

# **Przedsiębiorstwo & Finanse**

**KWARTALNIK Nr 3 (26)**

**2019**

**ISSN 2084-1361**



### **Rada Programowa:**

*Aleksander Bondar (Białoruś),  
Jacek Cukrowski (Polska),  
Wojciech Florkowski (USA),  
Vaclavas Lakis (Litwa),  
Kazimierz Meredyk (Polska),  
Ahmet Ozturk (Turcja),  
Józef Szablowski (Polska),*

*Maret Branten (Estonia),  
Indira Dzagania (Gruzja),  
Edward Hościłowicz (Polska),  
Jüri Martin (Estonia),  
Ludmila Niekharosheva (Białoruś),  
Nina Siemieniuk (Polska),  
Steven T. Yen (USA).*

### **Zespół Redakcyjny:**

Dorota Sokołowska – **redaktor naczelna**  
Anna Iwacewicz-Orłowska – **zastępca redaktor naczelnej**

### **Redaktorzy tematyczni:**

Anna Iwacewicz-Orłowska – ekonomia  
Elżbieta Orechwa-Maliszewska – finanse, przedsiębiorstwo  
Wojciech Tarasiuk – finanse, bankowość  
Marzena Filipowicz-Chomko – redaktor statystyczny  
Aniela Staszewska – redaktor językowy (język angielski)

**ISSN 2084-1361**

**e-ISSN 2451-232X**

Wersja papierowa Czasopisma jest wersją pierwotną.

Strona internetowa Czasopisma: <http://pif.wsfiz.edu.pl/index.php/pl/>

© Copyright by Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2019.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Publikowanie lub kopiowanie w części lub w całości wyłącznie za zgodą Wydawcy.

*Skład komputerowy:* Mariusz Dawidziuk  
*Projekt okładki:* Marta Dawidziuk  
*Korekta językowa:* Grzegorz Krzycki (*język polski*)  
*Korekta językowa:* Aniela Staszewska (*język angielski*)

Kwartalnik Wydziału Nauk Ekonomicznych Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Białymstoku.  
Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Białymstoku, ul. Ciepła 40, 15-472 Białystok,  
tel. 85 678 58 01.

Nakład 150 egz.

Druk i oprawa:

**druk-24h.com.pl**  
DRUKARNIA CYFROWA ON-LINE

ul. Szosa Baranowicka 77, 15-523 Białystok, Grabówka

---

---

## SPIS TREŚCI

---

---

### ARTYKUŁY

*Krzysztof Borowski, Aleksandra Gureczyńska*

STOPY ZWROTU I RYZYKO W WYBRANYCH SEGMENTACH RYNKU  
SZTUKI I INWESTYCJI KLASYCZNYCH (AKCJE, OBLIGACJE).....5

*Krzysztof Borowski, Michał Matusiewicz*

THE DAY-OF-THE-WEEK EFFECT ON THE EXAMPLE OF 82 CRYPTO-  
CURRENCIES.....31

*Sylwester Kozak*

CZY FINANSOWANIE ROZWOJU TECHNOLOGICZNEGO ZMIENIA SYTU-  
ACJĘ NA RYNKU PRACY? PRZYKŁAD WOJEWÓDZTW LUBELSKIEGO  
I PODKARPACKIEGO .....51

*Karolina Owczarek-Korba*

THE INNOVATION ENTERPRISE: CREATIVE KNOW-HOW AND DESIGNER  
CONCEPT - FROM THE PERSPECTIVE OF THE COMPANY'S STRATEGY....65

*Małgorzata Trocka*

ZAKRES UJAWNIEŃ INFORMACJI ŚRODOWISKOWYCH W RAPORTACH  
NIEFINANSOWYCH SPÓŁEK GIEŁDOWYCH INDEKSU WIG-ENERGIA ....81



### STOPY ZWROTU I RYZYKO W WYBRANYCH SEGMENTACH RYNKU SZTUKI I INWESTYCJI KLASYCZNYCH (AKCJE, OBLIGACJE)

---

---

#### Wprowadzenie

Rynek sztuki zaliczany był zawsze do segmentu inwestycji alternatywnych, stanowiących obok rynku nieruchomości, uzupełnienie inwestycji klasycznych (akcje, obligacje, surowce). Rynek sztuki różni się od rynku akcji czy też obligacji m.in. długością horyzontu inwestycyjnego. Trudno też mówić w tym przypadku o arbitrażu czy spekulacji. Ponadto na rynku sztuki przedmiotem transakcji są unikalne dzieła (heterogeniczny charakter przedmiotu transakcji), a nie instrumenty finansowe, często emitowane w serii (akcje, obligacje). Rynek sztuki charakteryzuje się niską, w porównaniu z rynkiem akcji czy też obligacji, płynnością. Mniejsze od 1 współczynniki korelacji stóp zwrotu na rynku sztuki i stóp zwrotu na rynku akcji i obligacji, pozwalają na lepszą dywersyfikację ryzyka portfeli inwestycyjnych, oraz tworzenie portfeli bardziej efektywnych w rozumieniu Markowitza, niż portfele stworzone wyłącznie w oparciu o akcje i obligacje.

Wzrost zainteresowania rynkiem dzieł sztuki przyczynił się do powstania specjalistycznych indeksów, jednakże z uwagi na specyficzne cechy tego rynku, konstrukcja indeksu rynku dzieł sztuki jest zadaniem bardziej złożonym niż w przypadku klasycznych aktywów<sup>1</sup>. Spośród istniejących metod budowy indeksów rynku dzieł sztuki wyróżnia się dwa główne podejścia, a mianowicie: modele powtórnej sprzedaży (*repeat sales*) uwzględniające zmiany cen obiektów sprzedanych co najmniej dwukrotnie oraz modele hedoniczne umożliwiające oszacowanie zmian wartości dzieła wynikające z upływu czasu<sup>2</sup>.

---

\* Szkoła Główna Handlowa.

<sup>1</sup> Ł. Sawicki, K. Borowski, *Rynek dzieł sztuki. Podejście inwestycyjne i behawioralne*, Difin, Warszawa 2018, s. 116-117.

<sup>2</sup> K. Borowski, *Sztuka inwestowania w sztukę*, Difin, Warszawa 2013, s. 117-118.

Zmiany wartości waloru w danym roku w porównaniu do roku bazowego przedstawiane są za pomocą syntetycznych mierników, nazywanych indeksami giełdowymi. Umożliwiają one śledzenie koniunktury oraz kierunku zmian cen, jak również porównywanie sytuacji na różnych rynkach. Za ich pomocą można określić rentowność poszczególnych inwestycji. Obok opisanej funkcji informacyjnej mogą pełnić również funkcję punktu odniesienia (benchmarku), wskazującego na efektywność zarządzania portfelem inwestycyjnym<sup>3</sup>.

Indeksy powtórnej sprzedaży skonstruowane są na podstawie próby badawczej, obejmującej dzieła sztuki, które były przedmiotem sprzedaży co najmniej dwukrotnie w badanym okresie. W celu oszacowania wartości indeksu, konstruowany jest model regresji powtórnych transakcji, polegający na logarytmowaniu różnicy cen dzieł, uzyskanych w wyniku kolejnych transakcji. Następnie w celu obliczenia średniej wartości zmiany dzieła, wartości te są agregowane i uśredniane<sup>4</sup>. Indeks obliczony zgodnie z powyższym podejściem, rozwiązuje problem heterogeniczności dzieła sztuki, ponieważ obejmuje zmiany wartości tych samych dzieł w danym okresie<sup>5</sup>.

Z uwagi na fakt, że rynek dzieł sztuki charakteryzuje się niską płynnością, a kolejne transakcje sprzedaży określonych prac dzieł niejednokrotnie dziełami lat, indeksy powtórnej sprzedaży powinny być budowane przy wykorzystaniu wyników aukcji z dłuższego niż w przypadku indeksów hedonicznych okresu.

Istnieje wiele serwisów analitycznych publikujących indeksy rynku sztuki, do najważniejszych zaliczyć można m. in.: AMR, Artprice, Artnet, Sotheby's Mei & Moses.<sup>6</sup> Na potrzeby niniejszego artykułu wykorzystane zostaną indeksy pochodzące ze wspomnianego powyżej serwisu Artprice. Firma, obok opracowywania wskaźników, publikuje również raporty dotyczące kondycji rynku sztuki, jak również analizy dotyczące poszczególnych artystów<sup>7</sup>. Wybór tego serwisu podyktowany był przede wszystkim dostępnością jednej z najobszerniejszych baz danych, bowiem Artprice dysponuje ponad 30 milionami wyników aukcyjnych<sup>8</sup> pochodzących z 4500 domów aukcyjnych z całego świata (stan na koniec 2019 r.)<sup>9</sup>.

<sup>3</sup> W. Dębski, *Rynek finansowy i jego mechanizmy. Podstawy teorii i praktyki*, PWN, Warszawa 2014, s. 198-199.

<sup>4</sup> A. Prędko, *Wybrane zastosowania narzędzi analitycznych w naukach ekonomicznych*, Mifiles, Kraków 2015, s. 184-185.

<sup>5</sup> P. Bernaś, *Klasyfikacja indeksów Na Rynku Sztuki*, „Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego. Studia i Prace”, Vol. 2, 2016, s. 165.

<sup>6</sup> *Ibidem*, s. 158.

<sup>7</sup> K. Sawicki, *Rynek dzieł...*, op. cit., s.117.

<sup>8</sup> Strona internetowa: <https://www.artprice.com/indexes/artinvestment> (06.01.2020).

<sup>9</sup> Strona internetowa: <https://www.artprice.com/catalogues/info> (31.12.2019).

Na potrzeby artykułu wykorzystany zostanie wskaźnik *Global Art Index*<sup>10</sup> oraz następujące indeksy reprezentujące poszczególne segmenty w sztuce<sup>11</sup>:

- Old Masters (dzieła starych mistrzów) - odnoszący się do prac artystów urodzonych przed 1760 rokiem;
- 19th Century (dzieła dziewiętnastowieczne) - odnoszący się do prac artystów urodzonych między 1760 a 1860 rokiem;
- Modern Art (sztuka nowoczesna) - odnoszący się do prac artystów urodzonych między 1860 a 1920 rokiem;
- Post War Art (sztuka powojenna) - odnoszący się do prac artystów urodzonych między 1920 a 1945 rokiem;
- Contemporary Art (sztuka współczesna) - odnoszący się do prac artystów urodzonych po 1945 r.<sup>12</sup>

Dane, na podstawie których skonstruowane są indeksy Artprice, bazują na publicznej sprzedaży aukcyjnej.

### Literatura przedmiotu

Jedną z pierwszych prac poświęconych ekonometrycznej analizie stóp zwrotu na rynku sztuki była praca Andersona (1974)<sup>13</sup>. Autor wykorzystując dane z lat 1780-1970, stworzył model posługujący się stopami zwrotu zarejestrowanymi na rynku sztuki oraz akcji. Według niego stopy zwrotu na rynku sztuki były wyższe w stosunku do stóp zwrotu na rynku akcji, jednak zauważalne były istotne różnice przy analizie stóp zwrotu dzieł poszczególnych artystów i kierunków.

Porównania stóp zwrotu na rynku akcji i sztuki dokonał także Baumol (1986)<sup>14</sup> udowadniając, że w przypadku akcji można określić ich wartość wewnętrzną, podczas gdy dla dzieł sztuki jest to wielkość wysoce nieprecyzyjna. Analizując ceny dzieł sztuki z okresu 1652 – 1961 doszedł do wniosku, że stopy zwrotu na rynku sztuki są niższe niż stopy zwrotu na rynku akcji. Ponadto, jego zadaniem, estymacja przyszłych cen poszczególnych dzieł jest ekstremalnie trudna. Wniosek z pracy Baumola, tj. że stopy zwrotu na rynku sztuki są niższe niż na rynku akcji zostały potwierdzone m.in. przez Frey'a

<sup>10</sup> Strona internetowa: <https://artpressagency.wordpress.com/category/stock-market/> (10.01.2020).

<sup>11</sup> Artprice, Art Market Trends 2010, [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010_en.pdf) (10.01.2020).

<sup>12</sup> Artprice, *The Art Market 2018*, <https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2018> (10.01.2020).

<sup>13</sup> R. Anderson, *Paintings as an investment*, "Economic Inquiry", Vol. 12, 1974, s. 13–26.

<sup>14</sup> J. Baumol, *Unnatural value: or art investment as a floating crap game*, "American Economic Review", Vol. 76, 1986, s. 10–14.

i Eichenberger'a (1995)<sup>15</sup> oraz Burton'a i Jacobsen'a (1995)<sup>16</sup>. Z kolei prace wielu autorów dowiodły, że z uwagi na ujemny współczynnik korelacji stóp zwrotu na rynku sztuki i akcji, dywersyfikacja portfela inwestycyjnego o dzieła sztuki, przyczynia się do wzrostu efektywności takiego portfela: Ashenfelter i Graddy (2003)<sup>17</sup>, Mei i Moses (2002)<sup>18</sup> oraz Taylor i Coleman (2011)<sup>19</sup>. Według Renneboog'a i Spaenjers'a (2013)<sup>20</sup> wartość współczynnika Sharpa dla rynku sztuki nie jest wyższa niż wartość tego samego współczynnika dla rynku akcji czy też obligacji, ale za to zdecydowanie przewyższa wartość współczynnika Sharpa dla rynku surowców czy nieruchomości.

Renneboog i Spaenjers (2013)<sup>21</sup> posługując się danymi z okresu 1957-2007, skonstruowali indeks sztuki, którego średnia roczna stopa zwrotu wyrażona w USD była równa 3,97% i zbliżona do rezultatu otrzymanego dla obligacji korporacyjnych. Podobne wyniki otrzymał Mandel (2009)<sup>22</sup>, analizując dane w okresie 1950-1999. Pokazał on, że stopa zwrotu na rynku sztuki była niższa niż stopa zwrotu dla indeksów S&P 500 oraz DJIA, ale za to charakteryzowała się wyższą zmiennością. Z kolei Worthington and Higgs (2004)<sup>23</sup> wykorzystując dane dla wybranych segmentów rynku jak np. (Starzy Mistrzowie, Surrealiści, Impresjoniści, Europejska Sztuka 19 wieku) udowodnili, że stopa zwrotu w tych segmentach rynku sztuki była niższa, przy wyższej zmienności niż na rynku aktywów klasycznych (akcje i obligacje). Wyniki obu autorów potwierdziły wcześniej prowadzone badania: Renneboog'a i Van Houte'a (2002)<sup>24</sup>, Ashenfelter'a i Graddy'ego (2003)<sup>25</sup> oraz Agnello'ego (2002)<sup>26</sup>. Szczegółowe

---

<sup>15</sup> B. Frey, R. Eichenberger, *On the role of return in the art market: survey and evaluation*, "European Economic Review", Vol. 39, 1995, s. 528-537.

<sup>16</sup> B. Burton, J. Jacobsen, *Measuring returns on investments in collectibles*, "Journal of Economic Perspectives", Vol. 13, 1999, s. 193-212.

<sup>17</sup> O. Ashenfelter, K. Graddy, *Auctions and the price of art*, "Journal of Economic Literature", Vol. 41/2003, s. 763-786.

<sup>18</sup> J. Mei, M. Moses, *Art as an investment and the underperformance of masterpieces*, "American Economic Review", Vol. 92, 2002, s. 1656-1668.

<sup>19</sup> D. Taylor, L. Coleman, *Price determinants of Aboriginal art, and its role as an alternative asset class*, "Journal of Banking and Finance", Vol. 35, 2011, s. 1519-1529.

<sup>20</sup> L. Renneboog, C. Spaenjers, *Buying beauty: on prices and returns in the art market*, "Management Science", Vol. 59, 2013, s. 36-53.

<sup>21</sup> Ibidem, s. 36-53.

<sup>22</sup> B. Mandel, *Art as an investment and conspicuous consumption good*, "American Economic Review", Vol. 99, 4/2009, s. 1653-1663.

<sup>23</sup> A. Worthington A., H. Higgs, *Art as an investment: Risk, return and portfolio diversification in major painting markets*, "Accounting and Finance", Vol. 44, 2004, s. 257-272.

<sup>24</sup> L. Renneboog, T. Van Houtte, *The monetary appreciation of paintings: From realism to Magritte*, "Cambridge Journal of Economics", Vol. 26, 2002, s. 331-57.

<sup>25</sup> O. Ashenfelter, *Auctions and...*, op. cit., s. 763-786.

<sup>26</sup> R. Agnello, *Do U.S. paintings follow the CAPM? Findings Disaggregated by Subject, Artist, and Value of the Work*, 2006, s., 10-12. Artykuł dostępny na stronie internetowej: <https://ideas.repec.org/p/dlw/wpaper/06-02.html>.



zestawienia wyników badań prowadzonych przez różnych autorów można znaleźć w pracach: Campbella (2008)<sup>27</sup> i Renneboog'a i Spaenjers'a (2013)<sup>28</sup>.

Wyniki prac, których temat koncentruje się wokół korelacji stóp zwrotu na rynku akcji i innych rynkach nie są jednoznaczne. Np. Mandel (2009)<sup>29</sup>, Goetzmann (1993)<sup>30</sup>, Stein (1977)<sup>31</sup>, Bryan (1985)<sup>32</sup>, Chanel i inni (1990 a, b)<sup>33</sup> oraz Singer (1990)<sup>34</sup> udowodnili, że stopy zwrotu na rynku akcji i sztuki charakteryzują się wysoką wartością współczynnika korelacji. Wnioski te były w sprzeczności do tego, co wykazali Mei i Moses (2002)<sup>35</sup>, zdaniem których wartości współczynników korelacji stóp zwrotu na rynku akcji (S&P 500), obligacji skarbowych i korporacyjnych oraz na rynku sztuki okazały się być niskie. W swojej pracy Campbell (2008)<sup>36</sup> doszedł do wniosku, że współczynnik korelacji stóp zwrotu na rynku sztuki i rynku akcji (MSCI World Stock Index) i obligacji (skarbowych oraz korporacyjnych) przyjmuje niskie wartości. Według Worthington'a i Higgs'a (2004)<sup>37</sup> wartości współczynnika korelacji między stopami zwrotu na rynku sztuki, a stopami zwrotu na rynku spółek o dużej oraz małej kapitalizacji były równe odpowiednio 0,16 i -0,31. Z kolei Renneboog i Spaenjers (2013)<sup>38</sup> pokazali, że wartości współczynników korelacji stóp zwrotu na rynku sztuki, a indeksem S&P 500 oraz indeksem spółek globalnych ukształtowały się na poziomie odpowiednio -0,03 i 0,20, podczas gdy wartości współczynników korelacji stóp zwrotu rynku sztuki, a stopami zwrotu na rynku surowców i nieruchomości należały do przedziału od 0,30 do 0,45. Różnice w rezultatach otrzymanych przez poszczególnych badaczy wynikają m.in.: z odmiennych okresów branych pod uwagę, różnych

<sup>27</sup> R. Campbell, *Art as a financial investment*, "Journal of Alternative Investments", Vol. 10, 4/2008, s. 64-81.

<sup>28</sup> L. Renneboog, *Buying beauty...*, op. cit., s. 36-53.

<sup>29</sup> B. Mandel, *Art as...*, op. cit., s. 1653-1663.

<sup>30</sup> W. Goetzmann, *Accounting for taste: art and financial markets over three centuries*, "American Economic Review", Vol. 83, 1993, s. 1370-1376.

<sup>31</sup> J. Stein, *The monetary appreciation of paintings*, "Journal of Political Economy", Vol. 85, 1977, s. 1021-1036.

<sup>32</sup> M. Bryan, *Beauty and the bulls: the investment characteristics of paintings*, "Economic Review of the Federal Reserve Bank of Cleveland", Vol. 1, 1985, s. 2-10.

<sup>33</sup> O. Chanel, V. Gerard V., A. Louis., V. Ginsburgh, *Is art such a bad investments?*, Working Paper, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Marseilles 1990.

O. Chanel, V. Gerard, A. Louis, V. Ginsburgh, *Formations de prix des peintures modernes et contemporaines et rentabilite des placements sur le Marche de L'Art*, Groupe de Recherche en Economie Quantitative et Econometrie, December 1990.

<sup>34</sup> L. Singer, *Microeconomics of the art market*, "Journal of Cultural Economics", Vol. 2, 1978, s. 21-40.

<sup>35</sup> J. Mei, *Art as...*, op. cit., s. 1656-1668.

<sup>36</sup> R. Campbell, *Art as...*, op. cit., s. 64-81.

<sup>37</sup> A. Worthington, *Art as...*, op. cit., s. 257-272.

<sup>38</sup> L. Renneboog, *Buying beauty...*, op. cit., s. 36-53.

segmentów rynku sztuki, a także wykorzystania innych metod służących do estymacji wyników.

Także polscy badacze Kompa i Witkowska (2014)<sup>39</sup> posługując się cenami 750 obiektów z okresu 2007-2010 i wykorzystując indeks hedoniczny, udowodnili, że rynek sztuki może być traktowany jako tzw. „bezpieczna przystań” (*safe asset class*), zwłaszcza w porównaniu do rynku akcji.

Charlin i Cifuentes (2017)<sup>40</sup> analizując współczynniki korelacji dla indeksu S&P 500 oraz stóp zwrotu dzieł dwóch artystów (Picassa i Renoira) oraz dwóch kierunków malarskich (Surrealistów i Impresjonistów) w okresie marzec 1985 – grudzień 2014 z wykorzystaniem technik bootstrappingu dla oszacowania przedziałów ufności dla oszacowanych współczynników korelacji, skonkludowali, że przedziały te były na tyle szerokie, że nie było możliwym ustalenie faktu, czy dodanie dzieł sztuki do portfela złożonego z akcji i obligacji podnosiłoby jego efektywność.

### **Opis danych wykorzystanych do analizy rynku inwestycji klasycznych**

W celu porównania rynku dzieł sztuki z rynkiem klasycznym, do analizy wykorzystano cztery wskaźniki rynkowe odpowiadające inwestycjom klasycznym. Do porównania wykorzystano również wskaźnik inflacji. Indeksy te konstruowane są na podstawie danych pochodzących z amerykańskiego rynku akcji i obligacji, co zapewnia spójność z indeksami rynku sztuki denominowanymi w USD oraz odzwierciedla pozycję Stanów Zjednoczonych jako jednego z wiodących rynków sztuki na świecie, bowiem na podstawie raportów Artprice, w analizowanym okresie, Stany Zjednoczone stanowiły od około 30% do 46% globalnego rynku sztuki.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> K. Kompa, D. Witkowska, *Returns form the art market, price index evaluated for the most-traded Polish painters*, “Quantitative Methods in Economics”, Vol. 15, 2/2014, s. 414-428.

<sup>40</sup> V. Charlin, A. Cifuentes, *On the correlation between stocks and art market returns*, “Applied Economic Letters”, Vol. 24, 2/2017, s. 128-131.

<sup>41</sup> <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2002.pdf>;  
<https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2003.pdf>;  
<https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2004.pdf>;  
<https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2005.pdf>;  
<https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2006.pdf>;  
<https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2007.pdf>;  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2008\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2008_en.pdf);  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009_en.pdf);  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010_en.pdf);  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2011\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2011_en.pdf);  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/the\\_art\\_market2012\\_online\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/the_art_market2012_online_en.pdf);  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2013\\_en\\_fr\\_de\\_es\\_online.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2013_en_fr_de_es_online.pdf);  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/rama2014\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/rama2014_en.pdf);  
<https://twitter.com/artpricedotcom/status/703912146242048000>;  
<https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2016/general-market-consolidation/>;  
<https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2017/2017-summary-the-art-market-enters-a-new-phase/>;  
<https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2018/from-new-york-to-beijing/> (14.01.2020).

Jako indeksy rynku akcji wykorzystane zostały następujące dwa indeksy publikowane przez Morgan Stanley Capital International Inc.: *MSCI USA Large Cap Index* oraz *MSCI USA Small and Mid Cap Index*. Powyższe wskaźniki odzwierciedlają rynek spółek o dużej kapitalizacji (*LARGE Cap*)<sup>42</sup> oraz spółek o małej i średniej kapitalizacji (*SMID Cap*)<sup>43</sup> w Stanach Zjednoczonych. W przypadku pierwszego z wymienionych 299 spółek pokrywa około 70% kapitalizacji rynkowej (skorygowanej o *free float*, czyli wartość akcji w wolnym obrocie)<sup>44</sup>. Drugi indeks, w którego skład wchodzi 2112 podmioty, pokrywa około 28% amerykańskiego spektrum akcyjnego (skorygowanego o *free float*).<sup>45</sup>

Rynek amerykańskich obligacji skarbowych reprezentowany jest przez *ICE BofA Current 10-Year Treasury Index* (GA10 – dalej symbol GB) będący indeksem 10-letnich obligacji skarbowych Stanów Zjednoczonych.<sup>46</sup> Z kolei do przedstawienia rynku obligacji korporacyjnych wykorzystano *ICE BofA Corporate Index* (CA0A, dalej symbol CB), który składa się z denominowanych w USD obligacji przedsiębiorstw dopuszczonych do publicznego obrotu w Stanach Zjednoczonych z ratingiem inwestycyjnym (opartym na ratingach agencji Moody's, S&P, Fitch). Warunkiem kwalifikacji obligacji do indeksu jest stały kupon, wielkość emisji co najmniej 250 milionów USD i termin zapadalności dłuższy niż jeden rok<sup>47</sup>. Z kolei jako miarę inflacji w Stanach Zjednoczonych wykorzystano wskaźnik US CPI.<sup>48</sup>

## Metodologia badania

Przeprowadzona została analiza składająca się z dwóch części z uwzględnieniem podziału na cykle gospodarcze. W oparciu o dane z National Bureau of Economic Research (organizacji prowadzącej badania z zakresu ekonomii i skupiającej się głównie na ekonomii Stanów Zjednoczonych)<sup>49</sup> wyodrębniono trzy podokresy charakteryzujące sytuację w gospodarce Stanów Zjednoczonych. Pierwszy z podokresów, następujący po łagodnej recesji w 2001 trwającej 8 miesięcy<sup>50</sup>, obejmuje lata od końca roku 2001, aż do ostatniego kwartału 2007 i określany jest jako umiarkowany wzrost gospodarczy<sup>51</sup>. Z końcem

<sup>42</sup> <https://www.msci.com/documents/10199/40770696-16c0-4b70-89f6-9a8496722fa7> (14.01.2020).

<sup>43</sup> <https://www.msci.com/documents/10199/4970a226-cfb8-403d-af85-276203b70f47> (14.01.2020).

<sup>44</sup> <https://www.msci.com/documents/10199/40770696-16c0-4b70-89f6-9a8496722fa7> (14.01.2020).

<sup>45</sup> <https://www.msci.com/documents/10199/4970a226-cfb8-403d-af85-276203b70f47> (14.01.2020).

<sup>46</sup> <https://indices.theice.com/publications/showPublications#> (14.01.2020).

<sup>47</sup> <https://fred.stlouisfed.org/series/BAMLCC0A0CMTRIV> (14.01.2020).

<sup>48</sup> <https://fred.stlouisfed.org/series/CPIAUCSL#0> (14.01.2020).

<sup>49</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/National\\_Bureau\\_of\\_Economic\\_Research](https://en.wikipedia.org/wiki/National_Bureau_of_Economic_Research) (14.01.2020).

<sup>50</sup> <https://www.nber.org/cycles/july2003.html> (14.01.2020).

<sup>51</sup> <https://www.nber.org/cycles/dec2008.html> (14.01.2020).

2007 r. doszło do pęknięcia bańki spekulacyjnej na amerykańskim rynku nieruchomości, wywołując globalny kryzys finansowy, co wyznacza ramy kolejnego podokresu, mianowicie recesji od grudnia 2007 do czerwca 2009 r.<sup>52</sup> Mimo odczuwalnych przez lata skutków kryzysu finansowego, od końca drugiego kwartału 2009 r. do końca przyjętego horyzontu pracy (Q4 2018), zgodnie z NBER można mówić o okresie powolnego, ale stałego wzrostu gospodarczego<sup>53</sup>. Obok powyższych podokresów wyróżniono także długi horyzont obejmujący 21 lat od końca 1997 r. do końca 2018 r.

W pierwszym etapie analizy, po otrzymaniu logarytmicznych stóp zwrotu na podstawie danych kwartalnych, obliczono i zestawiono następujące miary statystyczne: miary tendencji centralnej (średnia arytmetyczna oraz średnia geometryczna), miary koncentracji (kurtoza) i asymetrii (skośność), a także miary rozproszenia (odchylenie standardowe oraz współczynnik zmienności). W drugim etapie badania określono zależności między stopami zwrotu z analizowanych aktywów. W tym celu przeprowadzono analizę korelacji liniowej Pearsona.

Średnie: arytmetyczną i geometryczną wykorzystano do przedstawienia średniego zwrotu z inwestycji, natomiast do pomiaru ryzyka użyto odchylenia standardowego, informującego o rozrzucie zmiennych wokół wartości średniej. Co więcej, w celu łącznego porównania obu charakterystyk inwestycji, to znaczy dochodu i ryzyka, zastosowano współczynnik zmienności. Określa on, ile ryzyka (mierzonego odchyleniem standardowym) przypada na jednostkę dochodu (mierzonego średnią arytmetyczną stopą zwrotu). Z konstrukcji wskaźnika wynika, że preferowane powinny być inwestycje odznaczające się najniższym jego poziomem. Przy czym zakłada się, że stopa zwrotu jest dodatnia. Stąd, otrzymane ujemne współczynniki zmienności nie będą interpretowane.

Na potrzeby artykułu przyjęto następującą interpretację bezwzględnych wartości współczynnika<sup>54</sup>:

- poniżej 0,2 - praktycznie brak związku liniowego między badanymi stopami zwrotu;
- od 0,2 do 0,4 – zależność wyraźna, lecz niska;
- od 0,4 do 0,7 – zależność umiarkowana;
- od 0,7 do 0,9 – zależność znacząca;
- powyżej 0,9 – zależność bardzo silna.

<sup>52</sup> <https://www.nber.org/cycles/sept2010.html> (14.01.2020).

<sup>53</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_economic\\_expansions\\_in\\_the\\_United\\_States](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_economic_expansions_in_the_United_States) (14.01.2020).

<sup>54</sup> P. Peternek, M. Kośny, *Kilka uwag o testowaniu istotności współczynnika korelacji*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu”, Vol. 20, 2011, s. 343.

Następnie zweryfikowano statystyczną istotność uzyskanych wyników korelacji przy poziomie istotności 0,05. Analiza korelacji została przeprowadzona przy wykorzystaniu programu Gretl.

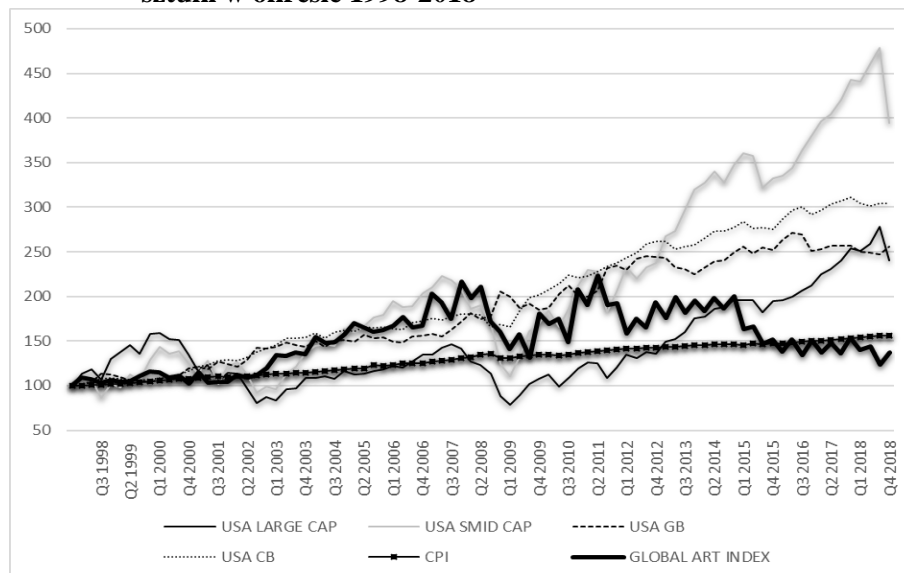
## Wyniki

### Porównanie wyników inwestycyjnych w okresie od 2001 r. do 2007 r.

W czasie, gdy Stany Zjednoczone znalazły się w fazie ożywienia gospodarczego, indeksy obligacji odnotowywały stabilny wzrost – por. wykres 1. W tym samym czasie wartości *Global Art Index* rosły, aż – szczególnie za sprawą segmentów *Post War* i *Contemporary* – w 2007 r. osiągnęły relatywnie wysoki poziom. Na rynku akcji, wyraźnie widoczne są następstwa pęknięcia bańki internetowej (dot.com) w marcu 2000 r. oraz ataku terrorystycznego z 11 września 2001 r., w wyniku którego na amerykańskich giełdach doszło do wyprzedaży.

Ceny akcji na amerykańskiej giełdzie spadały, aż do ostatniego kwartału 2002 r., aby następnie wejść w trend wzrostowy, trwający do początku kryzysu z 2007 r. W analizowanym okresie indeksy akcji odnotowały dodatnie stopy zwrotu, jednakże cechowały się one dużym stopniem zmienności. Przełożyło się to na wysokie wartości współczynnika zmienności, szczególnie w przypadku akcji spółek o dużej kapitalizacji (4,115).

Wykres 1. Performance indeksów rynku inwestycji klasycznych oraz rynku sztuki w okresie 1998-2018



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie Wykresu 1 i Tabeli 1 można wyciągnąć wniosek, że indeksy rynku sztuki pozostały odporne na zawirowania rynku akcji, jakie miały miejsce w latach 2000-2002. Ponadto, zgodnie z raportami serwisu Artprice, rynek sztuki rozwijał się dynamicznie, odnotowując znaczący wzrost cen oraz liczby transakcji, w szczególności między 2004, a 2007 rokiem.<sup>55</sup> W konsekwencji rynek sztuki zdominował inwestycje klasyczne w kontekście generowanych stóp zwrotu (13,03%), przy relatywnie wysokim poziomie średniego rocznego odchylenia standardowego (15,25%). Oprócz tego rynek dzieł sztuki w ujęciu ogólnym wykazał najwyższą wartość skośności (0,762), co świadczy o większym prawdopodobieństwie realizacji stóp zwrotu wyższych od wartości średniej.

Rynek obligacji, w przeciwieństwie do pozostałych, wykazywał umiarkowany, ale stabilny wzrost, wyróżniając się przy tym najniższymi poziomami wahań stóp zwrotu. Pomimo, że obligacje odnotowały ponad dwukrotnie niższe stopy zwrotu (około 6%) niż rynek dzieł sztuki, to należy zwrócić uwagę na fakt, że inwestycje na rynku obligacji korporacyjnych należały do najbardziej atrakcyjnych biorąc pod uwagę relację dochód-zwrot.

**Tabela 1. Zestawienie wyników inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q4 2001 do Q4 2007**

	Geometryczna średnia stopa zwrotu	Arytmetyczna średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Średnie roczne odchylenie standardowe	Kurtoza	Skośność	Współczynnik zmienności
LCS	3.48%	3.42%	7.05%	14.09%	2.248	-1.058	4.115
SMID	9.36%	8.94%	7.91%	15.83%	2.017	-0.815	1.770
GB	5.53%	5.38%	3.70%	7.39%	-0.027	0.579	1.373
CB	5.78%	5.62%	2.16%	4.32%	-0.591	-0.183	0.768
<i>Global Art Index</i>	13.03%	12.25%	7.63%	15.25%	0.504	0.762	1.245
<i>Old Masters</i>	7.02%	6.78%	5.20%	10.40%	-0.561	-0.127	1.533
<i>19th Century</i>	7.70%	7.42%	3.77%	7.54%	-0.198	-0.668	1.016
<i>Modern Art</i>	11.69%	11.06%	2.78%	5.56%	-0.283	-0.031	0.503
<i>Post War</i>	18.44%	16.92%	4.57%	9.13%	-0.412	0.383	0.540
<i>Contemporary</i>	19.20%	17.56%	5.89%	11.77%	0.078	0.246	0.670
CPI	2.97%	2.93%	0.59%	1.19%	3.747	0.835	0.406

Źródło: opracowanie własne.

<sup>55</sup> Artprice, *Art market trends 2009*, [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009_en.pdf) (14.01.2020).

Na podstawie przekrojowej analizy inwestycji w dzieła sztuki można wysnuć wnioski, że moda na epoki i style w sztuce silnie wpływa na opłacalność poszczególnych segmentów. W badanym okresie zauważalna była zwiększona aktywność nowych, zamożnych inwestorów, w dużej mierze pochodzących z Azji, którzy najchętniej lokowali środki pieniężne w dzieła współczesne, a zatem najbardziej ryzykowne (11,77%), ale też i najbardziej płynne.<sup>56</sup> Co więcej, od 2001 r. obserwowano znaczący wzrost cen w segmencie *Post War*, co sprawiło, że w badanym okresie stał się on najdroższym kierunkiem na rynku sztuki. Aukcje segmentu *Post War* stanowiły około 18% wszystkich aukcji powyżej 1 miliona dolarów<sup>57</sup>. Wraz z dziełami współczesnymi, które wygenerowały średnią roczną stopę zwrotu na poziomie 19,20%, prace należące do kierunku *Post War* były segmentem najbardziej zyskownym (18,44%). Z kolei dzieła dziewiętnastowieczne (*19th Century*) oraz starych mistrzów (*Old Masters*) okazały się najmniej korzystnymi inwestycjami na tle pozostałych segmentów. Można to tłumaczyć między innymi ograniczoną podażą na rynku wtórnym<sup>58</sup> oraz panującą modą. Prace *Modern Art* okazały się najatrakcyjniejsze dla inwestorów o dużej awersji do ryzyka, generując średnią roczną stopę zwrotu na poziomie 11,69% oraz ryzyko na poziomie 5,56%. Relacja ryzyka do dochodu z inwestycji w segmencie *Modern Art* wyniosła najmniej, a mianowicie 0,5.

Tabela 2. **Macierz korelacji stóp zwrotu inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q4 2001 do Q4 2007**

	LCS	SMID	GB	CB	Global Art Index	Old Masters	19th Century	Modern Art	Post War	Contemporary	CPI
LCS	1	0.928	-0.489	-0.113	-0.180	0.163	-0.153	0.238	-0.002	0.111	-0.220
SMID	0.928	1	-0.542	-0.165	-0.054	0.216	-0.214	0.240	0.113	0.178	-0.182
GB	-0.489	-0.542	1	0.851	0.029	0.024	0.097	-0.208	0.086	-0.140	-0.235
CB	-0.113	-0.165	0.851	1	0.050	0.213	0.052	-0.002	0.195	-0.086	-0.392
Global Art Index	-0.180	-0.054	0.029	0.050	1	0.354	0.152	0.538	0.571	0.403	0.230
Old Masters	0.163	0.216	0.024	0.213	0.354	1	-0.334	0.191	0.202	-0.111	0.092
19th Century	-0.153	-0.214	0.097	0.052	0.152	-0.334	1	0.409	0.297	0.186	-0.043
Modern Art	0.238	0.240	-0.208	-0.002	0.538	0.191	0.409	1	0.491	0.273	-0.105
Post War	-0.002	0.113	0.086	0.195	0.571	0.202	0.297	0.491	1	0.668	-0.069
Contemporary	0.111	0.178	-0.140	-0.086	0.403	-0.111	0.186	0.273	0.668	1	0.137
CPI	-0.220	-0.182	-0.235	-0.392	0.230	0.092	-0.043	-0.105	-0.069	0.137	1

Źródło: opracowanie własne.

<sup>56</sup> Artprice, *Art market trends 2007*, <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2007.pdf> (14.01.2020).

<sup>57</sup> Artprice, *Art market trends 2009*, [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009_en.pdf) (14.01.2020).

<sup>58</sup> Artprice, *Art market trends 2006*, <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2006.pdf> (14.01.2020).

W Tabeli 2 przedstawiono wartości współczynników korelacji liniowej Pearsona obliczone dla stóp zwrotu wszystkich analizowanych inwestycji. Na szczególną uwagę zasługują ujemne współczynniki, określające poziom zależności stóp zwrotu z inwestycji w dzieła sztuki oraz inwestycje klasyczne, jak również te, w przypadku których hipoteza zerowa stwierdzająca brak korelacji nie może zostać odrzucona, przy przyjętym 5-procentowym poziomie istotności. Dodatnia korelacja zmniejsza ewentualne korzyści dywersyfikacyjne, stąd bliskie zera bądź ujemne współczynniki korelacji sugerują możliwość wykorzystania inwestycji emocjonalnych do zabezpieczenia bądź dywersyfikacji portfela.

W analizowanym okresie rozszerzenie inwestycji klasycznych o dzieła sztuki mogło przynieść pozytywny efekt, bowiem nie stwierdzono statystycznie istotnego podobieństwa w kształtowaniu się stóp zwrotu w stosunku do rynku tradycyjnego oraz w stosunku do inflacji.

### **Porównanie wyników inwestycyjnych w okresie od 2007 r. do 2009 r.**

Okres 2007-2009 odpowiada ostatniej recesji w Stanach Zjednoczonych oraz największemu światowemu kryzysowi gospodarczemu od czasów Wielkiej Depresji. Analiza inwestycji emocjonalnych na tle inwestycji klasycznych w okresie załamania gospodarczego pozwala do pewnego stopnia odpowiedzieć na pytanie, w jaki sposób zachowują się inwestycje w dzieła sztuki w okresie kryzysu finansowego oraz czy mogą one stanowić zabezpieczenie portfela inwestycyjnego w czasach dekonjunktury.

Analiza zachowań instrumentów finansowych, zamieszczona na Rysunku 1, pozwala wyciągnąć wniosek, że wszystkie rynki z wyjątkiem rynku obligacji odnotowały silne spadki w czasie kryzysu. Nie nastąpiło to jednak ani w tym samym czasie, ani z jednakową siłą, bowiem rynek sztuki zanotował straty z pewnym opóźnieniem w stosunku do rynku akcji.

Największe straty odnotowały indeksy akcji (LCS: -26,08% i SMID: -25,86%). Okazały się one również najbardziej ryzykownymi inwestycjami o średnim rocznym odchyleniu standardowym, wynoszącym 25,36% dla Large Cap i 32,92% w przypadku SMID Cap. Załamanie na giełdach oraz recesja przełożyły się na wyniki rynku dzieł sztuki, który w ostatnim kwartale 2007 r.<sup>59</sup> wszedł w fazę spadkową – Tabela 3. Średnia geometryczna stopa zwrotu na rynku sztuki wyniosła -19,10% (*Global Art Index*) przy odchyleniu standardowym w ujęciu rocznym na poziomie 23,35%. Znacznie bezpieczniejszymi inwesty-

<sup>59</sup> Artprice, *Art market trends 2009*, [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009_en.pdf) (14.01.2020).



cjami okazały się wówczas obligacje, które wygenerowały dodatnie stopy zwrotu na poziomie 6,28% (GB) i 1,18% (CB). Zjawisko relatywnie wysokiego ryzyka w stosunku do umiarkowanego zwrotu odpowiada za wysokie wartości współczynnika zmienności powyższych indeksów, odpowiednio 2,454 dla obligacji rządowych i 9,928 dla obligacji korporacyjnych. Przy czym wysokie wartości kurtozy w przypadku obligacji korporacyjnych mogą świadczyć o mniejszym ryzyku inwestycyjnym. Dodatkowym atutem obligacji jest występowanie dodatniej skośności, bowiem prawostronna skośność rozkładów uchodzi za atrakcyjną z punktu widzenia inwestorów.

Tabela 3. Zestawienie wyników inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q4 2007 do Q2 2009

	Geometryczna średnia stopa zwrotu	Arytmetyczna średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Średnie roczne odchylenie standardowe	Kurtoza	Skośność	Współczynnik zmienności
LCS	-26.08%	-30.22%	12.68%	25.36%	1.86	0.65	-0.839
SMID	-25.86%	-29.92%	16.46%	32.92%	1.05	0.38	-1.100
GB	6.28%	6.09%	7.47%	14.95%	0.31	0.93	2.454
CB	1.18%	1.18%	5.84%	11.68%	2.28	0.69	9.928
<i>Global Art Index</i>	-19.10%	-21.20%	11.67%	23.35%	-1.07	0.39	-1.102
<i>Old Masters</i>	-2.99%	-3.03%	10.89%	21.78%	-1.39	-0.92	-7.177
<i>19th Century</i>	-23.33%	-26.57%	5.41%	10.83%	-1.50	-0.03	-0.408
<i>Modern Art</i>	-18.65%	-20.65%	5.37%	10.74%	-1.05	-0.14	-0.520
<i>Post War</i>	-19.00%	-21.07%	4.19%	8.38%	-0.65	0.01	-0.398
<i>Contemporary</i>	-18.61%	-20.60%	6.51%	13.03%	-0.93	-0.22	-0.632
CPI	1.05%	1.05%	1.89%	3.78%	4.84	-2.09	3.614

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy miar asymetrii oraz koncentracji wynika, że empiryczne rozkłady stóp zwrotu na rynku sztuki, w odróżnieniu od rynku akcji, opisywał rozkład platykurtyczny, co może świadczyć o mniejszym ryzyku występowania ekstremalnych wartości. Wskaźniki skośności na obu rynkach były zróżnicowane, jednakże nie odbiegały znacząco od wartości charakterystycznych dla rozkładu normalnego.

Z porównania wyników zarejestrowanych dla poszczególnych indeksów rynku sztuki wynika, że zaobserwowane na tym rynku straty, wahające się od -18% do niemal -24% były porównywalne z tymi na rynku akcji. Wyjątek stanowią prace starych mistrzów (*Old Masters*), które w czasie zawirowań na rynkach finansowych odnotowały relatywnie niewielką ujemną stopę zwrotu

(-2,99%). W czasie recesji, zdolność inwestycji emocjonalnych do redukcji ryzyka portfela wyraźnie zanikała. Stopy zwrotu z rynku dzieł sztuki oraz akcji i obligacji korporacyjnych wykazały znaczącą zależność, co może odzwierciedlać podleganie tym samym czynnikom ryzyka.

Tabela 4. **Macierz korelacji stóp zwrotu inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q4 2007 do Q2 2009**

	LCS	SMID	GB	CB	Global Art Index	Old Masters	19th Century	Modern Art	Post War	Contemporary	CPI
LCS	1	0.990	-0.843	0.553	0.661	0.740	0.579	0.719	0.372	0.067	0.715
SMID	0.990	1	-0.884	0.551	0.708	0.743	0.623	0.731	0.427	0.149	0.757
GB	-0.843	-0.884	1	-0.269	-0.477	-0.575	-0.470	-0.548	-0.360	-0.230	-0.838
CB	0.553	0.551	-0.269	1	0.826	0.081	0.314	0.429	0.382	0.239	-0.037
Global Art Index	0.661	0.708	-0.477	0.826	1	0.411	0.488	0.479	0.368	0.195	0.262
Old Masters	0.740	0.743	-0.575	0.081	0.411	1	0.763	0.754	0.394	0.051	0.823
19th Century	0.579	0.623	-0.470	0.314	0.488	0.763	1	0.954	0.886	0.657	0.739
Modern Art	0.719	0.731	-0.548	0.429	0.479	0.754	0.954	1	0.860	0.585	0.739
Post War	0.372	0.427	-0.360	0.382	0.368	0.394	0.886	0.860	1	0.913	0.545
Contemporary	0.067	0.149	-0.230	0.239	0.195	0.051	0.657	0.585	0.913	1	0.356
CPI	0.715	0.757	-0.838	-0.037	0.262	0.823	0.739	0.739	0.545	0.356	1

Źródło: opracowanie własne.

Dla stóp zwrotu z indeksów obligacji skarbowych oraz rynku sztuki współczynniki korelacji były niższe niż te, jakie zarejestrowano w poprzednim okresie – Tabela 4. Ze względu na niewielką próbę, większość spośród obliczonych współczynników korelacji liniowej, pomimo wysokiej wartości, nie jest statystycznie istotna. Mimo to należy zwrócić uwagę na ich drastyczny wzrost w przypadku rynków akcji i obligacji korporacyjnych. Wyjątek stanowią dzieła z segmentu *Contemporary*, gdzie przy przyjętym poziomie istotności, poziom korelacji stóp zwrotu z wszystkimi inwestycjami klasycznymi pozostał niski.

Poziom zależności w ramach rynku dzieł sztuki charakteryzował się dużym zróżnicowaniem. Występowały pary segmentów rynku sztuki, których stopy zwrotu wykazywały dodatnią znaczącą i silną korelację. Wysoki współczynnik korelacji stóp zwrotu (0,954) został odnotowany dla segmentów *19th Century* i *Modern Art* oraz *Post War* i *Contemporary* (0,913). Czy też dla pary *19th Century* i *Post War* (0.886). Niska wartość współczynnika korelacji stóp zwrotu była udziałem indeksów: *Old Masters* i *Contemporary* (0,051).

### Porównanie wyników inwestycyjnych w okresie od 2009 r. do 2018 r.

W 2011 r. poziom indeksu Global Art Index osiągnął wartość sprzed recesji. Dla porównania można przytoczyć fakt, że rynek sztuki po następstwach kryzysu w latach 90. XX w. potrzebował aż 15 lat, aby osiągnąć poziom sprzed kryzysu. Wówczas popyt na rynku sztuki pochodził głównie z USA i Europy, natomiast szybsze ożywienie w przypadku minionego kryzysu nastąpiło głównie za sprawą popytu ze strony inwestorów chińskich<sup>60</sup>. Mimo tego faktu, okres wzrostu gospodarczego, w trakcie którego inwestycje w klasyczne generowały dodatnie stopy zwrotu, okazał się dla rynku sztuki, zarówno w ujęciu generalnym jak i z podziałem na segmenty, słabym.

Ostatnie dziesięciolecie to czas ożywienia gospodarczego oraz długotrwałej tendencji wzrostowej na rynku akcji. Hossa na rynkach finansowych znajduje swoje odzwierciedlenie w wynikach inwestycji w akcje, które wygenerowały stopy zwrotu na poziomie 10,93% (*Large Cap*) oraz 12,11% (*SMID Cap*). Obligacje radziły sobie gorzej, uzyskując odpowiednio 3,34% dla obligacji skarbowych i 5,44% dla obligacji korporacyjnych. Mimo, że akcje cechowały się wyższym poziomem odchylenia standardowego, to stosunkowo niskie stopy zwrotu obligacji skarbowych w połączeniu z relatywnie wysokim poziomem średniego rocznego odchylenia standardowego (7,23%) sprawiły, że pozycja ta była najmniej atrakcyjna na tle inwestycji klasycznych pod kątem relacji dochód - zwrot (2,198).

Tabela 5. Zestawienie wyników inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q2 2009 do Q4 2018

	Geometryczna średnia stopa zwrotu	Arytmetyczna średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Średnie roczne odchylenie standardowe	Kurtoza	Skośność	Współczynnik zmienności
LCS	10.93%	10.37%	6.54%	13.07%	1.72	-1.19	1.261
SMID	12.11%	11.43%	8.25%	16.50%	2.65	-1.24	1.443
GB	3.34%	3.29%	3.62%	7.23%	1.22	0.41	2.198
CB	5.44%	5.30%	2.23%	4.46%	1.43	0.15	0.841
<i>Global Art Index</i>	-1.46%	-1.47%	13.15%	26.30%	0.11	0.62	-17.847
<i>Old Masters</i>	-6.69%	-6.92%	5.33%	10.65%	1.74	0.12	-1.539
<i>19th Century</i>	-5.29%	-5.43%	5.00%	10.00%	0.12	0.37	-1.842
<i>Modern Art</i>	-3.98%	-4.07%	3.02%	6.04%	0.34	0.52	-1.484
<i>Post War</i>	-1.90%	-1.92%	3.58%	7.15%	0.55	0.09	-3.719
<i>Contemporary</i>	-2.86%	-2.90%	7.30%	14.61%	0.17	0.46	-5.030
CPI	1.73%	1.71%	0.38%	0.76%	-0.25	-0.22	0.442

Źródło: opracowanie własne.

<sup>60</sup> A. Brady, *Rolling with the punches how the art market bounced back*, <https://www.theartnewspaper.com/analysis/rolling-with-the-punches-how-the-art-market-bounced-back> (14.01.2020).

W okresie wzrostu gospodarczego inwestycje w akcje i obligacje wyraźnie zdominowały rynek sztuki zarówno pod względem średniej stopy zwrotu jak i ryzyka, bowiem przy stopie zwrotu z dzieł sztuki (*Global Art Index*) równej -1,46%, odnotowana zmienność cen uplasowała się na najwyższym spośród analizowanych poziomów, wynoszącym 26,3%. Przechodząc do poszczególnych segmentów można zauważyć, że najmniej rentowne były prace starych mistrzów (*Old Masters*) (-6,69%), natomiast najmniejszą stratę wykazały dzieła z segmentu *Post War* (-1,92%). Z empirycznych rozkładów stóp zwrotu dzieł sztuki wynika, że obliczone miary asymetrii i koncentracji nie odbiegały znacząco od wartości charakterystycznych dla rozkładu normalnego. Wyjątek stanowią prace starych mistrzów (*Old Masters*) cechujące się dodatnią kurtozą (1,74).

Tabela 6. Macierz korelacji stóp zwrotu inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q4 2009 do Q4 2018

	LCS	SMID	GB	CB	<i>Global Art Index</i>	<i>Old Masters</i>	<i>19th Century</i>	<i>Modern Art</i>	<i>Post War</i>	<i>Contemporary</i>	CPI
LCS	1	0.952	-0.555	0.135	-0.059	-0.072	0.197	0.440	0.375	0.395	0.249
SMID	0.952	1	-0.528	0.187	-0.047	0.023	0.242	0.508	0.438	0.462	0.200
GB	-0.555	-0.528	1	0.627	-0.324	0.053	-0.289	-0.556	-0.426	-0.467	-0.283
CB	0.135	0.187	0.627	1	-0.357	0.052	-0.055	-0.178	-0.099	-0.175	-0.047
<i>Global Art</i>	-0.059	-0.047	-0.324	-0.357	1	-0.111	0.281	0.265	0.329	0.276	0.072
<i>Old Masters</i>	-0.072	0.023	0.053	0.052	-0.111	1	-0.065	0.083	-0.237	-0.159	0.214
<i>19th Century</i>	0.197	0.242	-0.289	-0.055	0.281	-0.065	1	0.491	0.521	0.396	0.412
<i>Modern Art</i>	0.440	0.508	-0.556	-0.178	0.265	0.083	0.491	1	0.605	0.700	0.355
<i>Post War</i>	0.375	0.438	-0.426	-0.099	0.329	-0.237	0.521	0.605	1	0.817	0.168
<i>Contemporary</i>	0.395	0.462	-0.467	-0.175	0.276	-0.159	0.396	0.700	0.817	1	0.285
CPI	0.249	0.200	-0.283	-0.047	0.072	0.214	0.412	0.355	0.168	0.285	1

Źródło: opracowanie własne.

Analiza kierunku oraz siły współczynników korelacji zawartych w Tabeli 6 pozwala stwierdzić, że w badanym okresie zależność między rynkami klasycznymi oraz rynkiem dzieł sztuki w przeważającej mierze uległa znaczącemu osłabieniu w stosunku do poprzedniego okresu. W przypadku rynku dzieł sztuki w ujęciu generalnym (*Global Art Index*) nie zauważono statystycznie istotnej zależności kształtowania się stóp zwrotu z rynkami klasycznymi i inflacją. Natomiast w odniesieniu do poszczególnych segmentów nie można wysnuć jednoznacznego wniosku, bowiem zauważalny jest podział na dwie grupy: pierwszą, obejmującą *Modern Art*, *Post War* i *Contemporary* oraz drugą, zawierającą *Old Masters* i *19th Century*. W okresie hossy na rynkach finansowych, stopy zwrotu pierwszej grupy okazały się umiarkowanie skorelowane ze stopami zwrotu akcji

oraz były odwrotnie skorelowane ze stopami zwrotu obligacji skarbowych. Natomiast druga grupa nie wykazuje zależności korelacyjnej stóp zwrotu ani z rynkiem udziałowych, ani wierzycielskich instrumentów finansowych.

Pomiędzy stopami zwrotu indeksów dzieł sztuki (z wyłączeniem segmentu *Old Masters*) występuje dodatnia, umiarkowana i znacząca statystycznie istotna korelacja. Siła badanej zależności jest najwyższa w przypadku segmentu *Contemporary* i *Post War* (0,8), naj słabsza dla pary: *Contemporary* i *19th Century* (0,4). Jeżeli chodzi o poziom korelacji stóp zwrotu inwestycji alternatywnych z inflacją, dwa spośród pięciu indeksów sztuki wykazały dodatnią słabą statystycznie istotną zależność, a w pozostałych przypadkach nie znaleziono takiego związku.

Można zauważyć podobieństwo kształtowania się zależności pomiędzy stopami wzrostu obu grup inwestycji, tj. klasycznych i alternatywnych w okresie wzrostu gospodarczego. Podobnie jak w przypadku wcześniej analizowanego okresu dobrej koniunktury, inwestycje w portfele replikujące indeksy rynku dzieł sztuki można uznać w większości przypadków za korzystne z perspektywy poziomu współzależności stóp zwrotu składników portfela inwestycyjnego. Niemniej jednak, ujemne średnie stopy zwrotu generowane przez inwestycje w dzieła sztuki w analizowanym okresie, wskazują na niską atrakcyjność inwestycyjną tego segmentu rynku finansowego.

### **Porównanie wyników inwestycyjnych w okresie od 1998 r. do 2018 r.**

Na podstawie uzyskanych statystyk można stwierdzić, że inwestycje na rynku sztuki są bardziej ryzykowne i mniej rentowne niż na rynku klasycznym. Niemniej jednak, w długim horyzoncie, dzieła sztuki (*Global Art Index*) zapewniły dodatnią średnią roczną stopę zwrotu na poziomie 1,51% i średnim rocznym odchyleniu standardowym równym 21,21%, zbliżonym do ryzyka akcji spółek o małej i średniej kapitalizacji, przy czym stopa zwrotu na rynku sztuki nie równoważy długoterminowej stopy inflacji – Tabela 7. Analiza poszczególnych segmentów rynku sztuki wskazuje, że jedynie dwa spośród pięciu indeksów wykazały dodatnie stopy zwrotu, a mianowicie: *Contemporary* (2,21%) i *Post War* (2,97%). Są to wyniki przewyższające poziom inflacji. Mimo niskiej stopy zwrotu, inwestycje w prace współczesne oraz powojenne charakteryzowały się ryzykiem niższym niż akcje, zaś pod względem stosunku ryzyka do zwrotu segment *Post War* można uznać za konkurencyjny w stosunku do rynku akcji.

Tabela 7. Zestawienie wyników inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q1 1998 do Q4 2018

	Geometryczna średnia stopa zwrotu	Arytmetyczna średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Średnie roczne odchylenie	Kurtoza	Skośność	Współczynnik zmienności
LCS	4.26%	4.17%	8.38%	16.76%	0.61	-0.70	4.016
SMID	6.75%	6.53%	10.24%	20.49%	0.86	-0.80	3.138
GB	6.65%	6.44%	4.59%	9.18%	0.25	0.50	1.426
CB	5.44%	5.29%	2.49%	4.98%	3.10	0.01	0.940
<i>Global Art Index</i>	1.51%	1.50%	10.60%	21.21%	0.67	0.45	14.109
<i>Old Masters</i>	-2.15%	-2.18%	6.68%	13.35%	0.52	0.04	-6.131
<i>19th Century</i>	-2.04%	-2.06%	4.89%	9.79%	-0.06	-0.26	-4.753
<i>Modern Art</i>	-0.04%	-0.04%	3.67%	7.33%	1.03	-0.41	-165.935
<i>Post War</i>	2.97%	2.93%	4.77%	9.54%	0.28	0.26	3.262
<i>Contemporary</i>	2.21%	2.19%	7.38%	14.76%	-0.13	0.20	6.749
CPI	2.15%	2.12%	0.65%	1.31%	17.01	-2.43	0.765

Źródło: opracowanie własne.

Badane rozkłady stóp zwrotu wykazały zróżnicowane wartości współczynnika skośności, nie odbiegając przy tym znacząco od poziomu odpowiadającego rozkładowi normalnemu. Zauważono natomiast podwyższone wartości kurtozy, szczególnie w przypadku obligacji korporacyjnych, co może świadczyć o niższym ryzyku inwestycyjnym. Potencjał dywersyfikacyjny rynku dzieł sztuki w ujęciu generalnym wypada korzystnie z uwagi na ujemne współczynniki korelacji, obliczone dla stóp zwrotu z tego rynku oraz obligacji skarbowych. Jednocześnie przy przyjętym poziomie istotności nie było podstaw, by odrzucić hipotezę zerową, wskazującą na brak korelacji z pozostałymi grupami aktywów klasycznych oraz inflacją.

Rozważając zależności stóp zwrotu poszczególnych segmentów rynku sztuki oraz rynku klasycznych instrumentów finansowych, nie można wysnuć jednoznacznego wniosku. Przy 5-procentowym poziomie istotności nie zauważono podobieństwa w kształtowaniu się stóp zwrotu z rentownych segmentów rynku sztuki (*Post War* i *Contemporary*) oraz inwestycji klasycznych. Sugeruje to możliwość dywersyfikacji ryzyka portfela złożonego z akcji i obligacji, poprzez uwzględnienie w jego składzie także dzieł sztuki z segmentów *Post War* bądź *Contemporary*. Ponadto poziom oraz statystyczna istotność badanych współczynników korelacji pozwalają stwierdzić, że segmenty *Old Masters*, *19th Century* oraz *Modern Art* ze względu na dodatnią wartość tych współczynników w relacji do stóp zwrotu na rynku akcji oraz w stosunku do inflacji, wykazują mniejszy potencjał dywersyfikacyjny.

Tabela 8. Macierz korelacji stóp zwrotu inwestycji klasycznych oraz inwestycji na rynku dzieł sztuki w okresie od Q1 1998 do Q4 2018

	LCS	SMID	GB	CB	Global Art Index	Old Masters	19th Century	Modern Art	Post War	Contemporary	CPI
LCS	1	0.931	-0.598	0.065	0.053	0.281	0.244	0.397	0.197	0.139	0.173
SMID	0.931	1	-0.629	0.076	0.091	0.330	0.238	0.411	0.270	0.185	0.237
GB	-0.598	-0.629	1	0.441	-0.229	-0.148	-0.156	-0.353	-0.175	-0.151	-0.382
CB	0.065	0.076	0.441	1	-0.015	0.054	0.073	0.049	0.085	0.017	-0.095
Global Art Index	0.053	0.091	-0.229	-0.015	1	0.122	0.322	0.396	0.399	0.316	0.157
Old Masters	0.281	0.330	-0.148	0.054	0.122	1	0.161	0.285	0.118	-0.051	0.287
19th Century	0.244	0.238	-0.156	0.073	0.322	0.161	1	0.601	0.481	0.421	0.348
Modern Art	0.397	0.411	-0.353	0.049	0.396	0.285	0.601	1	0.688	0.541	0.339
Post War	0.197	0.270	-0.175	0.085	0.399	0.118	0.481	0.688	1	0.687	0.192
Contemporary	0.139	0.185	-0.151	0.017	0.316	-0.051	0.421	0.541	0.687	1	0.246
CPI	0.173	0.237	-0.382	-0.095	0.157	0.287	0.348	0.339	0.192	0.246	1

Źródło: opracowanie własne.

Analizując wartości współczynników korelacji indeksów rynku sztuki między sobą, można zauważyć, że kształtują się one na umiarkowanych poziomach. Z kolei stopy zwrotu z segmentu *Old Masters* nie są istotnie skorelowane niemalże z żadnym innym analizowanym segmentem rynku finansowego – najwyższa wartość współczynnika korelacji została odnotowana dla pary *Old Masters* i SMID i równa 0,330. Ponadto wartości współczynników korelacji obliczone dla US CPI oraz indeksów rynku sztuki nie przekraczają poziomu 0,350, przy czym dla wszystkich par CPI i indeksów rynku sztuki, były one dodatnie. Najwyższe wartości współczynników korelacji zostały odnotowane dla par: CPI i *19th Century* (0,349) oraz CPI i *Modern Art* (0,339), a najniższe dla pary CPI i *Global Art Index* (0,157).

### Podsumowanie

Wybór tematu artykułu podyktowany został rosnącym zainteresowaniem rynkiem dzieł sztuki w kategoriach inwestycji alternatywnych. Podjęto próbę zbadania potencjału inwestycyjnego i dywersyfikacyjnego dzieł sztuki na tle klasycznych produktów finansowych.

Do najważniejszych wniosków, jakie można wysnuć na podstawie przeprowadzonych analiz można zaliczyć:

1. Lokowanie nadwyżek finansowych jedynie w dzieła sztuki co do zasady nie jest atrakcyjną inwestycją z uwagi na dominację klasycznych produktów finansowych w kontekście zarówno wyższych średnich stóp zwrotu, jak i korzystniejszej relacji dochód-ryzyko.

2. Dzieła sztuki w ujęciu generalnym, z uwagi na brak bądź ujemną korelację stóp zwrotu ze stopami zwrotu klasycznych instrumentów, mogą stanowić uzupełnienie portfela inwestycyjnego w długim okresie. W przypadku poszczególnych segmentów, nie sposób wysnuć jednoznacznych wniosków, ponieważ stwierdzono wśród nich duże zróżnicowanie wartości współczynników korelacji stóp zwrotu.
3. Rynek dzieł sztuki nie zabezpiecza portfela inwestycyjnego w okresie recesji. Zauważono bowiem znaczący wzrost zależności między stopami zwrotu oraz drastyczny spadek rentowności dzieł sztuki w czasie kryzysu 2008-2009.

Uzyskane wyniki przeprowadzonej analizy wkomponowują się w dotychczasowe badania dotyczące rynku dzieł sztuki. Szczególnie długoterminowe parametry inwestycji (tj. średnia stopa zwrotu na poziomie 1,51% oraz odchylenie standardowe w ujęciu rocznym równe 10,60%) są zbliżone do wyników badań przeprowadzonych przez Worthington'a i Higgs'a (2004)<sup>61</sup>, który to wykazał, że średnia stopa zwrotu równa na rynku sztuki wyniosła w latach 1976-2001 ok. 2,54%, a odchylenie standardowe było równe 0,1012. Otrzymane w artykule wyniki dotyczące porównania stóp zwrotu na rynku sztuki i innych segmentach rynku finansowego, potwierdzają wnioski zaprezentowane w pracach: Baumola (1986)<sup>62</sup>, Frey'a i Eichenberger'a (1995)<sup>63</sup>, Burtona i Jacobsena (1995)<sup>64</sup>, Agnello'ego (2002)<sup>65</sup>, Rennebooga i Van Houtea (2002)<sup>66</sup>, Ashenfeltera i Graddy'ego (2003)<sup>67</sup> a także Mandela (2009)<sup>68</sup>, sprzeczne są zaś z konkluzjami przedstawionymi przez Andersona (1974)<sup>69</sup>.

Ponadto zaobserwowane w artykule negatywne bądź bliskie zera wartości korelacji stóp zwrotu z ryku dzieł sztuki oraz rynku akcji i obligacji w długim okresie, pokrywają się z danymi płynącymi z badań następujących autorów<sup>70</sup>: Mei i Moses (2002)<sup>71</sup>, Ashenfelter i Graddy (2003)<sup>72</sup>, Worthington

---

<sup>61</sup> A. Worthington, *Art as...*, op. cit., s. 257-272.

<sup>62</sup> J. Baumol, *Unnatural value...*, op. cit., s. 10-14.

<sup>63</sup> B. Frey, *On the...*, op. cit., s. 528-537.

<sup>64</sup> B. Burton, *Measuring returns...*, op. cit., s. 193-212.

<sup>65</sup> R. Agnello, *Do U.S. ....*, op. cit., s. 8-12.

<sup>66</sup> L. Renneboog, *The monetary...*, op. cit., s. 331-57.

<sup>67</sup> O. Ashenfelter, *Auctions and...*, op. cit., s. 763-786.

<sup>68</sup> B. Mandel, *Art as...*, op. cit., s. 1653-1663.

<sup>69</sup> R. Anderson, *Paintings as...*, op. cit., s. 13-26.

<sup>70</sup> A. Worthington, *Art as...*, op. cit., s. 257-272.

<sup>71</sup> J. Mei, *Art as...*, op. cit., s. 1656-1668.

<sup>72</sup> O. Ashenfelter, *Auctions and...*, op. cit., s. 763-786.



i Higgs (2004)<sup>73</sup>, Campbell (2008)<sup>74</sup>, Taylor i Coleman (2011)<sup>75</sup> oraz Kompa i Witkowska (2014)<sup>76</sup>, stoją zaś w opozycji w wnioskami wypływającymi z prac takich autorów jak: Stein (1977)<sup>77</sup>, Bryan (1985)<sup>78</sup>, Chanel i inni (1990 a, b)<sup>79</sup>, Singer (1990)<sup>80</sup>, Goetzmann (1993)<sup>81</sup> oraz Mandel (2009)<sup>82</sup>.

Na koniec, należy zauważyć, że wniosek dotyczący rosnącej współzależności stóp zwrotu z analizowanych inwestycji w okresie recesji był zaprezentowany również w pracy Dimonsa i Spanjersa (2014)<sup>83</sup>, gdzie na podstawie obserwacji kryzysów XX i XXI wieku zauważono, że recesja prowadzi do obniżenia cen dzieł sztuki, a po załamaniu cen akcji na giełdach szybko nastąpiła deprecjacja cen także na rynku sztuki.

Pewnym ograniczeniem badań jest wykorzystanie stosowanych w artykule wartości zagregowanych w postaci indeksu rynku sztuki, co nie wyklucza możliwości osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków w przypadku poszczególnych prac, nawet w czasach słabej koniunktury całego segmentu. Ponadto posługiwanie się indeksami rynku sztuki nie w pełni odzwierciedla zachowania tego segmentu rynku, bowiem nie są dostosowane do silnie heterogenicznego charakteru tych dóbr, nie uwzględniają wysokich kosztów transakcyjnych oraz pozostałych nieefektywności rynku.

Dostępne narzędzia i dane pozwoliły autorom na porównanie inwestycji tradycyjnych i emocjonalnych, jedynie przy wykorzystaniu klasycznych parametrów, nie biorąc przy tym pod uwagę dywidendy estetycznej generowanej przez dzieła sztuki oraz pozostałych pozafinansowych korzyści, które z całą pewnością odgrywają znaczącą rolę w ocenie inwestycji w dzieła sztuki.

Interesującym kierunkiem przyszłych badań może być analiza potencjału inwestycyjnego dzieł sztuki, stosując szersze, interdyscyplinarne podejście umożliwiające uwzględnienie złożonego charakteru rynku dzieł sztuki, jego anomalii, niedoskonałości oraz aspektu emocjonalnego.

---

<sup>73</sup> A. Worthington, *Art as...*, op. cit., s. 257-272.

<sup>74</sup> R. Campbell, *Art as...*, op. cit., s. 64-81.

<sup>75</sup> Taylor D., *Price determinants...* op. cit., s. 1519-1529.

<sup>76</sup> K. Kompa, *Returns form...*, op. cit., s. 414-428.

<sup>77</sup> J. Stein J., *The monetary...*, op. cit., s. 1021-1036.

<sup>78</sup> M. Bryan, *Beauty and...*, op. cit., s. 2-10.

<sup>79</sup> O. Chanel, *Is art...*, op. cit., s. 2-10; O. Chanel, *Formations de...*, op. cit., s. 10-15.

<sup>80</sup> L. Singer, *Microeconomics of...*, op. cit., s. 21-40.

<sup>81</sup> W. Goetzmann, *Accounting for...* op., cit., s. 1370-1376.

<sup>82</sup> B. Mandel, *Art as...*, op. cit., s. 1653-1663.

<sup>83</sup> E. Dimson, C. Spaenjers, *The investment performance of art and other collectibles*, Bloomsbury Publishing 2014, s. 4, <http://www.q-group.org/wp-content/uploads/2014/01/Dimson-Inv-Performance-of-Art-and-Other-Collectibles.pdf> (10.01.2020).

**Bibliografia**

- Agnello R., *Do U.S. paintings follow the CAPM? Findings disaggregated by subject, artist, and value of the work*, 2006, available from <https://ideas.repec.org/p/dlw/wpaper/06-02.html>
- Anderson R., *Paintings as an investment*, "Economic Inquiry", Vol. 12, 1974, s. 13–26.
- Ashenfelter O., Graddy K., *Auctions and the price of art*, "Journal of Economic Literature", Vol. 41, 2003, s. 763–86.
- Baumol J., *Unnatural value: or art investment as a floating crap game*, "American Economic Review", Vol. 76, 1986, s. 10–14.
- Bernaś P., *Klasyfikacja indeksów na rynku sztuki*, „Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społeczno. Studia i Prace”, Vol. 2, 2016, s. 165.
- Borowski K., *Sztuka inwestowania w sztukę*, Difin, Warszawa 2013.
- Brady A., *Rolling with the punches how the art market bounced back*, <https://www.theartnewspaper.com/analysis/rolling-with-the-punches-how-the-art-market-bounced-back> (14.01.2020).
- Bryan M., *Beauty and the bulls: the investment characteristics of paintings*, "Economic Review of the Federal Reserve Bank of Cleveland", Vol. 1, 1985, s. 2-10.
- Burton B., Jacobsen J., *Measuring returns on investments in collectibles*, "Journal of Economic Perspectives", Vol. 13, 1999, s. 193-212.
- Campbell R., *Art as a financial investment*, "Journal of Alternative Investments", Vol. 10, 4/2008, s. 64–81.
- Chanel O., Gerard V., Louis A., Ginsburgh V., *Formations de prix des peintures modernes et contemporaines et rentabilite des placements sur le Marche de L'Art*, "Groupe de Recherche en Economie Quantitative et Econometrie", December 1990.
- Chanel O., Gerard V., Louis A., Ginsburgh V., *Is art such a bad investments?*, Working Paper, Ecole des Hautes Etudies en Sciences Sociales, Marseilles 1990.
- Charlin V., Cifuentes A., *On the correlation between stocks and art market returns*, "Applied Economic Letters", Vol. 24, 2/2017, s. 128-131.
- Dębski W., *Rynek finansowy i jego mechanizmy. Podstawy teorii i praktyki*, PWN, Warszawa, 2014.
- Dimson E., Spaenjers C., *The investment performance of art and other collectibles*, Bloomsbury Publishing 2014, s. 4, <http://www.q-group.org/wp-content/uploads/2014/01/Dimson-Inv-Performance-of-Art-and-Other-Collectibles.pdf> (10.01.2020).
- Frey B., Eichenberger R., *On the role of return in the art market: survey and evaluation*, "European Economic Review", Vol. 39, 1995, s. 528-537.
- Goetzmann W., *Accounting for taste: art and financial markets over three centuries*, "American Economic Review", Vol. 83, 1993, s. 1370–1376.
- Kompa K., Witkowska D., *Returns from the art market, price index evaluated for the most-traded Polish painters*, "Quantitative Methods in Economics", Vol. 15, 2/2014, s. 414-428.
- Mandel B., *Art as an investment and conspicuous consumption good*, "American Economic Review", Vol. 99, 4/2009, s. 1653-1663.
- Mei J., Moses M., *Art as an investment an the underperformance of masterpieces*, "American Economic Review", Vol. 92, 2002, s. 1656-1668.

- Peternek P., M. Kośny, *Kilka uwag o testowaniu istotności współczynnika korelacji*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu”, Vol. 20, 2011, s. 343.
- Prędki A., *Wybrane zastosowania narzędzi analitycznych w naukach ekonomicznych*, Mifiles, Kraków 2015..
- Renneboog L., Spaenjers C., *Buying beauty: on prices and returns in the art market*, “Management Science”, Vol. 59, 2013, s. 36–53.
- Renneboog L., Van Houtte T., *The monetary appreciation of paintings: From realism to Magritte*, “Cambridge Journal of Economics”, Vol. 26, 2002, s. 331–357.
- Sawicki Ł., Borowski K., *Rynek dzieł sztuki. Podejście inwestycyjne i behawioralne*, Difin, Warszawa 2018.
- Singer L., *Microeconomics of the art market*, “Journal of Cultural Economics”, Vol. 2, 1978, s. 21-40.
- Stein J., *The monetary appreciation of paintings*, “Journal of Political Economy”, Vol. 85, 1977, s. 1021-1036.
- Taylor D., Coleman L., *Price determinants of Aboriginal art, and its role as an alternative asset class*, “Journal of Banking and Finance”, Vol. 35, 2011, s. 1519-1529.
- Worthington A., Higgs H., *Art as an investment: Risk, return and portfolio diversification in major painting markets*, “Accounting and Finance”, Vol. 44, 2004, s. 257-272.

#### **Źródła internetowe:**

- Artprice, *Art market trends 2006*, <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2006.pdf> (14.01.2020).
- Artprice, *Art market trends 2007*, <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2007.pdf> (14.01.2020).
- Artprice, *Art market trends 2009*, [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009_en.pdf) (14.01.2020).
- Artprice, *Art Market Trends 2010*, [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010_en.pdf) (10.01.2020).
- Artprice, *The Art Market in 2018*, <https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2018> (10.01.2020).
- <https://www.artprice.com/indexes/artinvestment> (06.01.2020).
- <https://www.artprice.com/catalogues/info> (31.12.2019).
- <https://artpressagency.wordpress.com/category/stock-market/> (10.01.2020).
- <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2002.pdf> (14.01.2020).
- <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2003.pdf> (14.01.2020).
- <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2004.pdf> (14.01.2020).
- <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2005.pdf> (14.01.2020).
- <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2006.pdf> (14.01.2020).
- <https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2007.pdf> (14.01.2020).
- [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2008\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2008_en.pdf) (14.01.2020).
- [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2009_en.pdf) (14.01.2020).
- [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2010_en.pdf) (14.01.2020).
- [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2011\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2011_en.pdf) (14.01.2020).

[https://imgpublic.artprice.com/pdf/the\\_art\\_market2012\\_online\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/the_art_market2012_online_en.pdf); [https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2013\\_en\\_fr\\_de\\_es\\_online.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/trends2013_en_fr_de_es_online.pdf) (14.01.2020).  
[https://imgpublic.artprice.com/pdf/rama2014\\_en.pdf](https://imgpublic.artprice.com/pdf/rama2014_en.pdf); <https://twitter.com/artpricedotcom/status/703912146242048000> (14.01.2020).  
<https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2016/general-market-consolidation/> (14.01.2020).  
<https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2017/2017-summary-the-art-market-enters-a-new-phase/> (14.01.2020).  
<https://www.artprice.com/artprice-reports/the-art-market-in-2018/from-new-york-to-beijing/> (14.01.2020).  
<https://www.msci.com/documents/10199/40770696-16c0-4b70-89f6-9a8496722fa7> (14.01.2020).  
<https://www.msci.com/documents/10199/4970a226-cfb8-403d-af85-276203b70f47> (14.01.2020).  
<https://www.msci.com/documents/10199/40770696-16c0-4b70-89f6-9a8496722fa7> (14.01.2020).  
<https://www.msci.com/documents/10199/4970a226-cfb8-403d-af85-276203b70f47> (14.01.2020).  
<https://indices.theice.com/publications/showPublications#> (14.01.2020).  
<https://fred.stlouisfed.org/series/BAMLCC0A0CMTRIV> (14.01.2020).  
<https://fred.stlouisfed.org/series/CPIAUCSL#0> (14.01.2020).  
[https://en.wikipedia.org/wiki/National\\_Bureau\\_of\\_Economic\\_Research](https://en.wikipedia.org/wiki/National_Bureau_of_Economic_Research) (14.01.2020).  
<https://www.nber.org/cycles/july2003.html> (14.01.2020).  
<https://www.nber.org/cycles/dec2008.html> (14.01.2020).  
<https://www.nber.org/cycles/sept2010.html> (14.01.2020).  
[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_economic\\_expansions\\_in\\_the\\_United\\_States](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_economic_expansions_in_the_United_States) (14.01.2020).

## **STOPY ZWROTU I RYZYKO W WYBRANYCH SEGMENTACH RYNKU SZTUKI I INWESTYCJI KLASYCZNYCH (AKCJE, OBLIGACJE)**

### *Streszczenie*

Inwestycje alternatywne, a zwłaszcza w obrębie sztuki cieszą się dużym zainteresowaniem inwestorów, szczególnie w okresie zawirowań na rynku akcji. Mniejsza niż jeden wartość współczynnika korelacji stóp zwrotu na rynku sztuki ze stopami zwrotu na rynku inwestycji klasycznych (akcji, obligacji), pozwala na budowę portfela bardziej efektywnego w rozumieniu teorii Markowitza. O ile kalkulacja stóp zwrotu na bazie pojedynczych transakcji na rynku sztuki budzi wiele kontrowersji, o tyle posługiwanie się indeksami rynku sztuki, głównym i sektorowymi pozwala na przeprowadzenie bardziej dokładnych porównań z rynkiem akcji czy obligacji. W artykule przedstawione zostały obliczenia stóp zwrotu, ryzyka (odchylenie standardowe), współczynnika zmienności (ryzyko/dochód) dla ogólnego indeksu sztuki Global Art Index oraz pięciu indeksów sektorowych (Old Masters, 19th Century, Modern Art, Post War Art i Contemporary Art) i skonfrontowane zostały one z wynikami uzyskanymi dla akcji i obligacji. Ponadto w artykule zamieszczono obliczenia współczynników korelacji stóp zwrotu

analizowanych indeksów rynku sztuk oraz stóp zwrotu na rynku inwestycji klasycznych (akcji i obligacji).

## **RETURNS AND RISK IN SELECTED SEGMENTS OF THE ART MARKET AND CLASSIC INVESTMENTS (SHARES, BONDS)**

### ***Summary***

Alternative investments, especially in the field of art, are of great interest to investors, mainly during periods of turmoil on the stock markets. The value of the correlation coefficient of rates of return on the art market with rates of return on the market of classic investments (shares, bonds), less than one, enable building a more effective portfolio according to Markowitz's theory. While the calculation of rates of return on the basis of individual transactions on the art market raises a lot of controversy, the use of art market indexes, main and sectoral, allows for more accurate comparisons with the stock or bond market. The article presents calculations of rates of return, risk (standard deviation), coefficient of variation (risk / return) for general art index (Global Art Index) as well as for five sector indexes (Old Masters, 19th Century, Modern Art, Post War Art and Contemporary Art). The received results were confronted with the results obtained for equity and bond markets. In addition, the paper contains calculations of the correlation coefficients of returns of the analyzed art market indices and the returns on classic investment segments (equities and bonds)



## THE DAY-OF-THE-WEEK EFFECT ON THE EXAMPLE OF 82 CRYPTOCURRENCIES

---

---

### Introduction

Efficient market hypothesis (EMH), introduced by Fama in 1970<sup>1</sup>, belongs to the most important paradigms of the traditional financial theories. According to this hypothesis, efficient market was defined as a market with a large numbers of rational individuals, maximizing their profit and actively competing with each other and trying to predict future market value of specific securities, and where all relevant information is freely available to investors<sup>2</sup>.

There are enormous literature investigating calendar effects such us day-of-the-week effect, Month of the year effect, the January effect, the December effect, the Mid-year effect, the Holiday effect, the Halloween effect, which all were analyzed by various researchers<sup>3</sup>. Calendar effects represent an evidence

---

\* *Warsaw School of Economics.*

<sup>1</sup> E. Fama, *Efficient capital markets; a review of theory and empirical work*, "Journal of Finance", Vol. 25, 1970, pp. 383-417.

<sup>2</sup> M. Latif, S. Arshad, M. Fatima, S. Rarooq, *Market efficiency, market anomalies, causes, Evidences and some behavioral aspects of market anomalies*, "Research Journal of Finance and Accounting", Vol. 2, 9-10/2011, pp. 1-14.

<sup>3</sup> For example: R. Aggarwal, P. Rivoli, *Seasonal and day-of-the week effects in four emerging stock markets*, "Financial Review", Vol. 24, 1989, pp. 541-550; A. Agrawal, K. Tandon, *Anomalies or illusions?: Evidence from stock markets in eighteen countries*, "Journal of International Money and Finance", Vol. 13, 1994, pp. 83-106; E. Barone, *The Italian stock market: Efficiency and calendar anomalies*, "Journal of Banking and Finance", Vol. 14, 1990, pp. 493-510; D. Boudreaux, *The monthly effect in international stock markets: evidence and implications*, "Journal of Financial and Strategic Decisions", Vol. 8, 1/1995, pp. 15-20; A. Gu, *The declining January effect: Evidence from U.S. equity markets*, "Quarterly Review of Economics and Finance", Vol. 43, 2003, pp. 395-404; K. Kato, S. Schwarz, W. Ziemba, *Day of the weekend effects in Japanese stocks*, "Japanese Capital Markets", Ballinger, New York 1990; W. Schwert, *Anomalies and market efficiency*, "Simon School of Business Working Paper" no. FR 02-13, 2002, pp. 1-15; M. Smirlock, M. Starks, *Day-of-the-week and intraday effects in stock returns*, "Journal of Financial Economics", Vol. 17, 1986, pp. 197-210; P. Sutheebanjard, W. Premchaiswadi, *Analysis of calendar effects: Day-of-the-week effect on the Stock Exchange of Thailand (SET)*, "International Journal of Trade, Economics and Finance", Vol. 1, 2010, pp. 2010-2023.

against Efficient Market Hypothesis. The similar debate is still on the efficiency of cryptocurrency market, and possibility of such calendar effect negates the belief on the efficiency of cryptocurrency market.

The number of scientific research regarding the effectiveness of the cryptocurrency market has been growing. Meanwhile, the analysis involving calendar anomalies is not robust. Kurihara and Fukushima (2017) investigated the day-of-the-week anomaly in Bitcoin rates of return using the logarithmic rates of return and regression model with dummy variables and proved the presence of significant weekend effect<sup>4</sup>. Decourt et al. (2017) using Student t-test and comparing average rates of return on Mondays and on others day of the week, found the Monday returns to be significantly higher<sup>5</sup>.

Previous research focused on the calculation of close-close (C-C) rates of return. This article attempts to fill this gap and takes into consideration other types of rates of return: overnight (close-open, Ov), open-open (O-O) and open-close (O-C). Each of the four analyzed rates of return can be used in the process of building transaction systems.

The purpose of the article is to analyze the occurrence of one of the types of calendar effects, i.e. the day of the week on the example of four types of rates of return of 82 cryptocurrencies (in relation to USD). In the first part, the normal distribution of four types of logarithmic rates of return was proceeded. The second part analyzes the rates of return for individual days of the week. The last part of the paper reveals percentage analysis of cases when rates of return were positive, broken down into: (i) types of prices (C-C, Ov, O-O, O-C) and (ii) days of the week.

## Literature review

Caporale and Plastun (2019) taking into account various statistical methods, such as average analysis, Student t-test. The analysis of variance (ANOVA), the Kruskal Wallis test, as well as regression analysis found evidence of Monday effect in Bitcoin, while in other cryptocurrencies, the day-of-the-week-effect was not observed<sup>6</sup>. Durai and Paul (2018) asserted the weekly calendar anomaly found in Bitcoin is responsible for the arguments on market efficiency level of Bitcoin, since weekly effect could bias the estimate of market efficiency<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Y. Kurihara, A. Fukushima, *The market efficiency on Bitcoin: a weekly anomaly perspective*, "Journal of Applied Finance & Banking", Vol. 7, 3/2017, pp. 57-64.

<sup>5</sup> F. Decourt, U. Chohan, M. Perugini, *Bitcoin returns and the Monday effect*, "Horizontales Empresariales", Vol. 16, 2017, pp. 4-14.

<sup>6</sup> G. Caporale, A. Plastun, *The day of the week effect in the cryptocurrency market*, "Finance Research Letters", Vol. 31, 2019, pp. 258-269.

<sup>7</sup> S. Durai, S. Paul, *Calendar anomaly and the degree of market inefficiency of Bitcoin*, Madras School of Economic Working Paper No. 168/2018, pp. 8-12.



Mbanga (2019) proved the evidence of higher volatility clustering on Fridays Bitcoin returns<sup>8</sup>. Similarly, Ahron and Qadan (2018) analyzing calculating Bitcoin rates of return in the period of 2010-2017 and using the least squares, and volatility modelling, found evidence of weekly anomaly in both returns and volatility bias the estimate the market efficiency<sup>9</sup>. Yaya and Ogbonna (2019) investigating day-of-the-week effect on 13 main cryptocurrencies in the period of 09.08.2015 to 05.01.2019, and applying fractional integration regression approach with dummy variables, discovered that the fractional  $d$  dimensions were significant in the following cryptocurrencies: Doge, Ethereum, Maidsafecoin, Ripple, Stellar and Verge implying their market inefficiency. According to the authors there was no day-of-the-week effect on Bitcoin market<sup>10</sup>.

Urquhart (2016)<sup>11</sup> adopted daily data in order to examine the informational efficiency of Bitcoin during the period from 01.08.2010 to 31.07.2016, analyzing two subperiods and employing statistical tests of Ljung and Box, the run test (Wald and Wolfowitz (1940)<sup>12</sup>), the Bartels test (1982)<sup>13</sup>, the variance ratio of Lo and MacKinlay (1988)<sup>14</sup>, the wild bootstrapped test of Kim (2009)<sup>15</sup>, the BDS test proposed by Brock et al. (1996)<sup>16</sup> and the Hurst exponent (1951)<sup>17</sup>. The author proved the Bitcoin market to be no efficient. Nadarajah and Chu (2017) taking into consideration Bitcoin data from 01.08.2010 to 31.07.2016, dividing the sample into two subperiods (01.08.2010-21.07.2013 and 01.08.2013-31.07.2016) and implementing eight different statistical test, found no evidence of inefficiency of analyzed cryptocurrency<sup>18</sup>.

<sup>8</sup> C. Mbanga, *The day-of-the-week patterns of price clustering in Bitcoin*, "Applied Economics Letters", Vol. 10, 26/2019, pp. 807-811.

<sup>9</sup> D. Ahron, M. Qadan, *Bitcoin and the day-of-the-week effect*, "Finance Research Letters", 2018, 10.1016/j.frl.2018.12.004, pp. 1-25.

<sup>10</sup> O. Yaya, A. Ogbonna, *Do we expect day-of-the-week effect in returns and volatility of cryptocurrency?*, MPRA Paper No. 91429, 2019, pp. 1-8.

<sup>11</sup> A. Urquhart, *The inefficiency of Bitcoin*, "Economics Letters", Vol. 148, 2016, pp. 80-82.

<sup>12</sup> A. Wald, J. Wolfowitz, *On a test whether two samples are from the same population*. "Annals of Mathematical Statistics", Vol. 11, 1940, pp. 147-162.

<sup>13</sup> R. Bartels, *The rank version of von Neumann's ratio test for randomness*, "Journal of the American Statistical Association", Vol. 77, 1982, pp. 40-46.

<sup>14</sup> A. Lo, C. MacKinlay, *Stock market process do not follow random walks: evidence from a simple specification test*, "Review of Financial Studies", Vol. 1, 1988, pp. 41-66.

<sup>15</sup> J. Kim, *Automatic variance ratio test under conditional heteroscedasticity*, "Finance Research Letters", Vol. 6, 2009, pp. 179-185.

<sup>16</sup> W. Brock, J. Scheinkman, W. Dechert, B. LeBaron., *A test for independence based on the correlation dimension*, "Econometric Reviews", Vol. 15, 1996, pp. 197-235.

<sup>17</sup> H. Hurst, *Long-term storage capacity of reservoirs*, "Transactions of the American Society of Civil Engineers", Vol. 116, 1951, pp. 770-799.

<sup>18</sup> S. Nadarajah, J. Chu, *On the efficiency of Bitcoin*, "Economics Letters", Vol. 160, 2017, pp. 6-9.

Bariviera et al. (2018) based on the daily data covering the period of 18.08.2011 to 15.02.2017, studying long-range dependence of Bitcoin, returns and volatility, employing the Hurst exponent by using Detrended Fluctuation Analysis (DFA) and overlapping sliding windows, concluded that during the 2011-2014 period, Bitcoin's exhibited persistence, but after 2014 the tendency toward efficiency was observed<sup>19</sup>. Aggarwal (2019) examined efficiency of Bitcoin markets by employing daily prices from the period 19.07.2010 to 20.03.2018 and using serial correlation coefficient test, unit root tests and ARCH test, proved the analyzed cryptocurrency to be inefficient<sup>20</sup>.

Caporale et al. (2018) employed daily data concerning the four cryptocurrencies with the highest market capitalization (Bitcoin, Litecoin, Ripple, Dash) for the biggest time span possible up to 2017<sup>21</sup>. The used methodology based on the R/S Hurst analysis and fractional integration. Results indicated that the level of persistence was not stable over time, especially in case of such cryptocurrency as Litecoin. According to the Hurst exponents, Bitcoin, Litecoin as well as Dash resulted to be more efficient, whereas Ripple was not.

Kaiser (2019) used the daily data for Bitcoin, Bitcoin Cash, Cardano, Dash, Ethereum, IOTA, Litecoin, NEO, Ripple and Monero in order to examine seasonality patterns in their returns, volatility, trading volume and a spread estimator, testing for (i) the Monday effect, (ii) the weekend effect, (iii) the January effect, (iv) the turn-of-the month effect and (v) Halloween effect<sup>22</sup>. The author proved that the Monday and reverse January effects were presented on the Bitcoin market.

## Data and methods

The research is divided into three parts. The calculation were proceeded concerning 82 cryptocurrencies (see Appendix 1). The data comes from the stooq.pl website. All cryptocurrencies were quoted at least over the horizon from 18.01.2018 to 31.12.2019. i.e. approx. 2 years. For other cryptocurrencies, the available data covered a shorter time horizon, therefore they were not included in the analysis. The last session considered in the process of calculating rates of return was 31.12.2019.

---

<sup>19</sup> A. Bariviera, M. Basgall, W. Hasperue, M. Naiouf, *Some stylized facts of the Bitcoin market*, "Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications", Vol. 494, 2017, pp. 82-90.

<sup>20</sup> D. Aggarwal, *Do Bitcoins follow a random walk model?*, "Research in Economics", Vol. 73, 2019, pp. 15-22.

<sup>21</sup> G. Caporale, L. Gil-Alana, A. Plastun, *Persistence in the cryptocurrency market*, "Research in International Business and Finance", Vol. 46, 2018, pp. 141-148.

<sup>22</sup> L. Kaiser, *Seasonality in cryptocurrencies*, "Finance Research Letters", Vol. 31, 2019, pp. 232-238.

The paper consist of three parts:

In the first part, the test for normality of returns distribution will be exemplified with the use of the Jarque-Barre test.

In the second part, the test for equality of two average rates of return will be executed for rates of return in two populations. Assuming, that if the first population is composed of the rates of return calculated for the session on the specific day of a week (e.g. Monday) , then the second population determines the rates of return for all remaining sessions (e.g. from Tuesday until Sunday). The study in the second part of the article was conducted with the use of the Kruskal-Wallis parametric test.

In case of two populations, the null hypothesis  $H_0$  and alternative hypothesis  $H_1$  regarding equality of rates of return in two populations, can be formulated as follows:

$$\begin{aligned} H_0: E(\bar{r}_1) &= E(\bar{r}_2) \\ H_1: E(\bar{r}_1) &\neq E(\bar{r}_2) \end{aligned} \quad (1)$$

where:

$\bar{r}_1$  –average rate of return in the first population,

$\bar{r}_2$  –average rate of return in the second population

The Kruskal-Wallis test statistics is given by formula<sup>23</sup>:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^g n_i \bar{r}_i^2 - 3(N+1) \quad (2)$$

where:

$N$  – total number of observations across all groups,

$\bar{r}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} r_{ij}}{n_i}$  – average rank of all observations in group  $i$ ,

$n_i$  – number of observation in group  $i$ ,

$r_{ij}$  – the rank (among all observations) of observation  $j$  from group  $i$ ,

$g$  – number of observations groups.

In all analyzed cases, the  $p$ -values will be calculated. If the  $p$ -value is less than or equal to 0.05, then the hypothesis  $H_0$  is rejected in favor of the hypothesis  $H_1$ . Otherwise, there is no reason to reject hypothesis  $H_0$ .

For each of the analyzed cryptocurrencies the following logarithmic rates of return will be calculated:

- a) Close – Close (C-C, last session close vs previous session close),

<sup>23</sup> A. Vargha, H. Delaney, *Kruskal-Wallis test and stochastic homogeneity*, “Journal of Educational and Behavioral Statistics”, Vol. 23, 2/1998, pp. 170-192.

- b) Overnight (Ov, last session open vs previous session close),
- c) Open – Open (O-O, last session open vs previous session open),
- d) Open – Close (O-C, last session close vs last session open).

The third part contains analysis of percentage when a given type of returns was positive (or negative) for each cryptocurrency and day of the week. Then, a summary statement was created for different days of the week and different types of returns.

## Results

### The analysis of normal distribution of rates of return

The analysis of the distribution of normality of returns for individual cryptocurrencies clearly proved, that for most of the analyzed cases the null hypothesis was rejected in favor of the alternative hypothesis – see Table 1. The lowest rejection rate of the null hypothesis (82.93%) was registered for Wednesday C-C returns. In turn, the highest percentage (100.00%) occurred for particular days of the week and concerned overnight rates.

Table 1. The number and percentage of cases when the null hypothesis regarding the normality of returns distribution was rejected

Day of the week	Monday				Tuesday				Wednesday				Thursday			
	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C
Rate of return																
Number of cases of rejection of the null hypothesis	81	82	78	81	81	82	81	78	68	82	78	72	78	82	70	81
Percentage of cases when the null hypothesis was rejected	98.78	100.00	95.12	98.78	98.78	100.00	98.78	95.12	82.93	100.00	95.12	87.80	95.12	100.00	85.37	98.78

Day of the week	Friday				Saturday				Sunday			
	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C
Rate of return												
Number of cases of rejection of the null hypothesis	79	82	81	80	82	82	80	81	78	82	81	78
Percentage of cases when the null hypothesis was rejected	96.34	100.00	98.78	97.56	100.00	100.00	97.56	98.78	95.12	100.00	98.78	95.12

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.

The null hypothesis was not rejected for the following cryptocurrencies (*p-value* shown in parenthesis):

**A) Close-close returns:**

1. Monday: Byte Coin (0.3038);
2. Tuesday: ByteBall Bytes (0.0898);
3. Wednesday: Aion (0.4308), Ark (0.7227), Bitcoin Gold (0.1363), ByteBall Bytes (0.3061), Chain Link (0.2795), Factom (0.4083), Gas (0.1385), Loopring (0.0591), Nebulas (0.5818), Neo (0.0991), Populous (0.1634), Qash (0.1237), Quantstamp, (0.6001), Wax (0.8856);
4. Thursday: Enigma (0.2662), Gxshares (0.0978), Quantstamp (0.6674), Request Network (0.0510);
5. Friday: Basic Attention (0.0823), Kuvoin (0.1671), Partici (0.2512);
6. Sunday: Aion (0.5892), Dent (0.2358), Partici (0.4680), Rchain (0.0550).

**B) Open-open returns:**

1. Monday: Aion (0.8087), Dent (0.1110), Nebio (0.1105), Partici (0.7731);
2. Tuesday: Byte Coin (0.1318);
3. Wednesday: Aion (0.4595), ByteBall Bytes (0.7928), Quantstamp (0.2266), Salt, (0.0896);
4. Thursday: Binance (0.0517), Bitcoin Gold (0.1224), ByteBall Bytes (0.7605), Chain Link (0.1409), Cindicator (0.0906), Factom (0.7732), Gas (0.1277), Nebulas (0.3725), Neo (0.1043), Populous (0.6892), Quantstamp (0.7943), Wax (0.6334);
5. Friday: Nebuls (0.1699);
6. Saturday: Dragon Chain (0.0550), Partici (0.4252);
7. Sunday: Bancor (0.5078).

**C) Open-close returns:**

1. Monday: Byte Coin, (0.0318);
2. Tuesday: Aion (0.7833), Ark (0.1940), Basic Attention (0.2156), ByteBall Bytes (0.6802);
3. Wednesday: Aelf (0.1004), Aion (0.4113), Ark (0.1008), Bitcoin Gold (0.1221), ByteBall Bytes (0.0948), Nebulas (0.6406), Neo (0.0979), Populous (0.5451), Qash (0.1183);
4. Thursday: Nebulas (0.2255);
5. Friday: Kucoin, (0.0687), Partici (0.2913);
6. Saturday: Enigma (0.7672);
7. Sunday: Aion (0.6466), Dent (0.1019), Neblio (0.3570), Partici (0.1527).

Due to the fact that the distribution of return rates, for the majority of cryptocurrencies, is not normal, in the second part of the research the Kruskal-Wallis test was chosen to verify statistical hypotheses.

#### **The analysis of day-of-the-week effect**

The null hypothesis regarding equality of two average rates of return was rejected for the following cryptocurrencies (*p-value* shown in parenthesis):

##### **A) Close-close:**

1. Monday: Aelf (0.0269), Aion (0.0026), Icon (0.0241), Rchain (0.0159);
2. Tuesday: Partici (0.0499);
3. Wednesday: Factom (0.0074), Tenx (0.0307);
4. Thursday: Ardor (0.0135), Bitcoin Cash (0.0168), Cardano (0.0066), Dent (0.0122), Dragon Cash (0.0064), Iconomi (0.0093), Iostoken (0.-391), Nxt (0.0049), Populous (0.0063), Power Ledger (0.0311), Qtum (0.0230), Status (0.0431), TrueUSD (0.0048), Waves (0.0474);
5. Friday: Dent (0.0119);
6. Saturday: Aeternity (0.0024), Aion (0.0004), Ardor (0.0250), Augur (0.0356), Bancor (0.0087), Binance (0.0171), Bitcoin Cash (0.0208), Bitshares (0.0270), ByteBall Bytes (0.0060), Cardano (0.0032), Chaina Link (0.0191), Decred (0.0128), Factom (0.0365), Gxshares (0.0051), Komodo (0.0070), Loopring (0.0155), Medibloc (0.0410), Nebulas (0.0246), Neo (0.0357), Nxt (0.0067), Partici (0081), Pivx (0.0269), Populous (0.0078), Power Ledger (0.0024), Qash (0.0024), Quanstam (0.0034), Rchain (0.0046), ReddCoin (0.0050), Request Network (0.0277), Salt (0.0031), Steem (0.0002), Straits (0.0012), SysCoin (0.0004), Walton (0.0003), Waves (0.0026);
7. Sunday: Icon (0.0177), Rchain (0.0112), Smart Cash (0.0432), Tether (0.0239).

##### **B) Overnight:**

1. Thursday: Funfair (0.0452), Maker (0.0396), Walton (0.0173);
2. Friday: DigiByte (0.0244), Rchain (0.0496);
3. Saturday: Aion (0.0481), Dent (0.0263), Ethereum Classic (0.0439), Smart Cash (0.0105).

##### **C) Open-Open:**

1. Monday: Ardor (0.0405), Funfair (0.0303), Icon (0.0135), Smart Cash (0.0369);
2. Tuesday: Aelf (0.0388), Aion (0.0228), Funfair (0.0215), Komodo (0.0419), Qash (0.0327), Rchain (0.0360), ReddCoin (0.0250);

3. Thursday: Factom (0.0356), Tenx (0.0212);
4. Friday: Ardor (0.0045), Bitcoin Cash (0.0159), Cardano (0.0059), Dent (0.134), Dragon Chain (0.0148), Funfair (0.0239), Ionomi (0.0030), Populous (0.0125), Qtum (0.0259), TrueUSD (0.0115), Waves (0.0384);
5. Saturday: Dent (0.0040), Hshares (0.0327);
6. Sunday: Aeternity (0.0066), Aion (0.0020), Bancor (0.0284), Bitcoin Cash (0.0218), ByteBall Bytes (0.0099), Cardano (0.0020), Chain Link (0.0318), Gxshares (0.0201), Komodo (0.0150), Loopring (0.0340), Neo (0.0208), Nxt (0.0322), Partici (0.0166), Pivx (0.0222), Populous (0.0214), Power Ledger (0.0077), Qash (0.0029), Quanstamp (0.0096), Rchain (0.0126), ReddCoin (0.0136), Salt (0.0034), Steem (0.0011), Straits (0.0006), SysCoin (0.0008), Walton (0.0036), Waves (0.0063).

#### **D) Open-Close:**

1. Monday: Aelf (0.0379), Aion (0.0027), Hshares (0.0304), Icon (0.0210), Komodo (0.0407), Nexus (0.0486), Qash (0.0347), Rchain (0.0347), ReddCoin (0.0350);
2. Wednesday: Factom (0.0094), Tenx (0.0235);
3. Thursday: Ardor (0.0079), Bitcoin Cash (0.0161), ByteCoin (0.0485), Cardano (0.0055), Dent (0.0132), Dragon Chain (0.0104), Funfair (0.0289), Ionomi (0.0085), Iostoken (0.0414), Populous (0.0101), Qtum (0.0162), TrueUSD (0.0133), Waves (0.0483);
4. Friday: Dent (0.0122), Hsahres (0.0416);
5. Saturday: Aeternity (0.0021), Aion (0.0009), Ardor (0.0185), Augur (0.0403), Bancor (0.0040), Binance (0.0238), Bitcoin Cash (0.0208), Bitshares (0.0262), ByteBall Bytes (0.0036), Cardano (0.0031), Chain Link (0.0213), DecRed (0.0032), Gxshares (0.0099), Komodo (0.0035), Loopring (0.0175), Neo (0.0336), NXT (0.0105), Parici (0.0067), Pivx (0.0195), Populous (0.0089), Power Ledger (0.0027), Qtum (0.0022), Quantstamp (0.0043), Rchain (0.0089), Reddcoin (0.0177), Salt (0.0027), Steem (0.0002), Straits (0.0012), Syscoin (0.0002), Walton (0.0006), Waves (0.0045);
6. Sunday: Icon, (0.0106), Rchain (0.0089), SiaCoin (0.0405), SmartCash (0.0389), Tether (0.0229).

A summary list of cases where the null hypothesis was rejected is presented in Table 2.

**Table 2. The number and percentage of cases when the null hypothesis regarding the day-of-the-week was rejected**

Day of the week	Monday				Tuesday				Wednesday				Thursday			
	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C
Rate of return																
Number of cases	4	0	4	9	1	0	7	0	2	0	0	2	15	3	2	14
Percentage	4.88	0.00	4.88	10.98	1.22	0.00	8.54	0.00	2.44	0.00	0.00	2.44	18.29	3.66	2.44	17.07

Day of the week	Friday				Saturday				Sunday			
	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C	C-C	Ov	O-O	O-C
Rate of return												
Number of cases	1	2	12	2	35	4	2	31	4	0	26	5
Percentage	1.22	2.44	14.63	2.44	42.68	4.88	2.44	37.80	4.88	0.00	31.71	6.10

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.

The highest number of rejections of the null hypothesis was recorded during the weekend, and the lowest for working days – see Table 3.

**Table 3. The highest and the lowest numbers and percentage of cases when the null hypothesis regarding the day-of-the-week was rejected for different types of returns**

Number and percentage of cases when the null hypothesis was rejected				
Rate of return	C-C	Ov	O-O	O-C
Max	42.68%	4.88%	31.71%	37.80%
Min	1.22%	0.00%	0.00%	0.00%
Day of the week with the highest and lowest percentage of the null hypothesis rejections				
Rate of return	C-C	Ov	O-O	O-C
Max	Saturday	Saturday	Sunday	Saturday
Min	Tuesday, Friday	Monday, Tuesday, Wednesday, Sunday	Wednesday	Tuesday

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.

**Table 4. The highest percentage of rejections of the null hypothesis, where the main criterion for division is the type of interest rate (C-C, Ov, O-O and O-C)**

Rate of return	C-C	Ov	O-O	O-C	Total (all rates of return)
Percentage	42.86%	14.29%	42.86%	42.86%	32.14%
Cryptocurrency	Rchain	Aion, Dent, Digibyte, Ethereum, Funfair, Maker, Rchain, Status, Walton	Funfair	Rchain	Rchain

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.



Table 4 contains the name of the cryptocurrency with the highest percentage of cases when the null hypothesis was rejected, broken down into four types of returns. On its basis, it can be concluded that this situation occurred most often for Rchain, before Funfair. The percentage of rejection of the null hypothesis for C-C returns, cumulated for all week days was the highest in the case of Rchain and equal to 42.86%. The same result was obtained in the case of O-O rates and O-C rates for Funfair and Rchain, respectively. The lowest one (14.29%) was registered for Ov returns in case of the following cryptocurrencies: Aion, Dent, Digibyte, Ethereum, Funfair, Maker, Rchain, Status, Walton. In other words, it can be stated that taking into consideration cumulated percentage of null hypothesis rejection for a specific type of return, the day-of-the-week effect was most common for Rchain and Funfair.

#### **The analysis percentage of cases when the rate of return was positive**

The analysis of cases when the percentage of positive returns for cryptocurrencies and days of the week was greater than 60% (Appendix 2), clearly indicates the accumulation of such results over the weekend. For all types of rates of return (except for C-C on Sunday), this percentage was greater than zero. On business days, most often one type of rate of return (Tuesday: Ov, Wednesday: Ov and Thursday: Ov) or at most two types of returns (Monday: Ov and O-O) were recorded, when the percentage was greater than 60%. The exception was Friday, when for three types of rates of return (C-C, Ov and O-C), the percentage of positive rates of return was higher than 60%. The situation is quite different when the percentage of positive returns is lower than 40%. For each analyzed day, e.g. business day or weekend and each type of returns, this percentage was greater than 0% but lower than 40%. By analogy, it can conclude for negative rates of return.

In Appendix 3, the names of cryptocurrencies, as well as the highest and lowest values of the occurrence of positive rates of return for each day and each type of returns are displayed. The incidence of positive returns was higher than 60% for following cases (the name of the cryptocurrency and percentage in brackets):

- a) Monday: Ov (EOS - 60.00%) and O-O (Ardcor - 61.31%);
- b) Tuesday: Ov (Neo - 3.64%);
- c) Wednesday: C-C (TrueUSD - 60.00%) and Ov (OmiseGo - 70.00%);
- d) Thursday: Ov (Waves - 66.67%);
- e) Friday: C-C (Mediblock - 60.08%), Ov (TrueUSD - 80.00%) and C-C (Mediblock - 61.78%);

- f) Saturday: C-C (Power Ledger - 63.39%), Ov (Tether - 80.00%), O-O (Mediblock - 61.51%) and O-C (Bancor - 62.81%);
- g) Sunday: Ov (Reddcoin - 75.00%), O-O (Loopring - 63.03%).

In turn, a frequency lower than 30% was found only for Ov rates of return for the following days (the name of the cryptocurrency and percentage in brackets): Monday (Tether – 12.50%), Wednesday (Dentacoin - 25.00%), Thursday (TrueUSD – 25.00%) and Sunday (Bytecoin - 27.27%). For the other days of the week, this frequency oscillated in the range between 20% and 30%. Similar conclusions can be made for negative rates of return.

In turn, the highest and lowest frequencies of positive rates for each type of returns and indication of the day of the week and the cryptocurrency, are collected in Table 5.

**Table 5. The highest and lowest frequencies of positive returns for various types of returns**

Rate of return	C-C	Ov	O-O	O-C
<b>Day of the week</b>	<b>Saturday</b>	<b>Friday</b>	<b>Sunday</b>	<b>Saturday</b>
The highest frequency	63.39%	80.00%	63.03%	62.81%
Name of the cryptocurrency	Power Ledger	TrueUSD	Loopring	Bancor
<b>Day of the week</b>	<b>Thursday</b>	<b>Monday</b>	<b>Tuesday</b>	<b>Thursday</b>
The lowest frequency	30.19%	12.50%	31.07%	30.19%
Name of the cryptocurrency	Dragon Chain	Tether	Rchain	Dragon Chain

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.

The highest frequencies for individual types of prices tend to accumulate around the weekend: two times Saturdays: C-C (Power Ledger) and O-C (Bancor), once Sunday (Loopring - O-O) and Friday (TrueUSD - Ov). In turn, the lowest frequencies are characteristic for Thursdays (two times: C-C and O-C, both times Dragon Chain), Tuesdays (Rchain - O-O) and Mondays (Tether - Ov).

The conclusions obtained in the section regarding the analysis of the maximum and minimum frequencies of positive returns are in line with the conclusions regarding the efficiency effected for each day of the week.

## Conclusions

The most important conclusions drawn from the conducted research may be formulated as follows:

- 1) The occurrence of inefficiency on cryptocurrency market was found for different cryptocurrencies, for different days of the week and different types of return rates (C-C, Ov, O-C and O-O).
- 2) The least number of inefficiency cases were recorded for Overnight (Ov) returns, while far more inefficiencies occurred around the weekdays (Saturday, Sunday), but also on Fridays.
- 3) For the following 26 cryptocurrencies, no ineffectiveness was found for any of the type of analyzed returns and any day of the week: Ark, Basic Attention, Bitcoin, Bitcoin Gold, Cindicator, Dash, Denta Coin, Digixdao, Dogecoin, Electroneum, Enigma, EOS, Ethereum, Gas, Gnosis, Golem, Kucoin, Kyber Network, Lisk, Litecoin, Maidsafecoin, Monacoin, Neblio, OmiseGo, Tron, Wax.
- 4) In the case of Bitcoin, for all types of analyzed returns, no ineffectiveness was found on any of the days of the week.
- 5) The largest number of rejections of the null hypothesis took place for the following cryptocurrencies (regardless of the type of return): Aelf, Aeternity and Aion. In other words, they can be considered the least effective.
- 6) In turn, based on the type of return, the least effective cryptocurrencies were: Rchain before Funfair.
- 7) For several cryptocurrencies, the percentage of positive returns was clearly greater than 60% or lower than 40%.

The obtained results regarding efficiency of the Bitcoin confirm the conclusions presented in the following research: Nadarajah and Chu (2017)<sup>24</sup>, Caporale et al. (2018)<sup>25</sup> and Yaya and Ogbonna (2018)<sup>26</sup>. The results introduced in this paper contradict the conclusions revealed in the following articles: Caporale and Plastun (2018)<sup>27</sup>, Durai and Paul (2018)<sup>28</sup>, Aharon and Qadan (2018)<sup>29</sup>, Urquhart (2016)<sup>30</sup> and Aggarwal (2019)<sup>31</sup>. For some cryptocurrencies, the obtained results confirm,

---

<sup>24</sup> S. Nadarajah, *On the...*, op. cit., pp. 6-9.

<sup>25</sup> G. Caporale, *Persistence in...*, op. cit., pp. 141-148.

<sup>26</sup> O. Yaya, *Do we...*, op. cit., pp. 8-12.

<sup>27</sup> G. Caporale, A. Plastun, *The day ...*, op. cit., pp. 258-269.

<sup>28</sup> S. Durai, S. Paul, *Calendar anomaly...*, op. cit., pp. 8-12.

<sup>29</sup> D. Ahron, *Bitcoin and...*, op. cit., pp. 1-25.

<sup>30</sup> A. Urquhart, *The inefficiency...*, op. cit., pp. 80-82.

<sup>31</sup> D. Aggarwal, *Do Bitcoins...*, op. cit., pp. 15-22.

but for other cryptocurrencies they deny the conclusions presented in the paper of Decourt et al. (2017)<sup>32</sup>.

The results exposed in the paper can be used to create an investment strategy based on the inefficiencies of analyzed cryptocurrencies. The limitation of the study is the use of the available, relatively short investment horizon. Similar studies can be proceeded for exchange rates of one cryptocurrency for another, and not, as in this article, cryptocurrency exchange rates to USD.

### **Bibliography**

- Aggarwal D., *Do Bitcoins follow a random walk model?*, "Research in Economics", Vol. 73, 2019, pp. 15-22.
- Aggarwal R., Rivoli P., *Seasonal and day-of-the week effects in four emerging stock markets*, "Financial Review", Vol. 24, 1989, pp. 541-550.
- Agrawal A., Tandon K., *Anomalies or illusions?: Evidence from stock markets in eighteen countries*, "Journal of International Money and Finance", Vol. 13, 1994, pp. 83-106.
- Ahron D., Quadan M., *Bitcoin and the day-of-the-week effect*, "Finance Research Letters", 2018, 10.1016/j.frl.2018.12.004.
- Barone E., *The Italian stock market: Efficiency and calendar anomalies*, "Journal of Banking and Finance", Vol. 14, 1990, pp. 493-510.
- Bariviera A., Basgall M., Hasperue W., Naiouf M., *Some stylized facts of the Bitcoin market*, "Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications", Vol. 494, 2017, pp. 82-90.
- Bartels R., *The rank version of von Neumann's ratio test for randomness*, "Journal of the American Statistical Association", Vol. 77, 1982, pp. 40-46.
- Boudreaux D., *The monthly effect in international stock markets: evidence and implications*, "Journal of Financial and Strategic Decisions", Vol. 8, 1/1995, pp. 15-20.
- Brock W., Scheinkman J., Dechert W., LeBaron B., *A test for independence based on the correlation dimension*, "Econometric Reviews", Vol. 15, 1996, pp. 197-235.
- Caporale G., Gil-Alana L., Plastun A., *Persistence in the cryptocurrency market*, "Research in International Business and Finance", Vol. 46, 2018, pp. 141-148.
- Caporale G., Plastun A., *The day of the week effect in the cryptocurrency market*, "Finance Research Letters", Vol. 31, 2019, 258-269.
- Decourt F., Chohan U., Perugini M., *Bitcoin returns and the Monday effect*, "Horizontales Empresariales", Vol. 16, 2017, 4-14.
- Durai S., Paul S., *Calendar anomaly and the degree of market inefficiency of Bitcoin*, Madras School of Economic Working Paper No. 168/2018, pp. 8-12.
- Fama E., *Efficient capital markets; a review of theory and empirical work*, "Journal of Finance", Vol. 25, 1970, pp. 383-417.
- Gu A., *The declining January effect: Evidence from U.S. equity markets*, "Quarterly Review of Economics and Finance", Vol. 43, 2003, pp. 395-404.

---

<sup>32</sup> F. Decourt, *Bitcoin returns...*, op. cit., pp. 4-14.

- Hurst H., *Long-term storage capacity of reservoirs*. "Transactions of the American Society of Civil Engineers", Vol. 116, 1951, pp. 770-799.
- Kaiser L., *Seasonality in cryptocurrencies*, "Finance Research Letters", Vol. 31, 2019, pp. 232-238.
- Kato K., Schwarz S. Ziemba W., *Day of the weekend effects in Japanese stocks*, "Japanese Capital Markets", Ballinger, New York 1990.
- Kim J., *Automatic variance ratio test under conditional heteroscedasticity*, "Finance Research Letters", Vol. 6, 2009, pp. 179-185.
- Kurihara Y., Fukushima A., *The market efficiency on Bitcoin: a weekly anomaly perspective*, "Journal of Applied Finance & Banking", Vol. 7, 3/2017, 57-64.
- Latif M. Arshad S., Fatima M., Rarooq S., *Market efficiency, market anomalies, causes, Evidences and some behavioral aspects of market anomalies*, Research Journal of Finance and Accounting, Vol. 2, 9-10/2011, pp. 1-14.
- Lo A., MacKinlay C., *Stock market process do not follow random walks: evidence form a simple specification test*, "Review of Financial Studies", Vol. 1, 1988, pp. 41-66.
- Mbanga C., *The day-of-the-week patterns of price clustering in Bitcoin*, "Applied Economics Letters", Vol. 10, 26/2019, 807-811.
- Nadarajah S., Chu J., *On the efficiency of Bitcoin*, "Economics Letters", Vol. 160, 2017, pp. 6-9.
- Schwert W., *Anomalies and market efficiency*, "Simon School of Business Working Paper" no. FR 02-13, 2002, pp. 1-15.
- Smirlock M., Starks M., *Day-of-the-week and intraday effects in stock returns*, "Journal of Financial Economics", Vol. 17, 1986, 197-210.
- Sutheebanjard P., Premchaiswadi W., *Analysis of calendar effects: Day-of-the-week effect on the Stock Exchange of Thailand (SET)*, "International Journal of Trade, Economics and Finance", Vol. 1, 2010, pp. 2010-2023.
- Urquhart A., *The inefficiency of Bitcoin*, "Economics Letters", Vol. 148, 2016, pp. 80-82.
- Yaya O., Ogbonna A., *Do we expect day-of-the-week effect in returns and volatility of cryptocurrency?*, MPRA Paper No. 91429, 2019, pp. 1-8.
- Vargha A., Delaney H. (1998), *Kruskal-Wallis test and stochastic homogeneity*, "Journal of Educational and Behavioral Statistics", Vol. 23, 2/1998, pp. 170-192.
- Wald A., Wolfowitz J., *On a test whether two samples are from the same population*. "Annals of Mathematical Statistics", Vol. 11, 1940, pp. 147-162.





Nexus	22.09.2016	0.1502	0.2389	0.7513	0.0486	0.4898	0.7955	0.0800	0.5184	0.6350	0.6997	0.4591	0.7280	0.5588	0.9956	0.7317	0.5507	0.5972	0.4615	0.4444	0.4137	0.3939	0.9746	0.4567	0.3974	0.6300	0.1724	0.6380	0.9109
Nkr	29.10.2014	0.7869	0.7165	0.8870	0.6243	0.2718	0.4583	0.4138	0.0893	0.1939	0.2657	0.4897	0.0499	0.0040	0.1152	0.3820	0.0812	0.8425	0.7633	0.1300	0.9798	0.0067	0.2904	0.4198	0.0105	0.9979	0.9529	0.0322	0.9645
OmiseCo	14.07.2017	0.7733	0.3867	0.9707	0.7976	0.7099	0.8154	0.7793	0.7119	0.3707	0.2751	0.7488	0.5620	0.7307	0.5523	0.3424	0.7294	0.6388	0.7339	0.7098	0.6421	0.1042	0.7583	0.5781	0.1032	0.9261	0.8670	0.1071	0.9282
Paritec	21.07.2017	0.2774	0.5125	0.4201	0.1877	0.0499	0.2954	0.1214	0.0977	0.3344	0.5445	0.2052	0.4122	0.3444	0.8790	0.4449	0.3756	0.8045	0.3054	0.5308	0.9762	0.0087	0.1611	0.9292	0.0667	0.8771	0.1643	0.0766	0.5657
Pixx	13.02.2017	0.1813	0.8278	0.8150	0.1243	0.4262	0.4925	0.0998	0.2909	0.5012	0.4711	0.2238	0.5677	0.7758	0.4428	0.5408	0.9641	0.1412	0.2578	0.6580	0.2540	0.0269	0.8507	0.5248	0.0995	0.8299	0.8983	0.0222	0.8669
Populix	24.10.2017	0.2350	0.9887	0.7553	0.2172	0.7075	0.8235	0.2478	0.7511	0.8797	0.2166	0.7683	0.8544	0.0063	0.8822	0.8847	0.0101	0.1390	0.9178	0.0125	0.1391	0.0078	0.8572	0.1128	0.0089	0.5975	0.3802	0.0214	0.4344
Power Ledger	02.11.2017	0.6444	0.8027	0.7612	0.6904	0.9880	0.7803	0.6309	0.9467	0.9964	0.3644	0.7890	0.8241	0.0371	0.7101	0.7113	0.0676	0.5966	0.8654	0.1369	0.5536	0.0024	0.7838	0.9331	0.0027	0.8017	0.6521	0.0077	0.6846
Qash	21.11.2017	0.1231	0.3965	0.6798	0.0357	0.7609	0.4822	0.0227	0.7930	0.4566	0.6403	0.8228	0.4757	0.5014	0.3339	0.4016	0.5766	0.6010	0.9112	0.5594	0.5952	0.0024	0.7249	0.6109	0.0022	0.3984	0.3736	0.0029	0.4442
Qinn	25.11.2017	0.8300	0.5500	0.6140	0.7933	0.9905	0.9091	0.8576	0.9843	0.4120	0.4179	0.8694	0.5513	0.0230	0.3411	0.4432	0.1906	0.2742	0.0239	0.2346	0.3353	0.2705	0.4149	0.0956	0.6795	0.5656	0.3170	0.7207	
Quantstamp	29.11.2017	0.6555	0.2741	0.0945	0.7106	0.2152	0.8089	0.6920	0.2549	0.1543	0.4919	0.3574	0.1349	0.1661	0.9858	0.0877	0.1962	0.8722	0.6237	0.2817	0.9770	0.0034	0.7434	0.8870	0.0043	0.1774	0.3100	0.0096	0.0958
Rchain	05.01.2018	0.0759	0.1810	0.0733	0.0547	0.7945	0.8846	0.0360	0.8134	0.7417	0.1881	0.9330	0.6565	0.9664	0.4555	0.7161	0.8920	0.6670	0.0496	0.9918	0.4952	0.0046	0.0553	0.6131	0.0089	0.0172	0.4473	0.0126	0.0089
RealCoin	01.11.2017	0.0511	0.5808	0.6394	0.0450	0.3347	0.4414	0.0250	0.3961	0.3240	0.0941	0.3189	0.2588	0.8576	0.3874	0.1894	0.9502	0.0506	0.2487	0.8946	0.0739	0.0050	0.3469	0.1236	0.0177	0.7033	0.9094	0.0156	0.7117
RequestNetwork	21.10.2017	0.7571	0.5053	0.2317	0.6241	0.0789	0.6522	0.7391	0.0949	0.8316	0.1826	0.2603	0.6029	0.1850	0.9481	0.6116	0.1836	0.7191	0.9969	0.2047	0.7179	0.0277	0.6448	0.8384	0.0516	0.2489	0.5290	0.1234	0.1634
Solt	29.09.2017	0.6319	0.8243	0.1374	0.6720	0.3801	0.4335	0.6663	0.5170	0.4154	0.4716	0.7873	0.3993	0.4701	0.6723	0.5008	0.4249	0.4464	0.9188	0.5534	0.4362	0.0031	0.6885	0.2276	0.0027	0.2535	0.5030	0.0034	0.1722
SticCoin	26.08.2015	0.0761	0.6523	0.0742	0.0875	0.6954	0.8979	0.1144	0.6598	0.9639	0.4188	0.5057	0.7250	0.9159	0.3237	0.5125	0.6782	0.4531	0.5129	0.5579	0.5497	0.2453	0.6574	0.6574	0.2865	0.0531	0.9716	0.2742	0.0405
SmartCash	01.11.2017	0.8813	0.7708	0.0369	0.3897	0.7113	0.8904	0.3985	0.7046	0.4618	0.9952	0.7057	0.4591	0.8334	0.5839	0.4621	0.8716	0.1426	0.4417	0.8199	0.1333	0.9642	0.0105	0.1208	0.9830	0.0423	0.3453	0.9921	0.0389
Statis	22.11.2017	0.2051	0.8576	0.2654	0.1639	0.4067	0.2859	0.3009	0.2939	0.3965	0.9145	0.2366	0.3839	0.0467	0.2782	0.7276	0.1243	0.8924	0.4795	0.2228	0.9581	0.4510	0.6980	0.5149	0.1114	0.1665	0.2441	0.0997	0.3747
Steem	17.04.2016	0.5304	0.2382	0.9990	0.3467	0.4064	0.6160	0.3091	0.4598	0.3806	0.9932	0.4935	0.3716	0.5616	0.7741	0.3134	0.4392	0.1819	0.7202	0.4010	0.2178	0.0002	0.7168	0.2599	0.0025	0.3382	0.2340	0.0071	0.5826
Stratis	15.07.2017	0.4345	0.1457	0.3430	0.3114	0.7611	0.1105	0.1751	0.9964	0.7420	0.5670	0.9470	0.7950	0.0913	0.4070	0.7655	0.0839	0.9166	0.4684	0.0783	0.8874	0.0072	0.7340	0.8388	0.0072	0.4184	0.3393	0.0096	0.4472
SysCoin	02.12.2014	0.2726	0.0781	0.6532	0.0863	0.8931	0.4706	0.0689	0.7390	0.2379	0.2653	0.8995	0.4370	0.2481	0.2676	0.6494	0.0872	0.6928	0.7748	0.1150	0.7497	0.0004	0.7805	0.8393	0.0022	0.7060	0.3311	0.0008	0.9166
Tera	26.05.2017	0.2592	0.4637	0.8157	0.1780	0.4147	0.4355	0.1466	0.4988	0.0307	0.7166	0.6281	0.0215	0.1204	0.6292	0.0212	0.0888	0.3909	0.8527	0.0907	0.3786	0.1501	0.8229	0.3990	0.1509	0.8877	0.2368	0.1717	0.9478
Tether	05.03.2017	0.5470	0.1390	0.1875	0.4408	0.6528	0.2195	0.4680	0.5468	0.2383	0.8667	0.4598	0.2381	0.6208	0.7808	0.2010	0.6284	0.0943	0.8320	0.7352	0.0894	0.6492	0.5777	0.1336	0.5520	0.0239	0.6674	0.4899	0.0229
Tron	10.10.2017	0.9440	0.4119	0.3255	0.3777	0.8124	0.6542	0.3363	0.7999	0.4008	0.2009	0.6764	0.5476	0.0726	0.7882	0.3665	0.0731	0.5664	0.6964	0.0625	0.5449	0.1054	0.9836	0.5875	0.1037	0.3469	0.8419	0.1164	0.2594
TrueUSD	06.12.2017	0.8719	0.6100	0.5762	0.8328	0.9950	0.2510	0.9386	0.9184	0.0951	0.8053	0.9358	0.1001	0.0048	0.8192	0.0927	0.0133	0.7293	0.2939	0.0115	0.7994	0.4474	0.3297	0.9322	0.3404	0.5015	0.9769	0.3327	0.5050
Walton	04.09.2017	0.6398	0.4269	0.7910	0.4781	0.6549	0.7745	0.5633	0.5908	0.2342	0.8001	0.5799	0.2484	0.1984	0.0173	0.6840	0.5199	0.5076	0.3742	0.7381	0.7107	0.0003	0.1603	0.4914	0.0006	0.7311	0.2268	0.0036	0.9851
Waves	04.08.2017	0.6382	0.8433	0.8375	0.6612	0.4920	0.9157	0.6402	0.4946	0.4611	0.5692	0.5110	0.5055	0.0474	0.9250	0.4876	0.0483	0.1360	0.2996	0.0384	0.1751	0.0026	0.3225	0.2429	0.0045	0.9973	0.3676	0.0063	0.8961
Wax	08.01.2018	0.1814	0.2362	0.6830	0.0971	0.8332	0.7080	0.1414	0.9091	0.4666	0.2196	0.7985	0.3886	0.0998	0.7346	0.3596	0.0892	0.6198	0.1337	0.2330	0.8948	0.2487	0.1148	0.6884	0.3573	0.4087	0.4061	0.4374	0.4883

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.



**Appendix 2. The percentage of cases for all cryptocurrencies, when the percentage of positive returns for a single cryptocurrency is higher than 60% and lower than 40%**

	Monday		Tuesday		Wednesday		Thursday		Friday		Saturday		Sunday	
	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov
>0.60%	0.00%	13.41%	0.00%	3.66%	0.00%	0.00%	0.00%	9.76%	0.00%	26.83%	0.00%	1.22%	0.00%	0.00%
<0.40%	23.17%	9.76%	12.20%	13.41%	17.07%	7.32%	28.05%	2.44%	6.10%	1.22%	4.88%	1.22%	2.44%	1.22%

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.

**Appendix 3. Cryptocurrency names and the maximum and minimum percentage of cases when the rate of return is positive with a breakdown into types of rates of return and days of the week**

	Monday		Tuesday		Wednesday		Thursday		Friday		Saturday		Sunday	
	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov	C-C	Ov
Percentage(Max)	566%	7000	5574	5727	6164	5594	5790	6667	5714	5238	6008	8000	6176	6281
Max-Nameofa cryptocurrency	Maksifcoin	EOS	Antbr	Bkoin	Melkr	NEO	Bkoin	Melkr	TruLSD	Denaom	Waves	TruLSD	Denaom	Metblock
Percentage(Min)	3039%	1250	3438	3107	3438	3333	3107	3438	3438	3019	3438	3438	3438	3438
Min-Nameofa cryptocurrency	Relain	Fater	XShares	Atom	XShares	Fater	Relain	XShares	Relain	Deigon	Chan	TruLSD	XShares	Chan

C-C: close-Close, Ov: Overnight, O-O: Open-Open, O-C: Open-Close.

Source: own calculations.

## THE DAY-OF-THE-WEEK EFFECT ON THE EXAMPLE OF 82 CRYPTOCURRENCIES

### *Summary*

The problem of the effectiveness of financial markets has been the subject of interest of scientists for many years. Recently, along with the development of the cryptocurrency market, research on the effectiveness of this fragment of the financial market has begun. In the article, the occurrence of the day of the week was analyzed on the example of logarithmic rates of return of 82 cryptocurrencies vs. USD. Not only Close-Close return rates were analyzed, but also Overnight, Open-Open and Open-Close. The distribution of logarithmic rates of return was not normal for most of the cryptocurrencies analyzed. That why in the statistical analysis the Kruskal-Wallis parametric test was implemented. For individual cryptocurrencies, the occurrence of inefficiency was found for different days of the week and different types of return rates (C-C, Ov, O-C and O-O). The largest number of rejections of the null hypothesis took place for the following cryptocurrencies (the least effective cryptocurrencies): Aelf, Aeternity and Aion. No example of ineffectiveness was discovered in the case of cryptocurrencies: Ark, Basic Attention, Bitcoin, Bitcoin Gold, Cindicator, Dash, Denta Coin, Digixdao, Dogecoin, Electroneum, Enigma, EOS, Ethereum, Gas, Gnosis, Golem, Kucoin, Kyber Network, Lisk, Litecoin, Maidsafecoin, Monacoin, Neblio, OmiseGo, Tron, Wax.

## WYSTĘPOWANIE EFEKTU DNIA TYGODNIA NA PRZYKŁADZIE 82 KRYPTOWALUT

### *Streszczenie*

Problem skuteczności rynków finansowych jest przedmiotem zainteresowania naukowców od wielu lat. Ostatnio, wraz z rozwojem rynku kryptowalut, rozpoczęły się badania dotyczące efektywności tego fragmentu rynku finansowego. W artykule przeanalizowano występowanie efektu dnia tygodnia na przykładzie logarytmicznych stóp zwrotu 82 kryptowalut w stosunku do USD. Pod uwagę wzięte zostały nie tylko stopy zwrotu Close-Close, ale także Overnight, Open-Open i Open-Close. Rozkład logarytmicznych stóp zwrotu okazał się być inny niż rozkład normalny dla większości analizowanych kryptowalut. W związku z tym, w analizie statystycznej dotyczącej występowania efektu dnia tygodnia, zastosowany został test parametryczny Kruskala-Wallisa. W przypadku poszczególnych kryptowalut stwierdzono występowanie nieefektywności dla różnych dni tygodnia i różnych rodzajów stóp zwrotu (C-C, Ov, O-C i O-O). Największa liczba odrzuceń hipotezy zerowej miała miejsce w przypadku następujących kryptowalut (rynek tych kryptowalut jest najmniej efektywny): Aelf, Aeternity i Aion. Nie znaleziono natomiast żadnego przykładu nieefektywności dla następujących kryptowalut: Ark, Basic Attention, Bitcoin, Bitcoin Gold, Cindicator, Dash, Denta Coin, Digixdao, Dogecoin, Electroneum, Enigma, EOS, Ethereum, Gas, Gnosis, Golem, Kucoin, Kyber Network, Lisk, Litecoin, Maidsafecoin, Monacoin, Neblio, OmiseGo, Tron, Wax.

**CZY FINANSOWANIE ROZWOJU TECHNOLOGICZNEGO  
ZMIENIA SYTUACJĘ NA RYNKU PRACY?  
PRZYKŁAD WOJEWÓDZTW LUBELSKIEGO  
I PODKARPACKIEGO**

---

---

**Wprowadzenie**

Utrzymanie wysokiego poziomu zatrudnienia jest jednym z głównych problemów społeczno-ekonomicznym, jakie napotka gospodarka w XXI wieku<sup>1</sup>. W przypadku Unii Europejskiej pełne zatrudnienie jest traktowane jako jedna z podstawowych strategii rozwoju. Wynika to m.in. z faktu, że efektywnie działający rynek pracy ma korzystny wpływ na funkcjonowanie całego wspólnego obszaru gospodarczego. Dla osiągnięcia pełnego zatrudnienia rządy poszczególnych krajów członkowskich uruchamiają programy prorozwojowe, których szczegółowymi celami są m.in. aktywizacja zawodowa społeczeństwa i optymalne wykorzystanie kapitału ludzkiego<sup>2</sup>. Z kolei niekorzystnym ekonomicznym (albo przecinek po niekorzystnym, albo *niekorzystnym ekonomicznie*) efektem utrzymywania się wysokiego bezrobocia są dodatkowe koszty społeczne wynikające z niewykorzystania kapitału ludzkiego dla generowania produktu krajowego brutto (PKB). Straty te mierzone są różnicą między potencjalnym PKB, wytworzonym w warunkach pełnego zatrudnienia (gdy istnieje tylko dobrowolne bezrobocie) a rzeczywistym PKB, wytworzonym w danym momencie czasu<sup>3</sup>.

Globalizacja gospodarki i procesów społecznych oraz postęp technologiczny istotnie wpływają na równowagę między popytem, a podażą pracy. Postępująca automatyzacja w sektorze produkcyjnym i usługowym znacznie

---

\* Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

<sup>1</sup> H. Peukert, *Die grosse Finanzmarkt und Staatsschuldenkrise. Eine kritisch – heterodoxe Untersuchung*, Metropolis Verlag, Marburg 2012.

<sup>2</sup> D. Batorski, M. Błażewicz, *Diagnoza stanu i trendy na rynku pracy w województwie mazowieckim*, MGG Conferences, Warszawa 2015.

<sup>3</sup> J. Unolt, *Ekonomiczne problemy rynku pracy*, Interar, Warszawa 1996.

osłabiają popyt na pracę, także przesuwa go w kierunku pracowników wykwalifikowanych. W efekcie wzrost gospodarczy często nie wymaga już zwiększania zatrudnienia<sup>4</sup>. Jednak literatura przedmiotu prezentuje zróżnicowane opinie na temat wpływu postępu technologicznego na sytuację rynku pracy.

Z jednej strony już w drugiej połowie XX wieku społeczeństwo odczuwało obawę o zastępowanie pracowników urządzeniami o pełnej lub częściowej automatyzacji. Zauważa się również, że automatyzacja i postęp technologiczny nie tylko zwiększają zapotrzebowanie na zawody inżynieryjne, ale dodatkowo wprowadzają znaczne zróżnicowanie w poziomie uzyskiwanych zarobków<sup>5</sup>. Ponadto, Kornowskiego<sup>6</sup> dowodzi, że innowacje technologiczne nie odnoszą się wyłącznie do rynku pracy, ale mają również wpływ na zmiany w strukturze dochodów i wydatków gospodarstw domowych.

Z drugiej strony, na podstawie badań sytuacji na rynku pracy w Stanach Zjednoczonych stwierdzono, że postęp technologiczny nie zawsze przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy<sup>7</sup>. Uznaje się, że w kolejnych dziesięcioleciach w gospodarce zwiększy się zapotrzebowanie na tańszą i słabiej wykwalifikowaną siłę roboczą, a proces ten najsilniej będzie zauważany w sektorze usługowym.

Znaczne zróżnicowanie opinii na temat wpływu szerokorozumianego postępu technologicznego na sytuację na rynku pracy stało się motywacją do zbadania wpływu czynników związanych z rozwojem technologicznym na stan rynku pracy w województwach lubelskim i podkarpackim. Toteż wyniki tego badania poszerzają wiedzę w dziedzinie kierunków rozwoju rynku pracy. W badaniach wykorzystano dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), w tym Banku Danych Lokalnych. Analizą objęto lata 2003-2017.

---

<sup>4</sup> E. Kośmicki, S. Malinowska, *Bezrobocie we współczesnym świecie. Czy istnieją możliwości pełnego zatrudnienia?* „Optimum. Studia ekonomiczne” (76) 4/2015, s. 3-24. DOI: 10.15290/ose.2015.04.76.01.

<sup>5</sup> J. Albus, *Peoples' Capitalism: The Economics of the Robot Revolution*, New World Books 1976; D. Noble, *Progress Without People; In Defence of Luddism*, Charles H. Ker, Chicago 1993; J. Rifkin, *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, Putnam Publishing Group, New York 1995; A. McAfee, E. Brynjolfsson, *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*, Digital Frontier Press, Lexington 2011.

<sup>6</sup> A. Koronowski, *Technological Progress and Unemployment: luddism and beyond*, „Gospodarka Narodowa”, vol. 4/2016, s. 5-22.

<sup>7</sup> R. Rumberger, H. Levin, *Forecasting the impact of new technologies on the future job market*, „Technological Forecasting and Social Change”, vol. 27(4)/1985, s. 399-417, [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(85\)90020-4](https://doi.org/10.1016/0040-1625(85)90020-4).

W następnej sekcji artykułu zaprezentowano wnioski z przeglądu literatury na temat wpływu postępu technologicznego na rynek pracy, w kolejnej - sytuację makroekonomiczną województw lubelskiego i podkarpackiego, dalej - źródła danych i metodę prowadzenia badań, na koniec - wyniki badań i ich analizę. Całość badań podsumowano we wnioskach.

### **Postęp technologiczny, a rynek pracy – przegląd literatury**

Kapitał ludzki jest jednym z podstawowych czynników produkcji i ma ważne znaczenie w gospodarce, a jego niepełne wykorzystanie skutkuje poważnymi konsekwencjami ekonomicznymi. Mogą mieć one charakter zarówno negatywny, jak i pozytywny. Zależy to od czasu trwania wysokiego bezrobocia, a także od tego, z jakiego punktu widzenia są one rozpatrywane, tj. pracownika, pracodawcy czy władz publicznych<sup>8</sup>.

Wyróżnia się następujące skutki bezrobocia<sup>9</sup>:

1. Indywidualne – m.in. ubóstwo, obniżenie standardu życia, obniżenia statusu społecznego, nadmiar wolnego czasu, występowanie objawów depresyjnych (zniechęcenie, smutek, obojętność, depresja);
2. Rodzinne – m.in. atmosfera napięcia, spadek szkolnych osiągnięć dzieci, obniżenie poziomu życia, dezintegracja więzów rodzinnych, rezygnacja z życia kulturalnego, planów życiowych i zamierzeń;
3. Społeczne – m.in. ubytek dochodów budżetowych, konieczność zrekompensowania ubytków nałożeniem większych obciążeń podatkowych na osoby pracujące, podniesienie składek ubezpieczeń społecznych i podatków, zmniejszenie funduszy na programy rozwojowe, alkoholizm, agresja, rozwody, demoralizacja osób mniej odpornych psychicznie, wzrost przestępczości.

Choć większość skutków wysokiego bezrobocia ma charakter negatywny, to jednak istnieją również jego pozytywne efekty. Jednym z nich jest podniesienie dyscypliny pracy w przedsiębiorstwach oraz zmniejszenie wymagań płacowych i zwiększenie elastyczności w zatrudnianiu pracowników. Efekty te są istotne, zarówno z perspektywy mikro-, jak i makroekonomicznej. Dla przedsiębiorstwa sytuacja taka pozwala na obniżenie kosztów działania i podniesienie rentowności, a dla gospodarki krajowej na poprawę konkurencyjności i możliwość wzrostu produkcji, w tym produkcji eksportowej<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> U. Sztanderska, *Bezrobocie w Polsce - cechy charakterystyczne*, (in:) *Syndrom bezrobocia*, red. R. Borowicz, K. Łacińska-Tyszka, Polska Akademia Nauk, Warszawa 1993.

<sup>9</sup> M. Szyłko-Skoczny, *Elastyczne formy zatrudnienia – korzyści i zagrożenia społeczne*, (w:) *Dylematy zatrudnienia w warunkach postępującej integracji Polski z UE*, red. J. Orczyk, Akademia Ekonomiczna, Poznań 2001.

<sup>10</sup> K. Kaczmarczyk, *Bierność i bezrobocie młodzieży w Polsce*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2016.

Stosunkowo nowym uwarunkowaniem w gospodarce globalnej jest bezrobocie technologiczne. Jest ono wynikiem automatyzacji produkcji i zastępowania pracowników, zaawansowanymi technologicznie maszynami. Jednym z pierwszych ekonomistów, którzy zidentyfikowali to zjawisko był Keynes. Zauważył, że restrukturyzacja procesów produkcyjnych prowadzi do zmniejszenia liczby miejsc pracy, a nie jej podniesienia<sup>11</sup>. W drugiej połowie XX wieku postęp technologiczny stał się zasadniczym narzędziem przyspieszenia wzrostu gospodarczego, a także nieodłącznym elementem rozwoju społecznego. Rozwój techniczny, czy też postęp technologiczny rozumiany jest w literaturze ekonomicznej jako wszelkiego rodzaju zmiany w organizacji stanowisk pracy i produkcyjnych procesach technologicznych, które dają możliwość zwiększenia wydajności działalności gospodarczej<sup>12</sup>.

Ocena wpływu edukacji i ponoszonych wydatków na działalność badawczo-rozwojową (B+R) na strukturę zatrudnienia w gospodarce jest zróżnicowana. Uznaje się, że wzrost liczby studentów i absolwentów wyższych uczelni zwiększa potencjał wytwórczy i pozwala na podniesienie wydajności pracy i przyspieszenie rozwoju gospodarczego. Jednak istotną rolę w tym procesie ma struktura zawodowa edukacji. Zbyt silny nacisk położony na edukację ogólną, przy zaniedbaniu edukacji technicznej może pogorszyć sytuację na rynku pracy i spowolnić tempo rozwoju społeczno-gospodarczego regionu i kraju.

Na pozytywne efekty intensyfikacji procesów edukacyjnych wskazują badania rynku pracy w Hongkongu w latach 1991–2011<sup>13</sup>. Zauważono, że pracownicy znający dwa języki, tj. angielski i mandaryński, wykonywali bardziej zaawansowaną pracę zawodową i otrzymywali wyższe pensje niż pracownicy o podobnym wykształceniu, ale posługujący się tylko jednym językiem ojczystym. Z kolei Chinoracky i Corejova<sup>14</sup> twierdzą, że postępująca cyfryzacja procesów produkcyjnych stwarza większe możliwości tworzenia nowych produktów i pozwala na podniesienie konkurencyjności stosujących ją przedsiębiorstw. Podniesieniem poziomu edukacji technicznej szczególnie zaintereso-

---

<sup>11</sup> M. Bitner, R. Starościk, P. Szczerba, *Czy robot zabierze Ci pracę? Sektorowa analiza komputeryzacji i robotyzacji europejskich rynków pracy*. Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych WISE, Warszawa 2014; [http://wise-europa.eu/wp-content/uploads/2016/03/PolicyWorking-WISE-\\_nr1\\_141029.pdf](http://wise-europa.eu/wp-content/uploads/2016/03/PolicyWorking-WISE-_nr1_141029.pdf).

<sup>12</sup> K. Mazur, *Marketing usług edukacyjnych*, Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Warszawa 2001.

<sup>13</sup> Y. Zhou, R. Zhu, X. Zheng, *Second language skills and labor market outcomes: Evidence from the handover of Hong Kong*, "China Economic Review" 59/2020, s. 1-16. DOI: 10.1016/j.chieco.2019.101366.

<sup>14</sup> R. Chinoracky, T. Corejova, *Impact of digital technologies on labor market and the transport sector*, "Transportation Research Procedia" 40/2019, s. 994-1001. DOI: 10.1016/j.trpro.2019.07.139.

wane są kraje słabiej rozwinięte technologicznie. Oczekują one, że stosowanie bardziej zaawansowanych technologii zmniejszy ich dystans do wysoko zaawansowanych gospodarek. Badania przeprowadzone w największych centrach przemysłowych Kazachstanu wykazały m. in. że potencjał intelektualny oraz wydatki na badania i rozwój były najsilniejszym bodźcem do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw, działających w tych centrach.

Na negatywne skutki podnoszenia poziomu edukacji dla sytuacji na rynku pracy wskazują badania przeprowadzone w latach 80. XX wieku w Stanach Zjednoczonych. Zauważono, że dla właściwego rozwoju gospodarki konieczne jest zapewnienie wystarczającej liczby pracowników o niższych kwalifikacjach zawodowych, w tym o niższym wynagrodzeniu i specjalizujących się w świadczeniu usług konsumenckich<sup>15</sup>. Również badania rynku pracy przeprowadzone w Szwajcarii i Bułgarii pokazują, że pozytywna zależność między poziomem i strukturą systemu edukacyjnego a wielkością zatrudnienia jest znacznie słabsza w krajach kładących mniejszy nacisk na wykształcenie zawodowe a większe na edukację ogólną<sup>16</sup>. Z kolei badania rynku pracy w Australii pokazały, że nie wszyscy absolwenci uczelni mają lepszy start na rynku pracy. Tylko absolwenci z najlepszymi ocenami otrzymywali wysoko opłacane stanowiska, podczas gdy szanse absolwentów z niższymi ocenami na takie stanowiska były znacznie słabsze. W wielu przypadkach okazało się, że absolwenci, którzy zbudowali swą karierę zawodową kończąc szkołę zawodową mieli więcej propozycji zatrudnienia<sup>17</sup>.

### Sytuacja gospodarcza wybranych województw

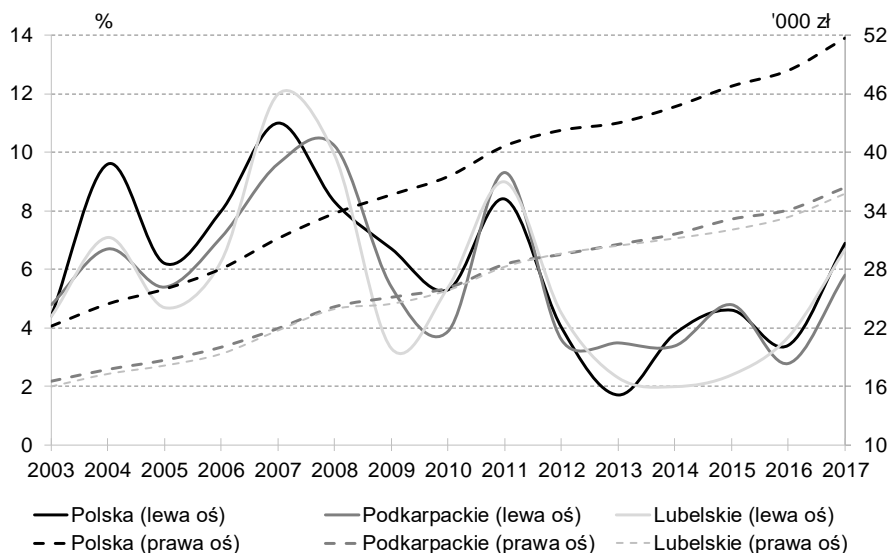
Pod względem gospodarczym lubelskie i podkarpackie należą do grupy mniejszych województw. Zgodnie z danymi GUS, na koniec 2017 r. ich wkład do produktu krajowego brutto (PKB) Polski wynosił, odpowiednio 3,8% i 3,9%. Charakteryzują się również niższą niż średnia krajowa dynamiką wzrostu PKB (Wykres 1). Średnia wartość rocznego wzrostu PKB w latach 2003-2017 w województwach lubelskim, podkarpackim i w Polsce wynosiła, odpowiednio 5,6%, 5,8% i 6,2%.

<sup>15</sup> R. Rumberger, H. Levin, *Forecasting the impact...*, op. cit.

<sup>16</sup> M. Heiniger, C. Imdorf, *The role of vocational education in the transmission of gender segregation from education to employment: Switzerland and Bulgaria compared*, "Journal of Labour Market Research" (15) 52/2018, s. 1-21. DOI:10.1186/s12651-018-0248-6.

<sup>17</sup> G. Marx, *Do the labour market returns to university degrees differ between high and low achieving youth?. Evidence from Australia*, "Journal of Labour Market Research" (5) 52/2018, s. 1-14. DOI:10.1186/s12651-018-0241-0.

**Wykres 1. Tempo wzrostu PKB (lewa oś) i PKB per capita (prawa oś) w Polsce i wybranych województwach**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

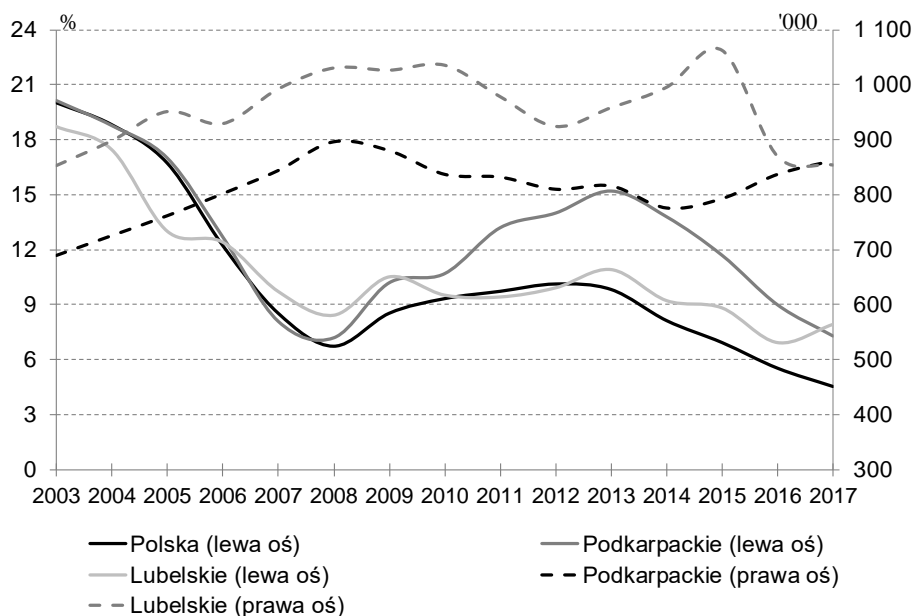
Na stan gospodarek obu województw istotny wpływ wywierała sytuacja gospodarcza w całym kraju. Tempo ich rozwoju, choć nieznacznie wolniejsze, to podążało za zmianami gospodarczymi w Polsce. W latach 2009-2010 globalny kryzys finansowy przyczynił się do znacznego spowolnienia gospodarczego w obu województwach. Podobne skutki przyniósł kryzys finansów publicznych w krajach strefy euro lat 2010-2012, który poprzez międzynarodowe więzy gospodarcze (głównie eksportowe) znacznie zahamował rozwój polskiej gospodarki, w tym obu analizowanych województw. Po 2016 r. poprawa nastrojów na rynkach globalnych i w krajach Europy Zachodniej pozytywnie wpłynęła na gospodarkę Polski oraz niemal w identyczny sposób na gospodarki województwa lubelskiego i podkarpackiego. Oba województwa charakteryzują się zbliżoną, choć znacznie niższą niż średnia w kraju zasobnością społeczeństwa (Wykres 1). Osiągane tu wartości PKB na osobę jest o około 30% niższe niż średnia w kraju.

Stan rynku pracy w obu województwach był zauważalnie słabszy od średniej krajowej (Wykres 2). Niemal w całym analizowanym okresie w województwie lubelskim stopa bezrobocia była niższa niż w podkarpackim, gdzie znacznie silniej odbiło się spowolnienie gospodarcze związane z kryzysem w strefie euro lat 2010-2012. Ponadto, mimo zbliżonej liczby mieszkańców



(około 2,1 mln osób) liczba osób pracujących w województwie lubelskim była znacznie wyższa niż w podkarpackim (Wykres 2).

Wykres 2. **Stopa bezrobocia (lewa oś) i wielkość zatrudnienia (prawa oś) w Polsce i wybranych województwach**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Stopa bezrobocia najsilniej zmalała, a liczba zatrudnionych najsilniej wzrosła w okresie bezpośrednio następującym po wejściu Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. Kolejnym momentem zwrotnym i poprawy sytuacji na rynku pracy w obu województwach były lata 2014-2015, gdy po okresie spowolnienia polskiej i europejskiej gospodarki, sytuacja w UE znacznie się poprawiła.

### Źródło danych i metodyka badań

Bank danych lokalnych GUS był głównym źródłem danych, zastosowanych w badaniu. Dane o częstotliwości kwartalnej obejmujące lata 2003-2017 zastosowano do regresji oceniającej wpływ czynników związanych z rozwojem technologicznym na sytuację na rynku pracy. Zastosowano następujące zmienne objaśniające: wydatki na badania i rozwój (B+R), liczbę zarejestrowanych patentów (PAT), liczbę studentów (STUD) i liczbę absolwentów szkół wyższych (ABS). Dla osiągnięcia porównywalności tych wartości w poszczegól-

gólnych województwach i w Polsce, odniesiono je do liczby mieszkańców danego podmiotu (do zmiennej dodano litery pc, tj. na osobę). Rynek pracy w danym województwie reprezentowany jest przez rzeczywistą liczbę pracowników (ZTR) i liczbę pracowników odniesioną do liczby mieszkańców (ZTR.pc) oraz przez stopę bezrobocia (BZR). Dla kontrolowania wpływu sytuacji makroekonomicznej na rynek pracy, wprowadzono dodatkowy regresor – PKB na mieszkańca (PKB.pc). Tabela 1 przedstawia statystyki opisowe dla zmiennych zastosowanych w badaniu.

**Tabela 1. Statystyki opisowe dla zmiennych zastosowanych w badaniu**

Zmienna	Jednostki	Symbol	Liczba obserwacji	Średnia	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum
Stopa bezrobocia	procent	BZR	120	11,99	3,66	6	20,7
Liczba zatrudnionych	tys. osób	ZATR	120	873,14	88,97	690	1062
Liczba ludności	mln osób	LUDN	120	2,14	0,02	2,09	2,19
Produkt krajowy brutto	mln zł	PKB	120	55 783,8	13 040,8	34 688	76 784
Produkt krajowy brutto na osobę	mln zł	PKB.pc	120	0,026	0,006	0,016	0,036
Fundusze na badania i rozwój	mln zł	B+R	120	428,19	270,07	104	931
Liczba patentów	sztuki	PAT	120	1789	1610	188	4676
Liczba studentów	mln osób	STUD	120	0,079	0,018	0,047	0,108
Liczba absolwentów szkół wyższych	mln osób	ABS	120	0,022	0,004	0,015	0,030

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

### Wyniki badań i ich dyskusja

Analizą regresji objęto dane dotyczące województwa lubelskiego i podkarpackiego, a także dla celów porównawczych, dotyczące Polski. Dla sprawdzenia poprawności wyników badania przeprowadzono w trzech wariantach, w których rynek pracy reprezentowany jest przez:

- ZTR – liczbę zatrudnionych;
- ZTR.pc – liczbę zatrudnionych na jednego mieszkańca;
- BZR – stopę bezrobocia.

Oszacowania przeprowadzono przy wykorzystaniu programu statystycznego STATA. Wyniki oszacowania zaprezentowano w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Wpływ rozwoju technologicznego na poziom zatrudnienia – wyniki regresji

Zmienne objaśniające	ZTR			ZTR.pc		
	PL	LU	PD	PL	LU	PD
<b>PKB.pc</b>	-6173,36	8052,50**	23245,72***	-0,001	0,005**	0,011***
<b>B+R.pc</b>	8,538***	0,523***	-0,502***	2,16E-07***	2,49E-07***	-2,60E-07***
<b>PAT.pc</b>	-826419***	111036**	-237165	-22,255***	0,048**	-0,093
<b>STUD.pc</b>	9,72E+09	2,29E+10***	6,77E+09*	277,79	10994,82***	3008,28*
<b>ABS.pc</b>	2,29E+11***	1,33E+08	1,92E+10**	5301,79***	-1038,53	8698,32**
<b>Stała</b>	10918,5***	-512,9	-48,1	0,00021***	-0,00026*	-7,68E-06
<b>Liczba obserwacji</b>	60	60	60	60	60	60
<b>F – Stat</b>	48,41	51,21	71,25	37,51	0,315	62,28
<b>PROB&gt;F</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R2</b>	0,829	0,854	0,867	0,784	0,778	0,864

Uwaga: \*\*\*, \*\*, \* - poziom istotności 1%, 5%, 10%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 3. Wpływ rozwoju technologicznego na stopę bezrobocia – wyniki regresji

Zmienne objaśniające	BZR		
	PL	LU	PD
<b>PKB.pc</b>	40,39	-1309,28***	-1388,81***
<b>B+R.pc</b>	-0,041***	-0,006	0,036***
<b>PAT.pc</b>	4897,41***	4369,97	9869,55
<b>STUD.pc</b>	5,62	-711,91***	-199,87*
<b>ABS.pc</b>	-1170,43***	154,89	-631,73*
<b>Stała</b>	28,84***	68,35***	52,12***
<b>Liczba obserwacji</b>	60	60	60
<b>F – Stat</b>	31,84	60,39	36,24
<b>PROB&gt;F</b>	0,00	0,00	0,00
<b>R2</b>	0,745	0,836	0,773

Uwaga: \*\*\*, \*\*, \* - poziom istotności 1%, 5%, 10%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wyniki badania wskazują, że na poziom zatrudnienia, zarówno mierzonego w wartościach bezwzględnych, jak i w odniesieniu do liczby mieszkańców, pozytywnie wpływa wartość wytwarzanego na danym obszarze PKB. Oddziaływanie to było silniejsze w województwie podkarpackim niż lubelskim. W obu województwach PKB.pc przyczyniał się również do obniżenia stopy bezrobocia. Także w tym przypadku zależność ta była silniejsza w województwie podkarpackim. W obu województwach na zwiększenie liczby pracujących pozytywnie wpływała liczba studentów. Zmienna ta obniżała również stopę bezrobocia. Taki kierunek zależności można uzasadnić tym, że poprawa

edukacji stwarza nowe możliwości zatrudnienia i jest właściwą podstawą do większej innowacyjności i kreatywności. Z uwagi na fakt, że oba województwa należą raczej do słabiej rozwiniętych gospodarczo, uzyskane wyniki można odnieść do wyników badań w Kazachstanie (Chinoracky i Corejova<sup>18</sup>) wskazujących, że poprawa edukacji i zwiększenie udziału cyfryzacji w procesach produkcyjnych stwarza większe możliwości tworzenia nowych produktów i przyspieszenia rozwoju przedsiębiorstw. W przypadku województwa podkarpackiego, zależność między procesami edukacyjnymi, a wielkością zatrudnienia potwierdza również pozytywny wpływ liczby absolwentów szkół wyższych na zatrudnienie i obniżenie stóp bezrobocia.

Trudniej jest jednak ocenić zależność nakładów na badania i rozwój oraz liczbą patentów, a jakością rynku pracy. W województwie lubelskim nakłady na badania i rozwój są pozytywnie skorelowane z poziomem zatrudnienia, podczas gdy w podkarpackim negatywnie, a ponadto pozytywnie ze stopą bezrobocia. Tak rozbieżne kierunki tych zależności mogą wynikać z niewielkiego rzeczywistego oddziaływania nakładów ponoszonych na badania i rozwój. Na koniec 2017 r. wartość tych nakładów była stosunkowo niewielka i w relacji do PKB wynosiła 0,9% i 1%, odpowiednio w województwie lubelskim i podkarpackim.

W zróżnicowany sposób na jakość rynku pracy oddziaływała liczba zarejestrowanych patentów. W województwie lubelskim przyczyniała się do zwiększenia liczby zatrudnionych, podczas gdy w województwie podkarpackim nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności między tymi zmiennymi. Można wnioskować, że przepływ i implementacja innowacji technicznych była realizowana bardziej efektywnie w województwie lubelskim niż podkarpackim.

## Wnioski

Zatrudnienie jest jednym z głównych problemów społeczno-ekonomicznych w XXI wieku, a zachowywanie jego wysokiego poziomu jest szczególnym zadaniem Unii Europejskiej. Jedną z ważniejszych strategii jego realizacji jest podnoszenie poziomu technologicznego w przedsiębiorstwach, m.in. dzięki nakładom na badania i rozwój oraz podnoszeniu poziomu edukacji, szczególnie wykształcenia technicznego.

W latach 2003-2017 wzrost liczby studentów, a także liczby absolwentów szkół wyższych pozytywnie wpływały na poprawę sytuacji na rynku pracy województwa lubelskiego i podkarpackiego, przy czym silniej w podkarpackim niż lubelskim. Oznacza to, że struktura zawodowa działających w tych

---

<sup>18</sup> R. Chinoracky, T. Corejova, *Impact of digital technologies on labor market and the transport sector*, "Transportation Research Procedia" 40/2019, s. 994-1001. DOI: 10.1016/j.trpro.2019.07.139.

województwach szkół wyższych dobrze odpowiadała na zapotrzebowania funkcjonujących tam przedsiębiorstw.

W zróżnicowany sposób na warunki na rynku pracy wpływały nakłady ponoszone na badania i rozwój. W województwie lubelskim przynosiły pozytywny efekt zwiększając zatrudnienie i zmniejszając stopę bezrobocia. W województwie podkarpackim nakłady te oddziaływały w przeciwnych kierunkach. Fakt ten może wynikać m.in. z efektywniejszego wykorzystania tych funduszy w województwie lubelskim, ale również z tego, że ich wielkości są stosunkowo małe (około 1% PKB) i nie mają zauważalnego realnego wpływu na poziom zatrudnienia w obu województwach.

Na rynek pracy pozytywnie wpływa innowacyjność i przepływ nowych rozwiązań technicznych do produkcji. W województwie lubelskim zauważa się pozytywny wpływ liczby zarejestrowanych patentów na liczbę zatrudnionych oraz redukcję stopy bezrobocia. Ponadto w obu województwach na jakość rynku pracy pozytywnie wpływała wielkość generowanego PKB na osobę.

### **Bibliografia**

- Albus J., *Peoples' Capitalism: The Economics of the Robot Revolution*, New World Books 1976.
- Batorski D., Błażewicz M., *Diagnoza stanu i trendy na rynku pracy w województwie mazowieckim*, MGG Conferences, Warszawa 2015.
- Bitner M., Starościk R., Szczerba P., *Czy robot zabierze Ci pracę? Sektorowa analiza komputeryzacji i robotyzacji europejskich rynków pracy*, Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych WISE, Warszawa 2014; [http://wise-europa.eu/wp-content/uploads/2016/03/PolicyWorking-WISE-\\_nr1\\_141029.pdf](http://wise-europa.eu/wp-content/uploads/2016/03/PolicyWorking-WISE-_nr1_141029.pdf).
- Chinoracky R., Corejova T., *Impact of digital technologies on labor market and the transport sector*, "Transportation Research Procedia" 40, 2019, s. 994-1001. DOI: 10.1016/j.trpro.2019.07.139.
- Heiniger M., Imdorf C., *The role of vocational education in the transmission of gender segregation from education to employment: Switzerland and Bulgaria compared*, "Journal of Labour Market Research" (15) 52, 2018, s. 1-21. DOI:10.1186/s12651-018-0248-6.
- Kaczmarczyk K., *Bierność i bezrobocie młodzieży w Polsce*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2016.
- Kornowski, A., *Technological Progress and Unemployment: luddism and beyond*, „Gospodarka Narodowa” 4/2016, p. 5-22.
- Kośmicki E., Malinowska S., *Bezrobocie we współczesnym świecie. Czy istnieją możliwości pełnego zatrudnienia?* „Optimum. Studia ekonomiczne” (76) 4/2015, s. 3-24. DOI: 10.15290/ose.2015.04.76.01.
- Marx G., *Do the labour market returns to university degrees differ between high and low achieving youth?. Evidence from Australia*, "Journal of Labour Market Research" (5) 52/2018, s. 1-14. DOI:10.1186/s12651-018-0241-0.

- Mazur K., *Marketing usług edukacyjnych*, Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Warszawa 2001.
- McAfee A., Brynjolfsson E., *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*, Digital Frontier Press, Lexington 2011.
- Noble D., *Progress Without People; In Defence of Luddism*, Charles H. Ker, Chicago 1993.
- Peukert H., *Die grosse Finanzmarkt und Staatsschuldenkrise. Eine kritisch – heterodoxe Untersuchung*, Metropolis Verlag, Marburg 2012.
- Peukert H., *Die grosse Finanzmarkt und Staatsschuldenkrise. Eine kritisch – heterodoxe Untersuchung*, Metropolis Verlag, Marburg 2012.
- Pierenkemper T., *Kurze Geschichte der „Vollbeschäftigung“ in Deutschland nach 1945*, „Das Parlament. Aus Politik und Zeitgeschichte”, 14-15/2012, p. 38-46.
- Rifkin J., *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, Putnam Publishing Group, New York 1995.
- Rumberger R., Levin H., *Forecasting the impact of new technologies on the future job market*, „Technological Forecasting and Social Change” (4) 27/1985, s. 399–417.
- Sztanderska U., *Bezrobocie w Polsce - cechy charakterystyczne*, (in:) *Syndrom bezrobocia*, eds. R. Borowicz, K. Łacińska-Tyszka, Polska Akademia Nauk, Warszawa 1993.
- Szyłko-Skoczny M., *Elastyczne formy zatrudnienia – korzyści i zagrożenia społeczne*, (w:) *Dylematy zatrudnienia w warunkach postępującej integracji Polski z UE*, red. J. Orczyk, Akademia Ekonomiczna, Poznań 2001.
- Unolt J., *Ekonomiczne problemy rynku pracy*, Interar, Warszawa 1996.
- Zhou Y., Zhu R., Zheng X., *Second language skills and labor market outcomes: Evidence from the handover of Hong Kong*, „China Economic Review” 59/2020, s. 1-16. DOI: 10.1016/j.chieco.2019.101366.

## CZY FINANSOWANIE ROZWOJU TECHNOLOGICZNEGO ZMIENIA SYTUACJĘ NA RYNKU PRACY?

### PRZYKŁAD WOJEWÓDZTW LUBELSKIEGO I PODKARPACKIEGO

#### *Streszczenie*

Celem artykułu jest ocena wpływu rozwoju zasobów technologicznych na sytuację na rynku pracy w województwach lubelskim i podkarpackim w latach 2003-2017. W badaniach wykorzystano dane GUS, a metodykę oparto na analizie regresji liniowej. Wyniki badań wykazały, że wzrost liczby studentów, a także absolwentów szkół wyższych przyczyniają się do wzrostu zatrudnienia i spadku stopy bezrobocia obu badanych województw, przy czym silniej w podkarpackim. W zróżnicowany sposób na warunki na rynku pracy wpływały nakłady B+R, tj. pozytywnie w województwie lubelskim i negatywnie w podkarpackim. Stymulantem rynku pracy w województwie lubelskim okazała się liczba rejestrowanych patentów. W obu województwach wzrost PKB pc poprawiał warunki rynku pracy, przy czym silniej w podkarpackim.

**DOES FINANCING OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT CHANGE  
THE SITUATION ON THE LABOR MARKET?  
AN EXAMPLE OF LUBELSKIE AND PODKARPACKIE VOIVODSHIPS**

***Summary***

The aim of the article is to assess the impact of technological development on the labor market situation in the lubelskie and podkarpackie voivodships in the years 2003-2017. The study used the CSO data, and the methodology was based on linear regression analysis. The results of the study showed that the increase in the number of students and also graduates of universities contribute to an increase in employment and a decrease in the unemployment rate in both analyzed voivodships, with a stronger increase in the podkarpackie. R&D expenditure differentiated way impact conditions on the labor market, i.e. positively in the lubelskie voivodship and negatively in the podkarpackie. The number of registered patents turned out to be the stimulant of the labor market in the lubelskie voivodship. In both voivodships, the increase in GDP pc improves labor market conditions, although stronger in case of the podkarpackie.





**THE INNOVATION ENTERPRISE: CREATIVE KNOW-HOW  
AND DESIGNER CONCEPT  
- FROM THE PERSPECTIVE OF THE COMPANY'S STRATEGY**

---

**Introduction**

According to the definition of innovation behind Schumpeter, this innovative concept is the source of a new product, a new production process or a new supply system. Such a vision, in her holistic legitimacy, is often reduced to the area of the enterprise's result and strategy. In that point of view, this subject of the following study is based on consideration, where the term "know-how" is understood as a technological factor of innovation, which is to directly strengthen the efficiency indicator. In this context, it should be emphasized that the creativity of the designer concept is directly related to the innovative approach to the economic model, allowing the creation of a new "business model".

An important issue in the following considerations is the concept of "innovative initiative", based on creative know-how and, above all, to what extent it becomes an element of real impact on improving the efficiency and results of the enterprise. It should also be noted that the tendency to diminish the role of creativity, caused by a misconception or attachment to the structure of innovation itself, impact results. In that case, the critic opinion is setting up of a lack of strategy or maybe not good building concept and marketing in the process of action with designer concept, mentioned above.

From that perspective of the company and managers, innovation remains the fruit of a global process and in that case is very important factor of creativity. And research is only one of the components that should be associated with the organization and strategy as a whole. Against this background, it seems interesting that companies tend to adopt "good practices" as a model or to duplicate

---

\* *Kolegium KES, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie (Poland), Université de Cergy Pontoise (France).*

previous concepts and projects, which, as a consequence, can lead to a reduction in the potential of the creative process itself and a directly related innovation mechanism.

Interestingly, the understanding of innovation in an enterprise focuses mainly on the description of expenditure on research and development, or adopted solutions, also on the issue of employment in research departments. However, controlling the effects is only included when monitoring changes in financial statements, such as increasing revenues and reducing costs.<sup>1</sup>

It should be remembered that also when using the designer concept and assessing its effectiveness in measuring innovation activity for an enterprise, the methods used to evaluate investment projects are used. As a consequence, the innovation process itself is analyzed in the perspective of an investment decision, understood as an investment, incurred to obtain temporarily delayed benefits.<sup>2</sup> Undeniably important is the "a priori" identification of basic financial outlays in the anticipated process and, consequently, the chance to achieve the goal.<sup>3</sup> It is important that in this understanding of innovation, it is also necessary to anticipate the extent of the risk and the resulting consequences.

The risk of a new, creative initiative remains a factor of positive and negative factors, which in consequence may bring results in these two areas.<sup>4</sup> It should be remembered that in the perspective of this study, the statement about risk in the innovation process is also seen in the context of change, which, with different possible outcomes for the enterprise, is an important factor in «innovation based on new knowledge, so important when building an innovative project and design concept.<sup>5</sup>

### **Impact of know-how and creativity on company strategies**

Analysis of the need for an innovative product, a marketing strategy based on creatively building a development path on the enterprise expansion market allows the analysis of needs and the distinction between a vision focused on "technology-based innovation" and a vision of "innovation built on a creative approach and use".

---

<sup>1</sup> Podręcznik Oslo, *Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Komisja Europejska, OECD, MNiSW Warszawa 2005, p. 97-110.

<sup>2</sup> S. Wrzosek, *Ocena efektywności inwestycji*, Wydawnictwo UE Wrocław, 2008, p. 9.

<sup>3</sup> M. Brzeziński, *Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi*, Wydawnictwo Difin, Warszawa, p. 146.

<sup>4</sup> B. Prusak, *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, Zeszyty naukowe Politechnik Gdańskiej nr 573, Wydanie Ekonomia XXXIX, Gdańsk 2001.

<sup>5</sup> P. Drucker, *Natchnienie i fart*, Studio Emka, Warszawa 2004, p. 125-150.

George Cox, president of «Design Council» already in 2005, in his study describing the interdependence of creativity and competitiveness in the field of British economy, notes the need to stimulate the company's efficiency in the area of innovation, so as to move away from building a mechanism of competitiveness by the price level and broadly understood production costs.<sup>6</sup> In the conclusion of the Cox analysis we find the formulation of the need for high-quality innovation, which can be led by the factor of "creativity", allowing the transformation of ideas and R&D into competitive tools, thanks to the competence in the field of design and the product concept itself. The author describes the approach to the role of "know-how" and the impact of innovation in this way on building the company's strategy, which he confronts with the perspective of the historical approach to the British and French economics.

#### Board 1. French and british model innovation

French vision of innovation	British vision for innovation
innovation based on technology and research centers	innovation built on a creative approach and use
sector: high technologies	sector: media, multimedia, fashion, cinema, music, publishing houses, architecture, design.
key innovative factor: public and private sector research	key innovative factor: creativity
area of a large enterprise and enterprise creation strategy	small and medium enterprise area

Source: own study based on: Cox G, Cox Review of Creativity in Business: Building on the UK's strengths.

It should be emphasized that the concept of «know-how» and the associated «designer concept» discussed above, allows the company to exit the spiral of building its position through the above-mentioned price and service competitiveness, while expanding the quality of services, product proposal, efficiency and image of the company.

Undeniably, without a constructively built "innovation strategy" of the enterprise, the effort spent on improving the concept of the designer can be wasted in the process of acceptance and raising funds. «The problem is that the innovation performance of an enterprise is a derivative of an innovation system: a coherent structure and internally dependent processes that dictate the enterprise to analyze the problem and solutions, also synthesizing the idea to create a commercial proposal, product model and project selection for financing »<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> G. Cox, *Review of Creativity in Business*, The English Novel, London 2005.

<sup>7</sup> G.P. Pisano, *Vous avez besoin d'une stratégie d'innovation*, Harvard Business Review, London 2016.

The issues discussed above, economist Gary P. Written analyzes on the example of the Corning company from the telecommunications and electronics sector, which has been successfully implementing projects based on sales and marketing strategies directly linked to the long-term innovation process for 160 years. It is one of the few enterprises with a centralized R&D center and, which is fundamental in the context of the impact of "know-how" on the strategy, invests in the production process, technologies and technical facilities. According to Pisano, Corning is a company implementing a plan to build competitiveness, based on "creative innovation", despite the current market tendency to favor subcontracting and individualization of a single production process.

It is interesting that the issue of interrelationships of innovation and the resulting strategy of the enterprise is a derivative of the decision of the system, which extent the enterprise invests in the technological innovation model, or how much in the creative, innovative «model business», as it is the case in the French innovation model, discussed above.

In the study "Requirements of global competitiveness of enterprises" in the scientific editors of R. Sobiecki and J.W. Pietrewicza, M. Poniatowska-Jaksch notes: "Strategic thinking is an approach and tool shaping the future of the organization by identifying sources of difficulties, variables that can bring about improvement of the situation and solving problems in the strategic dimension. This approach emphasizes the conditions that the new economy has started, based on entrepreneurship, in the field of knowledge creation, knowledge sharing, innovation and creativity, and in the use of information technology to develop and sell new products and services. The client is seen as a key determinant of strategic changes."<sup>8</sup>

The unquestionable influence of the creative factor discussed on the way of building the enterprise strategy was noted by P. Drucker, mentioned above, who believes that innovation and human capital of knowledge, understood in the following considerations as capital contained in the potential of the "designer concept", is the key to success, also enterprises.<sup>9</sup>

### **How do innovations build "added value" for a potential recipient?**

An indispensable factor for dynamic and effective development is the innovation discussed above, based on the strategy seen in the perspective of actions at all stages of the enterprise's operation. Simply put, it is perceived as "(...) the driving

---

<sup>8</sup> R. Sobiecki, J.W. Pietrewicz, *Requirements of global competitiveness of enterprises*, SGH publishing house, Warsaw 2014.

<sup>9</sup> P. Drucker, *The age of social transformation*, Atlantic Monthly, 1994.

force of the modern economy, transforming ideas and knowledge into products and services".<sup>10</sup> In this context, it should be emphasized that innovation based on creativity can improve the functioning of a potential recipient, improve the product or the services mentioned above, but it is not a separate asset.

In the perspective of the discussed issues, the example of "sustainable design", which is a designer concept and, consequently, an innovative product, in its strategy containing "added value" seems apt. It should be clarified that the term 'sustainable design' is a transposition of the term 'ecological design'. Proponents of this formulation define it as a project and, consequently, a product that guarantees the development of civilization, without any degradation of the natural environment. It is important that the overarching goal is to eliminate negative impact on the natural environment through an ecologically conscious conceptual process, then the production phase and, consequently, the material, an example of which is the use of renewable resources and minimizing environmental impact.

At the same time, research on sustainable development in the economic context conditions the development of enterprises on the basis of control over the level of ecological parameters in production and, above all, consciously "close to nature" ideas for the design or implementation of a product that complies with eco standards.<sup>11</sup> This approach to the production process allows, in the long term, to minimize pollution and protect resources. Interesting is the fact, according to research for the EC<sup>12</sup>, that 80% of the factors affecting the life expectancy of a product is determined in the design phase. Hence the need for "ecologically sustainable innovation", where the design is dictated by the choice of material, storage, maintenance, dismantling or re-use in the long run, which creates the "added value" of the company's proposed strategy based on "creative innovation".

An example of opportunities that introduces an innovative approach to design as part of a sustainable development strategy is the European Union's regional program "Design and Innovation for Business Sustainability" (DIBS) 2009.<sup>13</sup> Targeted to small and medium-sized local enterprises in the United Kingdom, whose premise is to raise awareness "Ecological design" among

---

<sup>10</sup> P. Drucker, *The age...*, op. cit.

<sup>11</sup> S. Schmidheiny, *A Global Business Perspective on Development and the Environment*, MIT Press, Cambridge 1992.

<sup>12</sup> A. de Winter, J.A.G. Kals, *Environmental Aspects of Sheet Metal Forming*, Eindhoven University of Technology, 1994.

<sup>13</sup> *Competing in the Global Economy: The Innovation Challenge*, Department of Trade and Industry, London 2003.

small-scale production companies, in its program forecasts, assumes a reduction in carbon dioxide emissions and a reduction of waste with simultaneous economic growth in the long run. The DIBS plan provides, as mentioned above, an innovative reformulation in the field of product design: packaging optimization, extension of product usability and service costs. The team supporting the program's activities is also intended to support the entrepreneur in choosing ecological materials for production, introducing marketing changes in relation to the proposal of the concept of "sustainable design".

According to Alison McFadyen, manager of the program discussed above: "(...) the initial goal was to provide advice and assistance to 695 companies in South East England. To date, about 450 of them have participated in workshops, these companies have reduced the cost of energy consumed and have become more economical in terms of proposed prefabricated elements and generally understood transport costs, which in consequence allowed to save jobs and in the long run be environmentally friendly."<sup>14</sup>

Summarizing, in reference to the EU guidelines and program implementation discussed above, one should mention the initiatives of the Polish sector of the Ministry of the Environment and the implementation of the program, which is included in the assumptions of the sustainable development strategy and broadly understood action for promoting ecology in business. The introduction of «DesignEvo» is intended to support companies in the field of "ecological design" and an innovative approach to the design phase of new devices, which in the long run is a strategy for the company, which through innovation is to create the "added value" of the product.

«(...) in the design phase, many factors must be taken into account so that the product is both ecological and has the possibility of commercial success»<sup>15</sup> - emphasized Agnieszka Kozłowska-Korbicz from the Ministry of the Environment responsible for the DesignEvo project.

### **The company's benefits resulting from the designer concept and groundbreaking innovation**

The vision of enterprise innovation, in accordance with the Europe 2020 strategy, emphasizes the need for easier access to markets, in which a factor of competitiveness based on creative "know-how" is necessary. At the same time, in the EU recommendations relevant to the sector, we find the need for

---

<sup>14</sup> *Methodological Insights into the Scientific Development of Design Guidelines for Accessible Urban Pedestrian Infrastructure*, „Journal of urban technology” 2019.

<sup>15</sup> Global Compact Yearbook Poland, 2014.

joint research initiatives and technology transfer within the EU to support the mentioned creative factor. To quote J Sozański: "The accepted, acceptable model of competition is the pursuit of entrepreneurs to increase profits by offering the most favorable conditions to the consumer."<sup>16</sup>

An important fact in the discussed issues is an element that innovations based on creative «know-how» attract both followers and potential recipients. The example of Apple products proves that the issue of intellectual property of an enterprise is not a sufficient obstacle here to prevent in the process of imitating the concept of the designer and subsequent reproduction of the product itself. It is important that the strategy discussed above, introducing innovations to the market and its "added value" is the initial success of the company. In the long term, it is the ability to develop and further creatively develop the original concept of the designer that brings lasting benefits. To this end, enterprises implement innovative projects and benefit from technology transfer within the EU common market, expanding the spectrum of knowledge.

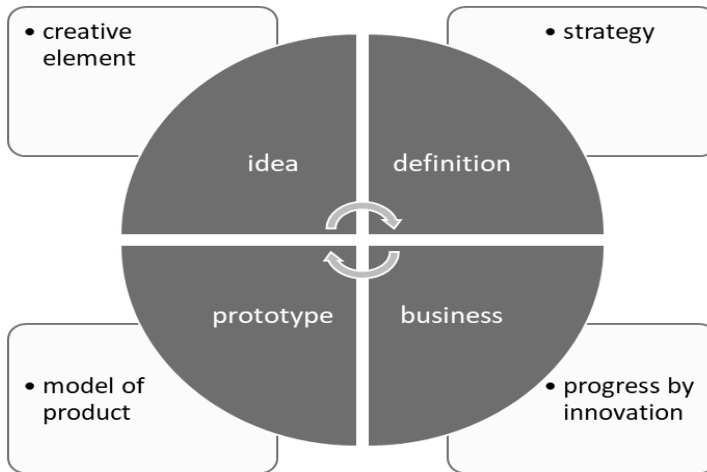
#### Board 2. The knowledge spectrum in business model process

The knowledge spectrum of the company, acquired from innovation
knowledge of a specific product used to create new or complementary products
knowledge to be used in business operations refers to new product development processes and research results on more efficient ways of operating
pioneer knowledge, i.e. knowledge that has the potential to open new business areas
knowledge as a value that can be a product or service for other company

source: own study based on: James P. Andrew and Harold L. Sirkin, *From idea to profit*, Mt Biznes, 2008.

It is important in this context that enterprises 'early followers of' creative 'know-how' also generate benefits by using previously developed R&D facilities and related investments, lower risk costs of an innovation-based strategy and greater product stability on the market. In this context, the relationship between the benefits of an enterprise, following the introduced innovation, and the way of adopting an existing business model seems interesting. One can mention here, behind Pisano: architectural innovations based on innovative «know-how», such as Kodak and Polaroid products, but also the benefits of «usage-based innovations», for example the new generation BMW 3 series.

<sup>16</sup> J. Sozański, *Prawo Unii Europejskiej*, Wydawnictwo PWP „Juris” Sp.Zoo, Warszawa-Poznań 2010.

Figure 1. **Interrelationship diagram**

Source: own elaboration, based on innovate design process.

It is worth emphasizing in the discussed analyzes, first of all on the example of the innovation of European companies, that in the context of the European Commission studies and EU legislation we can read: "Competition is the best stimulator of economic activity, because it guarantees the widest opportunity to conduct business. An active competition policy conducted on the basis of the Treaties establishing the communities facilitates the continuous adaptation of demand and supply structures to technical developments. Through the interplay of decentralization mechanisms of decisions taken, which results in a stable improvement of living and employment standards in EC member states. (...)" From this point of view, competition policy is the right means to develop the individual and collective needs of the whole of society."<sup>17</sup> To sum up, in the context of the discussed benefits, EU companies, the aspect of good corporate social responsibility of CSR, developed as a result of the "innovative product idea" or "innovative service", is undeniably "in plus" for the company due to the "added value" generated and discussed above.

At the Apple manufacturer, the effort of an innovative approach with a positive use of the "creative know-how" factor discussed above, we can observe in the product proposal strategy easier to use in relation to competition, as well as optimizing the website, also through the ideas of an innovative way

<sup>17</sup> K. Hope, *Annual Report on European SMEs 2014/2015*, SMEs start hiring again, European Commission, 2015, p. 3-5.



of using software. The company's advantage is included in the renewed "creative" marketing proposal, but at the same time on consistent consistency within the product area, identified with the brand, based on a "design concept" other than competitive sense.

### **A type of innovation that enables an enterprise to develop product creatively**

According to the classification proposed by R.A. Webber innovations can be divided into three categories: routine, forced, resulting from opportunities. «Routine innovations» are small changes made in the product area that are designed to maintain its level of attractiveness. "Forced innovations", on the other hand, are changes introduced by enterprises in crisis, aimed at improving efficiency; they are aimed at bringing the enterprise out of the phase of adverse results. On the other hand, "innovations resulting from the opportunity" are undertaken by thriving companies on the market that have sufficient investment funds to renew the existing marketing offer or supplement it with other products.

At this point, it seems important to understand the need to connect a creative factor that allows, with a favorable technological, organizational and financial process of the company, to develop the offer, service and understood as "par excellence" product.

Analyzing by P. Drucker: "innovation is a special tool for entrepreneurs, with the help of which they make change an opportunity to start a new business or provide new services"<sup>18</sup>. It is important in this context that "innovation does not have to be technical, it does not even have to be something material". The definition of innovation should also be quoted, which was included in the "Innovative Economy Operational Program", and where innovation is seen as: "introducing into the enterprise practice a new or significantly improved solution in relation to a product (good or service), process, and marketing or organization".<sup>19</sup>

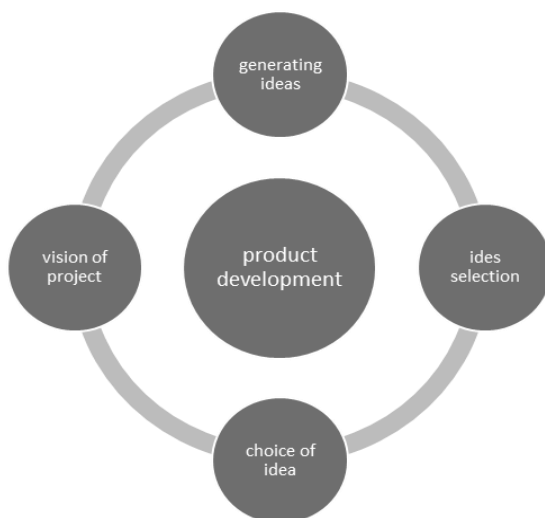
It should be emphasized that the introduction of innovative changes is associated with the risk factor mentioned above. Consequently, "creative product development" can be adaptive or planned within the company's strategy. Adaptive innovations belong to the group of changes forced and carried out under time pressure, within the limited funding of the project. However it seems to be important that this type of innovation, as a strategic element, allows the product with a higher risk factor to be marketed, including proposals based on 'creative know-how'.

---

<sup>18</sup> P. Drucker, *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Państwowe Wydawnictwo ekonomiczne, Warszawa 1992.

<sup>19</sup> more in this subject: [www.pi.gov.pl](http://www.pi.gov.pl)

Figure 2. New product development process in the company's strategy



Source: E. Michalski, *Marketing podręcznik akademicki*, PWN, Warszawa 2003, s. 205 – 206.

Innovation, based on the "creative idea" or concept of the designer allows for effective actions in the area of "generating ideas", when building a product development strategy and is a force leading to change, allowing the generation of profit for the company. It should be noted that in the context of product development, the innovation factor is assessed by consumers and is directly related to product perception on the market, and consequently the broadly understood level of consumption. Consequently, the assumed product development in the sphere of the designer's innovative concept is the result of the level at which the recipient places the given creative innovation and the time he devotes to the purchasing decision:

- level one: changes in the area of marketing proposal are known to the recipient, the product is recognized quickly
- level two: a wider offer of using a given product, not requiring a long time of familiarization
- level three: completely new products with no analogues in the market area, the longest time to be know

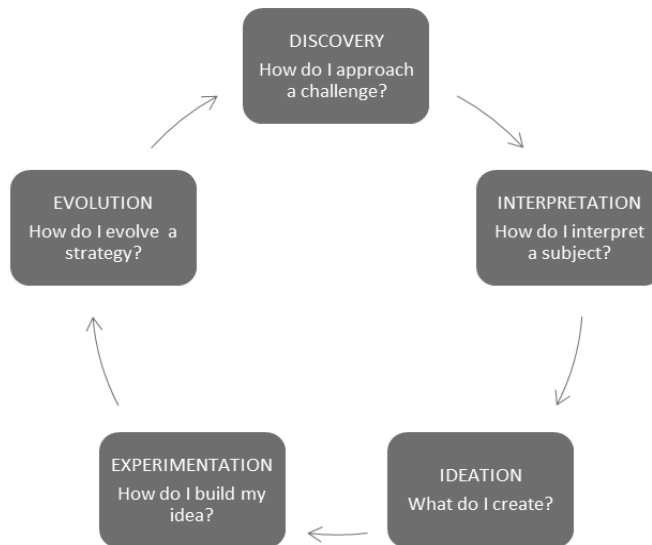
In the analysis carried out, it is important that the Oslo's book notes that an innovative enterprise is one that has implemented at least one innovation.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Podręcznik Oslo, *Zasady gromadzenia...*, op.cit., p. 61.

And the definition of the innovation itself remains the one which is a new factor in the assessment of a given unit and covers the period of the last 3 years.<sup>21</sup> In the context of the factor influencing the creative concept of the designer in question, it is interesting that Sosnowska, Kłopotek, and Łobejko consider a company with an innovative profile as an intelligent entity that continuously generates and implements innovations. What is important in the perspective of this study, which is recognized by buyers due to the high degree of modernity and competitiveness.<sup>22</sup>

Mentioned authors mention the most important parameters of an innovative enterprise: permanent progress acts to support creation, creative team stuff, means having a team of creators and innovators ensuring a high level of enterprise innovation.<sup>23</sup>

Figure 3. The five phases of the design proces



Source: own elaboration, based on Harvard Business Review, 2018.

At the same time, the approach of interchangeably or equivalent treatment of innovation and entrepreneurship originates from the views of Schumpeter, mentioned at the beginning, who in his theory formulated entrepreneurship

<sup>21</sup> E. Stawasz, *Innowacje a mała firma*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2005, p. 133.

<sup>22</sup> Ibidem, p. 164.

<sup>23</sup> A. Sosnowska, S. Łobejko, A. Kłopotek, *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa 2000, p. 13.

on the basis of introducing specific changes of an innovative nature, which in their intention are aimed at creative development of the product.

In the context of understanding the innovative product development strategy, classification criteria, including innovation based on a creative factor, are important. The following can be distinguished: "functional innovations" that meet unprecedented social needs, "innovation of subject", means implying new areas and products, also based on innovative "know-how"; also "technological", following the definition of Schumpeter, understood as the implementation of a new way of improving and modernization of the production process, 'organizational', improving work organization, and ecological, resulting from the needs of environmental protection.<sup>24</sup>

The consequences of innovation and their breakdown into strategic and tactical should be taken into account. Importantly, in the following study, tactical innovations include those that indicate current changes occurring in the process of product development, production technology or work organization, and their assumption is to stimulate economic efficiency, in a broader context the effectiveness of the enterprise.<sup>25</sup>

### Board 3. Innovation development area

Type of Innovation	Classification criterion
Functional, subject-related, technological, organizational, ecological	use
Strategy	Range
Radical, improving production	Innovative factor
Creativity	New factor

Source: own analysis, based on: J. Penc, *Innowacje i zmiany w firmie*, Placet, 1999; M. Zastempowski, *Marketing innovation of Polish Small and Medium Enterprise*, ResearchGate, 2018; C. Freeman, *The Economics of Industrial Innovation*, MIT Press, Cambridge 1986; B. Illeczo, *Podstawy typologiczne ogólnej teorii innowacji*, 1979; E. Stawasz, *Przedsiębiorstwo innowacyjne, Innowacje i transfer technologii - Słownik pojęć*, red. K.B. Matusiak, PARP, Warszawa.

It is worth emphasizing that ground-breaking innovations are subject to the same economic laws as market laws. Creative know-how with the designer concept is one of the best mechanisms currently that responds to the needs of evolution, exploration and response to consumer demand, while constructively developing the company.

<sup>24</sup> J. Penc, *Transformacja i sterowanie rozwojem przedsiębiorstwa. Zasady działania, warunki sukcesu.*, Agencja Wydawnicza Placet, Warsaw 1999, p. 144.

<sup>25</sup> M. Zastempowski, *Uwarunkowania budowy potencjału innowacyjnego polskich małych i średnich przedsiębiorst*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2010, p. 61.

Undeniably, the innovative activity of enterprises in the area of "generating ideas" or searching for the "added value" of a marketing proposal is sometimes specific and its analysis difficult, due to the wide field of interpretation of the creative factor itself and its impact on the result of the introduced innovation. The concepts of 'creative know-how' and designer's concepts are used relatively recently in the process of building a business model for an enterprise, hence the definition of the process of product creation or development is in this study particularly associated with the creative features of innovation.

The adopted analysis that innovation based on creative know-how and a strategy directly related to the designer concept is a good direction of enterprise development has been confirmed by the broader context of market governance mechanisms and based on the experience of companies that successfully introduce innovative products.

### **Bibliography**

- Andrew J.P., Sirkin H. L., *Od pomysłu do zysku*, Mt Biznes 2008.
- Brzeziński M., *Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi*, Difin, Warszawa 2001.
- Competing in the Global Economy: The Innovation Challenge*, Department of Trade and Industry, London 2003.
- Cox G., *Review of Creativity in Business*, The English Novel, London 2005.
- Drucker P., *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Państwowe Wydawnictwo ekonomiczne, Warszawa 1992.
- Drucker P., *Natchnienie i fart*, Studio Emka, Warszawa 2004.
- Drucker P., *The age of social transformation*, Atlantic Monthly 1994.
- Global Compact Yearbook Poland, 2014.
- Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 3rd edition, OECD publishing, London Oslo Manual, London 2005.
- Hope K., *Annual Report on European SMEs 2014/2015. SMEs start hiring again*, European Commission, 2015.
- Illeczo B., *Podstawy typologiczne ogólnej teorii innowacji*, „Zagadnienia naukoznawstwa”, t. 60, nr 4/1979.
- Michalski E., *Marketing podręcznik akademicki*, PWN, Warszawa 2003.
- Penc J., *Transformacja i sterowanie rozwojem przedsiębiorstwa. Zasady działania, warunki sukcesu.*, Agencja Wydawnicza Placet, Warsaw 1999.
- Pisano G. P., *Vous avez besoin d'une stratégie d'innovation*, Harvard Business Review, London 2016.
- Podręcznik Oslo, *Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Komisja Europejska, OECD, MNiSW Warszawa 2005.
- Prusak B., *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, Zeszyty naukowe Politechnik Gdańskiej nr 573, Wydanie Ekonomia XXXIX, Gdańsk 2001.
- Rogers E.M., *Diffusion of innovations*, Free Press, New York 2003.

- Schmidheiny S., *A Global Business Perspective on Development and the Environment*, MIT Press, Cambridge 1992.
- Schumpeter J. A., *Teoria rozwoju gospodarczego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
- Sobiecki R., Pietrewicz J.W., *Requirements of global competitiveness of enterprises*, SGH publishing house, Warsaw 2014.
- Sosnowska A., Łobejko S., Kłopotek A., *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa 2000.
- Sozański J., *Prawo Unii Europejskiej*, Wydawnictwo PWP „Juris” Sp. z o. o., Warszawa-Poznań 2010.
- Stawasz E., *Innowacje a mała firma*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1999.
- Stawasz E., *Przedsiębiorstwo innowacyjne, Innowacje i transfer technologii - Słownik pojęć*, red. K.B. Matusiak, Wydawnictwo PARP, Warszawa 2005.
- Sulszyńska U., *Strategiczne znaczenie nowych produktów w działaniu przedsiębiorstw*, „Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny”, zeszyt 4, Warszawa 2002.
- Webber R.A., *Zasady zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 1996.
- Winter A, Kals J.A.G., *Environmental Aspects of Sheet Metal Forming*, University of Technology, Eindhoven 1994.
- Wrzosek S., *Ocena efektywności inwestycji*, Wydawnictwo UE, Wrocław 2008.
- Zastempowski M., *Uwarunkowania budowy potencjału innowacyjnego polskich małych i średnich przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2010.
- Żukrowska K., *Konkurencyjność systemowa w procesie transformacji. Przykład Polski*, (w:) *Konkurencyjność gospodarki Polski w dobie integracji z Unią Europejską i globalizacji*, red. J. Bossak, W. Bieńkowski, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2000.

**THE INNOVATION ENTERPRISE:  
CREATIVE KNOW-HOW AND DESIGNER CONCEPT  
- FROM THE PERSPECTIVE OF THE COMPANY'S STRATEGY**

**Summary**

One of the most important factor on the development in business, when we analyze this subject from perspective of creative process impact, is an innovative factor. The factor of creativity means in this study, the role of development by a new product and a new concept, done by designer.

Important in discussed context is meaning of the term "know-how" and how does it been understood, for example as a technological factor of innovation, which is to directly strengthen the efficiency indicator. Therefore, creative know-how and designer concept, perceived from the perspective of the company's strategy, seems to be an indispensable factor for dynamic and effective development.

In consequence my reflections around the subject of the role the innovation enterprise is mainly motivated by the interest carried by the rules of the economic market, where designer's concepts are used relatively recently in the process of building a business model for an enterprise, hence the definition of the process of product creation

or development is in this study particularly associated with the creative features of innovation.

The interest of research is to analyze this process of influence between creative factor and product result or his strategy's effect. Previous experiences and academic background can influence an aspect of creative know-how in innovation activities and enterprise's development process.

In this presentation, I will try to focus how to connect business plan and the value of creative element in development of competitive proposition. The goal is to analyze how to describe such criteria for selecting appropriate knowledge of innovation structure to specific object of creative concept.

### **INNOWACYJNE PRZEDSIĘBIORSTWO: KREATYWNE KNOW-HOW I KONCEPCJA PROJEKTANTA – Z PERSPEKTYWY STRATEGII FIRMY**

#### *Streszczenie*

Jednym z najważniejszych czynników rozwoju biznesu, gdy analizujemy ten temat z perspektywy wpływu procesu twórczego, jest czynnik innowacyjny. Czynnik kreatywności oznacza w tym badaniu zakres roli rozwoju nowego produktu i nowej koncepcji wykonanej przez projektanta.

W omawianym kontekście ważne jest znaczenie terminu „know-how” i sposób jego rozumienia, przykładowo jako technologiczny czynnik innowacji, który ma bezpośrednio wzmocnić wskaźnik wydajności. W konsekwencji, kreatywna wiedza i koncepcja projektanta, postrzegana z perspektywy strategii firmy, wydaje się być niezbędnym czynnikiem dynamicznego i skutecznego rozwoju.

W związku z tym moje refleksje na temat roli przedsiębiorstwa innowacyjnego, są głównie motywowane zainteresowaniem wynikającym z reguł rynku gospodarczego, gdzie koncepcje projektanta są stosowane stosunkowo niedawno w procesie budowania modelu biznesowego dla przedsiębiorstwa, stąd definicja procesu tworzenia lub rozwoju produktu jest w tym badaniu szczególnie związana z kreatywnymi cechami innowacji.

Celem badań jest analiza tego procesu wpływu między czynnikiem twórczym, a wynikiem produktu lub efektem jego strategii. Wcześniejsze doświadczenia i wiedza akademicka mogą wpływać na aspekt kreatywnego know-how w zakresie działań innowacyjnych i procesu rozwoju przedsiębiorstwa.

W prezentowanym tekście postaram się skoncentrować na połączeniu planu biznesowego i wartości omawianego elementu kreatywnego w zakresie rozwoju konkurencyjnej oferty firmy. Celem jest przeanalizowanie zagadnienia, i próba odpowiedzi, jak opisać dane kryteria wyboru odpowiedniego zakresu wiedzy o tematyce struktury innowacji do konkretnego obiektu koncepcji kreatywnej.





**ZAKRES UJAWNIENÍ INFORMACJI ŚRODOWISKOWYCH  
W RAPORTACH NIEFINANSOWYCH  
SPÓŁEK GIEŁDOWYCH INDEKSU WIG-ENERGIA**

---

**Wprowadzenie**

Idea zrównoważonego rozwoju dotyczy szeroko rozumianych powiązań gospodarki, społeczeństwa i środowiska. Jest ona często pojmowana jako wielowymiarowa, humanitarna koncepcja rozwoju, służąca poprawie jakości życia i dobrobytu ludzkości w warunkach ograniczonych zasobów Ziemi, uwzględniająca dalekosiężne skutki działalności przemysłowej, czyli jako tzw. etyka środowiska obejmująca poszanowanie przyrody i ochronę środowiska.<sup>1</sup> Jej zastosowanie ma na celu zapewnienie trwałej równowagi pomiędzy koniecznymi do zaspokojenia potrzebami społeczno-ekonomicznymi ludzkości, a wymogami ochrony środowiska i harmonijnego z nim współżycia. Ma to odniesienie do teraźniejszości, ale jest również nastawione na działania dotyczące przyszłości.

Świadomość znaczenia zagadnień dotyczących działań proekologicznych i związanych z ochroną środowiska wpływa na zwiększone zainteresowanie managerów tymi kwestiami w procesie zarządzania przedsiębiorstwem. Jest to przede wszystkim skutkiem obowiązków narzucanych przepisami prawa, ale wynika również z rachunku ekonomicznego. Integracja celów ekologicznych z celami ekonomicznymi determinuje sukces nie tylko ekologiczny, ale i ekonomiczny. Pomiar tych sukcesów, a tym samym realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwie (równoznacznej ze społeczną odpowiedzialnością za stan środowiska naturalnego) wymagają, między innymi stworzenia systemu informacji o środowisku, który zaspokoi potrzeby racjo-

---

\* Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, Wydział Ekonomiczny.

<sup>1</sup> A. Pawłowski, *Wielowymiarowość rozwoju zrównoważonego*, „Problemy Ekorozwoju”, vol. 1, no. 1/2008, s. 24.

nalnego zarządzania przedsiębiorstwem i środowiskiem.<sup>2</sup> Natomiast wykazywanie przez jednostki aktywności o charakterze ekologicznym to obecnie nie tylko kwestia mody czy wyłącznie forma poprawy wizerunku, ale konieczność. Inwestorzy zewnętrznymi zwracają bowiem coraz większą uwagę, nie tylko na jakość produktu, ale również sposób jego wykonania z poszanowaniem środowiska naturalnego.

Sprawozdawczość środowiskowa obejmuje z jednej strony zagadnienia związane z tym, jak niekorzystnie dana jednostka wpływa na otoczenie, a z drugiej prezentację działań, które podejmowane są na rzecz jego ochrony. Informacje dotyczące problematyki środowiskowej nie są bezpośrednio widoczne w obowiązkowych sprawozdaniach finansowych jednostki, nawet wówczas, kiedy są wyrażane w formie pieniężnej czy w inny wymierny sposób. Mają one natomiast swoje odzwierciedlenie w raportach niefinansowych takich jak: sprawozdanie z działalności, środowiskowe, społecznej odpowiedzialności biznesu, zrównoważonego rozwoju, zintegrowane czy dotyczące informacji niefinansowych.

Celem opracowania jest ukazanie zakresu ujawnień dotyczących kwestii środowiskowych w raportach niefinansowych, na przykładzie przedsiębiorstw z sektora energetycznego. W artykule posłużono się analizą aktów prawnych oraz literatury przedmiotu, a także badaniem danych empirycznych pochodzących ze sprawozdań i stron internetowych spółek giełdowych indeksu WIG-ENERGIA.

### **Raportowania środowiskowe jako element rachunkowości**

Wszystkie przedsiębiorstwa, niezależnie od wielkości czy rodzaju prowadzonej działalności gospodarczej, wpływają na środowisko naturalne. Problematyką związaną z pomiarem zużycia zasobów środowiska (środowiskowych kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa), kosztami ochrony środowiska, korzyściami i stratami ekologicznymi, zobowiązaniami wynikającymi z działań środowiskowych, a następnie prezentacją tych informacji zajmuje się rachunkowość środowiskowa. Nazywana jest ona również rachunkowością ochrony środowiska, ekologiczną czy zieloną, a głównym jej celem jest wykazywanie, w formie odpowiedniego sprawozdania, zakresu oddziaływania przedsiębiorstwa na otoczenie ekologiczne. Rezultaty pomiaru dokonywanego w rachunkowości powinny stanowić element sprawozdawczości, kontroli i oceny dzia-

---

<sup>2</sup> B. Kryk, *Informacje środowiskowe w sprawozdaniach z działalności*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Nr 479, Wrocław 2017, s. 109.

łałości przedsiębiorstwa.<sup>3</sup> Rachunkowość środowiskowa powinna spełniać następujące funkcje:<sup>4</sup>

- informacyjną, która przejawia się w dostarczaniu informacji ekologicznych w różnych przekrojach koniecznych do oceny wpływu przedsiębiorstwa na środowisko przyrodnicze oraz dla potrzeb zarządzania proekologicznego;
- kontrolną, która znajduje odzwierciedlenie w zapewnieniu użytecznych informacji pozwalających racjonalnie gospodarować zasobami przyrody, zapobiegać marnotrawstwu i innym przejawom niegospodarności, jak też kontrolować negatywne oddziaływanie podmiotu na środowisko oraz umożliwiać ustalenie zgodności rejestrowanych zjawisk z przepisami środowiskowymi;
- sprawozdawczo-statystyczną, poprzez dostarczenie informacji dotyczących wpływu przedsiębiorstwa na środowisko przyrodnicze oraz efektywności działań podjętych w celu jego ochrony, potrzebnych do sporządzenia sprawozdań z tego zakresu;
- analityczną, wyrażającą się w przekazywaniu danych liczbowych odnoszących się do kwestii środowiskowych, które służą ocenie wpływu działalności podmiotu gospodarczego na środowisko przyrodnicze, wyznaczeniu efektywności wykorzystania zasobów, wskazaniu rezerw środowiskowych, jak też ustaleniu nakładów ponoszonych na realizację przedsięwzięć proekologicznych oraz podjęciu decyzji umożliwiających osiągnięcie celów ekologicznych;
- stymulacyjną, polegającą na pobudzaniu i motywowaniu jednostki do podejmowania inicjatyw ukierunkowanych na ograniczenie jej negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze oraz do wzrostu efektywności wykorzystania zasobów przyrody.

Rola rachunkowości w zakresie prezentowania informacji środowiskowych przejawia się w rozwijaniu metod pomiaru oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko oraz uwzględnianiu w raportowaniu środowiskowym jej zasad. Dzięki uniwersalności, elastyczności, selektywności i otwartości, rachunkowość jest w stanie wychwycić sygnały z otoczenia ekologicznego, a także

<sup>3</sup> M. Macuda, *Rachunkowość odpowiedzialności społecznej - raportowanie zagadnień środowiskowych*, „Studia Oeconomica Posnaniensa”, vol. 3, no. 1/2015, s. 101.

<sup>4</sup> A. Romanowska, K. Gliszczyńska, *Rachunkowość środowiska w systemie informacyjnym podmiotu gospodarczego*, (w:) *Ewolucja rachunkowości w teorii i praktyce gospodarczej*, red. E. Śnieżek, F. Czechowski, S. Doroba, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014, s. 116; A. Szadziwska, *Sprawozdawcze i zarządcze aspekty rachunkowości środowiskowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013, s. 154-155.

dostarczyć odpowiednio przetworzone informacje ekologiczne, które mogą wpływać na relacje z tym otoczeniem. System rachunkowości, odpowiednio ukształtowany do wymogów i oczekiwań działalności proekologicznej, może służyć do wczesnego ostrzeżenia w tym zakresie.<sup>5</sup> Narzędziem wykorzystywanym przez przedsiębiorstwo do przekazywania informacji dotyczących kwestii ekologicznych są raporty środowiskowe. Udostępnianie ich zawartości różnym grupom interesariuszy ma na celu przede wszystkim:<sup>6</sup>

- ujawnianie informacji będących podstawą oceny przedsiębiorstw z punktu widzenia ich społecznej odpowiedzialności;
- dostarczenie użytecznych danych dla akcjonariuszy do podejmowania decyzji;
- propagowanie środowiskowych inicjatyw podejmowanych przez podmioty gospodarcze;
- ustalanie lub poprawę polityki środowiskowej, celów i planowanych działań na rzecz środowiska naturalnego;
- motywowanie oraz zachęcanie zarówno zarządzających jak i pracowników do podejmowania działań środowiskowych.

### **Rodzaje informacji o charakterze środowiskowym**

Raportowanie środowiskowe może być definiowane jako dostarczanie przez przedsiębiorstwo informacji na temat środowiskowych aspektów prowadzonej działalności. Stanowi element komunikacji podmiotu z interesariuszami, której celem jest pokazanie wpływu jakie jednostka wywiera na środowisko. Zakres sprawozdań o charakterze ekologicznym zależy w dużej mierze od specyfiki wykonywanej działalności gospodarczej, ale też od podejścia do definiowania informacji środowiskowych. Najszerzej ujmuje je ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, zgodnie z którą informacje środowiskowe dotyczą:<sup>7</sup>

- stanu elementów środowiska, takich jak: powietrze, woda, powierzchnia ziemi, kopaliny, klimat, krajobraz i obszary naturalne (w tym bagna) obszary nadmorskie i morskie, a także rośliny, zwierzęta i grzyby oraz

---

<sup>5</sup> P. Szczypa, *Narzędzia rachunkowości wspomagające działalność proekologiczną przedsiębiorstw w Polsce*, CeDeWu, Warszawa 2012, s. 167.

<sup>6</sup> A. Paszkiewicz, A. Szadziwska, *Raportowanie ekologicznych aspektów działalności w przedsiębiorstwach energetycznych i chemicznych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Nr 625, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” Nr 32, Szczecin 2011, s. 298.

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. 2008, Nr 199, poz. 1227.

- inne elementy różnorodności biologicznej, w tym organizmy genetycznie zmodyfikowane oraz wzajemnych oddziaływań między tymi elementami;
- emisji, w tym odpadów promieniotwórczych, a także zanieczyszczeń, które wpływają lub mogą wpłynąć na elementy środowiska;
  - środków, takich jak: środki administracyjne, polityki, przepisy prawne dotyczące środowiska i gospodarki wodnej, plany, programy oraz porozumienia w sprawie ochrony środowiska, a także działań wpływających lub mogących wpłynąć na elementy środowiska oraz na emisje i zanieczyszczenia, jak również środków i działań, które mają na celu ochronę tych elementów;
  - raportów na temat realizacji przepisów dotyczących ochrony środowiska;
  - analiz kosztów i korzyści oraz innych analiz gospodarczych i założeń wykorzystanych w ramach środków i działań;
  - stanu zdrowia, bezpieczeństwa i warunków życia ludzi oraz stanu obiektów kultury i obiektów budowlanych – w zakresie, w jakim oddziałują na nie lub mogą oddziaływać stany elementów środowiska lub przez elementy środowiska.

Biorąc uwagę na rodzaj ujawnień można wskazać informacje ekologiczne o charakterze:<sup>8</sup>

- prawnym, które odzwierciedlają stan prawny dotyczący środowiska przyrodniczego oraz wskazują odpowiednie przepisy wykonawcze;
- politycznym, stanowiące podstawę do podejmowania decyzji wpływających na środowisko oraz prezentują działania instytucji rządowych i organizacji społecznych;
- społecznym, ukazujące stan proekologicznych postaw społeczeństwa oraz świadomości ekologicznej;
- ekonomicznym, składające się z danych opisujących stopień realizacji ekologicznej polityki państwa, funkcjonowania środków i instytucji oraz instrumentów zarządzania środowiskiem;
- technicznym, które przedstawiają stan środowiska przyrodniczego w układzie jego podstawowych elementów oraz ekosystemów, obciążenia środowiska naturalnego z wyodrębnieniem rodzaju, a także stopień pozatechnicznej antropopresji na środowisko w układzie terytorialnym i według jego rodzaju.

---

<sup>8</sup> A. Balicka, *Informacje środowiskowe o charakterze finansowym w zewnętrznej sprawozdawczości przedsiębiorstwa*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Nr 873, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” Nr 77, Szczecin 2015, s. 471.

Uwzględniając horyzont czasowy wyróżnia się informacje ekologiczne o znaczeniu strategicznym (wspomagają zarządzanie na rzecz ochrony środowiska w długim okresie) i operacyjnym (wspierają procesy i działania proekologiczne o stosunkowo krótkim zasięgu czasowym).<sup>9</sup> Z punktu widzenia rachunkowości informacje środowiskowe można podzielić ze względu na ich charakter na finansowe i niefinansowe oraz takie, których ujawnianie jest obligatoryjne z punktu widzenia przepisów prawa lub fakultatywne.

### **Informacje środowiskowe w raportowaniu niefinansowym**

Raportowanie niefinansowe stanowi system informacji dotyczących realizacji osiągnięć w zakresie społecznej odpowiedzialności biznesu oraz zagrożeń o charakterze niefinansowym, towarzyszących prowadzonej działalności i mających wpływ na wyniki finansowe jednostki.<sup>10</sup> Obligatoryjne ujawnianie informacji niefinansowych dotyczących kwestii środowiskowych może nastąpić poprzez:

- rozszerzone sprawozdanie z działalności;
- oświadczenie na temat informacji niefinansowych;
- sprawozdanie dotyczące informacji niefinansowych.

Sprawozdanie z działalności jest raportem sporządzanym wraz z rocznym sprawozdaniem finansowym jednostki, przez określone w ustawie o rachunkowości podmioty.<sup>11</sup> Powinno ono zawierać informacje dotyczące środowiska naturalnego, o ile jest to istotne dla oceny rozwoju, wyników i sytuacji jednostki. Przykładowy zakres ujawnień środowiskowych określa Krajowy Standard Rachunkowości Nr 9 Sprawozdanie z działalności, zgodnie z którym prezentacji podlegają informacje dotyczące w szczególności:

- zapobiegania zanieczyszczeniom i skuteczności kontroli tych działań;
- wpływu zużycia energii na środowisko
- bezpośrednich i niebezpośrednich emisji do powietrza (gazów cieplarnianych, substancji toksycznych, substancji eutrofizujących i zakwaszających itd.);

<sup>9</sup> P. Szczypa, *Narzędzia rachunkowości wspomagające działalność...*, op. cit., s. 93.

<sup>10</sup> M. Lament, *Raportowanie informacji niefinansowych...*, op. cit., s. 64.

<sup>11</sup> Zgodnie z art. 49 ust. 1 ustawy o rachunkowości obowiązek sporządzania sprawozdania z działalności w roku obrotowym dotyczy 3 spółek kapitałowych, spółek komandytowo-akcyjnych, товариств ubezpieczeń wzajemnych, товариств reasekuracji wzajemnej, spółdzielni, przedsiębiorstw państwowych, a także tych spółek jawnych i komandytowych, których wszystkimi współnikami ponoszącymi nieograniczoną odpowiedzialność są spółki kapitałowe, spółki komandytowo-akcyjne lub spółki z innych państw o podobnej do tych spółek formie prawnej oraz w przypadku specjalistycznych funduszy inwestycyjnych otwartych, funduszy inwestycyjnych zamkniętych, a także alternatywnych spółek inwestycyjnych.

- wykorzystywania i ochrony zasobów naturalnych (np. wody, gruntów) i związanej z tym ochrony bioróżnorodności;
- gospodarowania odpadami;
- wpływu na środowisko transportu lub wykorzystywania wyrobów, towarów i usług oraz ich unieszkodliwiania;
- opracowywania wyrobów i usług ekologicznych.

Jeżeli jest to uzasadnione znaczącym wpływem na funkcjonowanie jednostki lub może służyć ocenie jej działalności, należy w sprawozdaniu z działalności ująć również kwestie związane z:

- uwarunkowaniami zewnętrznymi dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego;
- przepisami prawa w zakresie ochrony środowiska
- wynikami działalności w sferze środowiskowej (m.in. informacji o gospodarowaniu zasobami i składnikami przyrody, wpływie na środowisko naturalne, działaniach proekologicznych, opłatach środowiskowych i innych kosztach ochrony środowiska).

Obowiązek sporządzania oświadczenia na temat informacji niefinansowych dotyczy dużych podmiotów gospodarczych<sup>12</sup>. Powinna być w nim przedstawiona problematyka faktycznego i możliwego wpływu jednostki na środowisko naturalne, a także sposoby, w jaki obecne i przewidywalne kwestie mogą wpłynąć na jej sytuację, wyniki lub dalszy rozwój. Dyrektywa 2014/95/UE określa, że w przypadku przygotowywania sprawozdania na temat informacji niefinansowych, powinno ono zawierać następujące zagadnienia środowiskowe:<sup>13</sup>

- określenie obecnego i przewidywanego wpływu jednostki na środowisko, w tym również w stosownych przypadkach na zdrowie i bezpieczeństwo;
- wykorzystywanie energii odnawialnej lub nieodnawialnej;
- emisję gazów cieplarnianych;
- zużycie wody i zanieczyszczenie powietrza.

---

<sup>12</sup> Zgodnie z art. 49b, ust. 2 Ustawy z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości, t.j. Dz. U. z 2018 poz. 395, 398, 650, 1629, 2212, 2244, z 2019 r. poz. 55, obowiązek sporządzania oświadczenia na temat informacji niefinansowych mają podmioty, w których w roku obrotowym, za który sporządzane jest sprawozdanie finansowe, oraz w roku poprzedzającym ten rok, średnioroczne zatrudnienie przeliczone na pełne etaty jest większe niż 500 osób oraz przekroczona jest jedna z dwóch wielkości:

- 85 000 000 zł – w przypadku sumy aktywów bilansu na koniec roku obrotowego;
- 170 000 000 zł – w przypadku przychodów netto ze sprzedaży towarów i produktów za rok obrotowy.

<sup>13</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do ujawniania informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.

Zgodnie z ustawą o rachunkowości, oświadczenie na temat informacji niefinansowych w części dotyczącej kwestii środowiskowych, przedstawia opis:

- polityki stosowanej przez jednostkę w odniesieniu do zagadnień środowiskowych wraz z charakterystyką rezultatów jej stosowania;
- procedur należytej staranności przeprowadzanych w zakresie działań o charakterze ekologicznym;
- ryzyka związanego z działalnością jednostki, która może wywierać niekorzystny wpływ na środowisko naturalne.

Jednostka nie musi sporządzać oświadczenia na temat informacji niefinansowych, jeżeli zamiast tego opracowuje odrębne sprawozdanie obejmujące treści w nim wymienione. Warunkiem jest publikacja tego raportu na firmowej stronie internetowej w ciągu 6 miesięcy od dnia bilansowego.

Inną formą prezentacji informacji środowiskowych jest ich ujęcie w raporcie zintegrowanym, który konsoliduje w jeden spójny dokument informacje o charakterze finansowym i niefinansowym. Ponadto są one często przedmiotem oddzielnych raportów środowiskowych lub częścią sprawozdań społecznej odpowiedzialności biznesu czy też zrównoważonego rozwoju. Rozwiązania te mają jednak charakter fakultatywny.

### **Ujęcie informacji środowiskowych w raportach niefinansowych spółek energetycznych**

Ochrona środowiska to zagadnienie, które może być rozpatrywane zarówno globalnie, jak i z perspektywy pojedynczego przedsiębiorstwa. Środowisko naturalne stanowi bowiem nieodłączny element funkcjonowania każdej jednostki gospodarczej. Uwarunkowania przyrodnicze wpływają bezpośrednio na działalność przedsiębiorstwa, ale również pozostają w interakcji z wszelkimi przejawami ingerencji. Powinno się zatem dążyć do racjonalnego kształtowania środowiska i gospodarowania jego zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Przejawem dbałości o środowisko naturalne są również działania polegające na zapobieganiu zanieczyszczeniom oraz zmierzające do usunięcia skutków nadmiernej jego eksploatacji.

Ze względu na specyfikę działalności, przedsiębiorstwa z sektora energetycznego w sposób szczególnie niekorzystny oddziałują na środowisko naturalne. Stąd też niezwykle ważne jest informowanie interesariuszy zewnętrznych o rozmiarach tego wpływu, ale też przedstawianie działań proekologicznych, mających na celu zniwelowanie negatywnych skutków związanych z produkcją i przesyłem energii. W celu określenia aktualnego stanu raportowania zagadnień środowiskowych poddano badaniu spółki należące do Indexu WIG-



energia<sup>14</sup>. Na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie notowanych jest jedenaście spółek należących do tego sektora, jednak szczegółową analizą zostały objęte polskie grupy kapitałowe. Dokonano przeglądu zawartości firmowych stron internetowych oraz publikowanych raportów rocznych i innych dostępnych sprawozdań za rok 2018. W przypadku jednej ze spółek nie zamieszczono danych na stronie internetowej, co jest najprawdopodobniej wynikiem tego, iż jest ona notowana na GPW od czerwca 2018 roku. Ostatecznie uwzględnionych zostało osiem jednostek. Rodzaje informacji środowiskowych prezentowanych przez nie w raportach niefinansowych przedstawia tablica 1.

**Tablica 1. Informacje środowiskowe w raportach niefinansowych spółek indeksu WIG-energia**

Nazwa jednostki	Forma raportu niefinansowego (ilość stron)	Rodzaj ujawnianych informacji środowiskowych
PGE	Sprawozdanie na temat informacji niefinansowych (20 stron)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– polityka środowiskowa (cele, deklaracja działań firmy na rzecz ochrony środowiska naturalnego, informacje o certyfikacji środowiskowej EMAS);</li> <li>– inwestycje w ochronę środowiska (badania i rozwój, opis projektów charakteryzujących się podejściem proekologicznym;</li> <li>– kogeneracja (jednoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej);</li> <li>– innowacje wpływające na środowisko (akcelerator PGE, poprawa jakości powietrza, klastry energii, elektromobilność);</li> <li>– projekty proekologiczne, minimalizujące negatywny wpływ na środowisko naturalne (rekultywacja, ochrona ryb, ochrona ptaków, ekologiczne transformatory, selektywne zbiórki surowców wtórnych);</li> <li>– ryzyko w obszarze kwestii środowiskowych;</li> <li>– wskaźniki w obszarze działalności środowiskowej (wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>, wskaźniki emisji związków do powietrza, wskaźniki poboru wody, ilość odprowadzanych ścieków, waga odpadów, wskaźniki dotyczące zużycia energii).</li> </ul>

<sup>14</sup> Indeks WIG-energia jest indeksem sektorowym, w którego skład wchodzi spółki uczestniczące w indeksie WIG i jednocześnie zakwalifikowane do sektora „energia”. W portfelu subindeksu znajdują się takie same pakiety jak w portfelu indeksu WIG. Datą bazową indeksu jest 31 grudnia 2009 r., a wartość indeksu w tym dniu wynosiła 3998,60 pkt. Metodologia subindeksu jest tożsama z indeksem WIG, tzn. że jest on indeksem dochodowym i przy jego obliczaniu uwzględnia się zarówno ceny zawartych w nim akcji, jak i dochody z dywidend i praw poboru (<https://gpwbenchmark.pl/karta-indeksu?isin=PL9999999516>, dostęp z dnia 18.02.2020).

TAURON	Oświadczenie na temat informacji środowiskowych (4 strony)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźniki związane z działalnością środowiskową (wskaźnik redukcji emisji zanieczyszczeń, wskaźnik minimalizacji negatywnego oddziaływania na środowisko, prognozowane opłaty z tytułu gospodarczego korzystania ze środowiska);</li> <li>- polityka środowiskowa (procedury i regulacje wewnętrzne, podjęte działania i uzyskane rezultaty, zasady gospodarowania produktami ubocznymi);</li> <li>- opis ryzyka środowiskowego i sposobów reagowania na nie.</li> </ul>
ENEA	Oświadczenie na temat informacji środowiskowych (6 stron)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikacja ryzyka działalności w obszarze środowiskowym oraz procedury zarządzania tym ryzykiem;</li> <li>- opis polityk i procedur należytej staranności oraz ich wyniki w obszarze środowiskowym (założenia, wdrażane procedury, działania proekologiczne, wskaźniki: emisji CO<sub>2</sub>, wielkości energii produkowanej z OZE, zużycia energii, wody, ilości produkowanych odpadów).</li> </ul>
ENERGA	Raport CSR "Nasza odpowiedzialność" (54 strony)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizowane cele środowiskowe i wyzwania na rok następny;</li> <li>- charakterystyka polityki środowiskowej;</li> <li>- opis systemu zarządzania środowiskowego i zarządzania energią;</li> <li>- zużycie surowców oraz wody;</li> <li>- dobre praktyki działań proekologicznych;</li> <li>- wskaźniki dotyczące działalności środowiskowej (wskaźniki zużycia energii i surowców, wskaźniki emisji CO<sub>2</sub>, gazów cieplarnianych, wskaźniki emisji zanieczyszczeń);</li> <li>- zasady gospodarowania odpadami i ściekami;</li> <li>- analiza wpływu na obszary cenne przyrodniczo;</li> <li>- programy proekologiczne;</li> <li>- inwestycje mające wpływ na środowisko;</li> <li>- innowacje na rzecz zrównoważonego rozwoju.</li> </ul>
POLENERGIA	Raport społecznej odpowiedzialności (21 stron)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opis realizacji farm wiatrowych na morzu Bałtyckim;</li> <li>- ogólne informacje na temat działań związanych ze środowiskiem w poszczególnych elektrociepłowniach oraz farmach wiatrowych wchodzących w skład grupy kapitałowej.</li> </ul>
KOGENERACJA	Oświadczenie o ujawnianiu danych niefinansowych (4 strony)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polityka firmy, jej zobowiązania; w kontekście działań środowiskowych;</li> <li>- wskaźniki dotyczące zużycia surowców, emisji do atmosfery;</li> <li>- ogólne procedury związane z ubocznymi produktami spalania oraz odpadami.</li> </ul>

ZEPAK	Oświadczenie zarządu spółki na temat informacji niefinansowych (10 stron)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– polityka związana z oddziaływaniem na środowisko naturalne (identyfikacja aspektów wpływu jednostki na środowisko);</li> <li>– prowadzone działania proekologiczne w obszarze wydobycia (monitoring ilościowy i jakościowy wód podziemnych i powierzchniowych, monitoring przyrodniczy ze szczególnym uwzględnieniem obszarów cennych przyrodniczo, rekultywacja techniczna i biologiczna, inwestycje związane z budowlami hydrotechnicznymi);</li> <li>– prowadzone działania proekologiczne w obszarach: ochrona powietrza, gospodarka wodna i ściekowa - monitoring jezior, zagospodarowanie ścieków, gospodarowanie wodą podziemną, gospodarka odpadowa, emisja hałasu do środowiska;</li> <li>– ryzyko działalności w obszarze środowiskowym oraz procedury zarządzania tym ryzykiem;</li> <li>– wskaźniki emisji do atmosfery, wielkość obszarów, na których przeprowadzono rekultywację.</li> </ul>
ECBĘDZIN	Sprawozdanie z działalności (3 strony)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– emisja zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego;</li> <li>– handel emisjami;</li> <li>– kontrole w zakresie ochrony środowiska.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie publikowanych przez spółki giełdowe raportów rocznych i innych sprawozdań o charakterze środowiskowym za rok 2018, dostępnych na stronach internetowych.

Analizując zakres ujawniania informacji środowiskowych w raportach niefinansowych, można stwierdzić, że dotyczą one przede wszystkim takich kwestii, jak:

- prezentacja polityki środowiskowej;
- działania w obszarze minimalizowania wpływu na środowisko naturalne (inwestycje, innowacje, projekty ekologiczne);
- wskaźniki dotyczące zużycia surowców i energii oraz emisji zanieczyszczeń;
- zarządzanie odpadami.

Jeżeli chodzi o formę prezentacji to jest to:

- sprawozdanie na temat informacji niefinansowych (1);
- oświadczenie na temat informacji niefinansowych (4);
- raport społecznej odpowiedzialności biznesu (2);
- rozszerzone sprawozdanie z działalności (1).

Zarówno oświadczenia jak i raporty nie mają jednolitej formy graficznej, są też bardzo zróżnicowane jeżeli chodzi o objętość (od 3 do 54 stron). W przypadku raportów obligatoryjnych zawierały one większość zalecanych elementów. Duża część prezentowanych informacji środowiskowych miała charakter

retrospektywny. Zbyt mało było odniesienia do tego, jaki wpływ będzie miała działalność spółki na środowisko naturalne w przyszłości. W wielu przypadkach treści były przedstawiane w sposób bardzo ogólny.

### Podsumowanie

Pomimo niewątpliwie dużego wpływu przedsiębiorstw z sektora energetycznego na środowisko naturalne, nie są one skłonne do publikowania zbyt wielu informacji z tego zakresu. Najwięcej miejsca poświęcają prowadzonym działaniom proekologicznym, co może wynikać z przyjętej marketingowej strategii komunikacji jednostki z otoczeniem.

Ujawnianie informacji niefinansowych ma podstawowe znaczenie dla zarządzania przemianą w kierunku zrównoważonej gospodarki światowej, poprzez połączenie długoterminowej rentowności ze sprawiedliwością społeczną i ochroną środowiska.<sup>15</sup> Świadomość ekologiczna społeczeństwa oraz zwiększające się wymagania interesariuszy sprawiają, że przedsiębiorstwa są zmuszone respektować kwestie ochrony środowiska. Włączenie do sprawozdawczości niefinansowej zagadnień ekologicznych, stanowi wyzwanie dla współczesnej rachunkowości. Zbiór informacji dotyczących kwestii środowiskowych może bowiem stać się dla przedsiębiorstwa źródłem przewagi konkurencyjnej, ale też narzędziem kreowania polityki wizerunkowej, która nie zawsze jest zgodna z rzeczywistością.

### Bibliografia:

- Balicka A., *Informacje środowiskowe o charakterze finansowym w zewnętrznej sprawozdawczości przedsiębiorstwa* [w:] Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Nr 873, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” Nr 77, Szczecin 2015.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do ujawniania informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.
- Kryk B., *Informacje środowiskowe w sprawozdaniach z działalności*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Nr 479, Wrocław 2017.
- Macuda M., *Rachunkowość odpowiedzialności społecznej - raportowanie zagadnień środowiskowych*, „Studia Oeconomica Posnaniensa”, vol. 3, no. 1/2015.

---

<sup>15</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE z dnia 22 października 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do ujawniania informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.

- Paszkiewicz A., Szadziewska A., *Raportowanie ekologicznych aspektów działalności w przedsiębiorstwach energetycznych i chemicznych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Nr 625, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” Nr 32, Szczecin 2011.
- Pawłowski A., *Wielowymiarowość rozwoju zrównoważonego*, „Problemy Ekorozwoju”, vol. 1, no. 1/2008.
- Romanowska A., Gliszczyńska K., *Rachunkowość środowiska w systemie informacyjnym podmiotu gospodarczego (w:) Ewolucja rachunkowości w teorii i praktyce gospodarczej*, red. E. Śnieżek, F. Czechowski, S. Doroba, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014.
- Szadziewska A., *Sprawozdawcze i zarządcze aspekty rachunkowości środowiskowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013.
- Szczypta P., *Narzędzia rachunkowości wspomagające działalność proekologiczną przedsiębiorstw w Polsce*, CeDeWu, Warszawa 2012.
- Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. 2008, Nr 199, poz. 1227.
- Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości, t.j. Dz. U. z 2018 poz. 395, 398, 650, 1629, 2212, 2244, z 2019 r. poz. 55.

## ZAKRES UJAWNIEN INFORMACJI ŚRODOWISKOWYCH W RAPORTACH NIEFINANSOWYCH SPÓŁEK GIEŁDOWYCH INDEKSU WIG-ENERGIA

### *Streszczenie*

Świadomość ekologiczna społeczeństwa oraz zwiększające się wymagania ineter-sariuszy sprawiają, że przedsiębiorstwa są zmuszone respektować kwestie ochrony środowiska. Włączenie do sprawozdawczości niefinansowej zagadnień ekologicznych, stanowi wyzwanie dla współczesnej rachunkowości. Raportowanie informacji środowiskowych obejmuje zagadnienia związane z niekorzystnym wpływem jednostki na otoczenie oraz prezentację działań, które podejmowane są na rzecz jego ochrony. Celem opracowania jest ukazanie zakresu ujawnień dotyczących kwestii środowiskowych w raportach niefinansowych, na przykładzie przedsiębiorstw z sektora energetycznego. Z przeprowadzonych badań wynika, że pomimo niewątpliwie dużego wpływu przedsiębiorstw z sektora energetycznego na środowisko naturalne, nie są one skłonne do publikowania zbyt wielu informacji z tego zakresu. Najwięcej miejsca poświęcają prowadzonym działaniom proekologicznym, co może wynikać z przyjętej marketingowej strategii komunikacji jednostki z otoczeniem.

## THE SCOPE OF DISCLOSURE OF ENVIRONMENTAL INFORMATION IN NON-FINANCIAL REPORTS OF LISTED COMPANIES OF THE WIG-ENERGY INDEX

### *Summary*

The ecological awareness of the society and the increasing demands of the stakeholders make the companies forced to respect environmental protection issues. Including environmental issues in non-financial reporting is a challenge for modern accounting.

Environmental information reporting covers issues related to the adverse impact of an entity on the environment and the presentation of activities that are undertaken to protect it. The purpose of the study is to show the scope of disclosures regarding environmental issues in non-financial reports, based on the example of energy sector companies. The research shows that despite the undoubtedly large impact of energy sector companies on the natural environment, they are not willing to publish too much information in this field. They dedicate the most space to pro-ecological activities, which may result from the adopted marketing strategy and the communication between the individual and the environment.

