. W przyjętej

dowiska naturalnego; intensywne wykorzystywanie energii prowadzi do szybkiego zużycia stanowiących źródło energii surowców naturalnych, takich jak węgiel kamienny i ropa naftowa (Ząbek, 2016). Zagadnienia te są przedmiotem rozważań zarówno w ujęciu krajowym, jak i międzynarodowym (Koszarek-Cyra, 2016). Z tego powodu problemy związane z wytwarzaniem i użytkowaniem energii w działalności gospodarczej stają się coraz ważniejszym elementem w zarządzaniu każdą organizacją. Jakkolwiek poszukiwanie nowych źródeł energii jest ważne, to należy jednak docenić „środowiskowe znaczenie” owej energii zaoszczędzonej, czyli niezużytej. Z punktu widzenia profilaktyki ochrony środowiska najbardziej pożądane działania w odniesieniu do energii powinny oznaczać ograniczenie zużycia energii lub co najmniej racjonalizację jej zużycia.

Celem głównym artykułu jest identyfikacja praktycznych czynników optymalizujących zużycie energii w organizacjach usługowych. Autor wykorzystał w swej pracy wynik obserwacji działalności organizacji usługowych funkcjonujących w branży motoryzacyjnej oraz decyzyjny udział w zarządzaniu jako członek kadry kierowniczej. Aktualnie w organizacjach usługowych brak jest argumentów uzasadniających stosowanie kosztownych rozwiązań w zakresie optymalizacji zużycia energii. Nie ma także przesłanek skłaniających przedsiębiorców do wdrażania niekiedy kosztownych systemów zarządzania dotyczących gospodarowania energią. Z tego powodu, formułując koncepcję świadomego zarządzania energią w organizacjach usługowych, autor wykorzystał jedynie te wymagania normy ISO 50001:2011, które najmocniej oddziałują na aspekty praktyczne realizowanej działalności i warunków funkcjonowania organizacji. Należy podkreślić, że zrealizowana w ramach przyjętego celu pracy identyfikacja możliwości dokonania prostych korekt organizacyjnych w obszarze zarządzania organizacją (z uwzględnieniem czynników energetycznych) z jednej strony pozwala na ograniczenie zużycia energii i jej kosztów, a z drugiej jest pomocna w zapewnieniu organizacji nieprzerwanych dostaw energii (Javied, Rackow, Franke, 2015)².

2. Wybrane zagadnienia energetyczne z punktu widzenia istoty funkcjonowania gospodarki

Energia jest kluczowym czynnikiem determinującym funkcjonowanie współczesnej gospodarki. Z punktu widzenia warunków funkcjonowania organizacji problematyka energetyczna dotyczy najczęściej trzech obszarów, takich jak: czynniki determinujące realizację procesów operacyjnych, ergonomia pracy oraz koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa³. Podczas podejmowanych przez kierownictwo decyzji oznacza to w praktyce zarządczej występowanie następujących przesłanek:

koncepcji niniejszej pracy autor uznaje takie pojęcia jak „zarządzanie energią”, „optymalizacja” i „racjonalizacja zużycia energii”, „gospodarowanie energią” za tożsame.

² Pozostawiając pełną dowolność nomenklaturową, o czym wspomniano wcześniej, autor skupia się na poszukiwaniu działań i aktywności umożliwiających osiągnięcie pozytywnego skutku w odniesieniu do energii. Skutek ten będzie pozytywny na przykład wtedy, gdy zmniejszy się zużycie energii lub zwiększy wydajność energetyczna przedsiębiorstwa.

³ Energia, bez względu na jej pierwotną formę, występuje jako źródło ogrzewania obiektu, podgrzewania wody, oświetlenia, zasilania urządzeń poprawiających warunki pracy w postaci klimatyzacji. Ponadto energia jest wykorzystywana jako źródło funkcjonowania urządzeń i narzędzi umożliwiających realizację działań operacyjnych.

- stosowanie adekwatnych do rozmiarów produkcji urządzeń wykonawczych;
- przestrzeganie warunków ergonomii pracy;
- monitorowanie kosztów zużycia energii w organizacji;
- przestrzeganie przepisów prawa związanych z racjonalizacją zużycia energii;
- sprostanie standardom oczekiwanym przez klientów.

Należy podkreślić, że już w latach 70. ubiegłego wieku, w wyniku między innymi kryzysu paliwowego zaistniał w rzeczywistości gospodarczej problem wyczerpywania się surowców energetycznych oraz problem racjonalnego zarządzania energią. Okazuje się, że mimo podejmowania wielu działań o charakterze zapobiegawczym, substytucyjnym i optymalizacyjnym zapotrzebowanie na energię ciągle wzrasta. Każdorazowe zużycie energii, bez względu na sposób jej konsumowania, generuje – o czym wspomniano wcześniej – określone następstwa, wynikające z szybkiego zużywania surowców naturalnych stanowiących źródło tej energii. W tym kontekście wykorzystywanie w gospodarce energooszczędnych instalacji staje się priorytetem, a stałe poszukiwanie narzędzi wspomagających gospodarowanie energią jest nieodzowne.

Obecnie problematyka energetyczna w Unii Europejskiej odgrywa coraz większą rolę i dlatego systemowe działania w zakresie oszczędności energii są przedmiotem wzrastającego zainteresowania. Idea systemowego ograniczania energii zwykle nie jest zbieżna z ukierunkowaniem uwagi kadry kierowniczej na skuteczną realizację celów operacyjno-finansowych przedsiębiorstwa. Często w przedsiębiorstwie brakuje świadomości, że podnoszenie efektywności energetycznej (dowolnego podmiotu lub struktury) jest inwestycją nie tylko o znaczeniu marketingowym, ale również finansowym. To o tyle niejasne, że minimalizacja zużycia energii oznacza obniżenie kosztów funkcjonowania organizacji i wzrost wyniku finansowego⁴.

Warto zwrócić uwagę, że konsumpcja energii oraz związana z nią emisja CO₂ są jednymi z najważniejszych elementów problematyki zarządzania środowiskowego mającej związek z wdrażaniem systemów zarządzania. Aktualnie najbardziej znane i najczęściej stosowane systemy zarządzania środowiskowego to ISO 14001 i EMAS. Są one systemami uniwersalnymi, tzn. można je wdrożyć w każdego typu organizacji. Wdrożenie systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 i EMAS ma pozytywne konotacje w optymalizacji zużycia energii. Należy podkreślić, że wymagają one jednak bardzo sformalizowanego traktowania, co w przypadku niedużych organizacji jest dość uciążliwe. Bardzo często w praktyce zarządzania przyjmuje się, że poziom sformalizowania jest nieadekwatnie duży w stosunku do korzyści organizacji⁵. Istotną przeszkodą w rozpowszechnianiu systemowego i znorma-

⁴ Na podstawie obserwacji funkcjonowania samochodowych organizacji dealerskich autor dokonał oszacowania wpływu kosztów zużycia energii na wynik finansowy organizacji. Okazuje się, że ograniczenie kosztów zużycia energii o 10% powoduje wzrost wyniku finansowego o 1–2%. Dokonana estymacja w organizacjach usługowych potwierdza w istocie istnienie dużych możliwości wpływu na wynik finansowy przez świadome zarządzanie energią na przykład w organizacjach produkcyjnych, w których zużycie energii jest o wiele większe niż we wspomnianych organizacjach usługowych.

⁵ Jakkolwiek należy stwierdzić, że ochrona środowiska i oszczędność zasobów co do zasady stają się przesłaniem, które nie podlega wycenie, to jednak w komercyjnych organizacjach usługowych efektywność jest jednym z kluczowych czynników uwzględnianych w ich zarządzaniu. W tym przypadku autor, mając świadomość powyższego, bilansuje wielkość przedsięwzięć w zakresie działań środowiskowych (w kategoriach nakładów) i sumę uzyskanych korzyści w postaci nie tylko pozytywnego oddziaływania na środowisko, ale i kompletnego wyniku finansowego. W tym kontekście autor zaobserwował istnienie quasi-granicy opła-

lizowanego podejścia do zarządzania energią jest negatywne nastawienie przedsiębiorców do znormalizowanych systemów zarządzania (Sikora, Ząbek, 2011). Oprócz negatywnego odbioru idei normalizacji dotyczącej zarządzania energią ważną przeszkodą są także wysokie koszty wdrożenia systemu. W opinii kadry zarządzającej bardzo często wystarczającym dowodem właściwego funkcjonowania organizacji w obszarze oddziaływania na środowisko (w tym zarządzania energią) jest pozytywny wynik kontroli administracji państwowej w zakresie przestrzegania obowiązujących przepisów prawa. Powyższe przesłanki również legły u podstaw powstania niniejszej pracy, w której autor podjął próbę koncepcyjnego dostosowania wymagań normy ISO 50001:2011 do specyfiki funkcjonowania organizacji usługowych. Próba ta została podjęta z założeniem minimalizacji kosztów i sformalizowania oraz, w miarę możliwości, bezinwazyjnego oddziaływania na funkcjonujący w organizacji porządek w zakresie zarządzania.

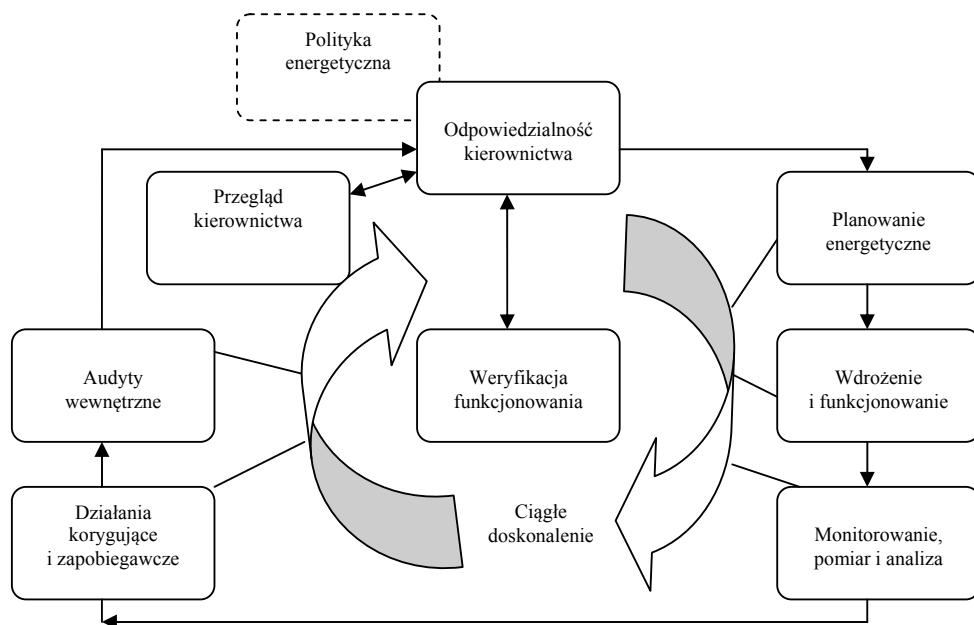
3. ISO 50001:2012 – wybrane zagadnienia wprowadzające

Norma EN ISO 50001:2011 jako międzynarodowy standard dotyczący zarządzania energią została ogłoszona w 2011 roku. Standard ten został opracowany na podstawie Europejskiej Normy EN ISO 16001:2009, która wskutek powyższego została wycofana. Tak szybka nowelizacja istniejącego standardu jest dowodem występującej dynamiki zmian w zakresie gospodarowania energią. Wspomniana nowelizacja potwierdza społeczny charakter problemu zarządzania energią i ochrony jej naturalnych źródeł. W tym konkretnym przypadku wycofanie normy ISO 16001 zostało w praktyce spowodowane nieprecyzyjnie określonym spektrum oddziaływania standardu. Już w niedługim czasie po wydaniu normy ISO 16001:2009 okazało się, że jej wymagania w znacznym stopniu pokrywają się z wymaganiami normy ISO 14001, traktując dość obszernie w swojej treści problematykę ochrony środowiska. Jakkolwiek należy podkreślić silny związek idei dążenia do optymalizacji zużycia energii stanowiącej przesłanie normy ISO 50001 z ideą ochrony środowiska, to jednak istotniejsze jest stworzenie narzędzia umożliwiającego realizację zadań związanych z gospodarowaniem energią występującą w różnej postaci. Analizując akt normatywny ISO 50001, wielu autorów traktuje go jako narzędzie pozwalające na regulację sposobów wykorzystania energii (Szczepaniak, 2014). Zdaniem autora niniejszej publikacji większe możliwości wykorzystania przedmiotowego aktu tkwią w kompleksowym oddziaływaniu na wielkość zużycia energii.

Na rysunku 1 przedstawiono ogólny schemat normy ISO 50001:2011. Kluczowym elementem systemu jest świadome kierownictwo, które za pośrednictwem uprawnionego przedstawiciela animuje określoną aktywność umożliwiającą realizację przyjętej polityki energetycznej. W pewnym uproszczeniu oznacza to, że po przyjęciu określonego planu następuje wdrożenie adekwatnych działań w sferze nadzorowanego zużycia energii. System pomiaru efektów wprowadzonych nawyków umożliwia ich bezpośrednie korygowanie; niemniej jednak pełna analiza „sprawności” cyklu zarządzania energią dokonuje się w ramach realizowa-

calności zainteresowania pozytywnym oddziaływaniem na środowisko. Przesunięcie tej granicy jest możliwe w przypadku zmiany na przykład polityki obciążeniowej państwa w postaci zobowiązań podatkowo-prawnych przedsiębiorstwa i stosowania wyraźnych ulg w tym zakresie w odniesieniu do podmiotów realizujących działalność prośrodowiskową.

nych w zaplanowanych odstępach czasu audytów oraz realizowanego na poziomie kierownictwa przeglądu zarządzania.



Rysunek 1. Idea integracji elementów systemu zarządzania energią zgodnie z normą ISO 50001:2011
(Figure 1. The concept of integration of elements of the energy management system in accordance with the ISO 50001:2011 Standard)

Źródło: opracowanie własne na podstawie normy ISO 50001:2011.

Z kolei w tabeli 1 przedstawiono zainteresowanie wdrażaniem systemu zarządzania energią wyrażone udzieleniem certyfikatów potwierdzających wdrożenie w danym przedsiębiorstwie normy ISO 50001:2011. Z zaprezentowanych danych wynika, że zainteresowanie wdrożeniem standardu na całym świecie stale rośnie.

Jednym z czynników, które uzasadniają występowanie tej tendencji w Polsce, jest wprowadzenie regulacji prawnych dotyczących konieczności sporządzania audytu energetycznego przez duże przedsiębiorstwa⁶. Jednocześnie w przepisach tych zawarto zwolnienie ze sporządzania wspomnianych audytów energetycznych organizacji, które posiadają system zarządzania energią określony w polskiej normie dotyczącej systemów zarządzania. System zarządzania energią może funkcjonować również w formie deklaratywnej, tzn. nie musi zostać zweryfiko-

⁶ Duże przedsiębiorstwa zgodnie z ustawą o działalności gospodarczej to takie, w których średnioroczne zatrudnienie wynosi co najmniej 250 pracowników lub których roczny obrót netto ze sprzedaży towarów, wyrobów i usług przekroczył równowartość w złotych 50 milionów euro, lub sumy aktywów jego bilansu sporządzonego na koniec jednego z tych lat przekroczyły w złotych równowartość 43 milionów euro. Obowiązek ten jest konsekwencją wprowadzenia regulacji prawnej rozdziału 5 ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r. wypełniającej zobowiązania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.

wany przez stronę trzecią jako działania certyfikujące. To oznacza, że w regulacjach prawnych powołujących się na systemowe podejście do zarządzania energią dużą rolę przyznaje się świadomości problematyki oraz metodologii aktywnego działania w zakresie nadzoru nad zużyciem energii. Z tego powodu identyfikacja narzędzi obecnych w poszczególnych wymaganiach normy ISO 50001:2011 możliwych do praktycznego zastosowania jest bardzo ważna w aspekcie kształtowania zarządzania energią w ogólnym zarządzaniu organizacją.

Tabela 1. Wykaz krajów, w których została wdrożona norma ISO 50001:2011
(Table 1. The list of countries in which the ISO 50001:2011 standard has been implemented)

Nazwa kraju (The name of the country)	Liczba wdrożeń normy ISO 50001:2011 potwierdzonych wydaniem certyfikatu w poszczególnych latach (The number of ISO 50001:2011 implementations confirmed by certificates issued in selected years)				
	2012	2013	2014	2015	2016
	Liczba wdrożeń ogółem na całym świecie (The number of implementations worldwide in total)				
	2120	3471	6914	20 562	23 377
Dania (Denmark)	32	46	42	37	115
Niemcy (Germany)	946	1364	1950	6390	6874
Francja (France)	41	958	2349	8917	6271
Włochy (Italy)	177	93	143	853	1748
Hiszpania (Spain)	196	268	476	614	862
Szwecja (Sweden)	106	57	72	75	65
Wielka Brytania (Great Britain)	125	37	356	1316	1931
Stany Zjednoczone (USA)	5	73	55	70	180
Polska (Poland)	13	15	30	63	74
Pozostałe (Other)	479	560	1441	2227	5257

Źródło: opracowanie własne na podstawie *The ISO Survey*, 2017.

4. Optymalizacja zużycia energii w rzeczywistych warunkach funkcjonowania organizacji usługowej – schemat ideowy w ujęciu procesowym

W tabeli 2 przedstawiono listę wszystkich sektorów gospodarczych na całym świecie, w których w latach 2015–2016 został wdrożony certyfikat ISO 50001:2011. Ze zgromadzo-

nych danych wynika, że systemowe zarządzanie energią znajduje zastosowanie w szczególności w organizacjach, których funkcjonowanie jest związane z takimi działalnościami jak: produkcja metalowa, produkcja spożywcza oraz produkcja materiałów z gumy i tworzyw sztucznych. Na podstawie zaprezentowanych danych należy wnioskować, że właśnie w tych branżach stosowane są energochłonne urządzenia produkcyjne i optymalizacja zużycia energii jest jednym z istotniejszych zadań stojących przed kadrą kierowniczą. Jednocześnie dane te świadczą o tym, że zainteresowanie systemowym zarządzaniem energią najbardziej wzrosło w takich wyodrębnionych sektorach gospodarczych jak: handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych oraz artykułów użytku osobistego i domowego, a także inne usługi. Analizując dane z tabeli 2, można stwierdzić, że w 2016 roku zainteresowanie wdrożeniem certyfikatów w porównaniu z rokiem 2015 wzrosło w tych obszarach działalności odpowiednio o 49,23% i 182,90%. Dla porównania w sektorach gospodarczych, w których jest najwięcej wdrożonych certyfikatów systemu zarządzania energią według normy ISO 50001:2011, zmiana ta była dużo mniejsza. W produkcji metalowej odnotowano wzrost o 14,47%, w produkcji gumowej wzrost o 13,69%, natomiast w produkcji żywności nastąpił spadek certyfikowanych wdrożeń normy ISO 50001:2011 o 8,10%.

Należy zwrócić uwagę, że organizacje dealerskie funkcjonujące w branży motoryzacyjnej realizują zadania właśnie z zakresu handlu detalicznego oraz naprawy pojazdów samochodowych. Z kolei niektóre działalności pomocnicze realizowane w organizacjach dealerskich należą do grupy innych usług. Z przedstawionych w tabeli 2 wartości wynika, że w świadomości zarządzających organizacjami usługowymi doszło w ostatnich latach do przeorientowania uwagi w zakresie gospodarowania energią. To przeorientowanie stało się koniecznością ze względu na coraz większą automatyzację i digitalizację usług oraz rosnący poziom komfortu pracy w pomieszczeniach biurowych. To oznacza, że w tego typu organizacjach rośnie zapotrzebowanie na systemowe podejście do zarządzania energią.

Tabela 2. Struktura wdrożeń standardu ISO 50001:2011 w latach 2015–2016
w podziale na sektory gospodarcze

(Table 2. The structure of the implementation of ISO 50001:2011 standard in the years 2015–2016, by industrial sector)

Sektor gospodarczy (Industrial sector)	Liczba wydanych na świecie certyfikatów potwierdzających wdrożenie normy ISO 50001:2011 (The number of ISO 50001:2011 certificates issued worldwide)	
	2015	2016
Górnictwo i wydobywanie (Mining and quarrying)	156	220
Produkty spożywcze, napoje i tytoń (Food products, beverages and tobacco)	876	805
Masa celulozowa, papier i wyroby papiernicze (Pulp, paper and paper products)	238	245
Chemikalia, produkty chemiczne i włókna (Chemicals, chemical products and fibres)	583	763

Sektor gospodarczy (Industrial sector)	Liczba wydanych na świecie certyfikatów potwierdzających wdrożenie normy ISO 50001:2011 (The number of ISO 50001:2011 certificates issued worldwide)	
	2015	2016
Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych (Rubber and plastic products)	672	764
Produkcja metalowa i gotowe wyroby metalowe (Basic metal and fabricated metal products)	919	1052
Sprzęt elektryczny i optyczny (Electrical and optical equipment)	312	376
Zaopatrzenie w energię elektryczną (Electricity supply)	210	359
Zaopatrzenie w wodę (Water supply)	231	227
Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych oraz artykułów użytku osobistego (Wholesale and retail trade; repairs of motor vehicles, motorcycles and personal and household goods)	130	194
Inne usługi (Other services)	234	662
Pozostałe działalności* (Other)	2039	3000
Suma (Total)	6600	8667

* Wiersz „pozostałe działalności” oznacza osiem innych działalności niewymienionych w tabeli. Są to sektory, w których liczba wdrożeń systemów zarządzania energią w żadnym z badanych lat nie przekracza 110.

Źródło: opracowanie własne na podstawie *The ISO Survey*, 2017.

Tabela 3. Lista certyfikatów popularnych systemów zarządzania wydanych na świecie w latach 2015–2016

(Table 3. The list of certificates of popular management systems issued worldwide in the years 2015–2016)

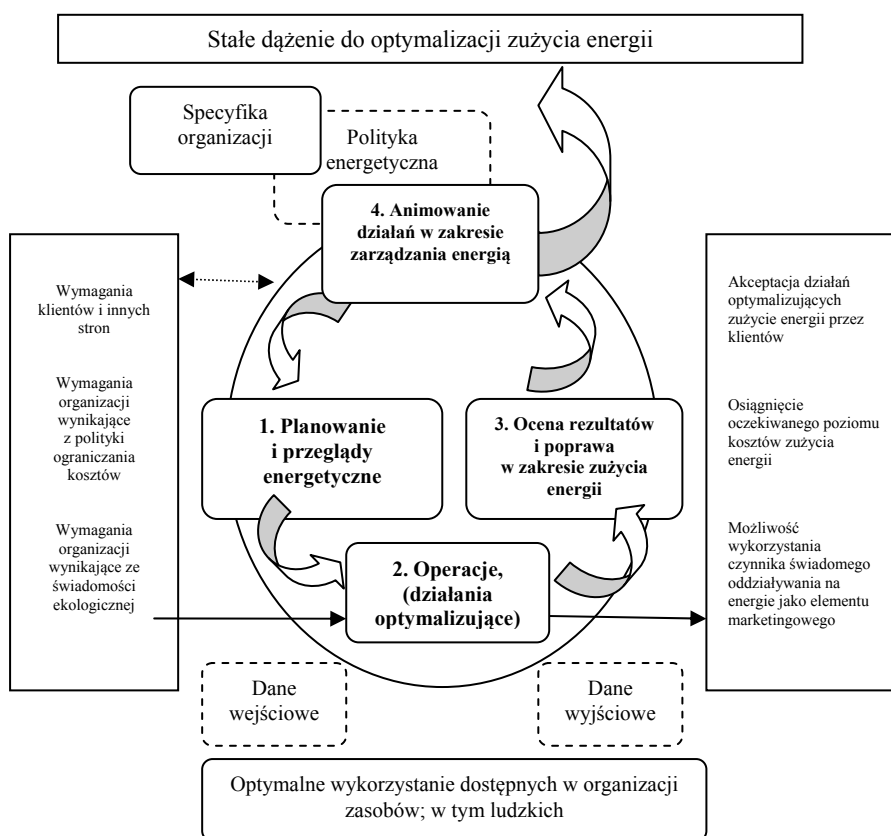
Rodzaj normy (ISO standard)	Liczba certyfikatów potwierdzających wdrożenie (The number of certificates confirming the implementation)	
	2015	2016
ISO 9001	1 034 180	1 106 356
ISO 14001	319 496	346 189
ISO 27001	27 536	33 290
ISO/TS 16949	62 944	67 358

Źródło: opracowanie własne na podstawie *The ISO Survey*, 2017.

Z kolei w tabeli 3 przedstawiono listę certyfikatów potwierdzających wdrożenie na świecie poszczególnych systemów zarządzania w latach 2015–2016. Okazuje się, że wśród wy-

danych certyfikatów najwięcej jest certyfikatów potwierdzających zgodność systemu zarządzania z normą ISO 9001. Porównując liczbę przyznanych w latach 2015–2016 certyfikatów, odnotowano wzrost o 6,97%. Biorąc pod uwagę dane zestawione w tabeli 2, wzrost certyfikatów ISO 50001 wyniósł 31,31%. To oznacza z jednej strony dużą powszechność (co sugeruje także dobrą znajomość) wymagań znajdujących się w normie ISO 9001, z drugiej zaś dynamicznie rosnące zainteresowanie wdrożeniem normy ISO 50001.

Na rysunku 2 przedstawiono koncepcję wpisania wymagań dotyczących zarządzania energią zgodnie z normą ISO 50001:2011 w schemat procesu realizowanego zgodnie z normą ISO 9001:2015. Zastosowanie takiego rozwiązania jest jak najbardziej uzasadnione, biorąc pod uwagę wspomnianą powszechność normy ISO 9001 i zainteresowanie optymalizacją zużycia energii promowaną w normie ISO 50001. Należy zwrócić uwagę na powtarzalność działań oddziałujących na zużycie energii i wykorzystanie zasobów biorących udział w procesie optymalizacji zużycia energii.



Rysunek 2. Koncepcja procesowego zarządzania energią według normy ISO 50001:2011 wpisana w cykl Deminga

(Figure 2. The concept of the process energy management according to the ISO 50001:2011 standard, entered into the Deming cycle)

W tabeli 4 dokonano przeglądu praktycznych działań, które realizowane według koncepcji przedstawionej na rysunku 3 prowadzą do optymalizacji zużycia energii w organizacji usługowej. Działania te realizowane są w czterech obszarach funkcjonowania organizacji i pozostają związane z niewielkimi zmianami organizacyjnymi oraz uświadomieniem personelu.

Tabela 4. Wykaz działań optymalizujących zużycie energii
(Table 4. The list of activities improving the balance of energy consumption)

<p>Kluczowe elementy procesu zarządzania energią w świetle normy ISO 50001:2011 i ISO 9001:2015 (Main elements of the energy management process in the light of ISO 50001:2011 and ISO 9001:2015)</p>	<p>Przykłady działań optymalizujących zużycie energii (Examples of activities to optimize energy consumption)</p>
<p>1. Planowanie oraz realizacja przedsięwzięć z zakresu przeglądów energetycznych</p>	<p>Ustalenie (istniejących lub nowych) źródeł poboru energii</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza rodzaju stosowanego oświetlenia - Przegląd urządzeń biurowych (i wyposażenia) zużywających energię - Charakterystyka urządzeń wentylacyjnych i ogrzewających - Ocena systemu podgrzewania wody - Przegląd źródeł umożliwiających stosowanie klimatyzacji <p>Identyfikacja sprzętu wykorzystującego energię istniejącego w organizacji usługowej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oznaczenie lokalizacji - Określenie rodzaju zużywanej energii - Ustalenie mocy znamionowej urządzenia
<p>2. Wprowadzenie działań optymalizujących</p>	<p>Realizacja działań na etapach pierwotnych, tj. uruchamiania działalności (budowy) oraz modernizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zastosowanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie konstrukcji ścian - Stosowanie rozwiązań w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii - Wykorzystywanie naturalnych materiałów i surowców - Stosowanie (co do zasady) energooszczędnych urządzeń - Stosowanie automatyzacji optymalizujących cykle pracy urządzeń wykorzystujących energię <p>Animowanie działań w okresie funkcjonowania organizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planowanie działań operacyjnych / planowanie prac z wykorzystaniem efektu synergii, np. realizacja kilku czynności w ramach jednego uruchomienia urządzenia lub narzędzia - Wprowadzanie nawyków umożliwiających ograniczenie zużycia energii przez personel

Kluczowe elementy procesu zarządzania energią w świetle normy ISO 50001:2011 i ISO 9001:2015 (<i>Main elements of the energy management process in the light of ISO 50001:2011 and ISO 9001:2015</i>)	Przykłady działań optymalizujących zużycie energii (<i>Examples of activities to optimize energy consumption</i>)
3. Ocena rezultatów w zakresie optymalizacji zużycia energii	<ul style="list-style-type: none"> - Porównywanie rachunków zużycia energii - Prowadzenie rejestrów zużycia energii odnoszonej do jednostki produkcji, powierzchni lub zatrudnienia
4. Animowanie działań w zakresie optymalizacji zarządzania energią	<ul style="list-style-type: none"> - Stałe uświadamianie znaczenia zarządzania energią w organizacji - Podejmowanie tematyki związanej z zarządzaniem energią na zebraniach kierownictwa dotyczących strategii organizacji - Określanie i uaktualnianie wzorcowego poziomu zużycia energii w organizacji - Delegowanie przedstawiciela do działań związanych z optymalizacją zużycia energii - Zapewnienie zasobów potrzebnych do działań związanych z optymalizacją zużycia energii

Źródło: opracowanie własne na podstawie PN-EN ISO 50001:2012 Systemy zarządzania energią. Wymagania i zalecenia użytkownika oraz PN-EN ISO 9001:2015 Systemy zarządzania jakością. Wymagania; Levemore, 2002.

Należy podkreślić, że większość zidentyfikowanych w kolumnie 2 tabeli 4 czynności jest realizowana w ramach normalnej działalności organizacji. Ustalenie źródeł poboru energii w organizacji jest każdorazowo dokonywane podczas działań konserwacyjnych, z kolei analiza rachunków dokumentujących zużycie, jakkolwiek pobieżnie, to jednak z określoną cyklicznością przeprowadzana jest na etapie ewidencjonowania ich w systemie księgowym. Podobnie jest z zapewnieniem zasobów potrzebnych do działań związanych z wykorzystaniem energii i nadania przez kierownictwo odpowiedniej rangi problematyce zużycia energii. Nieco mniej powszechne w działalności organizacji usługowej jest realizowanie takich czynności wpływających na optymalizację zużycia energii jak: stosowanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie konstrukcji ścian i stosowanie rozwiązań w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Okazuje się jednak, że jedynie świadome podejście do problematyki zużycia energii w organizacji pozwala na realizowanie w większości przypadków czynności optymalizujących jej zużycie. Trzeba zaznaczyć, że stosowanie automatycznych wyłączników urządzeń pobierających energię zamiast sterowanych manualnie czy umieszczanie naklejek przypominających o konieczności wyłączania urządzeń niewykorzystywanych w danej chwili to proste rozwiązania optymalizujące zużycie energii w każdych warunkach. Podobnie jest w przypadku realizacji procesów, w których możliwe jest wspólne wykorzystywanie źródeł energii (np. ograniczony czas pracy urządzenia, skrócony czas nagrzewania lub chłodzenia itp.). Efekt ten nie wymaga żadnych nakładów finansowych, a jedynie w większym niż dotychczas stopniu świadomego podejścia do problematyki zużycia energii. Wkomponowanie wyżej wymienionych przedsięwzięć w rzeczywistość funkcjono-

wania firmy usługowej jest uzasadnione i jednocześnie dość proste do zrealizowania. Propagując powyższe działania, warto posłużyć się stwierdzeniem Swishera zajmującego się problematyką oszczędności energii. Otóż już w 2005 roku stwierdził on, że w większości obiektów handlowych i przemysłowych istnieje wiele możliwości zaoszczędzenia co najmniej 70% energii i kosztów oświetlenia, wentylacji i systemów tłoczących, 50% w silnikach elektrycznych oraz 60% w takich obszarach jak ogrzewanie, chłodzenie czy wyposażenie biur.

5. Podsumowanie

W niniejszym artykule wykazano rosnące na świecie zainteresowanie problematyką nadzorowanego zużycia energii. Problem ten staje się coraz ważniejszy ze względu na wyczerpywanie się zasobów i surowców będących źródłem energii bez względu na jej postać. W określonych przypadkach nadzorowane (lub/i systemowe) zarządzanie energią ma związek z ułatwieniem spełniania przez organizację obowiązujących przepisów prawnych. Nie bez znaczenia w świadomym podejściu do zarządzania energią jest wymiar ekonomiczny.

Wykorzystując upowszechnienie norm serii ISO 9001 oraz rosnące zainteresowanie problematyką świadomego zarządzania energią, będącą przedmiotem normy ISO 50001:2011, w niniejszej pracy dokonano specyficznej integracji wymagań obu systemów zarządzania. Takie podejście jest uzasadnione również ze względu na konieczność osvajania przedsiębiorców z tą tematyką i umożliwienia etapowego osiągnięcia pełnego poziomu stosowania wymagań normy ISO 50001:2011. W efekcie wspomnianej integracji uzyskano uproszczoną koncepcję nadzorowanego zarządzania energią w organizacjach usługowych. Zaletą przedstawionej koncepcji jest bardzo małe sformalizowanie oraz minimalne koszty jej wdrożenia. Systematyczność wynikająca z opracowanej koncepcji umożliwia uzyskanie efektu doskonałości, którego skutkiem jest ograniczenie lub co najmniej optymalizacja zużycia energii w organizacji usługowej. W artykule wykazano, że realizacja stosownych działań, bardzo często nieskomplikowanych, ale w ustalonej sekwencji, pozwala na uzyskanie efektu pozytywnego z punktu widzenia oddziaływania na środowisko jako szeroko rozumianego źródła energii. Przykładem takich działań są:

- określenie rodzaju zużywanej energii, mocy znamionowej stosowanych urządzeń pobierających energię oraz ich lokalizacji – na etapie planowania świadomego zarządzania energią;
- kompleksowa organizacja realizacji działań operacyjnych; montaż automatycznych wyłączników urządzeń pobierających energię – na etapie działań optymalizujących zużycie energii;
- analiza rachunków zużycia energii – na etapie oceny efektów działań dotyczących zarządzania energią;
- stałe uświadamianie wagi zarządzania energią wśród personelu, wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za zagadnienia związane z wykorzystywaniem energii w organizacji;
- prezentowanie tematyki związanej z zarządzaniem energią w organizacji na zebraniach kierownictwa dotyczących strategii funkcjonowania organizacji – na etapie czynnego i dynamicznego animowania działań związanych z optymalizacją zużycia energii.

W pracy dowiedziono, że świadome wpisanie jedynie niektórych wymagań normy ISO 50001:2011 w mechanizmy funkcjonowania organizacji usługowej wystarczy do uzyskania efektu doskonalenia w zakresie zarządzania energią. Okazuje się, że na etapie rozwoju problematyki racjonalnego gospodarowania energią wykorzystywanie narzędzi znajdujących się w normie ISO 50001:2011 bez konieczności certyfikowania systemu jest jak najbardziej uzasadnione. Z kolei z biegiem czasu ustabilizowanie funkcjonowania systemu w organizacji i ugruntowanie adekwatne do realiów działania przedsiębiorstwa umożliwi w ostatecznym rozrachunku w pełni efektywne wdrożenie systemu, a w końcowym etapie bardziej formalne (i marketingowe) usankcjonowanie w postaci certyfikacji.

Bibliografia

- Javied, T., Rackow, T., Franke, J. (2015). Implementing Energy Management System to Increase Energy Efficiency in Manufacturing Companies. *Procedia CIRP*, 26, 156–161.
- Koszarek-Cyra, A. (2016). Systemy zarządzania energią jako narzędzie wspierające proces racjonalizacji zużycia energii w organizacjach. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 22, 210–217.
- Levemore, G. (2002). *Building Energy Management Systems: An Application to Heating, Natural Ventilation, Lighting and Occupant Satisfaction*. 3rd ed. London: Taylor & Francis. ISBN 0203477340.
- PN-EN ISO 50001:2012 Systemy zarządzania energią. Wymagania i zalecenia użytkowania.
- PN-EN ISO 9001:2015 Systemy zarządzania jakością. Wymagania.
- Sikora, T., Ząbek, J. (2011). Refleksje nad jakością w odniesieniu do wybranych aspektów praktycznych. *Zarządzanie Jakością*, 4, 21–29.
- Swisher, J.N. (2005). *Cleaner Energy, Greener Profits: Fuel Cells as Cost-Effective Distributed Energy Resources*. Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute.
- Szczepaniak, K. (2014). System zarządzania energią w warunkach zrównoważonego rozwoju. *Zarządzanie i Finanse. Journal of Management and Finance*, 12(4), 389–405.
- The ISO Survey*. (2017). [online, dostęp: 2018-01-20]. Geneva: International Organization for Standardization. Dostępny w Internecie: <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>.
- Ząbek, J. (2016). Idee zrównoważonego rozwoju i ergonomii w działalności regulowanej umowami nienazwanymi. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 29(1), 71–83.

A simplified concept of energy management in service organizations based on the ISO 50001:2011 Standard

Abstract: The main goal of the work is to identify the factors that optimize the energy consumption in service organizations. The article has been based on the results of the observation of service organizations from the automotive industry. The author has formulated the concept of conscious energy management in service organizations on the basis of selected requirements constituting the content of the ISO 50001:2011 Standard. It is shown in the paper that the problem of supervised

energy consumption has been gaining more importance lately because of the fact that natural resources of energy are getting smaller. In some cases, the implementation of supervised (and/or systematic) energy management system is related to facilitating compliance with legal requirements. Often, energy management makes it possible to increase the company's profit. It has been shown that simple operations such as the identification of the place of energy consumption, the installation of

automatic device switches and the analysis of the costs of energy bills saves energy consumption. The organization costs are reduced when energy consumption is taken into account during the management. It turns out

that incorporation of only selected requirements of the ISO 50001:2011 Standard into a general concept of service organization management improves energy management.

Key words: management, energy management, quality management, ISO standards, service organization

Ocena płynności finansowej przedsiębiorstw na podstawie analizy rachunku przepływów pieniężnych

**Andrzej Kuciński,
Magdalena
Byczkowska**

Akademia im. Jakuba z Paradyża
w Gorzowie Wielkopolskim
Wydział Ekonomiczny

Abstrakt: Celem artykułu była analiza i ocena dynamicznej płynności finansowej przedsiębiorstw przeprowadzona na podstawie rachunku przepływów środków pieniężnych. Badaniem objęto spółki sektora hutnictwo notowane na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie, zaś okres analizy dotyczył lat 2014–2016. Za główną hipotezę badawczą przyjęto to, czy rachunek przepływów pieniężnych jest sprawozdaniem przydatnym do oceny płynności finansowej przedsiębiorstw, oraz hipotezę pomocniczą, czy na podstawie rachunku przepływów pieniężnych można ocenić zdolność do generowania, pozyskania oraz kierunków wykorzystania środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. W pracy przedstawiono istotę oraz strukturę rachunku przepływów pieniężnych, ukazano wartość poznawczą informacji pochodzących z rachunku przepływów pieniężnych, a także zaprezentowano i scharakteryzowano narzędzia pomiaru płynności finansowej na podstawie rachunku przepływów pieniężnych. W zasadniczej części dokonano pomiaru i oceny płynności finansowej przedsiębiorstwa na przykładzie spółek z sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie. W artykule wykorzystano jako metodę badawczą analizę literatury z zakresu analizy finansowej oraz sprawozdawczości finansowej oraz metodę analizy danych finansowych na podstawie rachunku przepływów pieniężnych spółek z sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie.

Słowa kluczowe: płynność finansowa, analiza finansowa, rachunek przepływów pieniężnych

1. Wprowadzenie

Rachunkowość będąca sformalizowanym systemem zapisu zdarzeń gospodarczych w jednostce zapewnia dostęp do różnego rodzaju danych. Końcowym produktem procesu przetwarzania informacji w rachunkowości jest sprawozdanie finansowe, które stanowi przede wszystkim źródło informacji o sytuacji ekonomiczno-finansowej podmiotu gospodarczego oraz rezultatach jego działalności.

Sprawozdanie finansowe prezentuje zagregowane dane liczbowe w wyrażeniu pieniężnym, odwzorowując procesy zachodzące w przedsiębiorstwie. Odpowiednio zestawione mierniki finansowe pozwalają zapoznać się z sytuacją finan-

Korespondencja:
Andrzej Kuciński
Akademia im. Jakuba z Paradyża
w Gorzowie Wielkopolskim
Wydział Ekonomiczny
Katedra Zarządzania Finansami
ul. Fryderyka Chopina 52
66-400 Gorzów Wielkopolski, Poland
Tel.: +48 95 721 60 84
E-mail: akucinski@ajp.edu.pl

sową przedsiębiorstwa oraz dokonać jego oceny, którą najczęściej przeprowadza się przez pryzmat płynności finansowej, sprawności działania, zadłużenia czy też rentowności.

Wartość poznawcza rachunku przepływów środków pieniężnych wydaje się wciąż niedoceniana, choć obecnie informacje finansowe pochodzące z *cash flow* są coraz częściej wykorzystywane przez zarządzających. Informacje o przepływach pieniężnych mogą być przydatne w analizie i ocenie płynności finansowej, w analizie wypłacalności jednostki czy w ogóle w zarządzaniu finansami przedsiębiorstwa. Rachunek przepływów środków pieniężnych obrazuje sposób pozyskania i wykorzystania środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. Wyodrębnione w ramach rachunku przepływów środków pieniężnych wpływy i wydatki w podziale na działalność operacyjną, inwestycyjną oraz finansową ułatwiają badanie, monitorowanie, a także sterowanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie.

Poruszana problematyka płynności finansowej jest ważnym i nadal aktualnym zagadnieniem z obszaru finansów przedsiębiorstwa. Współczesne firmy funkcjonujące w warunkach zwiększonej niestabilności narażone są na większe ryzyko utraty płynności finansowej, które może prowadzić do niewypłacalności lub też upadku.

Celem artykułu jest analiza i ocena dynamicznej płynności finansowej przedsiębiorstw przeprowadzona na podstawie rachunku przepływów środków pieniężnych. Badaniem objęto spółki sektora hutnictwo notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie, zaś okres analizy dotyczył lat 2014–2016. Prowadzone przez autora badania nad problemem płynności finansowej przedsiębiorstw były dotąd związane z sektorem przemysłu metalowego. W związku z wprowadzoną nową klasyfikacją sektorową emitentów giełdowych dotychczasowy sektor zastąpiono nowym – hutnictwo, do którego przypisano większość spółek zaliczanych wcześniej do sektora przemysłu metalowego. Tym samym analiza płynności finansowej na podstawie sektora hutnictwo stanowi dla autora kontynuację wcześniej podjętych badań. W artykule za główną hipotezę badawczą przyjęto to, czy rachunek przepływów pieniężnych jest sprawozdaniem przydatnym do oceny płynności finansowej przedsiębiorstw, oraz hipotezę pomocniczą, czy na podstawie rachunku przepływów pieniężnych można ocenić zdolność do generowania, pozyskania oraz kierunków wykorzystania środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. W celu weryfikacji wysuniętych hipotez przeprowadzone zostały badania empiryczne na grupie przedsiębiorstw z sektora hutnictwo. W artykule wykorzystano metodę analizy literatury z zakresu analizy finansowej i sprawozdawczości finansowej oraz metodę analizy danych finansowych na podstawie rachunku przepływów pieniężnych spółek z sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie.

2. Istota i struktura rachunku przepływów pieniężnych

Rachunek przepływów pieniężnych jest elementem sprawozdania finansowego, który dostarcza informacji na temat źródeł pozyskania oraz kierunków wykorzystania środków pieniężnych w przedsiębiorstwie (Wajszczuk, 2013). Jednostka gospodarcza, sporządzając rachunek przepływów pieniężnych, musi zmierzyć się z dominującą w rachunkowości koncepcją memoriału, której rachunek przepływów pieniężnych nie podlega, jako jedyny element sprawozdania finansowego, gdyż sporządzany jest według ujęcia kasowego. Rachunek przepływów pieniężnych odzwierciedla skutki zachodzących procesów w jednostce gospo-

darczej w postaci wpływów i wydatków gotówkowych oraz prezentuje przepływy pieniężne, będące różnicą między strumieniem wpływów i wydatków gotówkowych, które tworzą nadwyżkę lub niedobór środków pieniężnych w przedsiębiorstwie, zaistniałych w ciągu danego okresu (Gos, 2004).

Rachunek przepływów pieniężnych w obecnym kształcie, jako element wchodzący w skład sprawozdania finansowego, wykształcił się na przestrzeni ostatnich lat. Początkowo do zakresu sprawozdania finansowego zaliczano rachunek przepływów funduszy, który bazował na podejściu typu *funds flow statement* (Gos, 2004). Rachunek przepływów funduszy, określany również mianem rachunku przepływów finansowych, sprawozdaniem ze zmian sytuacji finansowej czy też sprawozdaniem ze źródeł i wykorzystania funduszy, miał na celu przede wszystkim prezentować źródła pochodzenia oraz sposób wykorzystania funduszy (kapitałów) w finansowaniu działalności przedsiębiorstwa (Śnieżek, Wiatr, 2011b). Rachunek przepływów funduszy był *de facto* rozwinięciem bilansu zmian, który powstawał w wyniku porównania wielkości bilansowych na początek i na koniec danego okresu, a który to bilans zmian był etapem wyjściowym przy sporządzaniu rachunku przepływów pieniężnych metodą pośrednią (Gos, 2004). Obecnie rozwijane jest podejście typu *cash flow statement*, czyli rachunek przepływów pieniężnych, który ma na celu przede wszystkim wyjaśnić zmiany stanu bilansowych środków pieniężnych (Walińska, 1997), a także informować o sposobie osiągnięcia i wykorzystania strumieni finansowych w jednostce gospodarczej (Turyna, 2008). Jednymi z pierwszych krajów, które postanowiły włączyć rachunek przepływów pieniężnych do struktury sprawozdania finansowego, były Kanada, Nowa Zelandia i Stany Zjednoczone.

Na gruncie prawa międzynarodowego oraz w wyniku prac International Accounting Standards Committee powstał międzynarodowy standard rachunkowości nr 7 – *Cash Flow Statements* (International Accounting Standards No. 7, 1992), który określił układ sprawozdania, wyodrębniając wpływy i wydatki gotówkowe w podziale na trzy rodzaje działalności przedsiębiorstwa, to jest działalność operacyjną, inwestycyjną oraz finansową. I tak zgodnie z wyróżnionym podziałem przez działalność operacyjną należy rozumieć przepływy pieniężne związane z podstawową działalnością, czyli taką, do jakiej została powołana jednostka gospodarcza, a co określa jej akt założycielski. Są to przede wszystkim wpływy i wydatki związane z produkcją i sprzedażą produktów, świadczeniem usług czy nabyciem i sprzedażą towarów itp. Przepływy pieniężne z działalności inwestycyjnej to głównie strumienie pieniężne związane z nabyciem bądź zbyciem aktywów trwałych i krótkoterminowych aktywów finansowych (z wyjątkiem środków pieniężnych i innych aktywów pieniężnych oraz aktywów finansowych zaliczanych do ekwiwalentów środków pieniężnych) oraz wszystkie związane pieniężne korzyści i koszty dotyczące tej działalności z wyjątkiem kosztów i korzyści dotyczących podatku dochodowego. Z kolei przepływy pieniężne z działalności finansowej tworzą wpływy i wydatki związane z pozyskaniem oraz spłatą własnych i obcych źródeł finansowania, a także powiązane z nimi pieniężne koszty i korzyści (Śnieżek, Wiatr 2011a; Turyna, 2008).

3. Wartość poznawcza informacji z rachunku przepływów pieniężnych

Rozważania na temat przydatności oraz ważności informacji pochodzących z rachunku przepływów pieniężnych wymagają rozróżnienia różnych grup użytkowników informacji, których generalnie dzieli się na zewnętrznych i wewnętrznych, choć nie musi to być warunek bezwzględny zrozumienia wagi dostarczanych informacji.

Informacje pochodzące z rachunku przepływów środków pieniężnych mają charakter uzupełniający w stosunku do pozostałych elementów sprawozdania finansowego – bilansu oraz rachunku zysków i strat, zwiększając ogólną użyteczność całego sprawozdania finansowego.

Rachunek przepływów środków pieniężnych wychodzi naprzeciw oczekiwaniom zewnętrznych użytkowników informacji, odzwierciedla bowiem procesy i rezultaty prowadzonej działalności przez pryzmat wpływów i wydatków gotówkowych. Informacje przedstawiane w rachunku przepływów pieniężnych w sposób bardziej adekwatny oddają obraz sytuacji finansowej przedsiębiorstwa niż w przypadku rachunku zysków i strat (Śniezek, Wiatr, 2015). Wynik finansowy w rachunku zysków i strat sporządzany jest zgodnie z zasadą memoriału, według której koszty i przychody ujmuje się w chwili ich wystąpienia, niezależnie od momentu wpływu lub wydatku środków pieniężnych, a to sprawia, że jego wartość poznawcza jest ograniczona. Tym samym problem wyniku finansowego prezentowanego w rachunku zysku i strat polega na tym, że jest on kształtowany przez przyjętą w jednostce politykę rachunkowości. Wybór odpowiednich metod, reguł, rozwiązań określonych w polityce rachunkowości daje jednostce możliwość dość swobodnego kreowania wizerunku oraz oddziaływania na zakres informacyjny sprawozdania finansowego, w tym wykazywanego w sprawozdaniu finansowym wyniku finansowego.

Ponadto informacje o wielkości, źródłach pochodzenia gotówki i kierunkach jej wykorzystania mogą być przydatne zewnętrznym użytkownikom sprawozdań finansowych do oceny między innymi zdolności przedsiębiorstwa do regulowania zobowiązań, zapotrzebowania na finansowanie zewnętrzne, niezależności finansowej, ryzyka prowadzonej działalności gospodarczej.

Informacje płynące z rachunku przepływów pieniężnych mogą być również wykorzystywane przez użytkowników wewnętrznych, tj. menedżerów, dyrektorów finansowych, ogólnie mówiąc – przez osoby uczestniczące w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Wysiłki zarządzających w dużym stopniu koncentrują się na zapewnieniu płynności finansowej, która wyznacza warunki do prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa, dlatego w praktyce coraz częściej informacje pochodzące z rachunku przepływów pieniężnych są wykorzystywane w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Rola i znaczenie gotówki w funkcjonowaniu jednostki gospodarczej są oczywiste. Podmioty gospodarcze utrzymują gotówkę w prowadzeniu działalności gospodarczej, gdyż kierują się trzema podstawowymi motywami: transakcyjnym, asekuracyjnym (ostrożnościowym) oraz spekulacyjnym (Gos, 2001), zaś celem gospodarowania gotówką jest jej optymalne wykorzystanie oraz minimalizowanie kosztów jej zaangażowania w działalność gospodarczą (Śniezek, Wiatr, 2011a). Należy zatem uznać, że rachunek przepływów pieniężnych w sposób istotny wypełnia lukę informacyjną, dostarczając informacji zarówno w ujęciu *ex post* (historycznym) na temat osiągniętych przepływów pieniężnych z poszczególnych rodzajów działalności gospodarczej, jak i w ujęciu *ex ante* (prognostycznym), będących bazą do prognoz przepływów pieniężnych dla przyszłych okresów. W wa-

runkach rosnącej zmienności oraz złożoności otoczenia zyskuje ujęcie *ex ante*, zarządzający nie mogą bowiem ograniczać się tylko i wyłącznie do oceny skutków zdarzeń historycznych, lecz muszą tworzyć prognozy, przygotowywać plany finansowe, wspomagając zarządzanie finansami przedsiębiorstwa.

Rachunek przepływów pieniężnych w połączeniu z innymi elementami sprawozdania finansowego nadaje informacji finansowej „cechy: kompletności, spójności, obiektywności i zrozumiałości, przyczyniając się w znacznym stopniu do przekazywania rzetelnego i jasnego obrazu sytuacji finansowej firmy” (Walińska, 2016, s. 1138).

4. Pomiar płynności finansowej na podstawie rachunku przepływów pieniężnych

Współczesne przedsiębiorstwa świadome konsekwencji braku płynności finansowej nadają jej priorytetowe znaczenie. Słuszny jest pogląd na temat tego, że normalne funkcjonowanie przedsiębiorstwa wyznacza zdolność płatnicza, z kolei jej utrata jest źródłem problemów.

Pomiar i ocena płynności finansowej często przeprowadzana jest na podstawie bilansu, jednakże statyczny obraz płynności może być niewystarczający w efektywnym zarządzaniu finansowym przedsiębiorstwa. Ujęcie statyczne płynności finansowej charakteryzuje się odniesieniem do konkretnego momentu i bazuje na danych historycznych pochodzących z bilansu. W zależności od ujęcia może być ona rozumiana jako zdolność do zamiany aktywów na środki pieniężne – aspekt majątkowy (Wędzki, 2003), lub jako zdolność do regulowania zobowiązań bieżących w wymaganej wysokości i terminach ich zapadalności – aspekt majątkowo-kapitałowy (Gabrusewicz, 2014). W praktyce podejście statyczne do pomiaru i oceny płynności finansowej przedsiębiorstwa jest często stosowane pomimo wysuwanych zastrzeżeń na przykład co do wielkości normatywnych wskaźników statycznych. Problemów związanych z interpretacją wskaźników statycznych jest znacznie więcej, ponieważ struktura wskaźnika nie oddaje specyfiki branży, sektora, przedsiębiorstwa, a co ważniejsze – nie uwzględnia przyszłych przepływów pieniężnych. Szerszy pogląd na płynność finansową prezentuje ujęcie dynamiczne, które pozwala precyzyjniej określić zdolność płatniczą, gdyż ocena dotyczy danego okresu sprawozdawczego, a nie odnosi się do konkretnego momentu. Płynność finansowa w ujęciu dynamicznym rozumiana jest jako zdolność przedsiębiorstwa do generowania przepływów pieniężnych umożliwiających regulowanie wymaganych zobowiązań (Wędzki, 2003). Tym samym płynność finansową w aspekcie przepływów pieniężnych kształtują wewnętrzne przepływy pieniężne generowane przez działalność operacyjną, inwestycyjną oraz finansową (Kuciński, 2016).

Rachunek przepływów pieniężnych wyodrębnia trzy rodzaje strumieni pieniężnych. Informacje o osiągniętych przepływach pieniężnych z działalności operacyjnej są ważne z punktu widzenia oceny i zarządzania płynnością finansową. Charakter salda przepływów pieniężnych z działalności operacyjnej pozwala stwierdzić na przykład, czy przedsiębiorstwo jest w stanie pokryć na bieżąco wydatki operacyjne wpływami z działalności operacyjnej, a także czy generuje ono na tyle wysokie przepływy z działalności operacyjnej, aby sfinansować inwestycje oraz uregulować wcześniej zaciągnięte zobowiązania finansowe (Orliński, 2013).

Przepływy pieniężne osiągnane z działalności operacyjnej, inwestycyjnej i finansowej stanowią obiektywną miarę procesów zachodzących wewnątrz przedsiębiorstwa. Rezultaty osiągniętych strumieni pieniężnych z poszczególnych obszarów działalności pozwalają na bieżące monitorowanie oraz relatywnie szybkie reagowanie w przypadku wystąpienia symptomów zagrażających płynności finansowej. Pomiar płynności finansowej na podstawie rachunku przepływów pieniężnych umożliwia obiektywną ocenę zdolności płatniczej przedsiębiorstwa, a także swobodne zarządzanie środkami pieniężnymi (Kawczyńska, Cieślik, 2012).

W analizie dynamicznej płynności finansowej duże znaczenie przypisuje się analizie sald przepływów pieniężnych. Przepływy pieniężne z działalności operacyjnej, inwestycyjnej oraz finansowej, które w połączeniu z dwojakim charakterem przepływów (nadwyżka, niedobór) pozwalają wyodrębnić osiem wariantów sytuacji finansowej jednostki gospodarczej, zostały zaprezentowane w tabeli 1. Charakter strumieni pieniężnych dostarcza informacji na temat tego, jakie obszary działalności jednostki gospodarczej generują najwięcej gotówki, a które najwięcej jej pochłaniają. Bezsprzeczne jest, iż przepływy z działalności operacyjnej powinny mieć charakter dodatni, gdyż nadwyżka pieniężna z tej działalności powinna zapewnić pokrycie wydatków z pozostałych rodzajów działalności. Z kolei salda dodatnie lub ujemne przepływów z działalności inwestycyjnej oraz finansowej mogą mieć jednocześnie pozytywną lub negatywną wymowę, w zależności od sytuacji jednostki gospodarczej oraz układu poszczególnych rodzajów działalności, które tworzą łącznie osiem wariantów. Badanie kierunków przepływu strumieni pieniężnych na podstawie rachunku przepływów pieniężnych jest przydatne przy ocenie zmian sytuacji finansowej przedsiębiorstwa, struktury finansowania czy też płynności finansowej.

Tabela 1. Warianty sytuacji finansowej firmy w zależności od salda strumieni przepływów pieniężnych z poszczególnych rodzajów działalności przedsiębiorstwa
(Table 1. Options of the company's financial situation depending on the balance of cash flows streams from different company activities)

Przepływy pieniężne netto: (Net cash flow:)	Warianty (Variants)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Działalność operacyjna (Operational activity)	+	+	+	+	-	-	-	-
Działalność inwestycyjna (Investment activity)	+	-	+	-	+	-	+	-
Działalność finansowa (Financial activity)	+	-	-	+	+	+	-	-

Źródło: Śniezek, 1997.

W ocenie zdolności płatniczej podmiotu nie można kierować się wyłącznie charakterem sald przepływów pieniężnych. Aby ocena była możliwie najbardziej pełna, w praktyce wykorzystuje się szereg wskaźników finansowych, których konstrukcja bazuje na rachunku *cash flow*. Wskaźniki wyznaczane na podstawie rachunku przepływów pieniężnych (zob. tabela 2) najczęściej dzieli się na trzy grupy jako (Kosińska, Cicirko, Gołębiowski, 2010):

- wskaźniki struktury przepływów pieniężnych;
- wskaźniki wystarczalności gotówki;
- wskaźniki wydajności gotówki.

Tabela 2. Wskaźniki płynności finansowej bazujące na rachunku przepływów pieniężnych
(Table 2. Financial liquidity ratios based on the cash flow statement)

Wskaźniki struktury przepływów pieniężnych (The structure of cash flow ratios)	
wskaźnik zdolności wypracowania środków pieniężnych netto z działalności operacyjnej	przeptywy pieniężne z działalności operacyjnej / przeptywy pieniężne z działalności operacyjnej + wpływy z działalności inwestycyjnej i finansowej
wskaźnik udziału zysku netto w przepływach pieniężnych netto z działalności operacyjnej	zysk netto / przeptywy pieniężne z działalności operacyjnej
wskaźnik finansowania działalności inwestycyjnej	przeptywy pieniężne z działalności inwestycyjnej / przeptywy pieniężne z działalności operacyjnej + przeptywy pieniężne z działalności finansowej
wskaźnik zależności od zewnętrznych źródeł finansowania	wpływy z działalności finansowej / przeptywy pieniężne z działalności operacyjnej
wskaźnik pieniężnej samowystarczalności działalności finansowej	wpływy z działalności finansowej / wydatki na działalność finansową
Wskaźniki wystarczalności gotówki (Cash adequacy ratios)	
wskaźnik ogólnej wystarczalności środków pieniężnych	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / spłata zadłużenia + wydatki inwestycyjne + wypłata dywidend
wskaźnik wystarczalności środków pieniężnych spłaty zobowiązań	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / spłata krótko- i długoterminowych kredytów oraz pożyczek (z odsetkami)
wskaźnik wystarczalności środków pieniężnych zakupów inwestycyjnych	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / wydatki na nabycie rzeczowych aktywów trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych
wskaźnik wystarczalności środków pieniężnych wypłaty dywidendy	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / wydatki związane z wypłatą dywidend
Wskaźniki wydajności gotówkowej (Cash efficiency ratios)	
wskaźnik wydajności gotówkowej sprzedaży	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów
wskaźnik wydajności gotówkowej aktywów	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / aktywa ogółem
wskaźnik wydajności gotówkowej zysku	przeptywy pieniężne netto z działalności operacyjnej / zysk z działalności operacyjnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Gos, 2004; Kosińska, Cicerko, Gołębiowski, 2010; Wąjszczuk, 2013.

Wskaźniki struktury przepływów pieniężnych ukazują wpływ określonych elementów przepływów pieniężnych na kształtowanie się struktury rachunku *cash flow*. Głównym wskaźnikiem należącym do tej grupy jest wskaźnik zdolności wypracowywania środków pieniężnych netto z działalności operacyjnej, który informuje o tym, jaka część środków pieniężnych została wypracowana przez działalność operacyjną, gdzie im większy udział nadwyżki operacyjnej w ogólnych wpływach gotówkowych, tym większa niezależność od pozostałych źródeł działalności. Wskaźnik udziału zysku netto w przepływach pieniężnych z działalności operacyjnej jest miarą „jakości” zysku netto w wyrażeniu gotówkowym. Wskaźnik ten umożliwia ocenę, czy wynik memoriałowy przekłada się na zysk gotówkowy. Pozostałe wskaźniki z tej grupy pozwalają ocenić sposób finansowania działalności inwestycyjnej, stopień uzależnienia od zewnętrznych źródeł finansowania, a także określić poziom samowystarczalności działalności finansowej (Wajszczuk, 2013; Kosińska, Cicirko, Gołębiowski, 2010).

Wskaźniki wystarczalności środków pieniężnych przedstawiają, czy wygenerowane środki pieniężne z działalności operacyjnej przez jednostkę gospodarczą są wystarczające do tego, aby pokryć niezbędne wydatki i zobowiązania z pozostałych rodzajów działalności. Podstawowym wskaźnikiem tej grupy jest wskaźnik ogólnej wystarczalności środków pieniężnych, który w sposób syntetyczny obrazuje zdolność do regulowania zobowiązań. Poziom tego wskaźnika powinien przyjmować wartość równą lub większą niż 1, wówczas podmiot gospodarczy wykazuje pełną zdolność w zakresie pokrycia wydatków związanych z zakupem majątku trwałego oraz spłatą zobowiązań i wypłatą dywidend. Jeżeli natomiast poziom wskaźnika jest poniżej 1, wówczas przepływy pieniężne z działalności operacyjnej są niewystarczające, a wtedy niezbędne jest pozyskanie zasobów pieniężnych pochodzących z działalności inwestycyjnej bądź finansowej. W celu zwiększenia wartości poznawczej wskaźnika ogólnej wystarczalności gotówkowej wyznacza się wskaźniki szczegółowe, które uzyskuje się poprzez porównanie przepływów pieniężnych z działalności operacyjnej z wyodrębnionymi kategoriami wydatków i zobowiązań przedsiębiorstwa (Sierpińska, Wędzki, 2001; Wajszczuk, 2013).

Wskaźniki wydajności gotówkowej pozwalają ocenić efektywność gotówkową jednostki gospodarczej, informują, w jakiej relacji środki pieniężne wypracowane z działalności operacyjnej pozostają względem przychodów ze sprzedaży, aktywów oraz zysku. Im większe poziomy przyjmują wskaźniki wydajności gotówkowej w czasie, tym lepsza ocena zdolności gotówkowej przedsiębiorstwa wypracowywana z działalności operacyjnej, osiągnięta z jednej jednostki przychodu ze sprzedaży, majątku czy też zysku (Gabrusewicz, 2014; Wajszczuk, 2013).

5. Rachunek przepływów pieniężnych jako narzędzie wspomagające ocenę płynności finansowej przedsiębiorstwa na przykładzie spółek z sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie

Posiadanie zdolności płatniczej przez przedsiębiorstwo we współczesnej gospodarce rynkowej jest niezwykle ważne. Z kolei posiadanie płynności finansowej jest niezbędne do tego, aby przedsiębiorstwo mogło prowadzić swoją działalność. Informacje płynące z rachunku

przepływów pieniężnych służą przede wszystkim ocenie płynności finansowej w ujęciu dynamicznym.

Do przeprowadzenia analizy płynności finansowej w ujęciu dynamicznym wykorzystano metodę analizy danych finansowych, to jest analizę strumieni pieniężnych oraz analizę wybranych wskaźników finansowych płynności dynamicznej. Badaniem objęto spółki akcyjne reprezentujące sektor hutnictwo, które były notowane na rynku głównym na koniec 2016 roku. Tym samym badaniem objętych zostało 12 następujących spółek: Alchemia, Alumental, Boryszew, Cognor Holding, Ferrum, Hutmen, Grupa Kęty, Impexmetal, Mennica, Odlewnie Polskie, Polska Grupa Odlewnicza oraz Stalprodukt. Analizę przeprowadzono za okres 2014–2016.

Z analizy przedstawionych w tabeli 3 sald strumieni pieniężnych spółek z sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie w latach 2014–2016 wynika, że wszystkie spółki należące do tego sektora wykazywały w analizowanych latach dodatnie przepływy pieniężne z działalności operacyjnej. Sytuacja taka z punktu widzenia płynności finansowej jest bardzo korzystna, gdyż dodatnie przepływy pieniężne z działalności operacyjnej powinny stanowić główne źródło dopływu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. Należy jednocześnie zaznaczyć, iż operacyjna nadwyżka finansowa powinna być nie tylko dodatnia, ale również na tyle duża, aby pozwalała sfinansować bieżące zobowiązania względem wierzycieli i właścicieli, a także umożliwiała pokrycie ujemnego salda z działalności inwestycyjnej.

Osiągane przez przedsiębiorstwa z tegoż sektora dodatnie przepływy pieniężne z działalności operacyjnej świadczą o dużej zdolności płatniczej i dobrej sytuacji finansowej sektora. Przedsiębiorstwa wykazujące ujemne przepływy z działalności operacyjnej są oceniane negatywnie, ponieważ ujemna wartość przepływów może sugerować problemy związane ze sływem należności, wzrostem zapasów, spadkiem wielkości sprzedaży dotychczasowych produktów, rentownością sprzedaży itp. Ponadto ujemne przepływy pieniężne z działalności operacyjnej przekładają się na mniejszą zdolność do spłaty bieżących zobowiązań. W przypadku analizowanych przedsiębiorstw ujemne przepływy pieniężne z działalności operacyjnej nie wystąpiły.

Tabela 3. Przepływy pieniężne dla spółek sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie w latach 2014–2016 (w tys. zł)

(Table 3. Cash flows for steel companies listed on the Warsaw Stock Exchange in 2014–2016 [in thousands of PLN])

Spółka (Company)	Lata / Wyszczególnienie (Years / Specification)								
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	przepływy operacyjne (operational flows)			przepływy inwestycyjne (investment flows)			przepływy finansowe (financial flows)		
ALCHEMIA	39 997	59 048	39 670	-86 296	174	8546	45 300	-57 890	-49 640
ALUMETAL	58 509	70 053	85 863	-9668	-47 892	-108 677	-29 258	-29 854	13 227
BORY-SZEW	174 551	273 184	374 796	-297 412	-201 155	-348 016	111 172	-54 631	29 032

Spółka (Company)	Lata / Wyszczególnienie (Years / Specification)								
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	przepływy operacyjne (operational flows)			przepływy inwestycyjne (investment flows)			przepływy finansowe (financial flows)		
COGNOR HOLDING	51 795	101 309	91 632	628	-3146	-27 121	-38 543	-105 746	-83 767
FERRUM	20 551	21 667	17 803	-4089	-653	-4730	-14 729	-19 343	-14 745
HUTMEN	30 154	9832	23 337	-27 943	-30 393	-22 380	-4943	24 332	-3146
GRUPA KĘTY	230 895	267 392	315 122	-95 800	-206 035	-270 102	-143 786	-55 083	-42 782
IMPEX-METAL	124 854	225 583	111 928	-119 001	-201 801	-184 292	-21 321	-7552	79 783
MENNICA	40 228	75 642	91 300	-317 855	-2 494	-43 801	132 032	-69 266	-44 034
ODLEWNIÉ POLSKIE	10 058	13 977	17 813	-8358	-8327	-10 012	-5040	-4393	-4951
POLSKA GRUPA ODLEWNICZA	23 971	33 148	36 414	-60 284	-20 561	-7561	25 459	-13 794	-16 808
STAL-PRODUKT	203 288	420 235	266 874	-161 324	-172 836	-197 261	15 293	-148 747	-51 096
Średnia (Average)	84 071	130 923	122 713	-98 950	-74 593	-101 284	5 970	-45 164	-15 744

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółek sektora hutnictwo za lata 2014–2016.

Z zamieszczonych w tabeli 3 informacji dotyczących przepływów pieniężnych dla spółek z sektora hutnictwo wynika, że w zdecydowanej większości przypadków w analizowanych latach 2014–2016 przedsiębiorstwa realizowały inwestycje, co znalazło swe odzwierciedlenie w ujemnych przepływach z działalności inwestycyjnej. Specyfika sektora wymuszała na przedsiębiorstwach ponoszenie ciągłych nakładów na odtwarzanie aktywów trwałych, ale też wynikała z przyjętych strategii rozwoju. Z kolei przepływy pieniężne z działalności finansowej analizowanych przedsiębiorstw przyjmowały zarówno ujemne, jak i dodatnie salda, co oznacza, że część firm z tego sektora dla zapewnienia źródeł finansowania inwestycji zaciągała zobowiązania, a część, mając wolne zasoby pieniężne, przeznaczała je na spłatę zobowiązań finansowych.

Z analizy wartości średnich przepływów pieniężnych dla sektora wynika, że zdolność sektora do generowania przepływów z działalności operacyjnej wzrosła w 2015 roku. Mimo że średnia wartość wypracowywanych przepływów z działalności operacyjnej przez przedsiębiorstwa z sektora hutnictwo w 2016 była niższa niż w 2015 roku, w porównaniu z rokiem 2014 wzrosła o około 46%.

Z zestawienia na temat kształtowania się rocznych przepływów pieniężnych z poszczególnych rodzajów działalności dla spółek sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie w latach 2014–2016, zobrazowanych w tabeli 4, wynika, że najczęściej obserwowanym układem strumieni pieniężnych był wariant drugi, oznaczający dodatnie przepływy z działalności operacyjnej oraz ujemne z działalności inwestycyjnej i finansowej. Częstotliwość występowania tego wariantu mieściła się w przedziale od 50% do 83% analizowanych przypadków w danym roku. Wariant drugi charakteryzował przedsiębiorstwa o wysokim standingu finansowym, które uzyskiwały wysoką rentowność, a wygoszparowane środki przeznaczały na finansowanie przedsięwzięć inwestycyjnych oraz spłatę zobowiązań o charakterze finansowym, a co za tym idzie – wykazywały dużą zdolność płatniczą. Drugim pod względem częstotliwości występowania przypadkiem była sytuacja opisywana wariantem nr 4. W 2014 roku wariant czwarty występował w 42% analizowanych przypadków, w 2015 roku w 8% badanych przypadków, zaś w 2016 roku dotyczył on 25% przypadków. Sytuacja opisywana wariantem czwartym odnosiła się do przedsiębiorstw o stabilnej pozycji rynkowej, które jednocześnie podejmowały dynamiczne działania rozwojowe. Znaczne nakłady inwestycyjne, które często przekraczały wygoszparowaną nadwyżkę finansową z działalności podstawowej, wymagały zaangażowania oprócz własnych środków również tych pochodzących z zewnątrz. Pozostałe warianty występowały rzadko lub w ogóle. W analizowanym okresie nie odnotowano wariantów skrajnych 1 i 8 ani sytuacji opisywanych wariantami 5, 6 oraz 7.

Tabela 4. Zestawienie wariantów rozkładu przepływów pieniężnych dla spółek sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie w latach 2014–2016

(Table 4. A list of cash flow distribution options for companies from the steel industry listed on the Warsaw Stock Exchange in 2014–2016)

Przepływy pieniężne netto: (Net cash flow:)	Warianty (Variants)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Działalność operacyjna (Operational activity)	+	+	+	+	–	–	–	–
Działalność inwestycyjna (Investment activity)	+	–	+	–	+	–	+	–
Działalność finansowa (Financial activity)	+	–	–	+	+	+	–	–
Liczba spółek zaliczana do danego wariantu w: (The number of companies included in a given variant in:)								
2014	0	6	1	5	0	0	0	0
2015	0	10	1	1	0	0	0	0
2016	0	8	1	3	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne.

Oceniając układ poszczególnych strumieni pieniężnych dla przedsiębiorstw sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie, należy stwierdzić, że we wszystkich analizowanych spółkach wystąpiły dodatnie przepływy z działalności operacyjnej, ich dynamika

w większości przypadków była rosnąca, a to pozwala budować pozytywny obraz płynności finansowej w kolejnych latach dla spółek wchodzących w obręb tego sektora.

Ocena płynności finansowej przedsiębiorstwa nie może ograniczać się jedynie do analizy poszczególnych strumieni pieniężnych, lecz powinna być rozwinięta poprzez analizę wskaźnikową płynności dynamicznej obejmującą wskaźniki struktury przepływów pieniężnych, a także wskaźniki wydajności i wystarczalności środków pieniężnych.

W ocenie dynamicznej płynności finansowej można wykorzystać wskaźnik zdolności do generowania środków pieniężnych netto pochodzących z działalności operacyjnej. Z zamieszczonych informacji dotyczących kształtowania się analizowanego wskaźnika przedstawionego w tabeli 5 wynika, że przedsiębiorstwa z sektora hutnictwo notowane na GPW w Warszawie wykazują relatywnie wysokie poziomy wskaźnika, które oznaczają, iż przepływy z działalności operacyjnej stanowią zasadnicze źródło dopływu środków pieniężnych.

Tabela 5. Wskaźniki finansowe płynności dynamicznej dla spółek sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie w latach 2014–2016

(Table 5. Dynamic financial liquidity ratios for companies from the steel sector listed on the Warsaw Stock Exchange in 2014–2016)

Spółka (Company)	Lata / Wyszczególnienie (Years / Specification)								
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	wskaźnik zdolności generowania środków pieniężnych z działalności operacyjnej (the ratio of the ability to generate cash from operating activities)			wskaźnik zależności od zewnętrznych źródeł finansowania (the ratio of dependence on the external sources of financing)			wskaźnik ogólnej wystarczalności środków pieniężnych (general cash adequacy ratio)		
ALCHEMIA	0,27	0,59	0,55	2,41	0,14	0,01	0,98	1,52	1,14
ALUMETAL	0,98	0,90	0,55	0,00	0,11	0,66	1,46	1,00	0,52
BORYSZEW	0,33	0,55	0,49	1,78	0,71	0,99	0,92	1,27	1,20
COGNOR HOLDING	0,64	0,74	0,78	0,23	0,20	0,22	1,15	1,39	1,17
FERRUM	0,45	0,44	0,46	1,12	1,18	1,06	0,50	0,50	0,50
HUTMEN	0,70	0,19	0,48	0,31	3,39	0,86	1,60	0,77	0,86
GRUPA KĘTY	0,77	0,55	0,53	0,29	0,80	0,88	0,76	0,99	0,54
IMPEXMETAL	0,28	0,49	0,20	1,21	0,60	2,02	0,57	1,07	0,46
MENNICA	0,18	0,67	0,65	4,23	0,00	0,28	0,99	0,82	1,15
ODLEWNIE POLSKIE	0,78	1,00	0,96	0,28	0,00	0,00	0,62	1,51	1,66
POLSKA GRUPA ODLEWNICZA	0,17	0,37	0,28	4,85	1,46	2,47	0,16	0,37	0,32
STALPRODUKT	0,68	0,90	0,51	0,41	0,06	0,70	1,07	1,76	1,25
Średnia wielkość wskaźnika (The average ratio value)	0,52	0,62	0,54	1,43	0,72	0,85	0,90	1,08	0,90

Spółka (Company)	Wyszczególnienie (Specification)								
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	wskaźnik wydajności gotówkowej sprzedaży (cash performance ratio of sales)			wskaźnik wydajności gotówkowej aktywów (cash performance ratio of assets)			wskaźnik wydajności gotówkowej zysku (cash performance ratio of profit)		
ALCHEMIA	0,04	0,07	0,05	0,04	0,07	0,05	1,93	-1,82	-16,53
ALUMETAL	0,05	0,05	0,07	0,11	0,11	0,12	0,99	0,81	0,93
BORYSZEW	0,03	0,05	0,07	0,05	0,08	0,10	0,83	1,98	1,45
COGNOR HOLDING	0,04	0,07	0,07	0,06	0,12	0,10	0,78	7,71	1,62
FERRUM	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	5,09	-0,42	2,78
HUTMEN	0,03	0,01	0,03	0,07	0,02	0,05	0,99	0,59	0,94
GRUPA KĘTY	0,12	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	1,03	1,10	1,13
IMPEXMETAL	0,04	0,07	0,04	0,06	0,10	0,04	0,97	1,31	0,63
MENNICA	0,05	0,10	0,10	0,05	0,09	0,11	-0,30	1,40	2,13
ODLEWNIE POLSKIE	0,08	0,10	0,13	0,13	0,17	0,20	1,64	1,05	1,17
POLSKA GRUPA ODLEWNICZA	0,08	0,11	0,12	0,06	0,09	0,10	1,06	0,97	1,44
STALPRODUKT	0,07	0,13	0,08	0,06	0,13	0,07	1,42	1,44	0,65
Średnia wielkość wskaźnika (The average ratio value)	0,06	0,08	0,08	0,07	0,10	0,10	1,37	1,34	-0,14

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółek sektora hutnictwo za lata 2014–2016.

W analizowanej grupie przedsiębiorstw wartość wskaźnika w wielu przypadkach miała tendencję rosnącą. Oznacza to, że przedsiębiorstwa, które wykazywały większy udział nadwyżki finansowej z działalności operacyjnej w ogólnych wpływach gotówkowych, charakteryzowały się większą niezależnością finansową od pozostałych źródeł działalności. Z analizy wartości średniej wskaźnika dla sektora wynika, iż wartość wskaźnika w 2016 roku wzrosła w stosunku do 2014 roku, co oznacza ogólny wzrost zdolności przedsiębiorstw z tego sektora do wypracowywania środków z działalności operacyjnej w ogólnych wpływach gotówkowych. Powyższe spostrzeżenia znajdują swoje potwierdzenie w wielkości wskaźnika zależności od zewnętrznych źródeł finansowania, ponieważ niskie obserwowane poziomy wskaźników dla znacznej części analizowanych przypadków świadczyły o małym zapotrzebowaniu na środki pochodzące z zewnątrz. Z wartości średniej wskaźnika dla sektora hutnictwo wynika, że zależność od zewnętrznych źródeł finansowania w analizowanym okresie uległa zmniejszeniu.

Analiza wskaźnika ogólnej wystarczalności środków pieniężnych dla spółek z sektora hutnictwo dowodzi, iż wskaźniki przyjmowały dość zróżnicowane poziomy, zarówno takie, które pozwalały stwierdzić, że przepływy operacyjne były wystarczające do tego, aby po-

kryć niezbędne wydatki inwestycyjne oraz wydatki związane ze spłatą i obsługą zadłużenia, jak i takie, które wymagały sięgnięcia do innych źródeł niż działalność operacyjna. Średnia wartość wskaźnika w analizowanym okresie dla tego sektora kształtowała się na względnie wysokim poziomie i oscylowała w granicach 0,9–1,08. Oznacza to, że działalność operacyjna generowała taką wielkość gotówki, która pozwalała pokryć w 90% lub w pełni wydatki z tytułu spłaty i obsługi kredytów i pożyczek, wypłaty dywidendy czy też nabycia rzeczowych aktywów trwałych.

Rozważając wskaźniki wydajności gotówkowej, można stwierdzić, że spółki z sektora hutnictwo notowane na GPW w Warszawie wykazywały zróżnicowany poziom wydajności gotówkowej sprzedaży, majątku oraz zysku. Z wartości średniej wskaźników dla sektora wynika, iż rosła w czasie przede wszystkim wydajność gotówkowa sprzedaży oraz majątku.

Na podstawie przeprowadzonych analiz przedsiębiorstw z sektora hutnictwo notowanych na GPW w Warszawie można uznać, że rachunek przepływów pieniężnych jako element sprawozdania finansowego przedsiębiorstwa może w sposób istotny wspomagać ocenę płynności finansowej podmiotu gospodarczego. Rachunek przepływów pieniężnych pozwala ustalić, z jakich źródeł pochodziły środki pieniężne oraz w jaki sposób je wydatkowano, ale także na przykład czy nadwyżka wygenerowana z działalności operacyjnej jest na tyle duża, aby pokryć wydatki z innych rodzajów działalności przedsiębiorstwa. Można ogólnie stwierdzić, że rachunek przepływów pieniężnych jest źródłem informacji o zasobach środków pieniężnych oraz kierunkach przepływów strumieni pieniężnych w jednostce gospodarczej, użytecznych przede wszystkim w ocenie płynności finansowej oraz przy ustalaniu symptomów zagrożenia utraty zdolności płatniczej.

5. Podsumowanie

Przydatność rachunku przepływów pieniężnych jest wciąż niedoceniana. Może o tym świadczyć to, że rachunek przepływów pieniężnych nie jest stałym elementem sprawozdania finansowego podmiotu gospodarczego, gdyż do jego sporządzania zobligowane są tylko niektóre podmioty gospodarcze.

Sprawozdanie finansowe przedsiębiorstwa powinno zaspokajać różne potrzeby informacyjne użytkowników sprawozdań. Wciąż w centrum zainteresowania użytkowników pozostaje płynność finansowa przedsiębiorstwa, która warunkuje jego funkcjonowanie w przyszłości. Analiza i ocena płynności finansowej podmiotu gospodarczego często oparta jest na informacjach pochodzących z bilansu. Zasadniczym mankamentem takiego podejścia jest statyczny pomiar płynności na konkretny moment, który nie oddaje dynamicznych procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Lukę informacyjną na temat płynności finansowej uzupełnia rachunek przepływów pieniężnych, który wspomaga ocenę oraz zarządzanie płynnością finansową w jednostce gospodarczej.

Na podstawie przeprowadzonych badań empirycznych zweryfikowano pozytywnie założone hipotezy badawcze. Należy uznać, że rachunek przepływów pieniężnych stanowi istotny element sprawozdania finansowego, dzięki któremu można ocenić płynność finansową w ujęciu dynamicznym. Charakter sprawozdania finansowego koncentruje się na prezentacji informacji finansowych na temat źródeł pochodzenia i sposobów wykorzystania

środków pieniężnych w przedsiębiorstwie. Na jego podstawie można dokonać obiektywnej oceny między innymi samowystarczalności środków pieniężnych, zdolności przedsiębiorstwa do wypracowywania własnych środków pieniężnych. Środki pieniężne w funkcjonowaniu każdego przedsiębiorstwa są bardzo ważne, zaś efektywność ich gospodarowania determinuje ocenę płynności finansowej firmy.

Przemysł metalurgiczny stanowi jedną z najważniejszych gałęzi polskiego przemysłu, w którym dominuje hutnictwo żelaza i stali. Sektor hutnictwo jest jednym z sektorów reprezentowanych na GPW w Warszawie. Charakter sektora w sposób oczywisty wymusza na przedsiębiorstwach utrzymanie odpowiedniego poziomu płynności finansowej. Z przeprowadzonej analizy kształtowania się rocznych przepływów pieniężnych z poszczególnych rodzajów działalności wynika między innymi, że przedsiębiorstwa z sektora hutnictwo w badanych latach 2014–2016 najczęściej wypracowywały dodatnie przepływy z działalności operacyjnej oraz ujemne z działalności inwestycyjnej i finansowej. Wskazuje to, że osiągnięta nadwyżka operacyjna pozwalała przede wszystkim finansować przedsięwzięcia i inwestycje związane z odtwarzaniem majątku trwałego, co w przypadku tego rodzaju sektora wydaje się oczywiste, ponieważ takie nakłady są niezbędne do tego, aby zachować odpowiednią zdolność wytwórczą przedsiębiorstwa. Jednocześnie uzyskiwana nadwyżka z działalności operacyjnej pozwalała przedsiębiorstwom częściej spłacać zobowiązania wobec pożyczkodawców niż zaciągać nowe. Oznacza to, że przedsiębiorstwa należące do tego sektora charakteryzowały się dużą rentownością prowadzonej działalności. Właściwe gospodarowanie środkami pieniężnymi przez przedsiębiorstwa z sektora hutnictwo znajduje swoje potwierdzenie we wskaźnikach zdolności generowania środków pieniężnych, wskaźnikach zależności od zewnętrznych źródeł finansowania, wskaźnikach ogólnej wystarczalności środków pieniężnych oraz wskaźnikach wydajności. Dlatego można stwierdzić, że jednym z czynników determinujących rozwój tego sektora oraz pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw na rynku jest właśnie płynność finansowa.

Bibliografia

- Gabruszewicz, W. (2014). *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Teoria i zastosowanie*. Warszawa: PWE. ISBN 9788320820867.
- Gos, W. (2001). *Przepływy pieniężne w systemie rachunkowości*. Szczecin: Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego. ISBN 8372411999.
- Gos, W. (2004). *Rachunek przepływów pieniężnych w świetle krajowego standardu rachunkowości*. Warszawa: Difin. ISBN 8372514089.
- International Accounting Standard No. 7. (1992). *Cash Flow Statements*. International Accounting Standards Committee.
- Kawczyńska, M., Cieślík, K. (2012). Znaczenie przepływów pieniężnych w zarządzaniu jednostką gospodarczą. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 749(30), 23–33.
- Kosińska, J., Cikirko, T., Gołębiowski, G. (2010). Badanie płynności finansowej. W: T. Cikirko (red.). *Podstawy zarządzania płynnością finansową przedsiębiorstwa* (s. 81–109). Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie. ISBN 9788373785335.
- Kuciński, A. (2016). Płynność finansowa przedsiębiorstw notowanych na rynku NewConnect. W: Z. Głodek, A. Kuciński (red.). *Wybrane aspekty z finansów i rynków finansowych* (s. 109–121). Gorzów Wielkopolski: Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim. ISBN 9788365466136.

- Orliński, B. (2013). Czynniki kształtujące przepływy pieniężne z działalności operacyjnej. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 1(12), 73–86.
- Sierpińska, M., Wędzki, D. (2001). *Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 8301121939.
- Śniezek, E. (1997). *Jak czytać cash flow*. Warszawa: Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce. ISBN 8386543728.
- Śniezek, E., Wiatr, M. (2011a). *Interpretacja i analiza przepływów pieniężnych – ujęcie sprawozdawcze i menedżerskie*. Warszawa: Wolters Kluwer. ISBN 9788326416354.
- Śniezek, E., Wiatr, M. (2011b). *Raportowanie przepływów pieniężnych w kontekście zmian we współczesnej sprawozdawczości finansowej*. Warszawa: Wolters Kluwer. ISBN 9788326411366.
- Śniezek, E., Wiatr, M. (2015). *Przepływy pieniężne*. Warszawa: Wolters Kluwer. ISBN 9788326493133.
- Turyna, J. (2008). *MSR 7 Rachunek przepływów pieniężnych*. Warszawa: Difin. ISBN 9788372518354.
- Wajszczuk, K. (red.). (2013). *Rachunek przepływów pieniężnych w teorii i praktyce. Program komputerowy: Cash Flow System*. Warszawa: Difin. ISBN 9788376419015.
- Walińska, E. (1997). Przepływy pieniężne w ujęciu ex ante. *Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica*, 145, 135–149.
- Walińska, E. (2016). *Meritum Rachunkowość. Rachunkowość i sprawozdawczość finansowa*. Warszawa: Wolters Kluwer. ISBN 9788326489433.
- Wędzki, D. (2003). *Strategie płynności finansowej przedsiębiorstwa – przepływy pieniężne a wartość dla właścicieli*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 8388597973.

Assessment of financial liquidity of enterprises based on the analysis of cash flow statement

Abstract: The purpose of the article was to analyze and assess the dynamic financial liquidity of the companies based on a cash flow statement. The study covered the steel companies listed on the Warsaw Stock Exchange, with their analysis covering the years 2014–2016. In the article, the main research hypothesis is whether the cash flow statement has been a useful report for assessing the financial liquidity of an enterprise and the auxiliary hypothesis is whether it is possible to assess the ability to generate, obtain and use cash in an enterprise on the basis of the cash flow statement.

The paper presents the essence and structure of the cash flow statement, shows the cognitive value of information derived from the cash flow statement, and characterizes the tools for measurement of financial liquidity on the basis of the cash flow statement. The main part of the thesis involves the measuring and evaluation of the company's financial liquidity on the example of companies from the steel industry sector listed on the Warsaw Stock Exchange. The paper uses the research method of analysing the literature in the field of financial analysis and financial reporting, the method of analysing the financial data included in the cash flow statements of steel companies listed on the Warsaw Stock Exchange.

Key words: financial analysis, financial liquidity, cash flow statement

Koncepcja analizy i rekonstrukcji systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie

**Leszek Koziół,
Michał Koziół**

Małopolska Wyższa Szkoła
Ekonomiczna w Tarnowie
Wydział Zarządzania i Turystyki

Abstrakt: Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji analizy systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie oraz prezentacja wyników badań empirycznych. Analiza czasu pracy wciąż jeszcze stanowi słabo zdiagnozowane zagadnienie analizy ekonomicznej. Podstawowy problem badań to rozpoznanie luki organizacyjnej, która jest różnicą między stosowanymi metodami pracy a wykorzystanymi systemami czasu pracy, jak również wskazanie sposobu niwelacji tej luki. Przyjęto tezę zakładającą odpowiedniość między systemem czasu pracy a metodą pracy. Zawarte w artykule pojęcie metody pracy zawiera: elementy systemu produkcyjnego, elementy systemu pracy oraz warunki pracy. Systemy te (podsystemy metody pracy) powinny uwzględniać zasadę ekonomiczności działania. Zaproponowany tok postępowania analitycznego (metodyka badań) obejmuje następujące etapy: identyfikację jednostek i komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa oraz stosowanej metody pracy, analizę i ocenę systemu czasu pracy, określenie sposobów usprawnienia systemu czasu pracy. W empirycznej części artykułu na poparcie podanej tezy przedstawiono wyniki badań w postaci analizy przypadku (*case study protocols*). Opisano w niej i oceniono systemy czasu pracy i zidentyfikowane metody pracy przedsiębiorstwa przemysłu koksowniczego oraz firm branży kreatywnej (*freelancing*) zatrudniającej ekspertów zewnętrznych. Wyniki analizy ekonomicznej uzupełniono o opinie kadry kierowniczej i pracowników, które posłużyły do ulepszenia istniejącego systemu czasu pracy. Do realizacji tak nakreślonego celu wykorzystano takie metody badawcze, jak: analiza wyników badań poprzedników, analiza ekonomiczna, elementy analizy ergonomicznej, wywiad i ankieta.

Słowa kluczowe: system czasu pracy, metoda pracy, doskonalenia systemu czasu pracy, praca wielozmianowa, *freelancing*

Korespondencja:
Leszek Koziół
Małopolska Wyższa Szkoła
Ekonomiczna w Tarnowie
Wydział Zarządzania i Turystyki
Katedra Zarządzania
ul. Waryńskiego 14
33-100 Tarnów, Poland
Tel.: +48 14 65 65 535
E-mail: kozioll@interia.pl

1. Wprowadzenie

Jednym z wciąż jeszcze słabo docenianych warunków wpływających na wzrost efektywności gospodarowania jest racjonalne wykorzystanie czasu. To czas bowiem określa

ramy, które podmioty gospodarcze i poszczególne jednostki tworzące nowe wartości i warunki do własnego rozwoju wypełniają konkretną treścią.

Praktyka krajów gospodarczo rozwiniętych dowodzi, że im racjonalniej wykorzystywany jest czas, tym kraj jest zamożniejszy, a jego społeczeństwo żyje lepiej. Obecnie istnieje społeczne zapotrzebowanie na odpowiednio pogłębione analizy sposobu gospodarowania czasem. Szczególnie znaczenie ma tutaj wykorzystanie czasu pracy, który zaczyna być deficytowy i coraz cenniejszy. Cena czasu pracy systematycznie wzrasta ze względu na stosowanie coraz bardziej skomplikowanej techniki, coraz droższych materiałów i z uwagi na coraz wyższe kwalifikacje zatrudnionych pracowników.

Autorzy zajmujący się tą tematyką zwracali uwagę głównie na formalnoprawne aspekty tego zjawiska, oczekiwania i dezyderaty pracowników, ocenę efektywności urządzeń i wydajności pracy w danym czasie, czy wykorzystanie zasad ergonomii w procesie ulepszania systemów czasu pracy (zob. m.in. Stalk, Houta, Maige, Muller, Scholz, Skowron-Mielnik, Kubot, Olejniczak, Roguszczyk, Olszewski, Seiwert, Johns, Koziół, Lipka, Driczinski). Brakuje uniwersalnej metodyki diagnozowania organizacji czasu pracy, która spełniając funkcję diagnostyczną i rozwojową, przyczyniłaby się do niwelacji luki między metodami pracy przedsiębiorstwa a stosowanymi systemami czasu pracy. Warto dodać, że wzrost zmienności otoczenia i konkurencji na rynku, na którym firma funkcjonuje, wymaga tworzenia i doskonalenia metod pracy oraz odpowiednich systemów czasu pracy.

W ostatnich latach coraz częściej i wyraźniej obserwuje się rosnącą rozbieżność między wielkością i tempem wdrażania innowacji technicznych i zmian organizacyjnych z jednej strony a tempem zmian systemu czasu pracy z drugiej strony¹. Ponadto zmiany systemu czasu pracy w przedsiębiorstwach również nie nadążają za wymogami wynikającymi z presji konkurentów w obszarze kosztów, globalizacji gospodarki², hipertrofii rynku konsumenta czy arytmii życia społecznego³. Rozbieżność ta tworzy szczególną lukę organizacyjną, wysoce kosztowną dla przedsiębiorstwa i gospodarki.

Narastanie luki organizacyjnej czasu pracy staje się coraz większym problemem wielu przedsiębiorstw i instytucji, a jej niwelacja okazuje się istotnym zagadnieniem badawczym. Identyfikacja skali problemu wraz z analizą warunków ograniczających i zbadaniem deter-

¹ Nowoczesne technologie oraz nowe generacje maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie, które będąc bardziej „inteligentne”, pozwalają na eliminowanie człowieka z realizacji operacji technologicznych, pomocniczych i obsługowych oraz wydatnie zmniejszają zapotrzebowanie na pracę żywą w obszarze sterowania, kontroli i nadzoru. Poza tym urządzenia te wymagają zastosowania różnych form elastycznego zatrudnienia i czasu pracy (zob. Koziół, 2000, s. 152 i nast.).

² Gwałtowny wzrost konkurencji w wymiarze międzynarodowym wiąże się między innymi z tym, że kapitał inwestowany jest tam, gdzie koszty są niskie, zwłaszcza koszty pracy. Koszty te zwiększane są nie tylko przez realne wysokie płace, składki na ubezpieczenia społeczne czy wysokie podatki od wynagrodzeń, lecz także tam, gdzie formy zatrudnienia i organizacji czasu pracy gwarantują stabilne warunki płatnego zatrudnienia również w sytuacji braku zapotrzebowania na pracę oraz wysokie pułapy ochrony uprawnień pracowniczych, niezależnie od sytuacji na rynku (Chobot, 2003, s. 12–13).

³ Rynki zbytu stają się coraz mniej stabilne, a zróżnicowana klientela przestaje być wierna określonym producentom i instytucjom handlowym; utrzymanie się na rynku wymaga szybkiego reagowania na ujawniający się lub przewidywany popyt, co również przemawia za poszukiwaniem nowych form organizacji czasu pracy.

minant czasu pracy oraz wskazanie kierunków możliwych działań skierowanych na minimalizację lub likwidację luki organizacyjnej czasu pracy stanowi ważny cel i przedmiot badań.

Często proponowanym narzędziem służącym do dostosowania systemu czasu pracy do aktualnych i przyszłych celów organizacji jest uelastycznienie czasu pracy, polegające między innymi na ograniczonym przepisami prawa pracy wydłużaniu i skracaniu czasu pracy stosownie do potrzeb pracodawcy. Nie jest to jedyne czy też najwłaściwsze rozwiązanie omawianego problemu. Dla przykładu można podać, że nie wystarcza ono w sytuacji, gdy niewielkie zapotrzebowanie na pracę połączone jest z okresową jej arytmia, a nawet długimi okresami zupełnego jej braku.

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji analizy organizacji czasu pracy w przedsiębiorstwie oraz prezentacja wyników badań empirycznych. Podstawowy problem badań to rozpoznanie luki organizacyjnej, która jest różnicą między stosowanymi metodami pracy a wykorzystanymi systemami czasu pracy, jak również wskazanie sposobu niwelacji tej luki. Przyjęto tezę zakładającą odpowiedniość między systemem czasu pracy a metodą pracy. W świetle założeń metodycznych badań to właśnie system czasu pracy powinien odpowiadać i wspierać procesy i zjawiska stanowiące metodę pracy. Osiągnięcie maksymalnego potencjału wytwórczego jest możliwe tylko dzięki zintegrowaniu elementów metody pracy i elementów systemu czasu pracy. Zaproponowany ramowy tok postępowania analitycznego (metodyka badań) obejmuje sześć etapów, przy czym najważniejsze to: identyfikacja jednostek i komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa oraz stosowana metoda pracy, analiza i ocena systemu czasu pracy, określenie sposobów usprawnienia systemu czasu pracy. W empirycznej części artykułu przedstawiono wyniki analizy i ocenę systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie przemysłu hutniczego oraz w przedsiębiorstwie branży twórczej (*freelancing; case study*). Do realizacji tak nakreślonego celu wykorzystano następujące metody badawcze: analizę wyników badań poprzedników, elementy analizy ergonomicznej, wywiad, ankietę oraz analizę ekonomiczną, ze zwróceniem uwagi szczególnie na analizę stanu systemu wytwórczego, systemu organizacji pracy i analizę produktywności pracy.

Nawiązując do badań nad naturą czasu, należy podkreślić, że najczęściej jest on postrzegany w ujęciu zasobowym i koordynacyjnym (Kozioł, 2000, s. 32). Uwzględniając w procesie wytwórczym obydwie te desygnaty czasu, trzeba określić standardy metod pracy, a następnie opracować odpowiednie standardy czasu, zwłaszcza czasu pracy. Wprawdzie praca jest formą wysiłku, lecz każda jednostka pracy wymaga czasu, zawiera czas jej realizacji⁴. W tej sytuacji określenie standardów czasu staje się nieodzowne do analizy oraz planowania i kontroli operacji, koordynacji i harmonogramowania, jak również do motywacji pracy, analizy potrzeb kadrowych i badania kosztów pracy.

Warto dodać, że inwersja tej relacji w procesie zarządzania i wytwarzania prowadzi zazwyczaj do tego, iż działania przebiegają z początku szybko i chaotycznie, przyczyniając się następnie do zmiany metod pracy i w ślad za nimi do redefiniowania (doskonalenia) standardów czasu. Ten sposób organizowania systemów wytwarzania, tj. wyznaczanie standardów czasu bez zważania na metody pracy, jest wykorzystywany przez przedsiębior-

⁴ Każda działalność człowieka niezależnie od rodzaju jest umieszczana w czasie i określana wpływem czasu fizycznego. Dotyczy to także czasu pracy, który jest warunkiem istnienia samej pracy i zarazem formą przejawiania się zmian w niej zachodzących (Kozioł, 2000, s. 32).

stwa realizujące strategię konkurencyjności czasem. Innymi słowy, nowe technologie i metody zarządzania wymagają nowych rozwiązań i standardów czasu, na przykład zmiany na rynkach zbytu powodują skracanie cyklu życia produktów, stwarza to konieczność skrócenia cyklu przygotowania nowych produktów, dotrzymania umówionych terminów czy przestrzegania krótkich terminów realizacji zaopatrzenia. Zabiegi tego typu są zazwyczaj wysoce ryzykowne i często kończą się niepowodzeniem, między innymi przekroczeniem terminu realizacji dzieła.

Jako przykład można podać współczesną koncepcję wytwarzania ukierunkowaną czasowo (*Quick Response Manufacturing* – QRM). Koncentruje się ona na redukcji czasu we wszystkich operacjach przedsiębiorstwa. Można wyróżnić dwa aspekty stosowania QRM: zewnętrzny i wewnętrzny. Aspekt zewnętrzny QRM polega na szybkiej reakcji na potrzeby klientów poprzez projektowanie i wytwarzanie produktów dostosowanych do ich potrzeb, natomiast aspekt wewnętrzny QRM przejawia się w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, systemach wytwarzania, polityce zakupów, planowaniu wykorzystania zasobów, decyzji dotyczących wielkości serii produkcyjnych i wielu innych. Wszystko to ma służyć redukcji czasu w operacjach przedsiębiorstwa. Koncentracja na kompresji czasu wymaga jednak przebudowania dotychczasowych systemów wytwarzania, zaopatrzenia oraz sfery produkcyjnej (inwestycji), jak również akceptacji niepełnego wykorzystania zasobów, np. pracowników, maszyn i urządzeń, wymaga reorganizacji przedsiębiorstwa, przeszkolenia pracowników. Koncentrując się na redukcji czasu, przedsiębiorstwo musi odpowiednio przekształcić metodę pracy, co niekiedy przynosi korzyści, ale częściej stwarza duże ryzyko poniesienia kosztownych strat (zob. Suri, Krishnamurthy, 2003, s. 12–13). System QRM i inne tego typu rozwiązania dokonują przekształceń struktury i własności elementów systemu, przy których dochodzi do naruszenia jego równowagi. Osiągnięcie równowagi może okazać się trudne i kosztowne.

2. Metoda pracy i jej elementy

Przez metodę pracy rozumie się umyślny i powtarzalny tok działania prowadzący do osiągnięcia wyniku. Spośród licznych determinant środowiska produkcyjnego wybrano te, które w sposób istotny i trwały kształtują cechy metody pracy oraz systemu czasu pracy⁵, a mianowicie elementy systemu techniczno-technologicznego, elementy systemu pracy i warunki pracy. Elementy te można ująć jako podsystem metody pracy. Podsystemy powinny uwzględniać zasadę ekonomiczności działania.

Przedsiębiorstwa stosujące ciągłe procesy produkcyjne mają ograniczone możliwości kształtowania czasu pracy. Względy techniczno-technologiczne, rzadziej ekonomiczne powodują, że proces wytwórczy nie może być przerywany, oddzielając tym samym czas pracy firmy od czasu pracy pracownika. Im mniejsza jest ciągłość procesów wytwórczych, tym większa swoboda regulowania czasu pracy i dostosowania go do preferencji pracownika.

⁵ Czas pracy to czas, w którym pracownik pozostaje w dyspozycji pracodawcy w zakładzie pracy lub innym miejscu wyznaczonym do wykonywania pracy. Natomiast przez system czasu pracy rozumie się zbiór zasad związanych z organizacją czasu pracy dopuszczalną przez prawo pracy, na które składają się postanowienia dotyczące normy czasu dobowego, tygodniowych wymiarów czasu pracy, okresu rozliczeniowego itp.

Przez system pracy rozumie się zintegrowany zbiór zasad, narzędzi i działań służących do osiągnięcia celów organizacji (szerzej zob. Olszewski, 2013). Uwzględniając aspekt ergonomiczny, przez system pracy rozumie się wskazanie na możliwości jak najlepszego dostosowania elementów systemu pracy, a więc narzędzi, maszyn, przedmiotów pracy, systemu motywacji, kompetencji pracowników, organizacji procesu pracy, a także środowiska fizycznego i społecznego do rosnących potrzeb i aspiracji zawodowych coraz lepiej wykształconych i bardziej kreatywnych pracowników (Penc, 1987, s. 135–136).

Ważną determinantą metody pracy jest postrzeganie systemu czasu pracy przez pracowników (szerzej: szeroko rozumianych warunków pracy). Dla przykładu, ulepszenie systemu czasu pracy zgodnie z oczekiwaniami pracowników tworzy zdrowe i bezpieczne środowisko pracy, eliminując szkodliwe oddziaływania pracy na człowieka, przyczynia się do poprawy warunków pracy, stopniowego polepszenia komfortu pracy, zwiększenia czasu odpoczynku, a nawet wzrostu zadowolenia z pracy oraz wydajności pracy.

Parametry systemu techniczno-technologicznego i organizacyjnego, warunki pracy i regulacje prawne często przesądzają o wyborze systemu czasu pracy, na przykład pracy wielozmianowej w jednostce organizacyjnej funkcjonującej w ruchu ciągłym. Ale nawet w takiej sytuacji nieodzowne jest dokonanie wyboru odpowiedniej formy tej pracy, na przykład systemu czterobrygadowego albo pięciobrygadowego.

Ujmując szerzej to zagadnienie, metodę pracy warunkuje i określa poziom rozwoju światowej gospodarki, czyli w szczególności stopień nowoczesności przedsiębiorstw danego kraju. Obecnie przechodzi ona z epoki industrialnej do ery postindustrialnej.

Przedsiębiorstwa epoki industrialnej, wciąż stanowiące znaczną część gospodarki światowej, opierają się na pracy, w której dominuje relacja człowiek–materia. Zadaniem pracownika w tym systemie pracy jest głównie przekształcenie rzeczywistości materialnej w celu wyprodukowania użytecznych przedmiotów. Praca ma charakter kolektywny, bywa, że jest to działalność koncepcyjna, ale również fizyczna. Praca w tego typu przedsiębiorstwach jest względnie stabilna w sensie pewności i warunków pracy, relacje między ludźmi są w miarę trwałe, co sprzyja kształtowaniu się poczucia podmiotowości, dumy i godności z bycia dobrym pracownikiem. Praca w firmie ery industrialnej jest dokładnie określona i pracownik może po jej zakończeniu realizować swoje cele w czasie dyspozycyjnym. Świadczenie pracy przy tej organizacji zakłada połączenie czasu i przestrzeni oraz tradycyjnych struktur organizacyjnych.

Przedstawione ważniejsze organizacyjnie wymiary pracy silnie oddziałują na metodę pracy jednostek organizacyjnych wymienionych przedsiębiorstw oraz na stosowane w nich modele systemu czasu pracy. Formalnymi rozwiązaniami w zakresie czasu pracy dla wspomnianej kategorii przedsiębiorstw są standardowe systemy czasu pracy – wciąż jeszcze szeroko stosowane, ulepszone stosownie do przekształceń pracy i preferencji pracowników.

Liczne jednostki i komórki organizacyjne przedsiębiorstw ery industrialnej stosują swoistą metodę pracy oraz wykorzystują przyjęty model, standardowy system czasu pracy. Z jednej strony mamy zatem dużą ilość zróżnicowanych metod pracy, a z drugiej kilka, kilkanaście systemów czasu pracy. Systemy te, jak można przypuszczać, nie odpowiadają w pełni metodzie pracy znacznej części jednostek organizacyjnych, tworząc lukę organizacyjną, kosztowną dla przedsiębiorstwa. Trudno jednak określić, jaka jest skala tego zjawiska; chyba

niemała, skoro ciągle poszukuje się nowych form zatrudnienia i czasu pracy, a nasilające się procesy automatyzacji i robotyzacji powodują, że zanikają stabilne dotąd zajęcia i zawody epoki industrialnej.

Rozwój gospodarki postindustrialnej (w obszarze społecznym określanej jako społeczeństwo informacyjne) wnosi znaczące zmiany w każdym z wyróżnionych wymiarów pracy. Relację człowiek–materia zastępuje relacja człowiek–informacja. Informacja i wiedza stają się zasadniczymi czynnikami wytwórczymi i zarazem produktami. Taki rodzaj pracy wymaga kreatywności, innowacyjności, zaangażowania i poświęcenia coraz większej ilości czasu. Dematerializacja pracy powoduje, że można ją wykonywać w różnych miejscach: w biurze, w domu, wszędzie tam, gdzie jest komputer z dostępem do sieci; można ją również wykonywać w różnym czasie, w dzień i w nocy, pracując, odpoczywając, łącząc ją z innymi zajęciami. Do tego dochodzi konieczność ciągłego doskonalenia zawodowego, niepewność zatrudnienia czy pozyskiwanie zleceń. W tej sytuacji pracujący na własny rachunek (samozaatrudnienie, umowa cywilnoprawna itp.) sam określa swoją intensywność pracy i czas pracy, który wbrew przewidywaniom nie skraca się, lecz wydłuża. Przy tego typu pracach metodę pracy określają: sposób organizacji pracy, zaangażowanie organizacyjne i system zadaniowy oraz – w mniejszym stopniu – warunki pracy i względy techniczne (narzędzia ICT). To właśnie te elementy determinują konstrukcję systemu organizacji czasu pracy jednostek organizacyjnych i stanowisk pracy ery postindustrialnej.

Ze względu na zwiększenie nieokreśloności otoczenia przedsiębiorstw, wzrost konkurencji krajowej i międzynarodowej, która zmusza przedsiębiorstwa do obniżania kosztów wytwarzania przy równoczesnym spełnieniu wymogów indywidualnych poszczególnych odbiorców, wzrost tempa wdrażania nowych produktów przy jednoczesnym skracaniu się cyklu ich życia – zwiększenie elastyczności w systemie wytwórczym firm jest nieodzowne dla ich rozwoju⁶. Elastyczność tę umożliwia i stymuluje szybki rozwój sektora IT, technologii wytwarzania i metod organizacji produkcji. W zakresie technologii wymogi te spełniają elastyczne systemy produkcyjne (*Flexible Manufacturing Systems* – FMS), w zakresie organizacji produkcji – JIT (*Just-in-time*), Kanban czy metoda OD (*Organizational Development*), w zakresie organizacji pracy – techniki workflow, Time Boxing, budżet czasu.

Upowszechnianie elastycznych systemów produkcyjnych napotyka jednak znaczne trudności natury ekonomiczno-organizacyjnej. Otóż elastyczność systemów produkcyjnych nie może być odizolowana od systemu pracy i warunków pracy, a więc od struktury organizacyjnej, metod i technik zarządzania, organizacji pracy, płacy, stosunków i warunków pracy i innych. Aby nie dopuścić do pogorszenia się wskaźników rentowności produkcji sprzedanej czy cząstkowej produktywności czynników wytwórczych, należy znaleźć strategiczny łącznik, który zapewni spójność celów między elementami systemu wytwórczego a elementami systemu czasu pracy. Może nim być metoda pracy i polityka czasu pracy. Kolejna zasadnicza

⁶ W znaczeniu uniwersalnym elastyczność można zdefiniować jako możliwość dokonywania przekształceń struktury lub własności systemu, przy których nie dochodzi do naruszenia jego równowagi stacjonarnej lub dynamicznej. Z kolei przez elastyczność systemów produkcyjnych rozumie się elastyczną autonomizację produkcji, która jest definiowana jako automatyzacja procesów produkcyjnych zmiennego asortymentu wyrobów, wytwarzanych w partiach o małej lub średniej liczebności, z wykorzystaniem urządzeń produkcyjnych sterowanych programowo – środkami techniki komputerowej (Lis, Santarek, Strzelczak, 1994, s. 16).

uwaga zamyka się w stwierdzeniu, że dla lepszego wykorzystania czasu trzeba działać jak najszybciej w granicach szybkości wymaganej przez okoliczności danego działania, zwłaszcza te, które określa metoda pracy.

Do realizacji celu i weryfikacji też wykorzystano autorską metodę, która w swym zakresie obejmuje:

1. Cel, przedmiot i zakres analizy.
2. Identyfikację jednostek organizacyjnych przedsiębiorstwa oraz stosowanej metody pracy.
3. Analizę i ocenę systemu czasu pracy.
4. Wskazanie kierunków usprawnienia systemu czasu pracy.
5. Modelowanie i projektowanie nowego systemu czasu pracy.
6. Wdrożenie i ocenę efektywności nowego systemu.

W poszczególnych etapach zastosowano metody pomocnicze: analizę dokumentów, przepisów prawa pracy, identyfikację zasad ergonomii, wywiady z kadrą kierowniczą, ankietę.

Proces analizy i oceny oparto na zasadach podejścia całościowego, co pozwoliło precyzyjnie określić stopień przydatności stosowanego systemu czasu pracy oraz wskazać lukę organizacyjną i ustalić sposoby jej niwelacji przez implementację nowego rozwiązania w zakresie systemu czasu pracy.

Należy podkreślić, że luka organizacyjna wynika z braku odpowiedniości między poszczególnymi elementami (podsystemami) metody pracy a systemem czasu pracy. Ze względu na ograniczone ramy artykułu w przeprowadzonych badaniach punkt ciężkości analizowania problemu położono na identyfikację i niwelację luki organizacyjnej wynikającej z braku dostosowania systemu czasu pracy do podsystemu organizacji i warunków pracy.

3. Wyniki badań empirycznych

Analiza przypadku: Przedsiębiorstwo sektora koksowniczego

Badania przeprowadzono w ArcelorMittal Poland S.A. Koksownia Zdzeszowice. Przedsiębiorstwo to razem z pięcioma innymi zakładami tworzy globalną grupę skupiającą około 70% potencjału produkcyjnego polskiego przemysłu hutniczego. W 2017 roku obroty ArcelorMittal sięgnęły 68,7 mld dolarów, produkcja stali surowej w zakładach firmy wyniosła 93,1 mln ton, zaś produkcja rudy żelaza osiągnęła poziom 57,4 mln ton (ArcelorMittal, 2018).

Sektor koksowniczy w Polsce znajduje się na ósmym miejscu w światowym rankingu producentów koksu. Jego zdolność produkcyjną szacuje się na około 11 mln ton koksu rocznie. Największy udział w krajowej produkcji koksu ma ArcelorMittal Poland S.A. Koksownia Zdzeszowice – 4,7 mln ton, czyli 42% ogółu produkcji.

Przedsiębiorstwo zatrudnia 1695 osób w 22 jednostkach organizacyjnych (zob. tabela 1). W systemie planowanym pracuje 561 osób, w systemie dwuzmianowym 42 osoby oraz w systemie czasu pracy w ruchu ciągłym, w czterobrygadowej organizacji czasu pracy 1092 osoby.

Tabela 1. Klasyfikacja jednostek organizacyjnych według stosowanej metody pracy
(Table 1. Classification of organizational units according to the applied work method)

Produkcja (Production)	Utrzymanie ruchu (Movement maintenance)	Obsługa (Service)	Administracja (Administration)
<ul style="list-style-type: none"> – Wydział Walcowni – Wydział Piecowni I, II – Wydział Węglowodnorodnych – Energetyka – Zakładowa straż pożarna 	<ul style="list-style-type: none"> – Utrzymanie ruchu i remonty – Wydział Ochrony Środowiska – Dział gospodarczy 	<ul style="list-style-type: none"> – Planowanie i rozliczenie produkcji – Zarządzanie surowcami do produkcji koksu – Sprzedaż, zarządzanie surowcami i łańcuchami dostaw – Wsparcie jakości – Technologia i kontrola jakości – Wydział automatyki i sterowania – Bezpieczeństwo i higiena pracy 	Działy: <ul style="list-style-type: none"> – Informatyzacji – Finansów – Rachunkowości – Łączności – Transportu – Zarządzania zasobami ludzkimi – Spraw wewnętrznych – Gospodarki

Źródło: opracowanie własne.

Po przeprowadzeniu szczegółowej analizy elementów systemu produkcyjnego oraz elementów systemu pracy wyróżniono trzy metody pracy i scharakteryzowano systemy czasu pracy wykorzystywane w danej metodzie pracy (zob. tabela 2).

Tabela 2. Wykorzystanie czasu pracy przy danej metodzie pracy
(Table 2. Use of working time for a given work method)

<p>Metoda pracy produkcja – wykorzystuje system czasu pracy w ruchu ciągłym, tj. system czterobrygadowej organizacji pracy.</p> <p>Metoda pracy utrzymanie ruchu – wykorzystuje podstawowy, dwuzmianowy system czasu pracy.</p> <p>Metoda pracy obsługa i administracja – wykorzystuje podstawowy, jednozmianowy system czasu pracy.</p>
--

Źródło: opracowanie własne.

Każda z trzech metod pracy ma dopasowany do rodzaju produkcji i pracy system czasu pracy, który obowiązuje zatrudnionych.

Metoda pracy utrzymanie ruchu jest podobna do metody pracy obsługa i administracja. Podobny jest również system czasu pracy. W obu metodach pracy wykorzystuje się podstawowy system czasu pracy, z tym że obsługa i administracja pracuje w systemie jednozmianowym, a utrzymanie ruchu w systemie dwuzmianowym (zob. tabela 3).

Tabela 3. Wykorzystanie czasu pracy przy danej metodzie pracy jednostki
(Table 3. Use of working time for a given unit work method)

Wyszczególnienie (Specification)	Podstawowy system czasu pracy (The basic system of working time)	System czasu pracy w ruchu ciągłym (Work time system in continuous motion)
Organizacja systemów	Organizacja pracy jednozmianowa i dwuzmianowa	Organizacja czterobrygadowa (cztery zespoły)
Długość okresu rozliczeniowego	Organizacja jednozmianowa – miesiąc Organizacja dwuzmianowa – 12 tygodni	16 tygodni

Źródło: opracowanie własne na podstawie ArcelorMittal Poland S.A. Koksownia Zdzeszowice, 2013.

4. Postrzeganie systemu czasu pracy przez pracowników

Opinie pracowników i kadry kierowniczej dotyczące systemu czasu pracy zebrano za pomocą ankiety oraz wywiadu z kierownikami jednostek organizacyjnych. Kwestionariusz ankiety składał się z 13 pytań zamkniętych, w tym pytania o wiek, staż pracy i wykształcenie stanowiły tzw. metrykę. Na ponad 1800 wysłanych ankiet w formie papierowej zebrano 356 wypełnionych formularzy, tj. 21%.

Około 75% respondentów to osoby w wieku 31–50 lat. Wśród pozostałych pracowników biorących udział w badaniu osoby do 30. i powyżej 50. roku życia stanowiły podobny odsetek ogółu ankietowanych (łącznie 25%). Analizując staż pracy pracowników, stwierdzono, że największy udział wśród badanych mieli pracownicy ze stażem pracy powyżej pięciu lat (62%), co czwarty miał staż pracy od jednego roku do pięciu lat, pozostali (13%) – do jednego roku.

Z kolei analiza wykształcenia pracowników wykazała, że 53% respondentów legitymowało się wykształceniem średnim, 24% wykształceniem zasadniczym zawodowym, a 23% wykształceniem wyższym.

Z analizy tej wynika, że przedsiębiorstwo dysponuje ustabilizowaną, doświadczoną kadrą, gwarantującą w swej strukturze wiekowej ciągłość zatrudnienia.

Wśród kolejnych 10 pytań ankiety najważniejsze z nich dotyczyły oceny stosowanych systemów czasu pracy (zob. tabela 4).

Tabela 4. Ocena stosowanych systemów czasu pracy
(Table 4. Evaluation of implemented working time systems)

Pytanie ankietowe (Survey question)	Odpowiedzi (Answers)
Czterobrygadowa organizacja pracy wpływa na życie pozazawodowe pracowników	–negatywnie 54% badanych, –ma mały wpływ 33% badanych, –nie ma wpływu 13% badanych.
Zastąpienie czterobrygadowej organizacji pracy innym systemem czasu	–zdecydowanie tak 19% badanych, –tak 52% badanych, –inny system nie byłby lepszym rozwiązaniem 29% badanych.

Pytanie ankietowe (<i>Survey question</i>)	Odpowiedzi (<i>Answers</i>)
Praca w dni wolne	<ul style="list-style-type: none"> – 52% badanych pracowników pracuje 3–4 dni w miesiącu w godzinach nadliczbowych, – 44% pracowników pracuje 2 dni w miesiącu w godzinach nadliczbowych, – 4% badanych nie pracuje w godzinach nadliczbowych.
Ocena systemów podstawowych	<p>Wadą systemu podstawowego jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> – brak elastyczności czasu pracy, – niezmiennosc wykonywanych czynności i monotonia w pracy.

Źródło: opracowanie własne.

Większość badanych, tj. 54%, uznało, że czterobrygadowa organizacja czasu pracy zwiększa uciążliwość pracy, głównie ze względu na pracę na nocnej zmianie, utrudnia sen i wypoczynek po pracy oraz negatywnie oddziałuje na życie pozazawodowe pracowników. Około 33% ankietowanych wyraziło opinię, że system ten negatywnie wpływa na pracę i życie pozazawodowe, ale tylko w niewielkim stopniu; pozostałe 13% stwierdziło, że nie ma negatywnego wpływu.

Kolejną poruszoną kwestią była praca w godzinach nadliczbowych. Najczęściej wynika ona z przyjęcia przez przedsiębiorstwo dodatkowych zamówień, zastąpienia pracowników nieobecnych w pracy (absencja w pracy), jak również z konieczności usunięcia awarii urządzeń. Większość (52%) podała, że przynajmniej 3–4 dni w miesiącu pracownicy zobowiązani są do pracy w godzinach nadliczbowych, 44% wykonuje tę pracę 2 dni w miesiącu, pozostałe 4% nie pracuje w godzinach nadliczbowych. Praca ta, jak zgodnie podkreślają wszyscy badani pracownicy, zwiększa uciążliwość pracy, dezorganizuje im czas poza pracą zawodową (czas dyspozycyjny), zwłaszcza wtedy, gdy są wzywani do pracy w nagłym trybie.

Główne wady systemu podstawowego: jednozmianowego i dwuzmianowego to – zdaniem respondentów – brak elastyczności czasu pracy oraz niezmiennosc wykonywanych czynności powodująca monotonię pracy.

Wywiady z kierownikami i zebrane informacje w dużej mierze potwierdziły opinie ankietowanych pracowników, z tym że kierownicy podali więcej propozycji ulepszenia stosowanych systemów czasu pracy niż pracownicy (zob. tabela 5).

Tabela 5. Propozycje ulepszenia stosowanych systemów czasu pracy
(*Table 5. Suggestions for the working time systems improvement*)

System czterobrygadowej organizacji czasu pracy	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzenie pięciobrygadowej organizacji czasu pracy w miejsce systemu czterobrygadowego; – zatrudnienie dodatkowych osób w jednostkach, w których liczba pracowników jest niewystarczająca, albo wprowadzenie systemu pracy okresowej czy wypożyczanie pracowników; – wprowadzenie dodatkowych urlopów wypoczynkowych; – dobór pracowników do pracy wielozmianowej.
---	--

System podstawowy: jedno- i dwuzmianowy	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzenie tam, gdzie to jest możliwe, zmiennych godzin rozpoczynania i kończenia pracy, dodatkowych przerw w pracy; – wprowadzenie „Dnia dla rodziny” – pracownik w piątek kończyłby pracę dwie godziny wcześniej, a zaoszczędzony czas mógłby poświęcić rodzinie; – większy udział kierowników i pracowników w sporządzaniu harmonogramów pracy; – wprowadzanie nowoczesnych metod zarządzania produkcją i pracą o orientacji czasowej.
---	--

Źródło: opracowanie własne.

Wśród licznych propozycji ulepszenia stosowanych systemów czasu pracy w badanym przedsiębiorstwie najważniejsza to ta, która zakłada wprowadzenie pięciobrygadowej organizacji czasu pracy zamiast systemu czterobrygadowego. System pięciobrygadowy zwiększa liczbę dni pracy w okresie rozliczeniowym w porównaniu z czterobrygadową organizacją czasu pracy i tym samym zmniejsza uciążliwość pracy wielozmianowej, ponadto zwiększa czas dyspozycyjny pracowników.

Zdaniem respondentów rozwiązaniem łagodzącym negatywne skutki pracy wielozmianowej pozostaje więc dobór pracowników do tego rodzaju pracy. Z fizjologicznego punktu widzenia byłaby to sprawa zatrudnienia osób, u których procesy adaptacji przebiegają łatwiej i szybciej. Możliwości adaptacyjne zależą bowiem od różnic indywidualnych (między pracownikami), przy czym niezwykle istotnym czynnikiem jest tu wiek. Okazało się, że w warunkach pracy trójzmianowej wydajność pracy robotnika po przekroczeniu mniej więcej 40. roku życia maleje.

Obok względów fizjologicznych możliwości adaptacyjne pracownika określają również przesłanki społeczne. Płeć, stan cywilny, sytuacja rodzinna, a zwłaszcza liczba i wiek dzieci wpływają pośrednio na możliwości przystosowania się pracownika do pracy w nocy. Sytuację pracownika w tym względzie najlepiej zna bezpośredni przełożony i to właśnie on powinien uczestniczyć w ustalaniu harmonogramu pracy pracownika.

Ważnym dezyderatem pracowników zatrudnionych w systemie dwuzmianowym jest zwiększenie elastyczności czasu pracy oraz możliwość korzystania z pomieszczeń i urządzeń pozwalających na relaksację i wypoczynek w czasie przerwy w pracy. Jeżeli rekreacja ta będzie trwać dłużej niż określona przepisami przerwa w pracy, to pracownik będzie musiał ten czas odpracować, pozostając dłużej w pracy.

Ze względu na uciążliwą dla pracowników monotonię pracy przedsiębiorstwo powinno wprowadzić dodatkowe przerwy w pracy, które ich zdaniem mogą ograniczyć skalę tego zjawiska i zwiększyć wydajność pracy.

Postulowane przez pracowników zwiększenie elastyczności czasu pracy można osiągnąć, wprowadzając zmienny rozkład godzin pracy, który polega na indywidualnym ustaleniu godzin rozpoczynania i kończenia pracy, z tym że pracownik musi jednak przepracować wymaganą liczbę godzin pracy, zwykle w ciągu dnia lub tygodnia, rzadziej w ciągu miesiąca. Zmienny rozkład godzin pracy jest ważnym sposobem poprawy rezultatów ekonomicznych

pracy przedsiębiorstwa. Z tych właśnie względów jest on coraz częściej stosowany w wielu zakładach pracy.

Warto również wspomnieć o nowoczesnych informacyjnych metodach zarządzania produkcją i pracą o czasowej orientacji, np. Elastyczne Systemy Wytwórcze (ESP), QRM czy workflow. Systemy te spełniają funkcję sterowania i kontroli produkcji, można je dostosować i wykorzystać do optymalizacji procesów pracy oraz sterowania zatrudnieniem w różnych okresach, na przykład ograniczając tam, gdzie jest to możliwe, obsadę pracowników na zmianie popołudniowej i nocnej.

Podsumowując wyniki badań, należy stwierdzić, że skutki psychosocjologiczne pracy wielozmianowej są niekorzystne zarówno dla pracowników, jak i przedsiębiorstwa. Z drugiej strony ważne technologiczne i ekonomiczne powody (metoda pracy) zdecydowały o tym, że stosowanie pracy wielozmianowej jest niezbędne do funkcjonowania przedsiębiorstwa i poprawy efektywności gospodarowania. Można zatem jedynie postulować doskonalenie tej formy organizacji czasu pracy (systemu czasu pracy).

Zdecydowanie mniejsza ciągłość procesów wytwórczych, stwierdzona w jednostkach organizacyjnych stanowiących obsługę i administrację, umożliwi dużą swobodę w regulowaniu czasu pracy i dostosowaniu go do preferencji pracowników, na przykład elastyczny czas pracy, skrócenie czasu pracy w piątek o dwie godziny (czas dla rodziny) czy zorganizowanie pomieszczeń do wypoczynku i rekreacji w czasie procesów pracy dla osób zatrudnionych w systemie dwuzmianowym.

Analiza przypadku: Przedsiębiorstwo branży twórczej (freelancing)

Freelancing oznacza specyficzną formę samozatrudnienia i organizacji pracy, a jej wyróżnikiem jest niezależność w zakresie podejmowania i świadczenia pracy. Najczęściej wybieraną formą zatrudnienia jest działalność gospodarcza lub indywidualnie negocjowane umowy cywilnoprawne, na przykład umowa-zlecenie, umowa o dzieło o charakterze projektowym. Z kolei dla przedsiębiorstwa jest sposobem korzystania z zewnętrznych źródeł wiedzy – to ważne ze względu na rozwijanie innowacyjności i przedsiębiorczości. Coraz szersze badania tej tematyki wskazują na liczne korzyści płynące z pracy ekspertów zewnętrznych dla obu stron, tj. przedsiębiorstwa (zleceniodawcy) oraz wykonawcy (zleceniobiorcy) (Oliszewski, 2013, s. 64–66; Makowiec, 2016, s. 26–27; Walczyńska, Łucjan, 2012, s. 193; Strońska, 2012, s. 151–154). Wybrane ważniejsze korzyści podkreślane przez badaczy to:

- wzrost produktywności i jakości pracy,
- lepsze gospodarowanie czasem pracy,
- efektywniejsze wykorzystanie pomieszczeń biurowych,
- niższe koszty pracy,
- rozwój nowoczesnych, informatycznych technik zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie oraz w obszarze regionalnego rynku pracy.

Freelancing, jak każde organizacyjne rozwiązanie, ma także wady, do których należy zaliczyć: tendencję do wydłużania czasu pracy, wykonywanie pracy w samotności, niewielkie możliwości nawiązywania więzi z pracownikami, problem oddzielenia pracy od życia pozazawodowego, zwłaszcza rodzinnego, niestabilność stanowiska pracy. Trzeba również

podkreślić, że wykorzystanie ekspertów zewnętrznych wbrew interesom firmy i potrzebom pracowników może przynieść jedynie krótkotrwałe i ograniczone efekty, a w dłuższej perspektywie skutkować negatywnymi konsekwencjami (Kalinowska i in., 2011, s. 149–150).

Warto zaznaczyć, że eksperci wykonują pracę dla wielu zleceniodawców. Z przeprowadzonych analiz wynika, że najczęściej świadczą oni usługi dla czterech do sześciu zleceniodawców, a nieco rzadziej dla dwóch–trzech (Stroińska, 2012, s. 151–152). Daje im to dużą swobodę wyboru zleceń i ich realizacji. Zleceniodawca może też dokonać wyboru wykonawcy dzieła spośród ekspertów zewnętrznych albo zlecić je osobom w biurze. Wcześniej należy przeanalizować, jakie zadania może on wykonać w domu, a jakie w biurze zleceniodawcy.

Wspomniana forma zatrudnienia stale się rozwija, a liczba freelancerów rośnie. Do niedawna ta kategoria pracowników była utożsamiana z przedstawicielami wolnych zawodów: prawnikami, dziennikarzami, pisarzami, tłumaczami. Dzisiaj ich wyróżnikiem jest przynależność do branży twórczej i obok wymienionych są to przykładowo: twórca programów IT, grafik komputerowy, fotograf, coach, korektor, szkoleniowiec, a więc osoby wyspecjalizowane w wąskim obszarze, mające dużą wiedzę i praktyczne umiejętności w danym zakresie. W opracowaniu grupę tę będzie się nazywać ekspertami zewnętrznymi, którzy wykonują pracę w domu, we własnym biurze lub w pomieszczeniach klienta. Pracują na stanowisku komputerowym, wykorzystują również inne narzędzia ICT (Śleziak, 2011). Ważnym zagadnieniem jest specyficzny sposób świadczenia pracy w tej postaci, wykraczający poza tradycyjne połączenie czasu i przestrzeni, wymagający innych struktur organizacyjnych (sieciowych zamiast funkcjonalnych), które nie ograniczają inicjatywy, samodzielności i kreatywności wykonawców – legitymujących się personalną wiedzą.

Badanie metody pracy i motywacji ekspertów wewnętrznych przeprowadzono za pomocą ankiety elektronicznej. Objęto nim 63 osoby (32 mężczyzn i 31 kobiet), w większości byli to ludzie młodzi – w wieku od 21 do 40 lat (92% ogółu badanych), legitymujący się wykształceniem wyższym (73%) oraz średnim (27%). U większości badanych staż pracy w zawodzie freelancera nie przekraczał 10 lat (89%), pozostali (21%) pracowali dłużej.

Najpopularniejszym zajęciem (specjalnością) badanych jest grafika komputerowa (52%), tworzenie programów IT (11%), marketing (6%). Sporą grupę stanowią ci, którzy wskazali odpowiedź „inne specjalności”, między innymi: reklamę wizualną, przygotowywanie tekstów do druku, finanse, fotografię, tłumaczenia, fundusze unijne czy *digital product*. Około jednej czwartej respondentów wskazało na 2–3 wymienione specjalności.

Freelancing wiąże się z zastępowaniem materii informacją. „Wolni strzelcy” wykonują zadania o charakterze wirtualnym. Procesy informatyczne pełnią tu funkcję nadrzędną i integrującą wobec przepływów materiałowych, finansowych oraz parametrów fizycznych obiektów. Wykorzystując narzędzia ICT, zadania te można wykonywać w miejscu pracy lub poza nią, można pracę tę realizować dla jednego lub kilku zleceniodawców.

Metodę pracy ekspertów określają: system organizacji pracy, system zadaniowy, warunki pracy oraz – w mniejszym stopniu – względy techniczne, narzędzia ICT. Liczba zleceń, a dokładniej pracochłonność przyjętych zleceń i ustalone w kontrakcie terminy ich realizacji determinują zakres zadań oraz rytm i tempo pracy „wolnego strzelca”. Nadmiar pracy, czyli zbyt napięta norma pracy, określa organizację czasu pracy eksperta, która odznacza się zwiększoną liczbą dni pracy w tygodniu, dłuższym dziennym wymiarem czasu pracy, ogra-

niczona długością przerw w pracy, jak również zwiększoną intensywnością pracy. Można zatem mówić, że w przypadku ekspertów mamy do czynienia z optimum czasu pracy pracownika określanym indywidualnie przez każdego z nich.

Z przeprowadzonych badań wynika, że połowa respondentów wyznacza sobie jeden dzień wolnego w ciągu tygodnia, prawie 40% ustala 2–3 dni wolnego w ciągu miesiąca, pozostałe 13% nie ma dnia wolnego. Zróżnicowany jest też czas pracy badanych ekspertów. Ponad 44% pracuje powyżej 8 godzin dziennie, około 22% pracuje 6–8 godzin, pozostali, tj. 32%, mniej niż 6 godzin. Ponadto czas pracy jest zróżnicowany: od 3–4 godzin do 16–17 godzin dziennie, zależnie od skali zleceń. Rozbieżności obserwuje się także w zakresie wynagrodzenia, które osiąga poziom od 2–3 tysięcy złotych do 9–10 tysięcy złotych miesięcznie, a średnio wynosi około 5 tysięcy złotych. Im bardziej atrakcyjna jest oferta cenowa eksperta, tym szansa pozyskiwania jest większa, i odwrotnie.

Około 95% ankietowanych ekspertów lubi swoją pracę, uważa, że daje ona niezależność, dość duże dochody, jest interesująca, twórcza, zakłada konieczność szkoleń i zapewnia możliwość rozwoju zawodowego. Warunkiem satysfakcji z pracy „wolnego strzelca” jest umiejętność sterowania zleceniami (zadaniami) i w ślad za tym określenie systemu czasu pracy⁷. Zdaniem respondentów najlepszym rozwiązaniem jest czas zadaniowy, coraz częściej wykorzystywany w branży twórczej. W przypadku zarządzania projektami (zleceniami) tę formę czasu (zadaniowego) można znacząco ulepszyć, wykorzystując technikę Time Boxing – mniej znaną szerszemu ogółowi ekspertów zewnętrznych (Śleziak, 2011). Wiedzę na ten temat posiada mniej niż 20% badanych. Przy ustalaniu odpowiedniej formy czasu pracy ważne jest też rozpoznanie negatywnych symptomów nadmiaru pracy, zwłaszcza zbyt dużej liczby godzin pracy. Takimi symptomami mogą być zmęczenie, brak chęci do pracy, rozdrażnienie, brak cierpliwości i słaba koncentracja, osłabienie organizmu itp., które często prowadzą do wypalenia zawodowego pracownika.

5. Podsumowanie i wnioski

Badanie i doskonalenie systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie to wciąż jeszcze słabo rozpoznany problem analizy ekonomicznej. Brakuje uniwersalnej metodyki diagnozowania organizacji czasu pracy, która w swej istocie powinna spełnić funkcję diagnostyczną i rozwojową oraz funkcję motywacyjną, stanowić podstawę zarządzania zasobami czasu pracy będącymi w dyspozycji przedsiębiorstwa.

Zarządzanie czasem pracy w jego dotychczasowym, tradycyjnym ujęciu jest zbiorem reguł i prostych instrumentów administrowania czasem pracy, sprowadzających się głównie do przyjęcia określonego systemu czasu, harmonogramowania, ewidencjonowania i opłacania czasu pracy oraz kontroli wykorzystania czasu. Również i tu brakuje pogłębionych analiz

⁷ Czas zadaniowy, dokładniej system czasu pracy określonego wymiarem zadań – w przypadku umowy o pracę wyznacza się takie zadania, aby pracownicy mogli wykonać je w ramach przyjętych norm czasu. Ważne jest zatem wykonanie zadania, natomiast o tym, kiedy i gdzie będzie ono wykonywane, decyduje pracownik. Problem godzin nadliczbowych czy też zbyt krótkiego czasu pracy tutaj nie występuje. W przypadku działalności gospodarczej lub umowy cywilnoprawnej kwestie te rozstrzygają postanowienia umowy (kontraktu) zawartej między ekspertem zewnętrznym a zleceniodawcą projektu (dzieła).

zarządzania czasem pracy osób pracujących na własny rachunek, które wykorzystywałyby nowoczesne metody badawcze.

W niniejszym opracowaniu podjęto kwestię doskonalenia systemu czasu pracy w organizacjach gospodarczych. Jest to ważne zagadnienie, gdyż niewłaściwe kształtowanie tego systemu i warunków jego funkcjonowania może spowodować znaczące straty podmiotu gospodarczego, ale także straty w sferze społecznej – życia pozazawodowego pracowników.

Zaprezentowaną metodykę analizy i doskonalenia systemu czasu pracy w przedsiębiorstwie oparto na koncepcji metody pracy oraz odpowiedniości między metodą pracy a stosowanym systemem czasu pracy. Warto dodać, że wzrost zmienności otoczenia i konkurencyjności na rynku, na którym przedsiębiorstwo funkcjonuje, wymaga tworzenia i doskonalenia metod pracy, a w ślad za tym odpowiednich systemów czasu pracy, na przykład metod i czasu pracy ekspertów zewnętrznych (*freelancers*).

Przedsiębiorstwo w swej strategii powinno określić przedmiot i zakres analizy organizacji czasu pracy, ze zwróceniem uwagi szczególnie na wybrany element (podsystem) metody pracy, na przykład podsystem techniczno-technologiczny, czy warunki pracy, a dokładniej postrzeganie systemu czasu pracy przez pracowników. Podsystemy te powinny uwzględniać zasadę ekonomiczności działania. Zebrane informacje umożliwiają modelowanie systemu czasu pracy i rozpoznanie pragmatyki menedżerskiej przedsiębiorstwa w tym zakresie.

W przypadku pracy ekspertów zewnętrznych metodę pracy stanowią: organizacja pracy, system zadaniowy i warunki pracy. To właśnie te elementy metody determinują system czasu pracy tej kategorii pracowników, tj. odpowiednią formę czasu zadaniowego. Modelowanie (optymalizacja) systemu czasu zadaniowego powinno uwzględniać: zasady ergonomii, indywidualne predyspozycje eksperta oraz techniki zarządzania czasem (np. Time Boxing).

Na koniec warto podkreślić potrzebę opracowania metodyki doskonalenia systemu czasu pracy, w której centralne miejsce zajmują narzędzia określania i mechanizmy redukowania mocy produkcyjnych w okresach kryzysu ekonomicznego, pozwalające obniżyć koszty związane z zatrudnieniem pracowników przy zachowaniu stosunków pracy. Problem analizy i projektowania systemu czasu pracy odpowiadającego metodzie pracy w okresie kryzysu ekonomicznego przedsiębiorstwa jest wciąż aktualny.

Bibliografia

- ArcelorMittal. (2018). *Zdzieszowicka koksownia ArcelorMittal Poland wdraża inicjatywy środowiskowe za 90 mln zł* [online, dostęp: 2018-06-20]. Informacja prasowa. Dostępny w Internecie: https://poland.arcelormittal.com/uploads/tx_bwsinfopras/Zdzieszowicka_koksownia_inwestuje_90 mln_zl_w_ochrone_srodowiska.pdf.
- ArcelorMittal Poland S.A. Koksownia Zdzieszowice. (2013). Materiały wewnętrzne. Sygn. C/NZ/0513/5/2013.
- Chobot, A. (2003). *Czas pracy w znowelizowanym kodeksie pracy*. Poznań: Wydawnictwo Poznańskie. ISBN 8371772564.
- Driczinski, S. (2000). Skrócony czas pracy – niektóre problemy i propozycje rozwiązań. *Praca i Zabezpieczenie Społeczne*, 3, 9–18.
- Janus, E. (2016). Dylematy zawodowe freelancera – od bezpieczeństwa zatrudnienia do niezależności. *Humanizacja Pracy*, 1, 77–86.
- Johns, T. (2003). *Doskonałe zarządzanie czasem*. Poznań: Rebis. ISBN 8371208758.
- Kalinowska, I., Kujaszczyk, B., Mańturz, M., Świercz, B. (2011). *Elastyczne formy zatrudnienia*. Informator. Warszawa: Wojewódzki Urząd Pracy. ISBN 9788362188109.
- Koziół, L. (2000). *Zarządzanie czasem pracy*. Kraków: Antykwa. ISBN 8387493015.

- Koziół, L. (2002). *Motywacja w pracy. Determinanty ekonomiczno-organizacyjne*. Warszawa–Kraków: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 830113786X.
- Koziół, L., Pyrek, R. (2009). Model systemu zarządzania czasem pracy w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 13(2/2), 339–350.
- Lis, S., Santarek, K., Strzelczak, S. (1994). *Organizacja systemów produkcyjnych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 8301112298.
- Makowiec, M. (2016). *Metodyka humanizowania telepracy*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego. ISBN 9788372527332.
- Muszyński, Z. (2007). Ergonomiczne uwarunkowania systemu zarządzania czasem pracy w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe – Polskie Towarzystwo Ekonomiczne*, 5, 155–167.
- Olejniczak, A. (2013). Efektywne zarządzanie czasem – wybrane zagadnienia. *MINIB: Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych*, 1(7), 3–21.
- Olszewski, J. (2013). *System pracy w warunkach globalnego społeczeństwa informacyjnego*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego. ISBN 9788374177757.
- Penc, J. (1987). Społeczne zmiany w systemie pracy. *Kultura i Społeczeństwo*, 2, 135–153.
- Roguszczyk, M. (2010). *Zarządzanie czasem pracy menedżera*. Warszawa: Dom Wydawniczy ELIPSA. ISBN 9788371518898
- Scholz, Ch. (1994). *Personalmanagement*. München: Verlag Vahlen. ISBN 3800619040.
- Seiwert, L.J. (1998). *Zarządzanie czasem. Bądź panem własnego czasu*. Warszawa: Placet. ISBN 8385428305.
- Stroińska, E. (2012). *Elastyczne formy zatrudnienia. Telepraca, zarządzanie pracą zdalną*. Warszawa: Poltext. ISBN 9788375613650.
- Suri, R., Krishnamurthy, A. (2003). *How to Plan and Implement POLCA. A Material Control System for High-Variety or Custom-Engineered Products*. Technical Report. Center for Quick Response Manufacturing. Wisconsin: University of Wisconsin–Madison.
- Śleziak, M. (2011). *Dlaczego warto korzystać z metody Time Boxing* [online, dostęp: 2018-03-15]. Mini-CRM. Bielsko-Biała: Ageno Maksymilian Śleziak i Krzysztof Kowalik S.C. Dostępny w Internecie: <https://minicrm.pl/blog/dlaczego-warto-korzystac-z-metody-time-boxing/>.
- Walczyzna, A., Łucjan, I. (2012). Postęp techniczny a humanizacja pracy. *Postępy Nauki i Techniki*, 12, 190–198.

The concept of analysis and reconstruction of the work time system in the enterprise

Abstract: The aim of the article is to present the concept of the analysis of the work time system in the enterprise, as well as the presentation of empirical research results. Work time analysis still remains a poorly recognized issue of economic analysis. The basic research problem is the identification of the organizational gap, which can be described as the difference between the working methods used in the company and the employed working time system, as well as indication of the possible ways of the gap elimination. A thesis, assuming the correspondence between the working time system and the working method, was adopted. The concept of working method mentioned in the article includes: elements

of the production system, elements of the work system and working conditions. These systems (subsystems of the working method) should take into account the principle of economy of operation. These systems (subsystems of the working method) should take into consideration the principle of the economy of operation. The course of analytical procedure (research methodology, suggested in the article, includes the following stages: identification of organizational units and substructures of the enterprise as well as the applied method of work, analysis and evaluation of the working time system, determination of ways to improve the working time system. In support of the thesis, the empirical part of the

article presents the results of research in the form of a case study (case study protocols). It describes and assesses work time systems together with identified methods of work in the coking industry enterprise as well as the creative industry companies (freelancing) employing external experts. The economic analysis results

were supplemented with opinions of the management staff and employees, being used to improve the existing working time system. The research methods were used to implement the indicated purpose: the analysis of the prior research results, economic analysis, the elements of ergonomic analysis, interview and questionnaire.

Key words: work time system, work method, work time system improvement, multi-shift work

ERGONOMIA

Wpływ fizycznych czynników środowiska pracy na obciążenia pracą monotypową

**Elżbieta Janosik,
Ewa Kułagowska,
Stanisław Marzec**

Institut Medycyny Pracy
i Zdrowia Środowiskowego
w Sosnowcu

**Katarzyna
Mazur-Kajta**

Politechnika Opolska
Wydział Ekonomii i Zarządzania

Abstrakt: Stanowiska pracy monotypowej spotyka się w wielu zakładach przemysłowych oraz w innych miejscach pracy. Zarówno wykonywanie samych czynności monotypowych, jak i czynniki występujące w środowisku pracy są źródłami obciążającymi organizm pracownika, co może skutkować stresem, spadkiem wydajności pracy oraz pojawieniem się zmęczenia, a także wielu dolegliwości, w tym schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego (tzw. MSDs). W artykule przedstawiono istniejące definicje pracy monotypowej, skutki zdrowotne, które może ona wywoływać, istniejące metody oceny stopnia obciążenia wynikającego z monotypowości ruchów roboczych, a także możliwe sposoby oddziaływania fizycznych czynników środowiska pracy na pracownika wykonującego pracę monotypową. Dokonano również analizy czterech wybranych stanowisk pracy monotypowej, na których oprócz charakterystyki procesu pracy przeprowadzono badania ankietowe pozwalające poznać subiektywną ocenę pracowników na temat warunków pracy. W podsumowaniu podkreślono zagadnienie istotności, a zarazem złożoności kompleksowej oceny ryzyka zawodowego (głównie wystąpienia MSDs) na stanowiskach pracy monotypowej, uwzględniającej m.in. udział fizycznych czynników środowiska pracy w generowaniu obciążeń, ponieważ od prawidłowo rozpoznanych źródeł obciążeń zależy skuteczny dobór działań profilaktycznych.

Słowa kluczowe: monotypowość, obciążenie pracą, czynniki ryzyka zawodowego, zmęczenie, stres, dolegliwości mięśniowo-szkieletowe

1. Wprowadzenie – istota pracy monotypowej

Każda praca zawodowa ma swoją specyfikę i uwarunkowania. Charakteryzuje się treścią, sposobem wykonywania, organizacją oraz czynnikami występującymi w otoczeniu. Stanowiska pracy, na których praca wykonywana jest w sposób specyficzny, to stanowiska pracy monotypowej, polegającej na wykonywaniu przez pracownika identycznych ruchów, powtarzanych z dużą częstotliwością.

Analizę pracy monotypowej prowadzi się pod kątem zagrożeń, jakie może ona powodować dla pracownika, ponieważ w trakcie jej wykonywania dochodzi do przeciążenia człowieka tymi samymi czynnościami roboczymi oraz do

Korespondencja:
Elżbieta Janosik
Institut Medycyny Pracy i Zdrowia
Środowiskowego w Sosnowcu
Zakład Szkodliwości Fizycznych,
Fizjologii Pracy i Ergonomii
ul. Kościelna 13
41-200 Sosnowiec, Poland
Tel.: +48 32 266 08 86 w. 144
E-mail: e.janosik@imp.sosnowiec.pl

obciążenia wynikającego z oddziaływania warunków środowiska, w którym proces pracy zachodzi. Ocena zagrożeń występujących na stanowiskach prac monotypowych jest przeprowadzana najczęściej pod kątem tego pierwszego komponentu (obciążeń czynnościami roboczymi). W celu opisanego danej pracy monotypowej i stopnia możliwego jej oddziaływania na pracownika powstały bardziej szczegółowe, różniące się między sobą definicje pracy monotypowej, w których z kolei stosuje się takie pojęcia, jak: element pracy (operacja), podstawowy cykl pracy/roboczy, podczas którego wykonywanych jest k operacji, cykl pracy składający się z n cykli podstawowych.

Według Kilbom (2000), przytaczającej definicje różnych autorów, o pracy monotypowej, która stanowi znaczne obciążenie dla organizmu pracownika, można mówić wtedy, gdy:

- jeden podstawowy cykl roboczy trwa krócej niż 30 sekund lub
- elementy pracy w trakcie podstawowego cyklu roboczego wykonywane są częściej niż 15 razy na 1 minutę i angażują mniej niż 1/7 masy mięśniowej człowieka lub
- cykle pracy trwające krócej niż 2 minuty powtarzane są przez całą zmianę roboczą.

Aby pracę można było zakwalifikować jako monotypową, następujące po sobie cykle robocze powinny być do siebie podobne pod względem czasowym, przestrzennym i siłowym oraz powinny być wykonywane co najmniej przez 1 godzinę w trakcie zmiany, chociaż według Kilbom (2000) dolegliwości mięśniowo-szkieletowe są wyraźnie odczuwalne dopiero po pracy monotypowej wykonywanej prawie całą zmianę roboczą. Inni autorzy (Petreanu, Serafin, 2015) twierdzą, że istotne są ruchy powtarzalne trwające mniej niż 30 sekund lub wykonywane przez 50% ogólnego czasu pracy. Z kolei, zgodnie ze stanowiskiem Wągrowskiej-Koski (Krawczyk-Szulc, Wągrowska-Koski, 2011), o pracy monotypowej mówi się wtedy, gdy takie same czynności powtarzają się w odstępach krótszych niż 5 minut.

Podczas wykonywania czynności monotypowych dochodzi do jednostronnego obciążania wybranych grup mięśniowych, co powoduje powstawanie zjawiska miejscowego zmęczenia (mięśnie tracą możliwość odnowy swojej zdolności do skurczu), powiększającego zmęczenie ogólne pracownika, dającego w pierwszej kolejności efekt odczuwania uciążliwości pracy (spowolnienie i spadek dokładności ruchów, dyskomfort pracownika, spadek motywacji i wydajności pracy), a następnie, przy systematycznym obciążeniu pracą monotypową – powstawanie schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego (określanych jako tzw. MSDs – *musculoskeletal disorders*, WRMSDs – *work-related musculoskeletal disorders* lub RMI – *repetitive motion injuries*).

Od charakteru obciążenia zależy charakter powstających dolegliwości mięśniowo-szkieletowych (określony typ czynności powoduje różne obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, a w konsekwencji – określone dolegliwości) (Bugajska, Łastowiecka, 2002). Obciążenia dotyczą zazwyczaj barku, ramienia, przedramienia, nadgarstka, dłoni i palców (Kilbom, 2000). Dolegliwościami powstałymi w wyniku obciążeń mięśniowo-szkieletowych są bóle mięśni, zwyrodnienia stawów kręgosłupa oraz stany zapalne stawów, torebek ścięgniastych, ścięgien, nerwów. W literaturze opisywane są przede wszystkim (Kilbom, 2000): *tendinitis*, czyli stan zapalny ścięgna, *peritendinitis* – stan zapalny okołościęgnowy, *tenosynovitis* – stan zapalny pochewek ścięgniastych, *myalgias* – bóle mięśniowe, *distal nerve entrapment* – uciski nerwów dystalnych (np. CTS – *carpal tunnel syndrome*, czyli zespół cieśni nadgarstka).

Podatność na dysfunkcje układu mięśniowo-szkieletowego w pewnym stopniu zależy też od czynników genetycznych i morfologicznych człowieka.

Do chorób zawodowych wywołanych sposobem wykonywania pracy, którym najczęściej ulegają pracownicy narażeni na obciążenie monotypowe, należą (Bugajska, Łastowiecka, 2002; Krawczyk-Szulc, Wągrowaska-Koski, 2011):

a) choroby układu ruchu:

- przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki – zespół de Quervaina, czyli zapalenie wspólnej pochewki ścięgna odwodziela i prostownika kciuka (stwierdza się to schorzenie u stolarzy, cieśli, pakowaczek, malarzy, szwaczek), oraz tzw. palec trzaskający, czyli zapalenie ścięgien mięśni zginających palce (u pracowników biurowych, osób zszywających materiały, muzyków);
- przewlekłe zapalenie nadkłykcia kości ramiennej – „łokieć tenisisty”, czyli zapalenie nadkłykcia bocznego kości ramiennej (u stomatologów, szlifierzy, praczek, tenisistów), i „łokieć golfisty”, czyli zapalenie nadkłykcia przyśrodkowego kości ramiennej (u szlifierzy, mechaników, rzeźników);

b) przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego:

- zespół cieśni w obrębie nadgarstka: spowodowany uciskiem nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka przez np. obrzęknięte tkanki (u pracowników linii montażowych, rzeźników, dekoratorek ciast, stomatologów, pakowaczek, sprzętaczek, kasjerów, pracownic biurowych i banków, muzyków);
- zespół rowka nerwu łokciowego: spowodowany uciskiem nerwu w obrębie bruzdy na nadkłykciu przyśrodkowym kości ramiennej (u szlifierzy, dmuchaczy szkła);
- zespół kanału de Guyona: spowodowany uszkodzeniem nerwu łokciowego w kanale łokciowym nadgarstka (u stolarzy, murarzy).

Obciążenie wybranej grupy mięśni jest tym większe, im wymagane jest zastosowanie większej siły oraz większej precyzji ruchów. Na wzrost obciążenia wpływają także: przyjmowana postawa podczas pracy, zakres i częstotliwość wykonywania ruchów, czas trwania/ekspozycji w ciągu dnia i przez lata (Krawczyk-Szulc, Wągrowaska-Koski, 2011).

Na stanowiskach pracy monotypowej, w celu zapobiegania negatywnym skutkom zdrowotnym dokonuje się oceny obciążenia pracą oraz wdraża działania naprawcze i profilaktyczne. Wiedząc, jakie czynniki składają się na obciążenia pracownika, wykonuje się ocenę wydatku energetycznego, ocenę obciążenia statycznego, a także ocenę obciążenia wynikającego z samej monotypowości ruchów roboczych, biorąc pod uwagę (Brylska, Janczewska, Skąlecka, 1993; Bugajska, Łastowiecka, 2002; Makowiec-Dąbrowska i in., 1994; Wykowska, 1994): wielkość stosowanych sił, złożoność cykli roboczych, czas trwania i liczbę ich powtórzeń w czasie zmiany roboczej lub w wybranej jednostce czasowej. Stopień obciążenia monotypią na określonym stanowisku pracy można przeprowadzić np. według metod oceny opisanych w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Trójstopniowy schemat oceny obciążenia monotypowością ruchów
(Table 1. A three-step scheme of evaluating the load with motion monotypicity)

Obciążenie (Load)	Liczba powtórzeń stereotypowej operacji w ciągu zmiany roboczej (The number of repetitions in a stereotypical operation over the working shift)		
	ruchy precyzyjne (precise movements)	siła zewnętrzna do 100 N (external force up to 100 N)	siła zewnętrzna powyżej 100 N (external force above 100 N)
Małe (Small)	do 1500	do 800	do 300
Średnie (Medium)	1500–3000	800–1600	300–800
Duże (Heavy)	powyżej 3000	powyżej 1600	powyżej 800

Źródło: Makowiec-Dąbrowska i in., 1994.

Tabela 2. Ocena uciążliwości monotypowości ruchów precyzyjnych
(Table 2. Assessment of the load deriving from the monotypicality of precise movements)

Parametry pracy (Work parameters)	Stopień uciążliwości (Degree of nuisance)			
	Mały (Small)	Średni (Average)	Duży (High)	Bardzo duży (Very high)
Liczba czynności w jednej operacji (The number of actions within one operation)	ponad 10	10–6	6–3	3–2
Czas trwania operacji [s] (Duration of operation [s])	ponad 100	100–20	20–5	poniżej 5
Liczba operacji [na 1 h] (The number of operations [per 1 h])	do 20	20–90	90–600	ponad 600

Źródło: Makowiec-Dąbrowska i in., 1994.

Istnieją jeszcze inne metody, które w pewnym zakresie można wykorzystywać do oceny obciążeń powstających w wyniku wykonywania pracy monotypowej (tabela 4), przy czym przy wyborze metody należałoby brać pod uwagę specyfikę danej pracy (Horst, Biela, 2007; Horst, Horst, 2007; Roman-Liu, 2007). Obecnie do celów orzecznich (orzekania chorób zawodowych wywołanych sposobem wykonywania pracy) wypracowano już bardziej szczegółowe wymagania co do specyfiki i parametrów pracy monotypowej, które faktycznie mogą prowadzić do rozwoju danego schorzenia. Na przykład duże prawdopodobieństwo wygenerowania zapalenia nadkłykcia boczego lub przysródkowego ramienia występuje w sytuacji, gdy ruchy monotypowe wykonywane są przez przynajmniej połowę 8-godzinnej zmiany roboczej, z częstotliwością przynajmniej 350 ruchów na godzinę pracy bez użycia siły, przy czym łączny czas pracy powinien wynosić co najmniej 2 lata (Krawczyk-Szulc i in., 2015). W przypadku powstawania zespołu cieśni nadgarstka szczególnie niebezpieczna jest praca cechująca się dużą powtarzalnością, o czasie trwania najkrótszej operacji krótszym niż 10 se-

kund, z łączną przerwą w pracy zajmującą mniej niż 15% dziennego czasu pracy (Lewczuk, Affelska-Jercha, 2002).

Aby zapobiec znacznym obciążeniom oraz wypadkowości na stanowiskach pracy monotypowej, na podstawie m.in. obserwacji i oceny obciążenia pracą planuje się działania profilaktyczne i naprawcze. Oprócz opieki lekarskiej nad pracownikami wprowadza się różne sposoby zapobiegania skutkom monotypowości, w tym (Wykowska, 1994): rotację pracowników na takich stanowiskach, ograniczenie liczby powtórzeń czynności lub czasu ich trwania w trakcie zmiany roboczej, przerwy w pracy, zaplanowanie podczas przerw czynności wymagających od pracownika działań innych niż te rutynowe wykonywane w czasie pracy.

Jak można zauważyć, podczas analiz przeprowadzanych na stanowiskach pracy monotypowej zazwyczaj nie uwzględnia się innych jakościowo komponentów obciążających pracownika, jakimi są np. fizyczne czynniki środowiska pracy, mogące dodatkowo obciążać pracownika i negatywnie wpływać na jego kondycję psychofizyczną, zdrowie, bezpieczeństwo. Wydaje się to szczególnie istotne w przypadku stanowisk o dużym stopniu odpowiedzialności (np. w laboratoriach analitycznych) lub pracy przeprowadzanej w kontakcie z gorącymi powierzchniami albo ostrymi elementami. Prace takie wymagają dużej czujności, koncentracji uwagi, koordynacji wzrokowo-ruchowej, zaangażowania narządu wzroku. Funkcje te mogą ulec pogorszeniu w sytuacjach występowania niewłaściwego oświetlenia, mikroklimatu, hałasu, wibracji. Ważny jest również aspekt psychologiczny: przy nadmiernym stresie wywołanym np. tempem pracy, presją czasu, małym wpływem pracownika na proces pracy, brakiem doświadczenia w wykonywaniu danej pracy może dojść do zaburzeń koordynacji ruchowo-wzrokowej, utraty czujności, mniejszej wytrzymałości na obciążenia pracą monotypową (Kilbom, 2000).

Według Bugajskiej i współautorów (2007) w przypadku zespołów przeciążeniowych powinno się rozpatrywać wieloczynnikowe tło przyczynowe. Horst i Horst (2007) stwierdzają, że czynnikami modyfikującymi końcowy efekt strat ponoszonych przez pracownika, pracodawcę i klienta są czynniki środowiskowe. Także inne doniesienia literaturowe (Bortkiewicz, 2012; Jędruszczak, Romanowska-Słomka, 2011; Krawczyk-Szulc, Wągrowaska-Koski, 2011; Zradziński, Roman-Liu, 2009) dowodzą, że przy higienicznej analizie stanowisk prac monotypowych należałoby zwracać większą uwagę na możliwość dodatkowego oddziaływania na pracowników czynników fizycznych występujących w środowisku pracy, tj. hałasu, wibracji, oświetlenia, mikroklimatu, promieniowania optycznego, pól elektromagnetycznych. W niektórych zakładach pracy, pomimo przeprowadzania ocen ryzyka zawodowego, korekt w organizacji stanowisk pracy, stosowania środków ochrony indywidualnej, u pracowników wykonujących prace monotypowe często dochodzi m.in. do urazów dłoni. Można podejrzewać, że wypadki te wynikają nie tylko ze specyfiki wykonywania pracy monotypowej, ale również dodatkowo z oddziaływania na pracownika czynników fizycznych, mogących działać stresogennie, dekoncentrować, zaburzać percepcję, przyczyniać się do powstawania lub pogłębiania przeciążeń m.in. układu mięśniowo-szkieletowego.

Różnorodność stanowisk pracy monotypowej tworzonych w zakładach pracy oraz zróżnicowanie występujących tam czynników oddziałujących na pracownika sprawiają, że ocena rzeczywistego ryzyka zdrowotnego na stanowiskach pracy monotypowej nie jest prosta, co potwierdziły pilotażowe badania własne.

2. Opis badań własnych na różnego rodzaju stanowiskach pracy monotypowej

W celu rozpoznania złożoności oceny ryzyka zawodowego i zdrowotnego na stanowiskach pracy monotypowej przeprowadzono identyfikację tego typu stanowisk w środowisku przemysłowym i pozaprzemysłowym na podstawie przeglądu literatury, obserwacji procesów pracy oraz badań ankietowych wśród pracowników wykonujących prace powtarzalne na czterech wybranych stanowiskach.

Z przeglądu literatury wynika, że monotypowość ruchów spotyka się przede wszystkim na stanowiskach pracy: przy taśmie produkcyjnej podczas montażu lub demontażu (przemysł metalowy, maszynowy, precyzyjny, środków transportu, elektrotechniczny, meblowy), w laboratoriach analitycznych (służba zdrowia, pracownie naukowe, przemysł chemiczny, spożywczy, farmaceutyczny), podczas pakowania, oznaczania asortymentu, kontroli jakości (m.in. przemysł spożywczy, farmaceutyczny, kosmetyczny, elektrotechniczny), podczas szycia (przemysł tekstylny [Horst, Biela, 2007], przemysł skórzany, obuwniczy), podczas obróbki płaszczyzn lub przedmiotów (m.in. przemysł drzewny – cieśla [Dąbrowski i in., 2007], metalowy, maszynowy, środków transportu), w pracy przy automatach i innych urządzeniach (przemysł metalowy, maszynowy, precyzyjny, środków transportu, elektrotechniczny, wysokiej technologii, meblowy), podczas sprzątania, polerowania powierzchni, w trakcie ręcznego malowania płaszczyzn i detali, w czasie wykonywania pracy biurowej (praca z komputerem, stemplowanie) (Zejsa i in., 2009), na stanowiskach kasjerów (Mulicka, Sadło, 2007), podczas obsługi kelnerskiej (Jędruszczak, Romanowska-Słomka, 2011), wykonywania prac fryzjerskich (Szewczyńska i in., 2010), przeprowadzania zabiegów stomatologicznych (Lewczuk, Affelska-Jercha, Tomczyk, 2002), przeprowadzania zabiegów masażu, w trakcie gry na instrumencie, uprawiania sportów (m.in. gra w tenisa).

Wszystkie przytoczone powyżej czynności powtarzane codziennie, przez określony czas podczas zmiany roboczej (dnia pracy), pod presją czasu lub wymagań jakościowych, stanowią źródło obciążeń psychofizycznych pracownika. Wyznaczenie stopnia powstającego obciążenia umożliwiając: wnikliwa obserwacja danej pracy, analiza parametrów ją charakteryzujących, poznanie subiektywnych ocen pracowników.

Obserwację pracy monotypowej przeprowadzono na stanowiskach: szlifierza elementów metalowych, odlewnika, pracownika taśmy produkcyjnej (pakowacza), laboranta-analityka.

Szlifierz elementów metalowych

Stanowisko szlifierza znajduje się w zakładzie produkującym klamki. Wyprodukowana klamka zostaje poddana procesowi wygładzenia na szlifierce. Pracownik siedzi na krześle przed szlifierką, pobiera klamkę z kosza po prawej stronie, wykonuje 11 ruchów przyłożenia do ruchomej taśmy szlifierki (z prawej do lewej strony), a następnie odkłada klamkę do kosza z lewej strony. Czas trwania jednego cyklu podstawowego to 11–16 sekund. W ciągu zmiany roboczej pracownik musi wypolerować 1400 klamek. W czasie dniówki pracownik wykorzystuje pół godziny na przerwę śniadaniową, pozostałe pół godziny przeznacza na prace adaptacyjne (przyniesienie i odniesienie koszy z klamkami, sprawdzenie i uruchomienie szli-

fierki, prace porządkowe). Według informacji przedstawiciela zakładu w hali stwierdza się hałas oraz zapylenie na poziomach nieprzekraczających NDN oraz NDS.



Rysunek 1. Stanowisko pracy szlifierza elementów metalowych (fot. własna)
(*Figure 1. The workstation of metal elements polisher [own photography]*)

Odlewnik

Stanowisko odlewnika również znajduje się w zakładzie produkującym klamki. Klamka wykonana jest ze stopu aluminium, które topi się w piecu odlewniczym. Pracownik, stojąc blisko pieca, pobiera łyżką odlewniczą porcję metalu, którą następnie wlewa do formy. Gdy porcja metalu zakrzepnie w formie, pracownik po otwarciu formy zsuwa do kosza powstałą klamkę. Pobranie ciekłego metalu i zalewanie formy trwa około 10 sekund, a cały proces (aż do zsunienia klamki do kosza) – 20 sekund. W ciągu 6 godzin pracownik odlewa około 1000 klamek. Roztopiony metal i piec emitują promieniowanie podczerwone.

Pracownik taśmy produkcyjnej (pakowacz)

Stanowisko pakowacza znajduje się w zakładzie produkującym odżywkę. Pracownik, stojąc przy podajniku, po którym przemieszczają się kartony zmierzające do magazynu, dokonuje ich oznakowania nalepką odrywaną od zwoju. Czas trwania jednego podstawowego cyklu pracy wynosi około 4 sekund. Oszacowano, że pracownik wykonuje 900–1000 oznakowań na godzinę. Łączny dzienny czas pracy przy podajniku to 6 godzin.

Laborant-analityk

Stanowisko pracy laboranta-analityka znajduje się w pracowni badań genetycznych i mikrobiologicznych. Pracownik dokonuje pipetowania materiału (pożywki) z rynienki na płytkę z 384 dołkami. Podstawowy cykl pracy składa się z dziewięciu elementów pracy, tzn.: umieszczenia pipety w dłoni, nałożenia końcówek, zanurzenia pipety w rynience, pobrania substancji przez uruchomienie pipety, przeniesienia pipety nad płytkę, trafienia do dołka/dołków, wypuszczenia substancji poprzez zwolnienie pipety, zrzucenia końcówek do pojemnika

na odpady, odłożenia pipety. Cykl podstawowy trwa, w zależności od rodzaju stosowanej pipety, od 10 do 30 sekund. W trakcie dnia pracy pracownik musi przygotować nawet do 12 płytek 384-dółkowych. Przygotowanie jednej płytki zajmuje doświadczonemu pracownikowi około 30 minut. Pracownik z krótkim stażem pracy potrzebuje około 50–60 minut na jedną płytkę. Liczba cykli (ruchów przenoszących materiał w pipiecie) zależy od rodzaju pipety. Stosując pipetę 8-kanalową, liczba powtórzeń/przemieszczeń pipetą jest 8-krotnie mniejsza niż przy stosowaniu pipety 1-kanalowej (dla pipet 8-kanalowych: $12 \times 48 = 576$, dla pipet 1-kanalowych: $12 \times 384 = 4608$). Obciążenia występujące podczas opisywanych prac są zależne również od masy pipety (masa pipety 1-kanalowej manualnej „eppendorf” to 83,2 g, pipety 1-kanalowej elektronicznej „eppendorf” – 153 g, pipety 8-kanalowej elektronicznej „eppendorf” – 155 g, pipety 8-kanalowej manualnej „HTL” – 197 g), sposobu jej użycia (w przypadku pipety manualnej pracownik kciukiem naciska na sprężynę tłoczka, a przy pipiecie elektronicznej dotyka przycisku inicjującego zassanie lub spust substancji), widoczności materiału/pożywki (od koloru, a zatem widoczności substancji zależy, jaką pozycję pracy przyjmuje pracownik – stojącą czy siedzącą).



Rysunek 2. Stanowisko pracy laboranta-analityka (fot. własna)
(Figure 2. The workstation of laboratory analyst assistant [own photography])

Na powyższych stanowiskach pracy przeprowadzono badania ankietowe, których celem było krótkie scharakteryzowanie pracy monotypowej oraz subiektywna ocena pracowników na temat warunków pracy. W sumie w badaniach wzięło udział 31 osób, w tym 9 kobiet (29% ankietowanych) i 22 mężczyzn (71%). Najwięcej osób należało do przedziału wiekowego 25–44 lata (83%), pozostali: do 24 lat (10%) i 45–64 lata (7%). Wśród ankietowanych: 12 osób było zatrudnionych na stanowisku szlifierza (39%), 7 osób – jako odlewnicy (22,5%), 7 osób – jako pakowacze (22,5%), 5 osób jako laboranci-analitycy (16%). Większość (60%) ankietowanych zatrudnionych było w danym zakładzie pracy od pół roku do 5 lat, pozostali deklarowali staż zatrudnienia dłuższy niż 5 lat. Najważniejsze wyniki badań zawarto w tabeli 3.

Tabela 3. Subiektywne oceny pracowników na temat warunków ich pracy
 (% pracowników, którzy udzielili danej odpowiedzi)
 (Table 3. Subjective evaluation of workers about the conditions of their work
 [% of workers who have given the answer])

Stanowisko pracy (Workstation)	Tempo pracy (Rate of work)	Uciążliwe czynniki na stanowisku pracy, w tym fizyczne (Onerous factors at the workstation, including physical)	Najczęstsze skargi pracowników (The most frequent workers' complaints)
Szlifierz elementów metalowych (Metal elements polisher)	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszone ze względu na normy produkcyjne (100%) – wymuszone ze względów technologicznych (16%) – zbyt szybkie (83%) 	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszona pozycja pracy – siedząca (100%) – możliwość kontaktu z ostrą powierzchnią (50%) – możliwość kontaktu z gorącą powierzchnią (75%) – hałas (100%) – wibracje (83%) – oświetlenie (50%) – oślnienia i odbłaski (33%) 	<ul style="list-style-type: none"> – urazy ręki – przecięcia, otarcia (33%) – konieczność spieszenia się (100%) – ból dłoni i przedramion (100%) – ból kręgosłupa (100%) – drętwienie rąk (83%) – zmęczenie psychiczne (67%)
Odlewnik (Foundryman)	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszone ze względu na normy produkcyjne (100%) – wymuszone ze względów technologicznych (28%) – zbyt szybkie (28%) 	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszona pozycja pracy – stojąca (43%) – pozycja stojąca – swobodna, ale na ograniczonej przestrzeni (71%) – możliwość kontaktu z gorącą powierzchnią (100%) – hałas (100%) – wibracje (43%) – podczerveń (14%) – oświetlenie (14%) 	<ul style="list-style-type: none"> – oparzenia (100%) – konieczność spieszenia się (100%) – ból nóg (100%) – ból przedramion (86%) – ból dłoni (71%) – ból i pieczenie oczu (57%) – ból kręgosłupa (57%)
Pakowacz (Packer)	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszone ze względu na normy produkcyjne (100%) – zbyt szybkie (43%) 	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszona pozycja pracy – stojąca (43%) – pozycja stojąca – swobodna, ale na ograniczonej przestrzeni (100%) – możliwość kontaktu z ostrą powierzchnią (100%) – hałas (43%) – oświetlenie (86%) – oślnienia i odbłaski (43%) 	<ul style="list-style-type: none"> – zależność od współpracowników (86%) – ból kręgosłupa (100%) – ból nóg (57%) – ból głowy (43%) – ból i pieczenie oczu (43%) – bóle dłoni i mięśni przedramion (43%)

Stanowisko pracy (Workstation)	Tempo pracy (Rate of work)	Uciążliwe czynniki na stanowisku pracy, w tym fizyczne (Onerous factors at the workstation, including physical)	Najczęstsze skargi pracowników (The most frequent workers' complaints)
Laborant-analitik (Laboratory analyst assistant)	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszone ze względu na normy produkcyjne (80%) – dowolne (40%) – zbyt szybko (20%) 	<ul style="list-style-type: none"> – wymuszona pozycja pracy – <u>siedząca lub stojąca</u> (100%) – możliwość kontaktu z ostrym elementem (60%) – oświetlenie (60%) – oślnienia i odbłaski (20%) 	<ul style="list-style-type: none"> – bóle dłoni i przedramion (100%) – ból kręgosłupa (100%) – ból i pieczenie oczu (80%) – bóle głowy (60%) – bóle barków (60%) – drętwienie rąk (40%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

3. Dyskusja

Stanowiska pracy monotypowej można spotkać w wielu zakładach przemysłowych, branży usługowej, służbie zdrowia. W każdym z tych miejsc praca monotypowa wykonywana jest w zależności od treści pracy i możliwości jej wykonywania w swój specyficzny sposób. Przykładowo, obserwacja stanowiska pracy szlifierza wykazała, że zajmuje on pozycję siedzącą i przez 6 godzin na zmianę roboczą przesuwa powierzchniami klamki po pasie ściernym szlifierki. Czynności te wykonuje dłużej niż 50% dziennego czasu pracy, czas podstawowego cyklu pracy trwa 16 sekund, liczba powtórzeń – 42 szlify na minutę. Pracownik pracuje w wymuszonym tempie, narzuconym normami produkcyjnymi. Z kolei np. laborant-analitik swoją pracę wykonuje, w zależności od celu badania/rodzaju materiału, w pozycji siedzącej lub stojącej, przy użyciu pipety. Czynności te realizuje przez średnio 6 godzin dziennie, czas podstawowego cyklu pracy trwa 10–30 sekund, liczba powtórzeń – 2 nanieśienia materiału na minutę przy pipecie 8-kanałowej. W przypadku stosowania pipety 8-kanałowej pracownik wykonuje mniejszą liczbę powtórzeń, ale musi używać wtedy większych sił, aby cięższą pipetę 8-kanałową podnosić, przemieszczać i trafiać precyzyjnie do dołków płytki. Zaletą jest możliwość regulowania sobie we własnym zakresie tempa pracy.

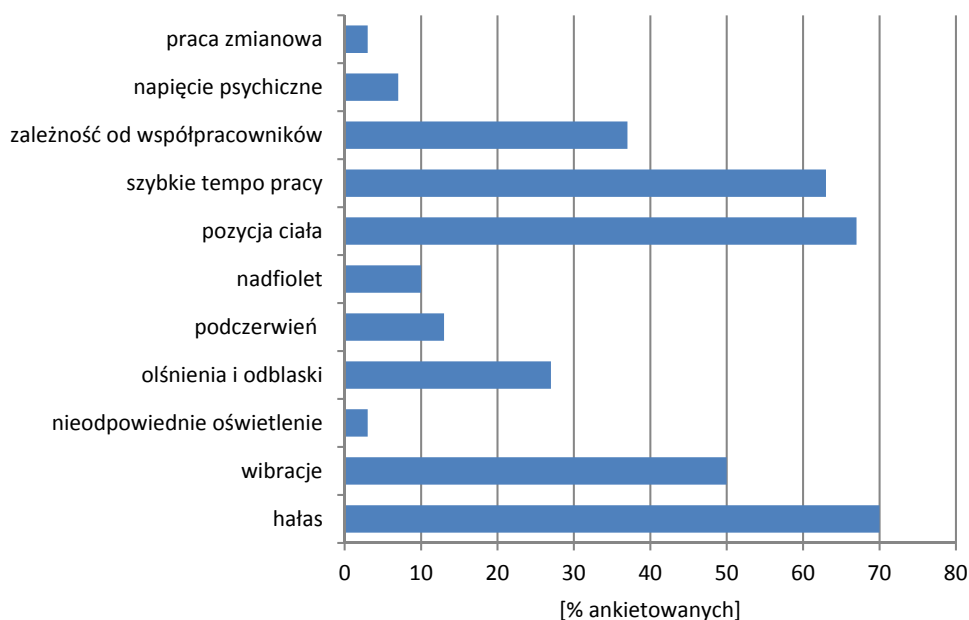
Już tylko te dwa przykłady ujawniają, jak różnorodne potrafią być wykonywane prace monotypowe. Nawet na jednym stanowisku pracy mogą się różnić co do częstotliwości powtórzeń, stosowanych sił, pozycji ciała – w zależności od wymogów produkcji czy potrzeby stosowania danego narzędzia. Niemniej jednak zatrudnione tam osoby wyrażają w badaniach ankietowych podobne opinie na temat warunków swojej pracy.

Większość pracowników stwierdziła, że wykonywana przez nich praca wymaga sprawnego spostrzegania (93% ogółu ankietowanych), wyjątkowej koncentracji uwagi (83%), wysiłku fizycznego (77%), precyzji ruchów (73%) oraz śpieszenia się (70%).

Proszeni o wskazanie głównych uciążliwości w środowisku pracy, pracownicy najczęściej wymieniali: hałas (70%), wymuszoną pozycję ciała (67%), szybkie tempo pracy (63%), wi-

bracje (50%), zależność od współpracowników (37%) oraz oślnienia i odbłaski (27%). Na nieodpowiednie oświetlenie na stanowisku pracy monotypowej wskazało tylko 3% ogółu ankietowanych, niemniej jednak osoby zatrudnione w laboratorium analitycznym skarżyły się na zbyt mocne światło, natomiast osoby zatrudnione w halach produkcyjnych – na oświetlenie zbyt słabe.

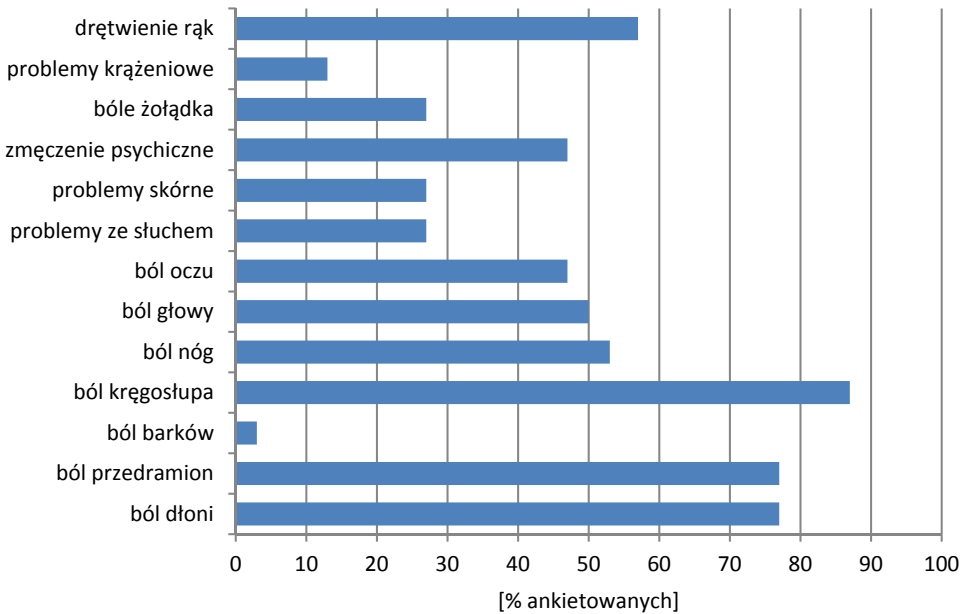
Co oczywiste, na jeszcze innych stanowiskach pracy monotypowej mogą wystąpić pozostałe czynniki fizyczne, takie jak np.: zimny mikroklimat (na stanowiskach cieśli, pakowaczy w chłodniach), pola elektromagnetyczne (na stanowiskach operatorów zgrzewarek, pracowników biurowych), promieniowanie UV i rentgenowskie (na stanowiskach kontroli jakości, stomatologów).



Rysunek 3. Uciążliwe czynniki środowiska pracy w ocenie ankietowanych pracowników
(Figure 3. The onerous factors of working environment according to the workers surveyed)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Odpowiedzi na pytanie o odczuwane dolegliwości podczas wykonywania pracy lub po jej zakończeniu ujawniły, że pracownicy najczęściej odczuwają: ból kręgosłupa (87%), dłoni i mięśni przedramion (77%), drętwienia rąk (57%), ból nóg (53%), ból głowy (50%), ból oczu (47%), a także zmęczenie psychiczne (47%). Najczęściej skarżyły się osoby wykonujące najwięcej powtórzeń czynności roboczych (liczba powtórzeń – 16 razy/minutę), ale też osoby najmłodsze (z przedziału wiekowego do 24 lat).



Rysunek 4. Dolegliwości odczuwane przez ankieterowanych pracowników w wyniku wykonywania pracy monotypowej

(Figure 4. Ailments experienced by the surveyed employees as a result of performing a monotype job)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Jak wspomniano wcześniej, w celach ochrony zdrowia pracownika i wdrożenia działań zapobiegawczych na każdym stanowisku pracy monotypowej ocenia się stopień obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, dobierając najodpowiedniejszą dla danego rodzaju pracy metodę oceny ryzyka (tabela 4).

Tabela 4. Metody oceny ryzyka wystąpienia dolegliwości mięśniowo-szkieletowych
(Table 4. Methods of assessing the risk of musculoskeletal disorders)

Lp. (No.)	Metoda (Method)	Cel stosowania metody (The purpose of the method usage)	Parametry uwzględniane w metodzie (Parameters included in the method)
1	Metoda OWAS (Ovako Working Posture Analysis System)	ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego pracownika oraz ryzyka powstawania dolegliwości wynikających z pozycji podczas pracy i obciążenia zewnętrznego	rodzaj pozycji, kod pozycji (położenie pleców, kończyn górnych, kończyn dolnych, obciążenie zewnętrzne), kategoria pozycji
2	Metoda RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, w szczególności obciążenie szyi, tułowia i kończyn górnych, dla pracy w pozycji siedzącej	pozycja ciała pracownika, stosowana siła zewnętrzna, dynamika i powtarzalność ruchów

Lp. (No.)	Metoda (Method)	Cel stosowania metody (The purpose of the method usage)	Parametry uwzględniane w metodzie (Parameters included in the method)
3	Metoda REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>)	ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, w szczególności obciążenia kończyn dolnych, przy pracy w pozycji stojącej	pozycja ciała pracownika, stosowana siła zewnętrzna, dynamika pracy mięśni, rodzaj i jakość uchwytu
4	Wskaźnik JSI (<i>Job Strain Index</i>)	ocena obciążenia rąk, nadgarstków, przedramion, łokci i wskazanie czynników ryzyka powstawania dolegliwości i schorzeń w ich obrębie	intensywność i czas trwania wysiłku, częstotliwość wysiłków, pozycja ręki – nadgarstka, szybkość wykonywanych czynności, sumaryczny czas trwania czynności w ciągu zmiany
5	Wskaźnik SI	ocena ryzyka dolegliwości mięśniowo-szkieletowych w obrębie nadgarstka	intensywność i czas wywieranej siły, liczba czynności na minutę, pozycja ręki w nadgarstku, szybkość pracy, całkowity czas wykonywania czynności
6	Metoda OCRA (<i>Occupational Repetitive Action</i>)	ocena ryzyka rozwoju dolegliwości mięśniowo-szkieletowych kończyn górnych przy wykonywaniu prac powtarzalnych na podstawie obliczonej wartości indeksu OCRA	pozycja ciała, stosowana siła, czas odpoczynku, całkowity czas trwania pracy powtarzalnej, <u>dodatkowe czynniki</u> : narzędzia wibracyjne, wymaganie precyzji, nacisk na struktury anatomiczne kończyny górnej przez elementy stanowiska pracy, niska temperatura, rękawice czy narzędzia utrudniające wykonywanie czynności manualnych
7	Listy kontrolne NIOSH (<i>NIOSH checklists</i>)	identyfikacja czynników ryzyka wystąpienia uszkodzeń układu mięśniowo-szkieletowego pracownika na danym stanowisku pracy	ogólna analiza stanowiska w aspekcie warunków pracy i obciążeń, a także analiza szczegółowa w odniesieniu do wykonywanych czynności, używanych narzędzi, ręcznych prac transportowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Brylska, Janczewska, Skałecka, 1993; Horst, Horst, 2007; Jędruszczak, Romanowska-Słomka, 2011; Makowiec-Dąbrowska i in., 1994; Roman-Liu, 2007; Wykowska, 1994.

Przedstawione powyżej metody oceny ryzyka w różnym stopniu uwzględniają aspekt monotypowości ruchów, stosują nieco inne nazewnictwo, ponadto nie uwzględniają oddziaływań na pracownika fizycznych czynników środowiska pracy, wskazanych przez ankietowanych pracowników jako uciążliwe na ich stanowiskach pracy. Istnieją przesłanki, że czynniki te, oprócz oddziaływania stresogennego czy dekoncentrującego na pracownika, mogą brać udział w generowaniu obciążeń mięśniowo-szkieletowych. Zgodnie z opracowaniem (Krawczyk-Szulc, Wągrowaska-Koski, 2011) do zawodowych czynników ryzyka, które mogą przyczyniać się do powstania chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego, zalicza się zmienne warunki mikroklimatyczne, wibrację, przewlekły stres. Szczególnie praca w mikroklimacie zimnym zwiększa ryzyko dolegliwości ze strony układu ruchu, ponieważ w związku z centralizacją krążenia kończyny są gorzej ukrwione i szybciej docho-

dzi do zmęczenia oraz zmniejszenia precyzji ruchów (Krawczyk-Szulc, Wągrowaska-Koski, 2011). Także wibracja występująca na stanowisku pracy, mogąca powodować uszkodzenia nerwów, naczyń krwionośnych, tkanek, może być dodatkową przyczyną zmian w obrębie odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa czy w układzie kostno-stawowym i nerwowym kończyn górnych (Krawczyk-Szulc, Wągrowaska-Koski, 2011). Również w opracowaniach (Bugajska i in., 2007; Jędruszczak, Romanowska-Słomka, 2011; Petreanu, Serafin, 2015) stwierdzono, że czynnikami zwiększającymi ryzyko wystąpienia MSDs są: temperatura, wilgotność powietrza (np. ciepłe i wilgotne powietrze zwiększa zmęczenie, a co za tym idzie – pocenie się; pot utrudnia utrzymanie w ręku narzędzi i wymaga użycia większej siły, z kolei zimne powietrze lub dotykanie zimnych przedmiotów pracy powoduje usztywnienie sylwetki oraz grabienie rąk, co wymaga od pracownika większego wysiłku przy uchwycie przedmiotu lub narzędzia), hałas (wywołując napięcie mięśni, wymusza przyjmowanie sztywnych pozycji ciała i mniej swobodne wykonywanie pracy, ponadto słabsze bodźce akustyczne o poziomach 55–75 dB mogą powodować rozproszenie uwagi, utrudniać pracę) (Errett i in., 2006; Koradecka, 2008), wibracja (może wywoływać drętwienie rąk i utratę ich wrażliwości dotykowej, wymuszać użycie większej siły przy ich uchwycie i stosowaniu), warunki oświetleniowe (mogą wymuszać u pracownika „obronne” odchylenie tułowia, aby unikać widoku źródła ośnienia, lub pochylanie się do płaszczyzny pracy, aby przy zbyt niskich natężeniach oświetlenia ułatwić sobie dostrzeżenie przedmiotu pracy).

Czynniki fizyczne w środowisku pracy (Bortkiewicz, 2012) zalicza się także do grupy czynników zawodowych, odpowiedzialnych za powstawanie i rozwój chorób układu sercowo-naczyniowego (CVD – *cardiovascular disease*). Hałas wpływa na układ krążenia poprzez zwężenie drobnych, obwodowych naczyń krwionośnych, zmniejszenie objętości wyrzutowej i minutowej serca, a przy częstej ekspozycji powoduje wzrost ciśnienia tętniczego (Bortkiewicz, 2012). Stwierdza się też dodatnią korelację między temperaturą otoczenia a poziomem ciśnienia tętniczego u pracowników ekspozowanych na mikroklimat gorący (Bortkiewicz, 2012). Coraz więcej obaw budzi również działanie na układ krążenia pól elektromagnetycznych o różnych częstotliwościach (Bortkiewicz, 2012). Na wielu stanowiskach występują urządzenia generujące pola elektromagnetyczne (PEM) o częstotliwości sieciowej lub o częstotliwościach radio- i mikrofalowych, skutkujące przepływem w organizmie pracownika indukowanego prądu elektrycznego lub wywołaniem procesów cieplnych w tkankach, co może prowadzić do dysfunkcji układu nerwowego i sercowo-naczyniowego albo uszkodzeń termicznych – zależnie od częstotliwości promieniowania. Według badań Wilen i współautorów u pracowników ekspozowanych na PEM częściej występują bóle głowy, objawy zmęczenia, odczucie pieczenia dłoni, ramion, stóp i zaburzenia snu (Karpowicz, Gryz, 2011). Z kolei poruszanie się w obszarze silnego pola magnetostatycznego może powodować zawroty głowy, utratę równowagi, nudności, utrudnioną koordynację wzrokowo-ruchową (Karpowicz, Gryz, 2011).

5. Podsumowanie

Przeprowadzone badania skłaniają do twierdzenia, że ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy monotypowej nie jest przedsięwzięciem prostym. Wymaga wnikliwej obser-

wacji danego procesu pracy, poprawnego określenia i ustalenia wartości parametrów czynności monotypowych oraz wybrania i zastosowania odpowiedniej metody lub kilku metod oceny obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego. Kolejnym niezbędnym krokiem jest identyfikacja fizycznych czynników środowiska pracy i określenie ich wpływu na pracę, zdrowie i bezpieczeństwo pracownika. W praktyce nie można jednoznacznie stwierdzić, przy jakich wartościach dany czynnik fizyczny staje się czynnikiem ryzyka wypadkowego czy zdrowotnego, natomiast na pewno jego identyfikacja na stanowisku pracy monotypowej wymaga zastosowania określonych działań profilaktycznych, takich na przykład jak: informowanie i szkolenie pracownika, ograniczanie poziomów natężeń, zastosowanie ochron zbiorowych i indywidualnych, skrócenie czasu ekspozycji, uwzględnianie cech pracownika (płeć, wiek, ogólny stan zdrowia, wytrzymałość, doświadczenie), eliminowanie źródeł stresu. Ocena wpływu czynników fizycznych na pracę i zdrowie pracowników wykonujących pracę monotypową wydaje się istotną składową działań podczas kompleksowej oceny ryzyka zdrowotnego na ich stanowiskach pracy, co wymaga jednak dalszych badań i opracowań, m.in. z uwagi na konieczność ustalenia stopnia udziału danego czynnika fizycznego w rozwoju dodatkowego zmęczenia i schorzeń MSDs.

Bibliografia

- Bortkiewicz, A. (2012). *Środowisko pracy a choroby układu krążenia*. Łódź: Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera.
- Brylska, B., Janczewska, B., Skąlecka, L. (1993). *Fizjologia pracy i ergonomia*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. ISBN 8322705727.
- Bugajska, J., Konarska, M., Tokarski, T., Jędryka-Góral, A. (2007). Występowanie objawów zespołów przeciążeniowych kończyn górnych u pracowników różnych grup wiekowych. *Reumatologia*, 46(6), 355–361.
- Bugajska, J., Łastowiecka, E. (2002). Zespoły przeciążeniowe kończyn górnych podczas pracy powtarzalnej na przykładzie pakowaczek. *Bezpieczeństwo Pracy*, 12, 4–8.
- Dąbrowski, M., Jankowska, E., Mikulski, W., Pośniak, M., Strawiński, T. (2007). *Bezpieczeństwo pracy na stanowiskach mechanicznej obróbki drewna*. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy. ISBN 9788373730281.
- Errett, J., Bowden, E.E., Choiniere, M., Wang, L.M. (2006). Effects of noise on productivity: does performance decrease over time? [online, dostęp: 2018-04-15]. *Architectural Engineering*, 3, 1–8. Dostępny w Internecie: researchgate.net/publication/265575284.
- Horst, W., Biela, M. (2007). Obciążenie sposobem wykonywania pracy na stanowiskach szwacza maszynowego. W: J.S. Marcinkowski, W. Horst (red.). *Aktualne problemy bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Edukacja i badania*. Poznań: Wydawnictwo Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. ISBN 9788360906019.
- Horst, N., Horst, W. (2007). Prosta metoda oceny obciążenia pracownika sposobem wykonywania pracy na stanowiskach z ręcznym operowaniem obiektami o małej masie i wysokiej częstotliwości ruchów. W: J.S. Marcinkowski, W. Horst (red.). *Aktualne problemy bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Edukacja i badania*. Poznań: Wydawnictwo Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. ISBN 9788360906019.
- Jędruszcak, J., Romanowska-Słomka, I. (2011). Ocena uciążliwości wysiłku fizycznego na stanowisku kelniera metodą chronometrażowo-tabelaryczną Lehmana oraz metodą OWAS. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach*, 1(7), 135–157.
- Karpowicz, J., Gryz, K. (2011). *Wymagania nowej dyrektywy WE w sprawie ochrony pracowników przed oddziaływaniem pól elektromagnetycznych* [online, dostęp: 2018-04-15]. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy. Dostępny w Internecie: docplayer.pl/5210997-Wymagania-nowej-dyrektywy-we-w-sprawie-ochrony-pracownikow-przed-oddziaływaniem-pol-elektromagnetycznych.html.

- Kilbom, A. (2000). Repetitive work of the upper extremity. Part II: The scientific basis (knowledge base) for the guide. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 14(1–2), 59–86. DOI: 10.1016/0169-8141(94)90006-X.
- Koradecka, D. (red.). (2008). *Bezpieczeństwo i higiena pracy*. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy. ISBN 9788373730458.
- Krawczyk-Szulc, P., Wągrowska-Koski, E. (2011). *Jak zapobiegać chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanym sposobem wykonywania pracy*. Łódź: Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera. ISBN 9788363253028.
- Krawczyk-Szulc, P., Wągrowska-Koski, E., Puzder, A., Markowski, P., Walusia-Skorupa, J. (2015). Przewlekłe zapalenie nadkłykci kości ramiennej wywołane sposobem wykonywania pracy – wytyczne diagnostyczno-orzecznicze. *Medycyna Pracy*, 66(3), 443–450.
- Lewczuk, E., Affelska-Jercha, A. (2002). Zawodowe i pozazawodowe aspekty zespołu kanału nadgarstka. *Medycyna Pracy*, 5, 417–422.
- Lewczuk, E., Affelska-Jercha, A., Tomczyk, J. (2002). Zawodowe zagrożenia zdrowotne w gabinetach stomatologicznych. *Medycyna Pracy*, 53(2), 161–165.
- Makowiec-Dąbrowska, T., Izycki, J., Radwan-Włodarczyk, Z., Koszada-Włodarczyk, W. (1994). *Poradnik metodyczny oceny obciążenia fizycznego oraz stosowania przerw w pracy*. Warszawa: Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.
- Mulicka, I., Sadło, T. (2007). Subiektywna ocena ergonomii stanowiska pracy kasjera – sprzedawcy w handlu wielkopowierzchniowym. W: J.S. Marcinkowski, W. Horst (red.). *Aktualne problemy bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Edukacja i badania*. Poznań: Wydawnictwo Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. ISBN 9788360906019.
- Petreanu, V., Serafin, A.M. (2015). Risk factors for musculoskeletal disorders development: hand-arm tasks repetitive work [online, dostęp: 2018-04-15]. OSH Wiki Networking Knowledge. Dostępny w Internecie: <https://oshwiki.eu/wiki/risk-factors-for-musculoskeletal-disorders-development>.
- Roman-Liu, D. (2007). Metoda oceny ryzyka związanego z pracą powtarzalną wg EN 1005-5. *Bezpieczeństwo Pracy*, 7/8, 28–31.
- Szewczyńska, M., Gołofita-Szymczak, M., Roman-Liu, D., Mikulski, W. (2010). *Zagrożenia czynnikami chemicznymi, biologicznymi i hałasem w małych zakładach fryzjerskich*. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.
- Wykowska, M. (1994). *Ergonomia*. Kraków: Wydawnictwo AGH.
- Wyrok WSA w Kielcach [online, dostęp: 2018-04-15]. Dostępny w Internecie: <http://orzeczenia.nsa.gov.pl/doc/DE2FDBF4FA>.
- Zejda, J.E., Bugajska, J., Kowalik, M., Krzych, L., Mieszowska, M., Brożek, G., Brackowska, B. (2009). Dolegliwości ze strony kończyn górnych, szyi i pleców u osób wykonujących pracę biurową z użyciem komputera. *Medycyna Pracy*, 60(5), 359–367.
- Zradziński, P., Roman-Liu, D. (2009). Metodyka oceny jednoczesnego oddziaływania czynników elektromagnetycznych i biomechanicznych na pracowników obsługujących podwieszane zgrzewarki rezystancyjne. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 4(15), 399–403.

The influence of physical work environment factors on monotype workload

Abstract: The workstations of monotype work are commonly met in industrial plants and other work places. Both repetitive work itself and the working environment factors make human body overloaded, which may affect in stress, a decrease of work efficiency, fa-

tigue and the numerous ailments including musculoskeletal disorders (MSDs). In this article, the definition of repetitive work has been given. Health disorders due to this kind of work, the existing methods for evaluating the degree of nuisance resulting from repetitiveness of

movements at work as well as the possible impact the physical factors of the work environment may have on the employee performing a monotype job have been discussed. Four repetitive work stations have been characterized and analyzed. Workers' subjective opinions about their working conditions have been collected by the means of survey study. In the summary, the sig-

nificance and the complexity of the proper evaluation of occupational risk at repetitive workstations (mainly MSDs risk) have been mentioned. The working environment factors that generate the workload have been taken into consideration as it is crucial to identify those factors properly in order to take the effective health prevention actions.

Key words: monotypicality, workload, occupational risk factors, fatigue, stress, musculoskeletal disorders

Aspekty środowiska przyrodniczego w projektowaniu obiektów i zespołów biurowych

**Katarzyna
Zawada-Pęgiel**

Politechnika Krakowska im.
Tadeusza Kościuszki
Wydział Architektury

Abstrakt: Interakcje zachodzące pomiędzy obiektami, ich wyposażeniem a środowiskiem naturalnym stają się istotnymi czynnikami w projektowaniu środowiska pracy w celu zapewnienia dobrostanu w miejscu pracy. Dążenie do zwiększenia wydajności i efektywności pracy biurowej spowodowało poszukiwanie optymalnych warunków do jej wykonywania. Podczas projektowania zespołów, obiektów i wewnątrz biur stosowane są odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne, materiałowe. Zauważalny jest także kierunek poszukiwania ergonomicznych rozwiązań w celu zaspokojenia potrzeby kontaktu pracownika ze środowiskiem przyrodniczym. Tendencje te w projektowaniu obiektów biurowych występują zarówno w ujęciu urbanistycznym, jak i architektonicznym. Są widoczne w sposobie lokalizacji obiektów biurowych, kształtowaniu formy biurowca i samego środowiska pracy. Na podstawie wybranych europejskich obiektów biurowych przeanalizowano relacje zachodzące pomiędzy potrzebami pracowników, obiektami i ich wyposażeniem a środowiskiem naturalnym. Analiza budynków biurowych została poprzedzona wstępem, w którym omówiono problematykę związku struktury miejskiej ze środowiskiem przyrodniczym. Wskazano znaczenie zieleni w środowisku zbudowanym, a następnie wpływ środowiska przyrodniczego na wybór miejsca lokalizacji obiektów i zespołów oraz kształtowanie formy i otoczenia budynku. Można stwierdzić, że w celu poprawy komfortu psychicznego pracowników roślinność stosowana jest we wnętrzach biurowych, w strefach wspólnych, a także w najbliższym otoczeniu budynku. Powstają założenia „w zieleni” w postaci: reprezentacyjnych rezydencji, miasteczek administracyjnych, parków biurowych. W obszarach śródmiejskich i na styku ze śródmieściem wznoszone są nowe obiekty i zespoły, którym często towarzyszą funkcje rekreacyjne i wypoczynkowe.

Słowa kluczowe: budynki biurowe, środowisko przyrodnicze, tereny zurbanizowane, środowisko pracy, dobrostan

Korespondencja:
Katarzyna Zawada-Pęgiel
Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki
Wydział Architektury
Instytut Projektowania
Architektonicznego
ul. Warszawska 24
31-155 Kraków, Poland
Tel.: +48 12 628 24 61
E-mail: kzawada@pk.edu.pl

1. Wprowadzenie

W zamożnych społeczeństwach przemysłowych zauważalne jest przejście od zaspokajania potrzeb ilościowych do zaspokajania potrzeb jakościowych. Zmiana charakteru pracy, a zarazem innych kwalifikacji pracowników epoki informacyjnej (przemysłowej) w porównaniu z pracowni-

kami epoki przemysłowej wpływa na inny tryb życia, inny rodzaj zapotrzebowania na lepsze (wyższy standard) warunki życia, wypoczynku, pracy. Zwiększa się także świadomość, że wszystkie zachodzące zjawiska tworzą układy wielokierunkowe i należy je traktować „całościowo”, co ma odzwierciedlenie we współczesnym nurcie holistycznego, zrównoważonego projektowania i kształtowania przestrzeni, gdzie człowiek i jego potrzeby stanowią jeden z elementów składowych. Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju powinna być zachowana równowaga w działaniach: gospodarczych, społecznych i przyrodniczych¹. Dodatkowo proces rozwoju dążący do zaspokajania potrzeb obecnego pokolenia powinien przebiegać w taki sposób, by zapewniać mu jak najlepszą jakość życia, a zarazem nie powodować zmniejszenia zasobów potrzebnych do rozwoju przyszłych pokoleń. Idee te mają swoje odzwierciedlenie w projektowaniu architektonicznym, urbanistycznym, planowaniu przestrzennym, w relacjach zachodzących pomiędzy strukturą, człowiekiem a środowiskiem przyrodniczym. W tym kontekście ergonomia odgrywa istotną rolę, bo zapewnienie dobrostanu, realizacja potrzeb człowieka² staje się wiodącym czynnikiem podczas projektowania środowiska pracy.

Odpowiedzią na potrzeby człowieka w projektowaniu zespołów, obiektów i wnętrz biur jest zastosowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych, materiałowych, stworzenie optymalnego środowiska pracy we wnętrzu, jak również w najbliższym otoczeniu miejsca pracy. Jakość pracy w dużej mierze zależy od między innymi warunków przestrzennych, funkcjonalności, estetyki itd. W związku z tworzeniem sprzyjających warunków pracy zauważalna jest tendencja do poszukiwania ergonomicznych rozwiązań w celu zaspokojenia potrzeby kontaktu pracownika ze środowiskiem przyrodniczym³. Potrzeba kontaktu człowieka z naturą znajduje także odniesienie w psychologii środowiskowej, zajmującej się analizą zachowań ludzi w różnych środowiskach. Aleksander Wallis w publikacji *Miasto i przestrzeń* (1977) wskazuje na społeczne potrzeby, jakie powinny być zapewnione w przestrzeni miejskiej, między innymi na potrzebę bezpieczeństwa. Wallis stwierdza, iż „potrzeba bezpieczeństwa, nie tylko w wymiarze fizycznym, ale i psychicznym, jest związana z prawem do odosobnienia i prywatności, przebywaniem w otwartych przestrzeniach, które jeśli są pozbawione małej architektury i zieleni, automatycznie tę możliwość ograniczają” (Wallis, 1977, s. 56). Potrzeba bezpieczeństwa wiąże się nie tylko z wymiarem fizycznym, ale także z psychicznym. Odpowiednio zaprojektowana przestrzeń wpływa na postawy i zachowania jej użytkowników. „Formy oraz kompozycje przestrzenne architektury i zieleni, jako składniki środowiska miejskiego, są czynnikami generującymi reakcje emocjonalne, zachowania i postawy człowieka” (Sobczyńska, 2014, s. 57), co ma zastosowanie w projektowaniu przestrzeni publicznych oraz miejsc spotkań pracowników biurowych. Przykładem stosowania

¹ Definicja zrównoważonego rozwoju została sformułowana przez Światową Komisję Środowiska i Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych w 1987 roku w raporcie pt. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development* (United Nations, 1987, s. 37).

² W publikacji Abrahama Masłowa *Motywacja i osobowość* (2006) zostały określone potrzeby jednostki. Teoria hierarchii potrzeb wyjaśnia zachowania ludzkie, wskazuje, że rozwój jednostki przy zachowaniu dobrego zdrowia jest możliwy dzięki zaspokajaniu jej wymogów.

³ Środowisko przyrodnicze to całokształt ożywionych i nieożywionych składników przyrody, ściśle ze sobą powiązanych, otaczających organizmy żywe. Można wyróżnić następujące elementy środowiska przyrodniczego: budowę geologiczną, rzeźbę terenu, klimat, stosunki wodne, glebę, faunę, florę.

tej zasady w projektowaniu architektoniczno-urbanistycznym są założenia wielofunkcyjne z wiodącą funkcją biurową, np. parki biurowe (Chiswick Park w Londynie), zespoły biurowe tworzące układy miejskie, nierzadko nowe centra dzielnic (Potsdamer Platz w Berlinie). Problematyka związku struktury miejskiej ze środowiskiem przyrodniczym jest złożona, obejmuje wiele problemów i interakcji pomiędzy elementami składowymi. Interakcje te zachodzą pomiędzy: budową geologiczną, rzeźbą terenu, czynnikami klimatycznymi (nasłonecznienie, warunki termiczne, wiatrowe, wilgotność), stosunkami wodnymi, glebą, fauną i florą a strukturą miejską, w tym przypadkiem budynkami i zespołami biurowymi. Środowisko przyrodnicze ma bezpośredni wpływ na człowieka i jego zachowanie. Jak podaje Augustyn Bańka (2002, s. 252), „formy zieleni determinujące cechy fizyczne miejsca wywołują określone zachowania. Estetyczne, starannie zaprojektowane przestrzenie wpływają na zachowania ludzi”. Zieleń poprawia komfort fizyczny i psychiczny, co ma zastosowanie w projektowaniu środowiska miejsc pracy, a także w kształtowaniu bezpośredniego otoczenia obiektów biurowych, komponowaniu przestrzeni publicznych w zespołach biurowych.

Analiza zależności pomiędzy środowiskiem przyrodniczym a środowiskiem zbudowanym wymaga określenia, jaką rolę odgrywa zieleń oraz w jaki sposób oddziałuje na użytkownika i jakie nowe wartości wnosi w środowisko pracy i jego otoczenie. Zależności te zostaną omówione na kilku wybranych przykładach, w których zastosowano ideę kształtowania środowiska pracy z wykorzystaniem elementów środowiska naturalnego. Wybór przykładów opiera się na realizacjach znanych autorce z publikacji oraz indywidualnych badań wykonanych podczas wyjazdów studialno-badawczych. Analiza tych przykładów pokaże tendencje występujące w projektowaniu architektoniczno-urbanistycznym mającym na celu zaspokojenie potrzeby kontaktu pracownika ze środowiskiem przyrodniczym.

2. Rola zieleni w architekturze i urbanistyce terenów zurbanizowanych w zależności od sposobu jej zastosowania

Potrzeba kontaktu człowieka ze środowiskiem naturalnym znajduje odzwierciedlenie w projektowaniu środowiska pracy. Lokalizowanie obiektów i zespołów biurowych w zieleni czy wprowadzanie zieleni do wnętrza budynku daje możliwość wypoczynku oraz relaksu podczas przerwy w czasie pracy, wpływa pozytywnie na emocje, uspokaja i wycisza; jednakże zieleń pełni także inne funkcje.

Zieleń ma szczególne znaczenie na terenach zurbanizowanych. Znaczna część terenów zurbanizowanych to powierzchnie utwardzone, stanowiące utrudnienie we wchłanianiu wody opadowej. Roślinność odpowiednio zaprojektowana, często współtworzona z systemami częściowego odzysku wody, ma duże znaczenie w prowadzeniu efektywnej gospodarki wodno-ściekowej (Zielonko-Jung, 2013). Tereny biologicznie czynne mają zdolność do przepuszczenia wody opadowej, a także filtrowania znajdujących się w niej zanieczyszczeń. Ponadto zieleń oczyszcza powietrze – jest swoistym filtrem pochłaniającym część zanieczyszczeń, absorbuje substancje gazowe i pyłowe znajdujące się w środowisku miejskim.

Roślinność oddziałuje również na klimat, wpływa na temperaturę powietrza i jego wilgotność. W skali urbanistycznej może pomagać w niwelowaniu miejskich wysp ciepła⁴ (Lewińska, 2000). Umieszczenie roślinności na budynkach, zarówno na elewacjach, jak i na dachach, a także we wnętrzach, wpływa na obniżenie temperatury i zwiększenie wilgotności powietrza (Yeang, 2006). Budownictwo izolowane gruntem z roślinnością (dach, elewacja) powoduje absorbowanie części wody opadowej, a dodatkowo pozytywnie oddziałuje na ekonomiczną stronę inwestycji – generuje oszczędności związane z ogrzewaniem i chłodzeniem budynku (zapewnia ochronę ciepłą przed zimą, chroni przed wypromieniowaniem ciepła) (Górecka, 2006). Zastosowanie powierzchni przepuszczalnej na obszarach zurbanizowanych zmniejsza ilości ścieków i obciążenie systemu kanalizacji deszczowej.

Sytuowanie zieleni względem zabudowy nie jest obojętne. Wysoka zieleń liściasta umiejscowiona od nasłonecznionej strony budynków stanowi barierę w dopływie promieni słonecznych. Zieleń pnąca, na przykład w formie systemu żaluzji, może służyć jako element zacieniający w czasie lata. Wraz z obniżaniem temperatury powietrza zieleń wpływa na zwiększenie wilgotności. W tym względzie odgrywa znaczącą rolę na przykład we wnętrzach budynków w czasie zimy, kiedy na skutek ogrzewania budynku wilgotność powietrza jest zbyt niska (suche powietrze) (Daniels, 1997). Zieleń wpływa również na cyrkulację powietrza; może zmniejszać lub zwiększać prędkość wiatru oraz zmieniać jego kierunek. W tym celu kształtuje się odpowiednie układy zieleni, na przykład układy pasmowe w postaci szpalerów drzew, tworzące korytarze powietrzne, ażurowe układy rozbijające podmuchy wiatru lub gęste zadrzewienia, tzw. wiatrochrony naturalne, osłabiające prędkość wiatru, będące naturalną barierą ochronną przed napływem chłodnego powietrza (Marchwiński, Zielonko-Jung, 2012).

Zdolność zieleni do oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń pyłowych i gazowych jest wykorzystywana także w nasadzeniach (np. zieleni wysokiej) chroniących obiekt lub zespół budynków przed źródłem zanieczyszczenia⁵. Odpowiedni dobór roślin, dzięki ich zdolności natleniania powietrza atmosferycznego i wchłaniania dwutlenku węgla, może też wpływać na redukcję natężenia pewnych substancji (np. formaldehydu, benzolu, trójchloroetyleny) zanieczyszczających powietrze wewnątrz budynku. Konkretnie odmiany roślin i drzew (drzewa i krzewy produkujące olejki eteryczne, np. mięta, lawenda, jodła) mogą zwalczać bakterie, grzyby, owady. Nasadzenia roślinności wpływają ponadto na zmniejszenie hałasu (odseparowanie się od czynnika wywołującego hałas)⁶.

Roślinność pełni również funkcję estetyczną, jest elementem decydującym o jakości przestrzeni miejskiej (Renda, Woźniak, 2012). Zarówno zieleń wysoka, średnia, jak i niska sta-

⁴ Miejska wyspa ciepła to zjawisko występujące na terenach zurbanizowanych, charakteryzujące się wyższą temperaturą na określonym obszarze miejskim w porównaniu z terenami niezabudowanymi. Wyższa temperatura jest spowodowana przez szereg czynników, m.in.: emisję ciepła antropogenicznego, zanieczyszczenie powietrza, warunki meteorologiczne, rodzaj podłoża, strukturę budynków.

⁵ Do wchłonięcia dwutlenku węgla produkowanego przez jeden pojazd rocznie potrzebnych jest około 200 drzew.

⁶ Roślinność wewnątrz budynku pełni funkcję higieniczno-filtracyjną. Na etapie projektowania zieleni wewnątrz obiektu szczególnie istotny jest dobór odpowiednich gatunków, w zależności od zdolności danej rośliny do redukcji konkretnych zanieczyszczeń, np. aloes i filodendron eliminują formaldehyd, bluszcz pospolity – benzol, a chryzantema – trójchloroetylen (Daniels, 1997).

nowi istotny element w kształtowaniu przestrzeni publicznych, półprywatnych. Może na przykład pełnić funkcję kompozycyjną – tworzyć przedpole dla budynku, zasłaniać niekorzystne widoki, ukierunkowywać widoki, być dominantą, subdominantą kompozycyjną (Chmielewski, 2010). Może akcentować miejsce we wnętrzu budynku lub być tłem dla innego elementu wyposażenia (np. w holu, w strefie wejściowej).

3. Elementy środowiska przyrodniczego w kontekście kształtowania i lokalizowania obiektów i zespołów biurowych

Rozwój możliwości konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych na przestrzeni XX wieku spowodował zmiany w sposobie kształtowania budynków biurowych. Dążenie do zwiększenia wydajności i efektywności pracy biurowej wpłynęło na poszukiwanie optymalnych warunków do jej wykonywania. Rozwój nauki o pracy uświadomił, „że jakość pracy nie wynika wyłącznie z zaangażowania pracowników i odpowiedniego nadzoru, lecz zależy także od warunków przestrzennych, narzędzi pracy, warunków mikroklimatu, estetyki, a nawet możliwości chwilowego odpoczynku w czasie pracy” (Niezabitowska, 2004, s. 54).

Zaspokojenie potrzeby kontaktu pracownika ze środowiskiem przyrodniczym ma odzwierciedlenie w planowaniu urbanistycznym, projektowaniu architektonicznym oraz projektowaniu wnętrz. W przypadku omawianych zespołów i obiektów biurowych związek ten jest realizowany poprzez lokalizowanie w bezpośrednim ich sąsiedztwie obiektów związanych ze sportem, rekreacją, wypoczynkiem. Zieleń okala parkingi, trasy rowerowe itd. Stosowana jest jako elementy kompozycyjne zarówno w przestrzeniach ogólnie dostępnych, jak i półprywatnych, powiązanych funkcjonalnie z funkcją biurową, a także w bezpośrednim otoczeniu obiektu. Powstają założenia wodne z roślinnością; roślinność niska i wysoka jest komponowana na dziedzińcach, w przedpolu budynków. Wprowadza się ją do wnętrz budynków biurowych, zarówno w reprezentacyjne przestrzenie strefy wejściowej, hole, atria, strefy spotkań pracowników, jak i w przestrzeń pracy: pokoje biurowe, pomieszczenia wielofunkcyjne, strefy komunikacyjne. Aranżowana jest w postaci zielonych ścian, ogrodów skalnych, ogrodów zimowych, komponowana w donicach. Tak zaaranżowana przestrzeń wewnętrzna, mimo że w małym stopniu wpływa na mikroklimat wnętrza, korzystnie oddziałuje na samopoczucie użytkowników, lecz również podnosi atrakcyjność wnętrza, często stając się jego rozpoznawalnym elementem lub wizerunkiem firmy. Zielone ściany we wnętrzach wpływają na akustykę w pomieszczeniu – tak ukształtowane ściany mają właściwości wyciszające, poprawiają też jakość powietrza, oczyszczając je. Wprowadzenie roślinności do budynku oddziałuje korzystnie na użytkownika, podnosi jakość obsługi w ocenie na przykład interesantów. Stosowana na zewnątrz, stając się elementem składowym przegród budowlanych (np. na dachu lub elewacji), wpływa na redukcję temperatury w najbliższym otoczeniu.

4. Realizacja obiektów i zespołów biurowych z zastosowaniem zieleni

Przemiany form architektury biurowej są pochodną ewolucji charakteru i zakresu pracy biurowej. Dążenie do większej wydajności i efektywności pracy biurowej spowodowało poszukiwanie optymalnych warunków do jej wykonywania. Rozwój ergonomii uświadomił, że jakość pracy w dużej mierze zależy od między innymi warunków przestrzennych, es-

tetyki przestrzeni, uzyskania odpowiednich warunków środowiska pracy wpływających na mikroklimat, a tym samym na komfort pracy. Pomimo zastosowania właściwych rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych, materiałowych w kształtowaniu zespołów, obiektów i wnętrz biurowych zauważalna jest tendencja do poszukiwania różnorodnych rozwiązań w celu zaspokojenia potrzeby kontaktu pracownika z naturą. Potrzeba taka pojawia się też jako odpowiedź na monofunkcyjność w założeniach biurowych, stając się ważnym czynnikiem mającym wpływ na wybór lokalizacji budynku (poza takimi jak: dostępność terenu, ograniczenia prawne, relacje kompozycyjne z bliskim oraz dalszym otoczeniem). Koordynowanie działań związanych z lokalizacją budynków i zespołów biurowych odbywa się w ramach szerokich działań urbanistycznych, będących odpowiedzią na negatywny wpływ budynków biurowych w kontekście historycznej zabudowy śródmiejskiej, ale także mających na celu stworzenie korzystnych warunków pracy. Należy tu wyróżnić dwa typy działań (Zawada-Pęgiel, 2013):

1. Deglomerację funkcji biurowych, polegającą na:

- zakładaniu nowych centrów biurowych, o bardzo dobrej dostępności (powiązanych ze śródmieściem i całą strukturą miejską), z możliwością kształtowania kompleksów biurowych oraz przestrzeni pomiędzy budynkami (placów, ulic) podbudowanych założeniami zielonymi;
- przenoszeniu biur i ich agend do centrów miast ościennych oraz zewnętrznych dzielnic dużych aglomeracji, często usytuowanych w sąsiedztwie terenów rekreacyjnych.

2. Tworzenie programów całkowitej przebudowy fragmentów miast na styku ze śródmieściem lub poza nim, w tym zdegradowanych terenów, na wielofunkcyjne zespoły usług.

Oprócz wspomnianych całościowych działań biura lokalizowane są też w centrach miast. Kształtowane na terenach zdegradowanych, powstają w ramach przebudowy fragmentów struktury miejskiej (kwartałów), a także jako mniejsze zespoły lub pojedyncze obiekty dopełniające istniejącą tkankę miejską.

Obecnie zauważalne są nowe tendencje w formowaniu obiektów i zespołów biurowych podążających w kierunku zrównoważonego rozwoju, a nawet nurtu ekologicznego. James Wines stwierdza, że „architektura motywowana przez ego została zdeprecjonowana i zastąpiona przez architekturę odpowiedzialną społecznie i zintegrowaną ze środowiskiem. Architektury proponuje się jedno zasadnicze zadanie: przemianę egocentryzmu w ekocentryzm. Taka ewolucja oznacza odejście od izolowanej od środowiska psyche w kierunku ponownego uświadomienia sobie poczucia jedności z naturą” (Wines, 2008, s. 14). Można by stwierdzić, że czynnikiem decydującym o takim kształtowaniu obiektów i ich otoczenia jest próba stworzenia korzystnych warunków psychofizycznych dla człowieka, komfortowych i optymalnych warunków do pracy i odpoczynku, w tym kontaktu z innym człowiekiem i przyrodą. W owym nurcie można zauważyć obiekty i zespoły kształtowane zarówno w sposób oryginalny, jak i indywidualny, obiekty o znacznych gabarytach, ale także formowane jako niska rozłożysta zabudowa, respektująca otoczenie i wartości zastane, powiązane przestrzeniami publicznymi, podbudowane funkcjami usługowymi i rekreacyjnymi. Dostrzegalna jest również tendencja do rozmieszczania i kształtowania zespołów biurowych, gdzie aspekty ekologiczne mają istotny wpływ na sposób ich formowania.

W dążeniu do poprawy warunków pracy biurowej, przy powszechnym zastosowaniu technologii informacyjnych, pojawił się model obiektów i zespołów usytuowanych w zieleni, poza uciążliwościami typowymi dla miasta, ale dobrze z nim połączonych komunikacyjnie, projektowanych z myślą o maksymalnej wygodzie pracownika. Ten kierunek rozwiązań w konkretnych przypadkach przyjął różnorodne formy, na przykład formę siedziby – rezydencji zarządu wielkich firm zlokalizowanej poza miastem (przykładem jest siedziba zarządu firmy Bouygues Construction wzniesiona w pobliżu Wersalu). Innym rozwiązaniem są parki biznesu (np. Euro Plaza w Wiedniu), często występujące w zespole z jednostkami naukowo-badawczymi, albo tzw. parki biurowe, zazwyczaj połączone z parkami technologicznymi, umiejscowione wśród zieleni (np. park biurowy Stockley czy park biurowy Chiswick w Londynie). Obecnie rozmieszczenie obiektów biurowych odbywa się podczas przebudowy dzielnic poportowych i przemysłowych. Obiekty takie najczęściej wpisują się w charakter zabudowy, podziały tkanki miejskiej (kwartały) i są dostosowane skalą. Budynki biurowe wchodzą w zakres szerokich działań przekształcających zdegradowaną tkankę miasta. Zespoły te wyróżniają się nowoczesnymi standardami i rozwiązaniami, jeśli chodzi o zaprojektowane tereny zielone (np. HafenCity w Hamburgu, Paris Rive Gauche w Paryżu, tereny nadbrzeżne As w Amsterdamie). Równolegle na przebudowywanych obszarach zdegradowanych i przemysłowych w różnych częściach miasta powstają obiekty i zespoły biurowe w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących lub nowo projektowych terenów rekreacyjnych. Można tu wymienić przebudowę dużych obszarów Paryża: bezpośrednie sąsiedztwo wieżowca Montparnasse, tereny po zakładach samochodowych Citroën czy rejon nabrzeża Sekwany w Bercy.

5. Wybrane przykłady obiektów i zespołów biurowych uwzględniające środowisko przyrodnicze przy projektowaniu

Wyboru dokonano na podstawie autorskiej selekcji obiektów i zespołów biurowych, których analizy wykonano podczas badań prowadzonych na potrzeby rozprawy doktorskiej pt. *Wpływ rozwoju funkcji biurowych na przemianę struktury funkcjonalno-przestrzennej miast, ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa*, a także materiałów zebranych podczas wyjazdów studialno-badawczych do dużych miast Europy Zachodniej w latach 2010–2016. Omawiane przykłady to parki biurowe: Stockley Park oraz Chiswick Park w Londynie, będące projektami, w których aspekty środowiskowe decydują o sposobie umiejscowienia zespołu w obszarze miasta. Następnie omówiony zostanie wielofunkcyjny zespół biurowy Potsdamer Platz w Berlinie, powstały w ramach przebudowy obszarów zdegradowanych, z dużym udziałem systemu zieleni, zlokalizowany na styku ze śródmieściem. Kolejny przykład to przebudowa okolicy Tour Montparnasse w Paryżu i podniesienie jakości otoczenia budynków biurowo-usługowych. Dalsze przykłady obiektów biurowych: ADA1 – Office Complex, Berliner Bogen, Doppel XX w Hamburgu, gdzie na etapie projektowania uwzględniono różne aspekty środowiska przyrodniczego, a w czasie eksploatacji obiektów realizowana jest zasada powiązania miejsca pracy ze środowiskiem przyrodniczym.

5.1. Park biurowy Stockley

Park biurowy Stockley to zespół budynków biurowych skomponowanych w atrakcyjnej przestrzeni zielonej około 30 km w kierunku północno-zachodnim od centrum Londynu (rysunek 1). Założenie usytuowane poza częścią śródmiejską realizuje ideę stworzenia optymalnych warunków w celu wykonywania pracy. Na terenie parku o powierzchni około 180 ha powstał układ wolnostojących dwu- i trzykondygnacyjnych pawilonów wpisanych w zespół zieleni, wraz z parkingami. Walorem tego typu założenia biurowego jest bardzo dobra dostępność komunikacyjna (zespół zlokalizowano przy skrzyżowaniu autostrad oraz w bliskim sąsiedztwie lotniska). Nowoczesne pawilony w stylu high-tech, zaprojektowane przez różnych architektów, wyposażone w najnowszą technologię, stały się przykładem zespolenia techniki z przyrodą.



Rysunek 1. Projekt kompleksu Stockley Park pod Londynem. W południowej części zespołu zlokalizowano budynki biurowe wraz z funkcjami pomocniczymi, w części północnej zaprojektowano park (Figure 1. The design of the Stockley Park complex near London. In the southern part of the complex, office buildings with auxiliary functions were located, in the north a park was designed)

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów informacyjnych Stockley Park.

5.2. Chiswick Park

Chiswick Park to jeden z najbardziej charakterystycznych podmiejskich parków biurowych. Znajduje się w zewnętrznej strefie Londynu, w sąsiedztwie miasteczka Heathrow. Nawiązuje do pierwowzoru parku biurowego – Stockley Park, jednak ma bardziej zwarty układ i zdecydowanie mniejszą strefę rekreacyjną. Złożony jest z 12 czterokondygnacyj-

nych budynków biurowych usytuowanych wśród zieleni, wokół założenia wodnego integrującego wszystkie obiekty. Stworzenie terenów rekreacyjnych to odpowiedź na potrzebę wypoczynku w czasie przerw w pracy, a także na potrzebę wspólnego spędzania wolnego czasu przez pracowników (nieformalne spotkania) i uzyskania wysokiej jakości przestrzeni publicznej oraz zwiększenia poczucia przynależności do firmy (rysunek 2). Zastosowano innowacyjne technologie oraz różne rozwiązania zmniejszające negatywny wpływ na środowisko naturalne, realizując rozwiązania proekologiczne (Allison, 2009).



Rysunek 2. Zespół budynków biurowych Chiswick Park. Zespół został usytuowany wśród zieleni, z zaprojektowanymi strefami integracji i wypoczynku
(Figure 2. The Chiswick Park office complex. The complex was designed as a layout of the office buildings among greenery and public spaces [integration and relaxation zones])

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów informacyjnych Chiswick Park.

5.3. Potsdamer Platz

Potsdamer Platz to przykład przebudowy zdegradowanej tkanki w śródmieściu Berlina w celu stworzenia wielofunkcyjnego założenia biurowego. Na funkcję biurową przeznaczono około połowy terenów, a pozostały obszar podzielono pomiędzy funkcję mieszkaniową, usługi i rekreację. Założenie zostało tak zaprojektowane, aby nawiązywało do układu śródmiejskich ulic, kwartałów i placów (założenie Daimler-Chrysler): otwartego placu Marleny Dietrich oraz zamkniętego, w stylu przykrytego dziedzińca, Sony Center. Zarówno we-

wnętrz założenia, jak i w jego bezpośrednim otoczeniu powstały strefy z zielenią (zieleni niska, średnia i wysoka). Wprowadzono roślinność nadwodną (przy zbiornikach wodnych), a także pozostawiono szpalery drzew okalające Potsdamer Strasse. Wprowadzone tereny zielone (Tilla-Durieux-Park oraz Henriette-Herz-Park) w bezpośrednim otoczeniu zespołu biurowego pełnią funkcję miejsca spotkań, integracji, wypoczynku. Zieleń wraz z terenami wodnymi pełni również funkcję izolacyjną, oddzielając komunikację kołową od stref pieszych oraz stref wypoczynkowych (rysunek 3). Zastosowane w sąsiedztwie detale urbanistyczne (zieleni i woda) podkreślają prestiż miejsca oraz wzbogacają całe założenie pod względem funkcjonalnym i kompozycyjnym, włączając ten obszar w atrakcyjną i użytkowaną przestrzeń publiczną miasta.



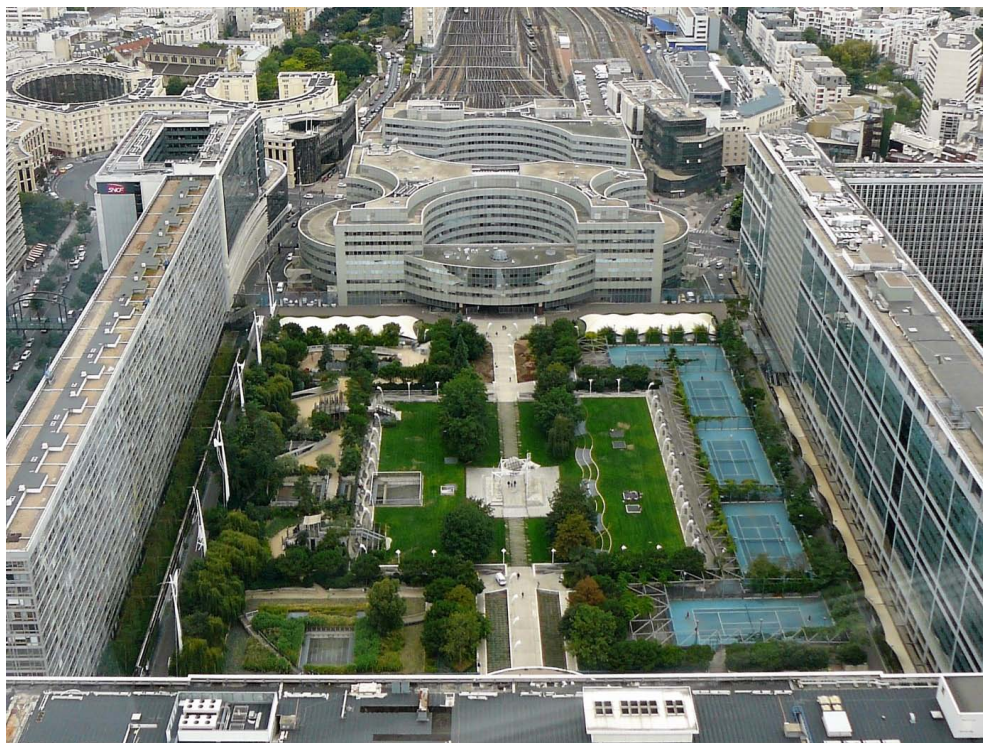
Rysunek 3. Zespół Potsdamer Platz. Po lewej: widok w kierunku placu Marlene Dietrich. Strefa zieleni oddziela plac od ruchliwej ulicy. Po prawej: widok na Potsdamer Strasse i aleję drzew (Figure 3. The Potsdamer Platz complex. On the left: the view towards Marlene Dietrich Square. The green zone separates the square from the busy street. On the right: the view of the Potsdamer Street and the avenue of trees)

Źródło: fotografie Katarzyna Zawada-Pęgiel, 2010.

5.4. Obszar w bezpośrednim sąsiedztwie wieży Montparnasse (Tour Montparnasse)

Biurowiec Tour Montparnasse wraz z otoczeniem jest przykładem przebudowy obszaru budynków biurowych w kierunku terenów zieleni urządzonej w celu podniesienia jakości przestrzeni i wzrostu atrakcyjności środowiska biurowego. Na przełomie lat 60. i 70. XX

wieku nastąpiła przebudowa paryskiego dworca Montparnasse pod kątem funkcji biurowo-usługowych. Bezpośrednie otoczenie kompleksu w postaci infrastruktury kolejowej nie sprzyjało pozytywnemu wrażeniu co do całego zespołu architektonicznego. Zapotrzebowanie na tereny rekreacyjne w tej dzielnicy wpłynęło na podjęcie decyzji o stworzeniu na dachu peronów miejskiego założenia parkowo-ogrodowego: ogrodu Atlantyckiego (Jardin Atlantique) i obszaru przeznaczanego na funkcje rekreacyjne (rysunek 4).



Rysunek 4. Widok z wieży Montparnasse na ogród Atlantycki
(Figure 4. The view from the Montparnasse Tower to the Atlantic Park)

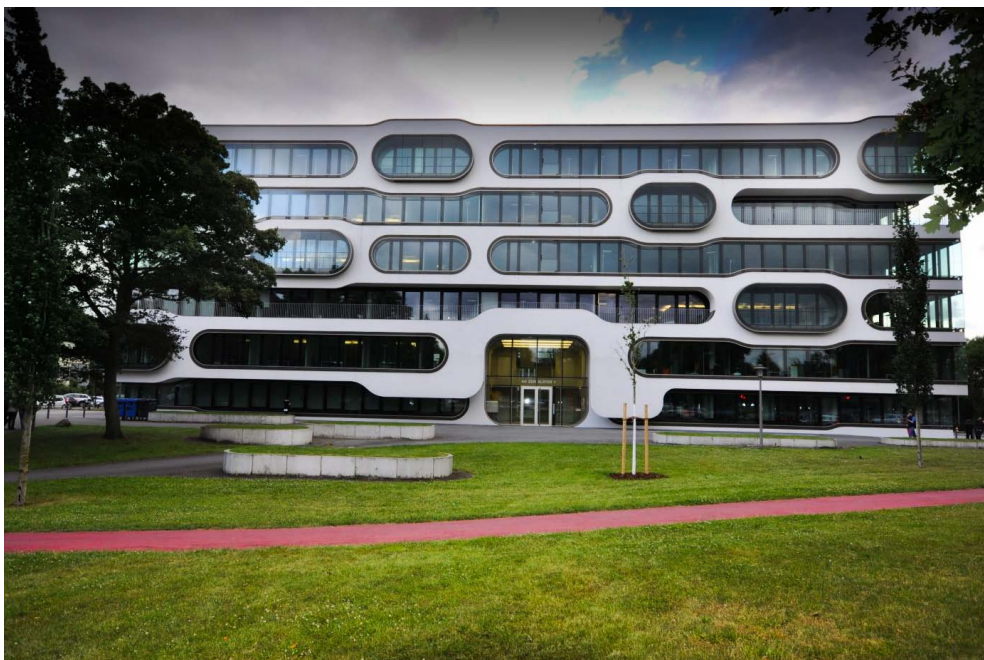
Źródło: fotografia Katarzyna Zawada-Pęgiel, 2008.

Założenie o powierzchni 3,5 ha, zlokalizowane pomiędzy trzema budynkami biurowo-usługowymi rozmieszczonymi w kształcie litery „U”, całkowicie pokryło dach stacji oraz pierwsze 100 metrów linii kolejowych⁷. Całość została domknięta powstałym kompleksem biurowym i strefą parkingową. Przebudowa najbliższego otoczenia budynków biurowo-usługowych wpływa na podniesienie jakości okalających ją biur. W tym przypadku jakość przestrzeni publicznej przyczyniła się do wzrostu atrakcyjności (widoki z okien) sąsiadujących z parkiem biur.

⁷ Projektantami ogrodu Atlantyckiego są architekci krajobrazu: François Brun i Michel Péna. Projekt ogrodu był inspirowany rolą dworca Montparnasse jako stacji kolejowej łączącej Paryż z wybrzeżem Oceanu Atlantyckiego. Założony na prostokącie, jest kompozycją osiową podzieloną na kilka stref. Dostosowany do ludzkiej skali, utrzymuje kameralny charakter.

5.5. Biurowiec ADA1 – Office Complex⁸

Biurowiec ADA1 – Office Complex jest przykładem integracji budynku biurowego z terenami zielonymi, zlokalizowanego na styku zwartej zabudowy i terenów otwartych. Budynek powstał w miejscu wyburzonego biurowca z lat 50. XX wieku jako domknięcie kwartału pomiędzy ulicą Barca i jeziorem Alster w hamburskiej dzielnicy St. Georg. Sam obiekt o prostokrotnym rzucie został urozmaicony przestrzenną fasadą. Elewację budynku uformowano w kształcie poziomych długich pasm zaoblonych na końcach, przetykanych wydłużonymi, mniejszymi, asymetrycznie ukształtowanymi oknami wystającymi poza lico fasady (rysunek 5).



Rysunek 5. Fasada budynku biurowego ADA1
(Figure 5. The facade of the ADA1 office building)

Źródło: fotografia Katarzyna Zawada-Pęgiel, 2014.

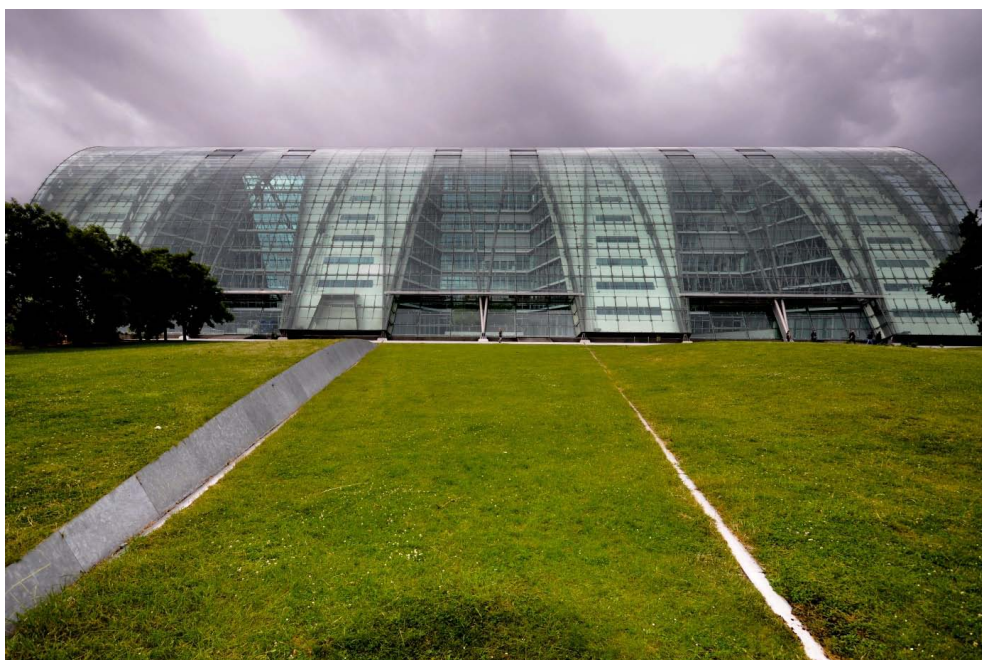
Kontynuacja tego pomysłu odzwierciedla się w układzie przedpola. Od frontu budynku znajduje się niezabudowana część działki ze starannie uformowaną zielenią niską i wysoką oraz elementami małej architektury. Obszar ten jest miejscem wypoczynku, spotkań, a także pełni symboliczną rolę tzw. bramy do miasta pomiędzy terenami wokół jeziora Alster a zwartą tkanką miejską. Kształt komunikacji (piesza, rowerowa) to układ meandrujących linii. Zieleń wysoka domyka park od strony ruchliwego skrzyżowania, pełniąc funkcję izolacyjną. Układ pasmowy elewacji przekłada się na układ posadzki i elementy niskiej zieleni.

⁸ Projekt budynku wykonało biuro architektoniczne J. Mayer H. und Partner Architekten. Obiekt zrealizowano w 2007 roku.

Zieleń ta przybiera formę obłych, podłużnych elips z kilkoma wyższymi platformami pełniącymi funkcję donic, a zarazem siedzisk.

5.6. Berliner Bogen

Berliner Bogen⁹ to przykład integracji wnętrza z zewnątrz, środowiska pracy ze środowiskiem przyrodniczym, wewnątrz budynku, jak i w najbliższym otoczeniu (rysunek 6).



Rysunek 6. Biurowiec Berliner Bogen. Zewnętrzna szklana fasada została oparta na stalowych łukach. Grzebienny układ biur wewnątrz tworzy strefy dla sześciu symetrycznych atriów, w których zlokalizowano zieleni

(Figure 6. Berliner Bogen office building. The external glass facade was based on the steel arches. The combining arrangement of the offices inside creates the zones for the six symmetrical atriums in which the greenery is located)

Źródło: fotografia Katarzyna Zawada-Pęgiel, 2014.

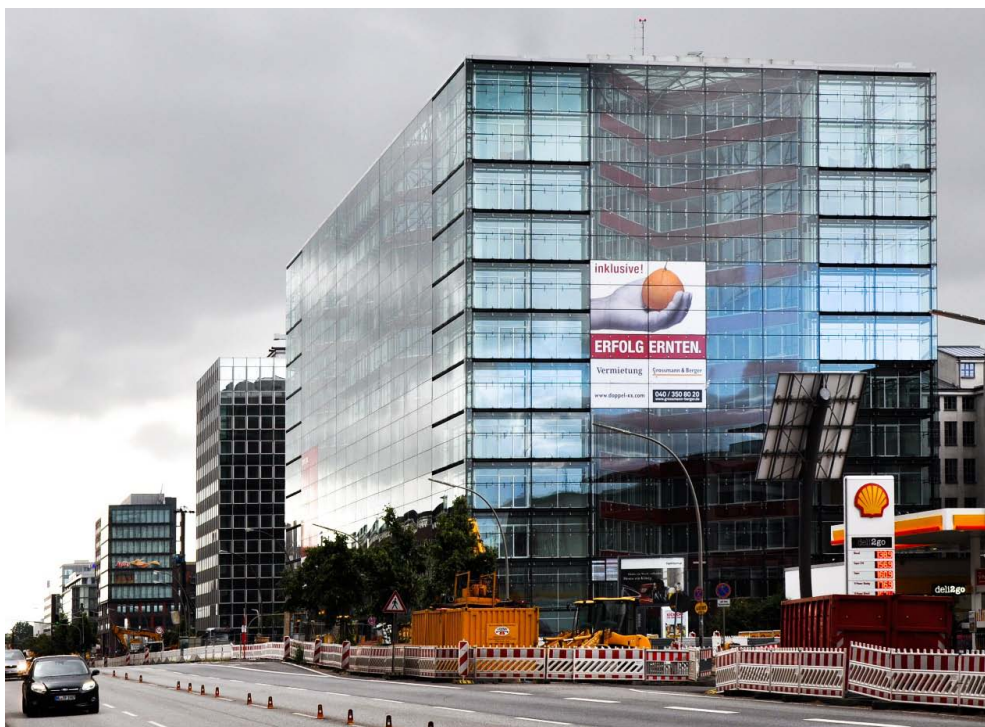
Berliner Bogen, wzniesiony w południowo-wschodniej części Hamburga, jest przykładem biurowca realizującego zasadę tworzenia miejsc pracy w relacji ze środowiskiem przyrodniczym. Budynek od strony południowej graniczy z kanałem wodnym, natomiast od strony wschodniej zaprojektowano teren w postaci niskiej zieleni pociętej tarasowo, z akcentami w postaci wysokich drzew. W głębi działki znajduje się ściana zieleni wysokiej, która nie tylko domyka widokowo teren, ale także pełni funkcję bariery akustycznej względem komunikacji kołowej i szynowej, graniczącej z działką biurowca.

⁹ Projekt biurowca wykonało niemieckie biuro architektoniczne BRT Architekten. Budynek zrealizowano w 2002 roku.

Zieleń została wprowadzona również do wnętrza budynku. Biurowiec o układzie dwóch struktur: zewnętrznej parabolicznej powłoki oraz wewnętrznego budynku o układzie grzebieńniowym, zaprojektowano w taki sposób, by stworzyć wewnętrzne atria, otwarte na wszystkie kondygnacje. Powstała przestrzeń, stanowiąca miejsce spotkań pracowników, została wypełniona roślinnością, pełniąc funkcję buforów klimatycznych. Duże przeszklenia otwierają szerokie widoki na zieleni otaczającą budynek.

5.7. Doppel XX

Doppel XX¹⁰ to przykład biurowca, w którym elementy środowiska naturalnego zostały włączone w projekt wnętrza budynku (rysunek 7).



Rysunek 7. Biurowiec Doppel XX to budynek o nietypowej formie dwóch iksów, ostłonięty szklaną powłoką

(Figure 7. The Doppel XX is a building with an unusual form of two x-letters, covered with a glass coating)

Źródło: fotografia Katarzyna Zawada-Pęgiel, 2014.

Doppel XX jest nowoczesnym budynkiem biurowym usytuowanym w dzielnicy Hammerbrook, około 3 km od centrum Hamburga. Zaprojektowany przez znane i cenione biuro projektowe BRT Architekten, stanowi przykład ekologicznej architektury przy zastosowaniu nowoczesnych technologii i zasad projektowania zrównoważonego. Forma budynku to

¹⁰ Projekt obiektu wykonało biuro architektoniczne BRT Architekten. Budynek zrealizowano w 2002 roku.

prostopadłościom o rzucie przypominający dwa ikisy. Taki układ pozwolił na stworzenie trójkątnych przestrzeni – atriów, otwartych przez wszystkie kondygnacje. Parter z holom wejściowym zaaranżowano z udziałem zieleni, na wyższych kondygnacjach zaprojektowano także strefy wypoczynkowe. Od strony południowej, na dwóch otwartych piętrach znajdują się cztery ogrody zimowe w stylu ogrodów śródziemnomorskich. Przestrzenie te nie tylko optycznie wprowadzają strefę zewnątrz do środka obiektu, ale też dzięki wykorzystaniu naturalnych prądów powietrznych stanowią bufor termiczny dla strefy biur.

6. Podsumowanie

Zachodzące interakcje pomiędzy obiektami, ich wyposażeniem a środowiskiem naturalnym stają się istotnymi czynnikami w projektowaniu środowiska pracy, mającymi na celu zapewnienie dobrostanu w miejscu pracy. Ekologiczny aspekt wykorzystania zieleni w komponowaniu zespołów obiektów biurowych i ich wnętrz jest wielowątkowy. Współcześnie zieleń w architekturze spełnia nie tylko funkcję ozdobną, ale jest też niezbędnym elementem zielonych aranżacji miejsc pracy i wypoczynku. Jego zakres można przedstawić w oparciu o ekologiczne znaczenie terenów zieleni w strukturach zurbanizowanych, tj. w znaczeniu: hydrologiczno-filtracyjnym, klimatotwórczym, biologicznym, higieniczno-filtracyjnym i psychologicznym. Wysokiej jakości środowisko pracy i otoczenia, komfortowe warunki współdziałania ludzi i środowiska antropogenicznego dają pozytywne efekty społeczne, a także wpływają na lepszą wydajność pracy oraz jakość wytwarzanego produktu.

Bibliografia

- Allison, K. (2009). *London's Contemporary Architecture*. London: Architectural Press. ISBN 9781856178013.
- Bańka, A. (2002). *Spoleczna psychologia środowiskowa*. Warszawa: Scholar. ISBN 9788373690059.
- Chmielewski, J.M. (2010). *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. ISBN 9788372079077.
- Daniels, K. (1997). *The Technology of Ecological Building*. Basel–Boston–Berlin: Birkhäuser Verlag. ISBN 9783764354619.
- Górecka, M. (2006). Architektura budynków izolowanych gruntem. *Architektura*, 5(2), 75–85.
- Lewińska, J. (2000). *Klimat miasta*. Kraków: Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej. ISBN 9788386847952.
- Marchwiński, J., Zielonko-Jung, K. (2012). *Współczesna architektura proekologiczna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 9788301170530.
- Maslow, A. (2006). *Motywacja i osobowość*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 9788301148096.
- Niezabitowska, E. (2004). Historia rozwoju budynku biurowego w XX wieku w świetle nowych wyzwań organizacyjnych. W: M. Złowodzki i in. (red.). *Ergonomia pracy biurowej* (s. 51–66). Kraków: PAN. ISBN 839813178X.
- Renda, J., Woźniak, M. (2012). Właściwości roślin wykorzystywane w kształtowaniu przestrzeni miasta Lublin [online, dostęp: 2017-03-12]. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, 8(1), 124–132. Dostępny w Internecie: http://www.pan-ol.lublin.pl>TArch8_1>Renda.pdf.
- Sobczyńska, K. (2014). *Zieleń jako element współczesnego miasta i jej rola w przestrzeniach publicznych Poznania* [online, dostęp: 2017-03-02]. Rozprawa doktorska. Poznań: Politechnika Poznańska. Dostępny w Internecie: <https://www.repozytorium.put.poznan.pl>.
- United Nations. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development* [online, dostęp: 2015-11-10]. Oxford: Oxford University Press. ISBN 019282080X. Dostępny w Internecie: www.un-documents.net/our-common-future.pdf.
- Wallis, A. (1977). *Miasto i przestrzeń*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Wines, A. (2008). *Zielona architektura*. Warszawa: Taschen/TMC Art. ISBN 9788389192479.

- Yeang, K. (2006). *Ecodesign: A Manual for Ecological Design*. Abingdon: Wiley-Academy. ISBN 9780470997789.
- Zawada-Pęgiel, K. (2013). *Wpływ rozwoju funkcji biurowych na przemianę struktury funkcjonalno-przestrzennej miast ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa* [online, dostęp: 2017-02-12]. Rozprawa doktorska. Kraków: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki. Dostępny w Internecie: <https://suw.biblios.pl.edu.pl/resources>.
- Zielonko-Jung, K. (2013). *Kształtowanie przestrzenne architektury ekologicznej w strukturze miasta*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

Aspects of the natural environment in the design of office buildings and complexes

Abstract: Interactions between the facilities, their equipment and the natural environment have become the essential aspect of the office work environment design, made in the way ensuring the well-being of the employees in their workplaces. The striving to increase productivity and efficiency of the office work resulted in the search for the optimal conditions for the work performance. There are appropriate construction, technological and material solutions used for designing the office units and their interiors. Moreover, the tendency to search the ergonomic ways to satisfy the workers' need for the contact with nature can be observed. The tendencies in building design mentioned above can be noticed when it comes to the urban architectural planning as well. They are visible in the ways of locating the office buildings, shaping the forms of such buildings and the working environment itself. On an example of the selected European office buildings, the relationships

between the needs of employees, facilities together with their equipment and the natural environment have been analyzed. The analysis of the office buildings was preceded with the entry, which discusses the problems of the relationship between the urban structure and the natural environment. The importance of greenery in the built environment was indicated together with the influence of the natural environment on the location of buildings and the architectural complexes as well as the ways of shaping the forms of them and of their surroundings. It can be stated that plants have become the part of the office life in the common spaces and outside, in order to improve the mental comfort of the employees. "Green" complexes have been raised up, including representative residences, administrative towns, office parks. In the city center areas and on the verge of them, the new buildings come along with the accompanying recreation and leisure functions.

Key words: office buildings, natural environment, urban areas, working environment, wellbeing

Informacja dla Autorów

Redakcja przyjmuje do publikacji wyłącznie teksty o charakterze naukowym poświęcone problemom ekonomii, zarządzania, turystyki i rekreacji. Prace należy składać w formie elektronicznej (dokument MS Word przesłany na płycie CD/DVD lub e-mailem). Objętość pracy (łącznie z materiałem ilustracyjnym, bibliografią i streszczeniami) nie może przekraczać 15 stron. Opracowanie powinno być podzielone na części i zawierać śródtytuły. Do tekstu należy dołączyć streszczenie w języku polskim i angielskim (150–200 słów) zawierające: cel, metody, uzyskane wyniki oraz wnioski, a także słowa kluczowe w języku polskim i angielskim, które nie powtarzają słów z tytułu. Szczegółowe informacje o sposobie przygotowania tekstu do druku (format przypisów, bibliografia, opisy tablic i rysunków) są zamieszczone na stronie internetowej czasopisma: <http://zn.mwse.edu.pl>.

Teksty przygotowane w sposób niezgodny ze wskazówkami redakcji nie będą przyjmowane do druku. Autorów prosimy o dołączenie do pracy pełnych danych adresowych (wraz z numerem telefonu i adresem e-mail), jak również informacji afiliacyjnej (tytuł naukowy, nazwa uczelni lub innej jednostki).

Redakcja nie przyjmuje tekstów opublikowanych w innych wydawnictwach. Warunkiem publikacji jest pozytywna recenzja wydawnicza. Redakcja nie zwraca nadesłanych tekstów i nie wypłaca honorariów autorskich. Prace opublikowane w „Zeszytach Naukowych Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie” są chronione prawami autorskimi, ich przedruk może nastąpić wyłącznie za zgodą Redakcji.

Information for the Authors

The Editorial Board accepts for publication only scientific articles dedicated to economics, management, tourism and recreation problems. Entries should be submitted in electronic form (MS Word document sent on a CD/DVD or via e-mail). The length of work (including illustrative material, bibliography and abstracts) must not exceed 15 pages. The publication should be divided into parts and contain headings. The text must be accompanied by an abstract in Polish and English (150–200 words) including: purpose, methods, obtained results and conclusions as well as key words in English and Polish, which do not repeat words from the title. The detailed information on how to prepare a text print (format of the footnotes, bibliography, descriptions of tables and figures) is posted on the journal's website: <http://zn.mwse.edu.pl>.

Prepared texts which do not adhere to the editorial guidelines will not be accepted for publication. We kindly ask the Authors to attach their full contact details (including telephone number and e-mail address), as well as affiliate information (title, name of institution or other entity).

The Editorial Board does not accept texts that have been published in other publications. The condition for publication is a positive review by the Publishing House. The Editorial Board does not return the submitted texts and does not pay royalties. Papers published in *The Malopolska School of Economics in Tarnów Research Papers Collection* are protected by copyright; they may only be reprinted with the consent of the Editorial Board.

