

dr hab. Grażyna MICHALCZUK, prof. UwB

Uniwersytet w Białymstoku
e-mail: g.michalczuk@uwb.edu.pl
ORCID: 0000-0003-0546-4456

mgr Izabela RUTKOWSKA

Uniwersytet w Białymstoku
e-mail: i.rutkowska@uwb.edu.pl
ORCID: 0000-0002-5165-2215

DOI: 10.15290/oes.2024.02.116.08

KAPITAŁ INTELEKTUALNY A WSKAŹNIKI RYNKOWE SPÓŁEK FARMACEUTYCZNYCH I BIOTECHNOLOGICZNYCH NOTOWANYCH NA GPW W WARSZAWIE¹

Streszczenie

Cel – Celem badań podjętych w artykule jest diagnoza wpływu kapitału intelektualnego i jego komponentów na wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie.

Metoda badań – W badaniu wykorzystano analizę opisową, analizę *desk research*, metodę A-VAIC (metoda pomiaru kapitału intelektualnego), statystykę opisową oraz estymację dynamicznego modelu panelowego – analizę regresji wielorakiej. W modelach panelowych zastosowano opóźnienie czasowe zmiennych. Zakres czasowy badania obejmuje lata 2015–2022.

Wnioski – Przeprowadzone badania potwierdziły wpływ kapitału intelektualnego na wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie. Jednak nie jest on jednoznaczny, na co wskazuje zróżnicowany wpływ jego poszczególnych komponentów, tj. kapitału innowacyjnego (INVCE) i kapitału ludzkiego (HCE) na wskaźniki analizowanych spółek mierzone za pomocą P/BV i EPS.

Oryginalność/wartość/implikacje/rekomendacje – W badaniach wykorzystano metodę A-VAIC (modyfikację klasycznego modelu VAIC™) do pomiaru kapitału intelektualnego, jak również zastosowano opóźnienie czasowe (ang. *time lag*) w celu sprawdzenia, czy kapitał

¹ Artykuł finansowany ze środków Wydziału Ekonomii i Finansów Uniwersytetu w Białymstoku. Artykuł wpłynął 19.02.2024, zaakceptowano 25.04.2024.

intelektualny wpływa pozytywnie na przyszłe wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie. Stanowi to próbę wypełnienia luki badawczej w obszarze zależności występujących pomiędzy kapitałem intelektualnym a wskaźnikami rynkowymi przedsiębiorstw, gdyż aspekt ten jest wciąż niedostatecznie podejmowany w badaniach polskich naukowców.

Słowa kluczowe: kapitał intelektualny, wskaźniki rynkowe, spółki farmaceutyczne, spółki biotechnologiczne, metoda A-VAIC

INTELLECTUAL CAPITAL AND MARKET PERFORMANCE OF PHARMACEUTICAL AND BIOTECHNOLOGICAL COMPANIES LISTED ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE

Summary

Purpose – The aim of the research undertaken in this article is to examine the impact of intellectual capital and its components on the market indicators of pharmaceutical and biotechnological companies listed on the Warsaw Stock Exchange.

Research method – The study employed descriptive analysis, desk research analysis, the A-VAIC method (a method for measuring intellectual capital), descriptive statistics and the estimation of a dynamic panel model through multiple regression analysis. Time-lagged variables were used in the panel models. The time range of the study encompasses the years 2015–2022.

Results – The conducted research confirmed the impact of intellectual capital on the market indicators of pharmaceutical and biotechnological companies listed on the Warsaw Stock Exchange. However, the influence is not unequivocal, as indicated by the varied influence of its components, such as innovative capital (INVCE) and human capital (HCE), on the indicators of the analyzed companies such as the P/BV ratio and EPS.

Originality/value/implications/recommendations – The study used the A-VAIC method (a modification of the classic VAIC™ model) to measure intellectual capital, as well as applied time lag to verify whether intellectual capital positively affects the future market indicators of pharmaceutical and biotechnology companies listed on the Warsaw Stock Exchange. This study represents an attempt to fill the research gap in studying the relationship between intellectual capital and the market indicators of companies, as this aspect remains under-researched by Polish scholars.

Keywords: intellectual capital, market indicators, pharmaceutical companies, biotechnological companies A-VAIC method

JEL classification: O34, E22, L1, L65

1. Wstęp

Z punktu widzenia kształtowania wartości przedsiębiorstwa coraz większe znaczenie ma kapitał intelektualny. Determinowane jest to tym, że tworzące go zasoby niematerialne są unikatowe, stanowią bazę konkurencyjną o stosunkowo trwałym charakterze, a ich podaż jest nieelastyczna (są trudne do kopiowania). Mają też charakter heterogeniczny i w krótkim okresie cechują się niską mobilnością. Podkreślana jest również ich cennaść, rzadkość, niepowtarzalność oraz ograniczona możliwość ich zastąpienia. Cenne zasoby są źródłem przyszłych korzyści ekonomicznych. Rzadkość ogranicza ich dostęp dla konkurentów. Niepowtarzalność uniemożliwia ich naśladownictwo, a to, że nie są substytucyjne, utrudnia ich zastąpienie innymi aktywami, które umożliwiłyby zapewnienie tych samych korzyści ekonomicznych [Bukh i in., 2005].

Przedsiębiorstwa, które posiadają kapitał intelektualny, skuteczniej wykorzystują szanse i neutralizują zagrożenia w otoczeniu, co determinuje nie tylko ich funkcjonowanie, lecz także rozwój. Przykładem przedsiębiorstw, których działalność oparta jest w dużym stopniu na wykorzystaniu kapitału intelektualnego, są spółki farmaceutyczne i biotechnologiczne [Huang, Jim Wu, 2010; Amin, Aslam, 2017; Smriti, Das, 2017; Anghel i in., 2018; Chowdhury i in., 2019]. Aktualnie polskie sektory farmaceutyczny i biotechnologiczny uznawane są za jedne z najbardziej innowacyjnych dziedzin gospodarki, które specjalizują się w lekach generycznych oraz OTC. Ponadto, polski rynek farmaceutyczny jest szóstym co do wielkości rynkiem w Unii Europejskiej [*The Biotechnology sector in Poland: overview for investors and industries*, 2022, s. 20].

Celem podjętych w artykule badań jest diagnoza wpływu kapitału intelektualnego i jego komponentów na wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie. Na potrzeby artykułu przyjęto, że wskaźniki rynkowe reprezentowane będą przez: P/BV (cena do wartości księgowej) oraz EPS (zysk na akcję). Zakres czasowy badania objął lata 2015–2022. Realizacja tak założonego celu wymagała zastosowania następujących metod badawczych: analizy opisowej, analizy *desk research*, statystyki opisowej oraz estymacji dynamicznego modelu panelowego – analizy regresji wielorakiej. W modelach panelowych zastosowano opóźnienie czasowe (ang. *time lag*) zmiennych celem weryfikacji, czy kapitał intelektualny wpływa również na przyszłe wskaźniki rynkowe przedsiębiorstw. W badaniu zastosowano roczne oraz 2-letnie opóźnienie czasowe. Do pomiaru kapitału intelektualnego wykorzystano metodę A-VAIC.

2. Znaczenie kapitału intelektualnego w spółkach farmaceutycznych i biotechnologicznych

Nie istnieje w teorii ekonomii problem, który byłby przedmiotem nieprzerwanej dyskusji – poza kapitałem. Szczególnie zyskuje to na znaczeniu w gospodarce opartej na wiedzy [Drucker, 1999, s. 40]. Jej rozwój spowodował, że zasoby materialne mają coraz mniejsze znaczenie w tworzeniu wartości przedsiębiorstw. Obecnie to wiedza i kompetencje pracowników, filozofia zarządzania, marka, kultura organizacyjna czy też inne zasoby niematerialne uznawane są za zasoby o znaczeniu strategicznym dla przedsiębiorstw. Powoduje to, że obok kapitału materialnego (rzecowego i pieniężnego), który był charakterystyczny dla gospodarki przemysłowej, sytuuje się kapitał intelektualny, który tworzą zasoby niematerialne.

Kapitał intelektualny wyróżniają takie cechy, jak: nieograniczony dostęp dzięki łatwości przenikania między podmiotami, nadzwyczajne możliwości kreowania wartości poprzez jego wykorzystanie przez wielu użytkowników, nieograniczona możliwość wielokrotnego wykorzystania, możliwość wykorzystania symultanicznego, tworzenie i akumulowanie w długiej perspektywie czasowej, powolne tempo deprecjacji, trudność kopiowania, brak substytutów o podobnej strategicznej wartości [Michalczuk, 2013, s. 78]. Przyczynia się to do wzrostu wartości przedsiębiorstw, determinuje ich rozwój oraz jest źródłem przewagi konkurencyjnej [Al-Musali, Ismail, 2014, s. 201–203; Dżenopoljac i in., 2017, s. 897–898; Ferramosca, Ghio, 2018, s. 562–563, 572–574; Kweh i in., 2019, s. 194–197, 205–206; Ahmed i in., 2020, s. 23–26].

Biorąc pod uwagę rosnące znaczenie kapitału intelektualnego w rozwoju przedsiębiorstw, ważne jest zrozumienie jego istoty, prowadzenie obserwacji i analizy jego stanu. Szczególnie ma to znaczenie w spółkach farmaceutycznych² i biotechnologicznych³. Wartość kapitału intelektualnego stanowi kluczowy element konkurencyjności tych spółek i jest fundamentem ich długoterminowego sukcesu. Determinowane jest to tym, że ich działalność wymaga specjalistycznej wiedzy, intensywnego wykorzystania nowoczesnych technologii, co stymuluje innowacyjne rozwiązania. Spółki działające w sektorze farmaceutycznym i biotechnologicznym muszą wykorzystywać nowoczesne rozwiązania organizacyjne i technologiczne,

² Zajmują się opracowywaniem na podstawie badań naukowych nowych leków oraz produkcją leków.

³ Zajmują się badaniami naukowymi i poszukiwaniami aktywnych biologicznie cząsteczek o potencjale terapeutycznym. Finałnym etapem prac jest opatentowanie leku oraz jego komercjalizacja.

przeznaczać znaczne nakłady na B+R oraz zatrudniać pracowników o wysokich kwalifikacjach i kompetencjach.

Należy jednak podkreślić, że samo występowanie w przedsiębiorstwie kapitału intelektualnego nie jest wystarczające do osiągnięcia korzyści. Potrzebne jest jego świadome wykorzystanie oraz zarządzanie nim [Rogowski, 2006, s. 65]. Przykłady obszarów korzystania z kapitału intelektualnego przedstawia tabela 1.

TABELA 1

Obszary korzystania z kapitału intelektualnego
w spółkach farmaceutycznych i biotechnologicznych

Obszary korzystania z kapitału intelektualnego	Opis
Badania i rozwój	Wiedza naukowa, badania kliniczne, odkrycia molekularne i technologie prowadzą do opracowania nowych leków i terapii.
Opracowywanie i projektowanie leków	Wynalezienie nowych leków i projektowanie metod produkcji umożliwiają skuteczną produkcję wyrobów farmaceutycznych w większej skali.
Patent	Pozwala na ochronę wynalazków oraz wyłączenie konkurencji na określony czas.
Współpraca z instytucjami badawczymi, ośrodkami akademickimi	Wymiana wiedzy, dostęp do specjalistycznych technologii umożliwia rozwój nowych rozwiązań medycznych.
Znajomość rynku i potrzeb pacjentów	Wiedza na temat potrzeb pacjentów, trendów rynkowych i wymogów regulacyjnych determinuje dostarczanie odpowiednich leków.
Wiedza i kompetencje pracowników	Wysoko wykwalifikowani pracownicy (w tym naukowcy, specjaliści od badań klinicznych, inni eksperci), których wiedza i umiejętności stanowią kluczowy element w opracowywaniu, projektowaniu nowych leków i terapii.
Zarządzanie wiedzą	Pozwala na podejmowanie lepszych decyzji i rozwijanie innowacyjnych rozwiązań dzięki zbieraniu, przechowywaniu i wykorzystywaniu informacji na temat badań, rozwoju produktów i danych klinicznych.

Źródło: opracowanie własne.

Wskazane aspekty korzystania z kapitału intelektualnego wspierają spółki farmaceutyczne i biotechnologiczne w opracowywaniu leków, terapii

i technologii. Przekładają się też na wyniki spółek, w tym na osiągane przez nie wskaźniki rynkowe.

Badanie wpływu kapitału intelektualnego na wyniki spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych jest podejmowane przez wielu badaczy. Uzyskiwane wyniki nie są jednak jednoznaczne i wskazują zróżnicowany wpływ kapitału intelektualnego i jego komponentów na wyniki spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych.

Większość badań potwierdza pozytywny wpływ kapitału intelektualnego i jego komponentów [Amin, Aslam, 2017, s. 14–15; Kafili i in., 2022, s. 158; Gupta i in., 2023, s. 1068–1070]. Są też takie, które tego pozytywnego wpływu nie potwierdzają lub też wskazują na zróżnicowany wpływ jego poszczególnych komponentów [Chizari i in., 2016, s. 296–299; Smriti, Das, 2017, s. 237–240; Anghel i in., 2018, s. 640–645; Zhang i in., 2021, s. 5–8; Dženopoljac i in., 2022, s. 66–67]. Skutkuje to obecnością w literaturze przedmiotu różnorodnych, często sprzecznych ze sobą wniosków. Determinuje to potrzebę prowadzenia dalszych badań w tym obszarze.

3. Wpływ kapitału intelektualnego na wskaźniki P/BV oraz EPS w spółkach farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie

3.1. Metodologia badań

Celem podjętych w artykule badań jest diagnoza wpływu kapitału intelektualnego i jego komponentów na wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Na potrzeby badań przyjęto, że wskaźniki rynkowe mierzone będą za pomocą: P/BV (cena do wartości księgowej) oraz EPS (zysk na akcję). By osiągnąć założony cel badań, sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy w spółkach farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie kapitał intelektualny i jego komponenty wpływają pozytywnie na wskaźnik ceny do wartości księgowej (P/BV) spółek?
2. Czy w spółkach farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie kapitał intelektualny i jego komponenty wpływają pozytywnie na wskaźnik zysku na akcję (EPS) spółek?

W badaniu zostały wykorzystane różnorodne metody: analiza opisowa, analiza *desk research*, statystyka opisowa oraz estymacja dynamicznego modelu

panelowego⁴ (analizę regresji wielorakiej). W modelach panelowych wykorzystano opóźnienie czasowe zmiennych w celu sprawdzenia, czy elementy kapitału intelektualnego wpływają na wskaźniki rynkowe analizowanych spółek również w długiej perspektywie czasowej.

Badaniami objęto spółki farmaceutyczne i biotechnologiczne notowane na GPW w Warszawie⁵, których siedziba znajduje się na terytorium Polski. Dane zostały pozyskane z rocznych sprawozdań finansowych [www 1 – www 13]. Próba badawcza objęła 13 spółek. Dane zostały pozyskane z rocznych sprawozdań finansowych. Wykorzystane w badaniu dane pochodzą z lat 2015–2022 i tworzą niezbilansowany panel 99 obserwacji pochodzących z 13 spółek. Przyjęty początkowy rok badań podyktowany jest tym, że w sektorach farmaceutycznym i biotechnologicznym notowanych jest wiele nowych spółek obecnych na GPW dopiero od kilku lat. Z kolei koniec badania uzależniony był od dostępności danych.

Do pomiaru kapitału intelektualnego i jego komponentów wykorzystano jedną z metod opartych na zwrocie z aktywów, jaką jest metoda A-VAIC, opracowana przez M. Nadeem, J. Dumay i M. Massaro [2019]. Stanowi ona zmodyfikowaną metodę VAICTM, opracowaną przez A. Pulica⁶. Modyfikacja dotyczyła sposobu obliczania wartości dodanej (VA) poprzez włączenie poniesionych wydatków na badania i rozwój (B+R), które traktowane są jako inwestycje, a nie koszty. Dodatkowo, zamiast kapitału strukturalnego jako składnika kapitału intelektualnego wprowadzono kapitał innowacyjny (działalność badawczo-rozwojowa).

Zastosowanie w badaniach metody A-VAIC ma uzasadnienie ze względu na charakter działalności analizowanych spółek. Wysoka wartość wydatków na B+R odzwierciedla istotę działalności tego rodzaju przedsiębiorstw, którą jest wykorzystywanie najnowszych osiągnięć naukowych i technologicznych, aby produkować możliwie skuteczne produkty lecznicze [*Raport Innowacyjne firmy farmaceutyczne...*, 2022, s. 24].

Formułę wyliczania elementów składowych współczynnika A-VAIC przedstawia rysunek 1.

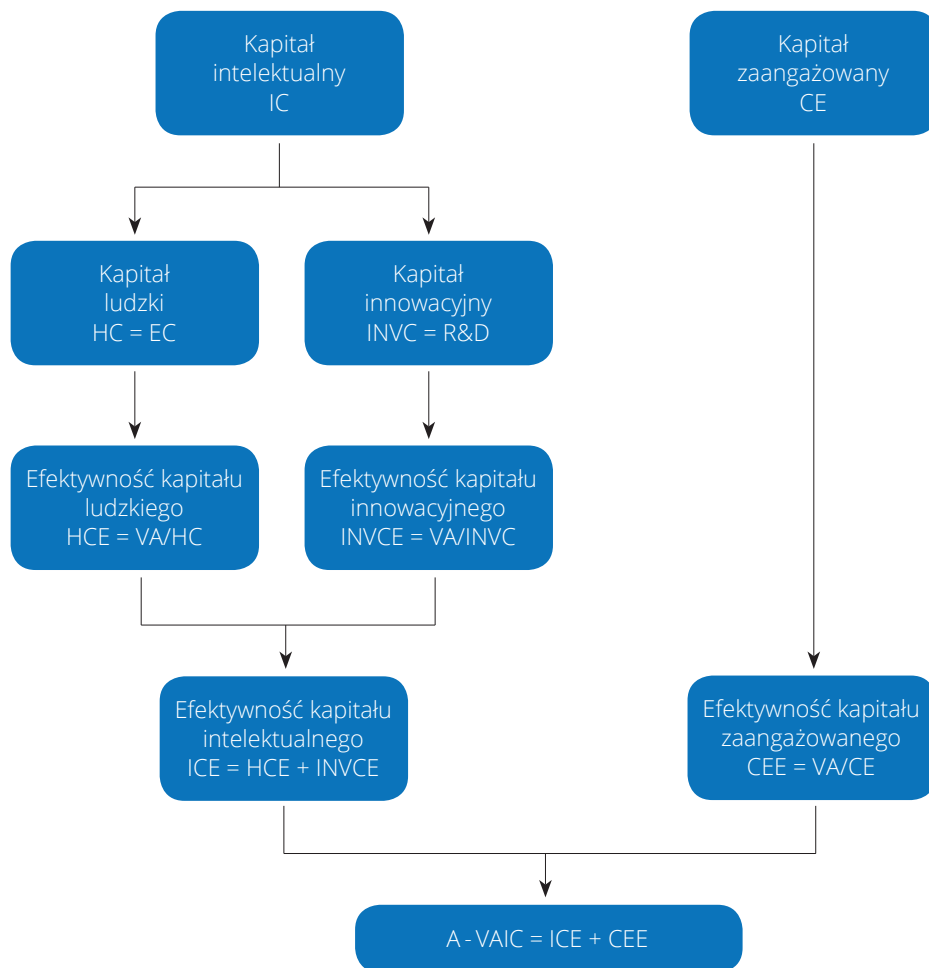
⁴ Dane panelowe to dane obserwowane w co najmniej dwóch wymiarach. Łączą one dane przekrojowe z szeregiem czasowym, tzn. dane obserwowane są na wielu obiektach przez bardzo długi czas [Kufel, 2007, s. 164]. Do wykonania analiz statystycznych wykorzystano program GRETL.

⁵ Próba badawcza obejmuje spółki należące do podsektorów GPW: 720 – Sprzęt i materiały medyczne, 730 – Produkcja leków oraz 750 – Biotechnologia, które razem przynależą do sektora 700 – Ochrona zdrowia.

⁶ Szerzej na temat metody VAICTM [Pulic, 2004].

RYSUNEK 1

Formuła obliczania elementów składowych współczynnika A-VAIC



* EC – koszty zatrudnienia (koszty świadczeń pracowniczych); R&D – koszty prac badawczo-rozwojowych, wydatki na B+R; VA – wartość dodana ($VA = OP + EC + D + A + R\&D$, gdzie OP – zysk operacyjny, D – deprecjacja, A – amortyzacja); CE – kapitał zaangażowany, odpowiadający wartości księgowej aktywów netto

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Nadeem i in., 2019, s. 396–399; Xu, Zhang, 2021, s. 6].

W badaniu oprócz zmiennych zależnych (P/BV, EPS) i niezależnych (HCE, INVCE, CEE) wykorzystano dwie zmienne kontrolne: wielkość spółki – SIZE (ang. *size*) oraz wskaźnik ogólnego zadłużenia – LEVERAGE (ang. *debt ratio*) [Riahi-Belkaoui, 2003, s. 221; Soewarno, Tjahjadi, 2020, s. 1093].

3.2. Wyniki badań własnych

Statystyki opisowe zmiennych zależnych (objaśnianych), niezależnych (objaśnianych) oraz zmiennych kontrolnych objętych badaniem przedstawia tabela 2.

TABELA 2

Statystyki opisowe zmiennych

Zmienne	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]
Zmienne zależne					
P/BV	-284,090	234,890	2,975	38,767	1303,092
EPS	-39,727	11,645	-0,654	4,815	736,239
Zmienne niezależne					
HCE	-3,087	622,390	13,939	67,018	480,795
INVCE	-18,907	59,777	4,128	10,107	244,840
CEE	-2,337	3,429	0,489	0,695	142,127
Zmienne kontrolne					
SIZE	9,100	14,287	11,657	1,244	10,672
LEVERAGE	0,036	1,619	0,455	0,299	65,714

N – 99

Źródło: opracowanie własne.

Najbardziej zróżnicowany jest wskaźnik P/BV, z kolei najslabiej zróżnicowane są: wskaźnik rozmiaru przedsiębiorstwa (SIZE) oraz wskaźnik ogólnego zadłużenia (LEVERAGE). Analizując zmienne niezależne określające kapitał intelektualny, zauważa się, że spółki farmaceutyczne i biotechnologiczne, notowane na GPW, generują największy zwrot z każdej zainwestowanej złotówki w kapitał ludzki – średnio 13,939 zł. Zwrot z kapitału innowacyjnego wynosi średnio 4,128 zł, z kolei zwrot z kapitału zaangażowanego – 0,489 zł. Ponadto wskaźniki HCE oraz INVCE cechuje duża zmienność, co wskazuje na to, że badane spółki znacznie różnią się między sobą w kwestii efektywności wykorzystania kapitału ludzkiego oraz kapitału innowacyjnego.

W przypadku obu zmiennych zależnych (P/BV, EPS) zastosowano model ADL (ang. *Autoregressive Distributed Lags*), gdyż opóźnione zmienne zależne są istotne statystycznie. Dlatego też zasadne było wykorzystanie estymacji dynamicznego modelu panelowego (dynamiczna analiza regresji panelowej) wykorzystującej estymator Arellano-Bonda [Arellano, Bond, 1991].

Estymator Arellano-Bonda jest wynikiem estymacji, uogólnioną metodą momentów (GMM), opracowaną dla modeli szeregów czasowych. Metoda ta zawiera zmienne instrumentalne dla opóźnionej zmiennej objaśnianej oraz z góry ustalonych i endogenicznych zmiennych objaśniających. Te instrumenty (opóźnione poziomy poszczególnych zmiennych) oraz pierwsze różnice zmiennych egzogenicznych tworzą potencjalnie dużą macierz zmiennych instrumentalnych. Wykorzystując tę macierz, Arellano i Bond zaproponowali jedno- i dwustopniowy estymator GMM oraz właściwe dla nich odporne estymatory składowych wariancji (ang. *variance components estimator*, VCE) [Dańska-Borsiak, 2011, s. 87–88].

Ostatecznie estymator Arellano-Bonda można zapisać w następującej postaci:

$$\hat{\lambda}^{GMM} = (G'ZS_NZ'G)^{-1} G'ZS_NZ' \Delta y$$

gdzie:

$\hat{\lambda}^{GMM} = [\hat{\gamma}^{GMM} \hat{\beta}^{GMM}]$ obejmuje wszystkie parametry przy zmiennych objaśniających,

$$G = (\Delta y_{i,t-1}, \Delta X),$$

$Z = (W, \Delta X)$, gdzie W oznacza macierz zmiennych instrumentalnych,

S_N jest optymalną macierzą wag.

Macierz S_N jest zwykle obliczana na podstawie szacunków wstępnych:

$$S_N = \left(\sum_{i=1}^N Z'_{i,t} \hat{e}_{i,t} \hat{e}'_{i,t} Z_{i,t} \right)^{-1},$$

gdzie $\hat{e}_{i,t}$ oznacza reszty z wstępnego oszacowania.

W badaniu wykorzystano mnożnik długookresowy, ukazujący efekt wpływu zmiany danej zmiennej egzogenicznej na zmienną endogeniczną w długiej perspektywie czasowej. Mnożnik długookresowy wyznaczono według wzoru:

$$\beta = \frac{\sum \beta_i}{1 - \alpha_i},$$

gdzie:

α_i – parametr przy opóźnionej zmiennej zależnej,

β_i – reprezentuje parametry przy zmiennych egzogenicznych,

$\Sigma\beta_i$ – dotyczy sumy parametrów dla danej zmiennej egzogenicznej – bieżącej i opóźnionych.

Odnosząc się do modelu A-VAIC, określono ekonometryczne równania regresji dla zmiennych zależnych. W estymacji stosowane było roczne oraz 2-letnie opóźnienie. Poniżej zaprezentowano wzory równań dla modeli z 2-letnimi opóźnieniami.

$$P / BV_{i,t} = \alpha_1 P / BV_{i,t-1} + \beta_1 HCE_{i,t} + \beta_2 HCE_{i,t-1} + \beta_3 HCE_{i,t-2} + \\ + \beta_4 INVCE_{i,t} + \beta_5 INVCE_{i,t-1} + \beta_6 INVCE_{i,t-2} + \beta_7 CEE_{i,t} + \beta_8 CEE_{i,t-1} + \\ + \beta_9 CEE_{i,t-2} + \beta_{10} SIZE_{i,t} + \beta_{11} SIZE_{i,t-1} + \beta_{12} SIZE_{i,t-2} + \beta_{13} LEV_{i,t} + \\ + \beta_{14} LEV_{i,t-1} + \beta_{15} LEV_{i,t-2} + \varepsilon_{i,t}$$

$$EPS_{i,t} = \alpha_1 P / BV_{i,t-1} + \beta_1 HCE_{i,t} + \beta_2 HCE_{i,t-1} + \beta_3 HCE_{i,t-2} + \\ + \beta_4 INVCE_{i,t} + \beta_5 INVCE_{i,t-1} + \beta_6 INVCE_{i,t-2} + \beta_7 CEE_{i,t} + \beta_8 CEE_{i,t-1} + \\ + \beta_9 CEE_{i,t-2} + \beta_{10} SIZE_{i,t} + \beta_{11} SIZE_{i,t-1} + \beta_{12} SIZE_{i,t-2} + \beta_{13} LEV_{i,t} + \\ + \beta_{14} LEV_{i,t-1} + \beta_{15} LEV_{i,t-2} + \varepsilon_{i,t}$$

gdzie:

α_1 – parametr przy opóźnionej zmiennej zależnej,

$\beta_i, \beta_1, \dots, \beta_{15}$ – reprezentuje zakładane parametry,

$\varepsilon_{i,t}$ – składnik losowy,

i – numer analizowanej spółki,

t – zmienna czasowa.

W badaniu zastosowano metodę krokową wsteczną, która polega na jednoczesnym wprowadzeniu zmiennych objaśniających do analizy, a następnie eliminowaniu zmiennych nieistotnych, aż do momentu, w którym uzyskano model zawierający jedynie zmienne istotne statystycznie. Zaproponowane modele badawcze wyjaśniające naturę zależności pomiędzy zmiennymi przedstawiają tabele nr 3–7. Pierwotne wyniki estymacji modelu z rocznym opóźnieniem zmiennych egzogenicznych dla zmiennej zależnej P/BV przedstawia tabela 3.

TABELA 3

Model Ia – wyniki estymacji dynamicznego modelu panelowego;
zmienna zależna P/BV; opóźnienie czasowe roczne

Zmienna	Współczynnik	Błąd standardowy	Z (rozkład)	Istotność
PBV(-1)	-0,2710	0,0400	-6,7780	<0,0001
HCE	-0,1501	0,2165	-0,6935	0,4880
HCE_1	-0,0483	0,0254	-1,9020	0,0572
INVCE	0,3968	0,6737	0,5890	0,5559
INVCE_1	-0,5508	0,8492	-0,6486	0,5166
CEE	15,3087	11,7904	1,2980	0,1941
CEE_1	52,8657	13,3857	3,9490	<0,0001
SIZE	-32,5391	17,4686	-1,8630	0,0625
SIZE_1	41,1233	21,9517	1,8730	0,0610
LEV	-115,6880	35,7594	-3,2350	0,0012
LEV_1	38,9838	38,4551	1,0140	0,3107
Suma kwadratów reszt	90427,87		Błąd standardowy reszt	24,8871
Liczba obserwacji	73		Liczba instrumentów	31

Źródło: opracowanie własne.

Analizując model ze zmiennymi egzogenicznymi, opóźnionymi o rok, uważa się, że zmienne określające efektywność kapitału intelektualnego (HCE, INVCE) nie są istotnie statystycznie na poziomie istotności 5%. Wykonując procedurę eliminacji zmiennych nieistotnych, otrzymano Model Ib (tabela 4).

Po eliminacji zmiennych nieistotnych zauważa się, że żadna ze zmiennych określających efektywność kapitału intelektualnego (HCE, INVCE) nie jest istotna statystycznie. Oznacza to, że w założonej ilości opóźnień żaden wskaźnik kapitału intelektualnego nie wpływa istotnie na P/BV. Istotny wpływ na P/BV ma jedynie

wskaźnik określający efektywność kapitału zaangażowanego przedsiębiorstwa – materialnego, finansowego (CEE), zakładając 10% poziom błędu. Gdy CEE wzrośnie o jedną jednostkę w bieżącym okresie, to spowoduje to wzrost P/BV w długim okresie średnio o 50,43 jednostki P/BV, *ceteris paribus*. Oznacza to, że zasoby materialne i finansowe, które tworzą kapitał zaangażowany, w znacznym stopniu determinują wyniki rynkowe (mierzone za pomocą wskaźnika P/BV) badanych spółek.

TABELA 4

Model Ib – wyniki estymacji dynamicznego modelu panelowego;
zmienna zależna P/BV; opóźnienie czasowe roczne

Zmienna	Współczynnik	Błąd standardowy	Z (rozkład)	Istotność
PBV(-1)	-0,2640	0,0495	-5,3370	<0,0001
CEE	15,0333	9,1069	1,6510	0,0988
CEE_1	48,7038	13,5168	3,6030	0,0003
LEV	-85,8105	37,8370	-2,2680	0,0233
Suma kwadratów reszt	99315,12		Błąd standardowy reszt	26,0814
Liczba obserwacji	73		Liczba instrumentów	24

Źródło: opracowanie własne.

Stosując 2-letnie opóźnienie zmiennych egzogenicznych oraz regresję krokową wsteczną, otrzymano wyniki zaprezentowane w tabeli 5.

Analizując model ze zmiennymi egzogenicznymi opóźnionymi o 2 lata, zauważa się, że w modelu ze zmiennymi istotnymi na poziomie istotności 10% HCE okazał się nieistotny statystycznie. Z kolei, gdy INVCE wzrośnie w bieżącym okresie o jedną jednostkę, to spowoduje, że P/BV w bieżącym okresie wzrośnie średnio o 1,33 jednostki, *ceteris paribus*. Natomiast, gdy INVCE wzrośnie o jedną jednostkę w bieżącym okresie, to spowoduje to spadek P/BV w długim okresie średnio o 2,60 jednostki P/BV, *ceteris paribus*. Wartość mnożnika długookresowego powodującego spadek w długim okresie związana jest z dużą wartością ujemną współczynnika przy zmiennej opóźnionej o 2 lata. Celem osiągnięcia pożądane-

go efektu wzrostu wskaźnika P/BV wartości zmiennej INVCE (a zatem między innymi nakładów na B+R) w bieżącym okresie i z okresu poprzedniego muszą przewyższać w każdym okresie nakłady poniesione przez przedsiębiorstwa dwa lata temu. Oznacza to, że długookresowy pozytywny wpływ INVCE na wskaźnik P/BV wystąpi w przypadku ponoszenia systematycznych, coraz wyższych nakładów na prace badawczo-rozwojowe.

TABELA 5

Model II – wyniki estymacji dynamicznego modelu panelowego;
zmienna zależna P/BV; opóźnienie czasowe 2-letnie

Zmienna	Współczynnik	Błąd standardowy	Z (rozkład)	Istotność
PBV(-1)	0,2236	0,1178	1,8980	0,0577
INVCE	1,3267	0,6352	2,0890	0,0367
INVCE_1	2,0579	0,9771	2,1060	0,0352
INVCE_2	-5,4029	2,3529	-2,2960	0,0217
CEE	5,9104	3,5902	1,6460	0,0997
CEE_1	28,0060	6,3657	4,4000	<0,0001
CEE_2	-51,2605	15,4030	-3,3280	0,0009
SIZE	-125,5900	27,4369	-4,5770	<0,0001
SIZE_1	104,2490	25,0188	4,1670	<0,0001
LEV	-162,3890	28,9305	-5,6130	<0,0001
LEV_1	179,4160	35,0873	5,1130	<0,0001
LEV_2	-71,4534	18,0079	-3,9680	<0,0001
Suma kwadratów reszt	34870,91		Błąd standardowy reszt	17,0467
Liczba obserwacji	60		Liczba instrumentów	31

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki estymacji modelu z rocznym opóźnieniem zmiennych niezależnych dla zmiennej zależnej EPS przedstawia tabela 6.

Analizując model ze zmiennymi egzogenicznymi opóźnionymi o rok dla zmiennej zależnej EPS, zauważa się, że obie zmienne określające efektywność kapitału intelektualnego (HCE, INVCE) są istotnie statystycznie na poziomie istotności 10%.

Model III wskazuje, że gdy HCE wzrośnie w bieżącym okresie o jedną jednostkę, to spowoduje, że EPS w bieżącym okresie wzrośnie średnio o 0,014 jednostki EPS, *ceteris paribus*. Jeżeli HCE w poprzednim okresie wzrósł o jedną jednostkę, zaś w bieżącym wynosi 0, to EPS spadnie średnio o 0,002 jednostki, *ceteris paribus*. Z kolei gdy HCE wzrośnie o jedną jednostkę w bieżącym okresie, to spowoduje to wzrost EPS w długim okresie średnio o 0,022 jednostki EPS, *ceteris paribus*.

TABELA 6

Model III – wyniki estymacji dynamicznego modelu panelowego;
zmienna zależna EPS; opóźnienie czasowe roczne

Zmienna	Współczynnik	Błąd standardowy	Z (rozkład)	Istotność
EPS(-1)	0,4569	0,0898	5,0870	<0,0001
HCE	0,0140	0,0076	1,8410	0,0656
HCE_1	-0,0022	0,0013	-1,7800	0,0750
INVCE	0,7947	0,3334	2,3830	0,0171
INVCE_1	-0,5313	0,2460	-2,1600	0,0308
SIZE_1	-4,9116	1,9527	-2,5150	0,0119
Suma kwadratów reszt	1276,17		Błąd standardowy reszt	2,9565
Liczba obserwacji	73		Liczba instrumentów	26

Źródło: opracowanie własne.

Analizując model III, zauważa się, że gdy INVCE wzrośnie w bieżącym okresie o jedną jednostkę, to spowoduje, że EPS w bieżącym okresie wzrośnie śred-

nio o 0,79, *ceteris paribus*. Jeżeli INVCE w poprzednim okresie wzrósł o jedną jednostkę, zaś w bieżącym wynosi 0, to EPS spadnie średnio o 0,53 jednostki, *ceteris paribus*. Z kolei, gdy INVCE wzrośnie o jedną jednostkę w bieżącym okresie, to spowoduje to wzrost EPS w długim okresie średnio o 0,485 jednostki EPS, *ceteris paribus*.

Oznacza to, że ciągły proces inwestowania w kapitał ludzki (HCE) i kapitał innowacyjny (INVCE) spowoduje dodatni wzrost EPS w długim okresie.

Stosując 2-letnie opóźnienie zmiennych egzogenicznych oraz regresję krokową wsteczną, otrzymano wyniki zaprezentowane w tabeli 7.

TABELA 7

Model IV – wyniki estymacji dynamicznego modelu panelowego;
zmienna zależna EPS; opóźnienie czasowe 2-letnie

Zmienna	Współczynnik	Błąd standardowy	Z (rozkład)	Istotność
EPS(-1)	0,3917	0,0880	4,4490	<0,0001
HCE	0,0140	0,0078	1,8010	0,0717
HCE_2	-0,0023	0,0013	-1,6770	0,0935
INVCE	0,8499	0,3217	2,6420	0,0082
INVCE_1	-0,4404	0,2329	-1,8900	0,0587
INVCE_2	-0,1576	0,0363	-4,3400	<0,0001
SIZE_1	-5,3650	2,7158	-1,9760	0,0482
Suma kwadratów reszt	1151,75		Błąd standardowy reszt	3,0981
Liczba obserwacji	60		Liczba instrumentów	26

Źródło: opracowanie własne.

Analizując model z 2-letnim opóźnieniem czasowym zmiennych egzogenicznych, zauważa się, że gdy HCE wzrośnie w bieżącym okresie o jedną jednostkę, to spowoduje, że EPS w bieżącym okresie wzrośnie średnio o 0,014 jednostki, *ceteris paribus*. Natomiast gdy HCE wzrośnie o jedną jednostkę w bieżącym okresie, to spowoduje to wzrost EPS w długim okresie średnio o 0,019 jednostki EPS, *ceteris paribus*.

Model IV wskazuje również, że gdy INVCE wzrośnie w bieżącym okresie o jedną jednostkę, to spowoduje, że EPS w bieżącym okresie wzrośnie średnio o 0,85 jednostki EPS, *ceteris paribus*. Natomiast gdy INVCE wzrośnie o jedną jednostkę w bieżącym okresie, to spowoduje to wzrost EPS w długim okresie średnio o 0,414 jednostki EPS, *ceteris paribus*.

Analizując modele nr III i IV, zauważa się również, że najsilniejszy wpływ INVCE na wskaźnik EPS występuje w przypadku zmiennej bieżącej (nieopóźnionej), inaczej niż w przypadku modelu nr II ze zmienną zależną P/BV, w którym najsilniejszy wpływ miała zmienna opóźniona o 2 lata. Wskaźnik bieżący INVCE ma na tyle dużą wartość, że w długim okresie, przy systematycznych nakładach na B+R, spowoduje wzrost wskaźnika EPS.

3.3. Dyskusja nad wynikami

Wyniki badań potwierdziły wpływ kapitału intelektualnego na wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW w Warszawie. Jednak nie jest on jednoznaczny, na co wskazuje zróżnicowany wpływ jego poszczególnych komponentów, tj. kapitału innowacyjnego (INVCE) i kapitału ludzkiego (HCE) na wskaźniki rynkowe (P/BV i EPS) analizowanych spółek.

Badanie wykazało, że istnieje nieistotna statystycznie zależność pomiędzy HCE a P/BV. Oznacza to, że kapitał ludzki nie wpływa na wskaźnik P/BV badanych spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych, co znajduje potwierdzenie również w innych badaniach [Smriti, Das, 2017, s. 239–240]. Natomiast na bieżącą wartość P/BV istotny, pozytywny wpływ ma kapitał innowacyjny, co potwierdzają badania innych naukowców [Nadeem i in., 2018, cyt. za: Soewarno, Tjahjadi, 2020, s. 1099–1100]. Badanie ukazało ponadto, że INVCE jest destymulantą wskaźnika P/BV w modelu wykorzystującym 2-letnie opóźnienie zmiennych egzogenicznych, w którym wzrost INVCE powoduje spadek wartości P/BV w długim okresie. Nie są to odosobnione wyniki badań. Negatywny (ujemny) wpływ kapitału strukturalnego⁷ – SCE (liczonego tradycyjną metodą VAIC) na wskaźnik P/BV widoczny był także w innych opracowaniach [Mehralian i in., 2012, s. 203–204; Chizari i in., 2016, s. 298; Onyekwelu, Ubesie, 2016, s. 56–57].

Z kolei wyniki badań potwierdziły pozytywny wpływ kapitału intelektualnego mierzonego za pomocą kapitału ludzkiego – HCE i kapitału innowacyjnego –

⁷ W zastosowanej przez autorki metodzie stanowi on odpowiednik kapitału innowacyjnego.

INVCE na wartość rynkową badanych spółek mierzoną za pomocą wskaźnika EPS. Na jego poziom istotny, pozytywny wpływ, zarówno w bieżącym, jak i w długim okresie, mają kapitał ludzki i kapitał innowacyjny. Znajduje to potwierdzenie w badaniach innych naukowców [Makki i in., 2009, s. 3392–3395; Amin, Aslam, 2017, s. 10–12]. Zauważa się również, iż w przypadku wzrostu opóźnienia czasowego wpływ elementów kapitału intelektualnego na przyszły wskaźnik EPS zmniejsza się.

Zastanawiający, zdaniem auterek, może być zróżnicowany wpływ kapitału intelektualnego na wskaźniki rynkowe. Negatywny (z wyjątkiem kapitału innowacyjnego bez zastosowania opóźnienia czasowego) na wskaźnik P/BV oraz pozytywny na wskaźnik EPS. Można to argumentować tym, że nie wszystkie badane spółki inwestują wystarczająco w kapitał intelektualny, a przede wszystkim w ludzki. W dłuższej perspektywie czasu pozytywny wpływ może wystąpić w przypadku ponoszenia systematycznych, coraz wyższych nakładów oraz efektywnego ich wykorzystania. Z drugiej strony być może posiadanie przez spółki kapitału intelektualnego i jego efektywne wykorzystanie nie znajduje odzwierciedlenia we wskaźniku P/BV. Na wartość rynkową duży wpływ mają nastroje rynkowe, co powoduje, że nie zawsze dobra sytuacja finansowa spółek przekłada się na ich odpowiednią wycenę rynkową. Na poziom wskaźników rynkowych w dużej mierze wpływa kondycja rynku i sektora, w którym działa spółka, ogólna sytuacja makroekonomiczna, jak również pojawiające się na rynku spekulacje, tak zwane nastroje rynkowe – zarówno negatywne, jak i pozytywne sygnały dotyczące przedsiębiorstwa, skutkujące działaniem podstawowych mechanizmów rynkowych.

Ponadto wartość księgową może być zaniżona lub zawyżona w zależności od tego, czy spółki ponoszą wydatki na B+R, czy też kupują wartość niematerialną i prawną (np. patent). Z punktu widzenia prawa bilansowego, które określa zasady ustalania wartości księgowej, inwestycje w badania i rozwój związane z kapitałem innowacyjnym przedsiębiorstwa mogą generować znaczne koszty, które są ujmowane jako koszty operacyjne, a nie jako aktywa. Jedynie uzasadniona część nakładów ponoszonych na prace rozwojowe może być aktywowana. Z punktu widzenia przedsiębiorstw farmaceutycznych i biotechnologicznych największe inwestycje ponoszą spółki w przypadku prowadzenia prac badawczych. Z kolei jeżeli spółka nabędzie patent na produkcję leku, ujmie to jako składnik majątkowy, którego wartość będzie pomniejszana przez lata i stopniowo odpisywana w koszty. W efekcie wartość księgową może być zawyżona w stosunku do wartości rynkowej.

Podsumowując rozważania dotyczące wpływu kapitału intelektualnego na wskaźniki rynkowe spółek, podkreśla się, że w niniejszym badaniu przyjęto zało-

żenie o jego liniowym wpływie. Autorki nie wykluczają jednak możliwości nieliniowego oddziaływania kapitału intelektualnego na wskaźniki rynkowe. Niniejsze opracowanie stanowi punkt wyjścia do przyszłych badań, których celem będzie sprawdzenie potencjalnych nieliniowych zależności pomiędzy kapitałem intelektualnym a wynikami przedsiębiorstw.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone przez autorki badanie to próba wypełnienia luki badawczej w obszarze zależności występujących pomiędzy kapitałem intelektualnym a wskaźnikami rynkowymi przedsiębiorstw. Aspekt ten jest wciąż niedostatecznie podejmowany w badaniach polskich naukowców.

Uzyskane wyniki badań pozwoliły na diagnozę wpływu kapitału intelektualnego i jego komponentów na wskaźniki rynkowe spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych notowanych na GPW Warszawie. Nowatorski charakter projektu polegał na wykorzystaniu metody A-VAIC do pomiaru kapitału intelektualnego, jak również na zastosowaniu opóźnienia czasowego, co pozwoliło na zweryfikowanie, czy kapitał intelektualny wpływa pozytywnie na przyszłe wskaźniki rynkowe badanych spółek, mierzone za pomocą P/BV i EPS.

W badanych spółkach farmaceutycznych i biotechnologicznych wykazano zróżnicowany wpływ kapitału intelektualnego i jego komponentów na wskaźniki rynkowe (P/BV i EPS). Odnosząc się do wskaźnika P/BV, nie stwierdzono istotnego, pozytywnego wpływu kapitału ludzkiego na jego bieżącą i przyszłą wartość (przesunięcie rok oraz 2 lata). Natomiast na bieżącą wartość tego wskaźnika istotny, pozytywny wpływ ma kapitał innowacyjny, a przy założeniu dwuletniego opóźnienia ma wpływ negatywny. Z kolei wyniki badań potwierdziły istotny, pozytywny wpływ kapitału intelektualnego mierzonego za pomocą kapitału ludzkiego – HCE i kapitału innowacyjnego – INVCE na wartość rynkową badanych spółek mierzonych z pomocą wskaźnika EPS. Na jego poziom istotny, pozytywny wpływ, zarówno w bieżącym, jak i w długim okresie, mają kapitał ludzki i kapitał innowacyjny.

Wyniki przeprowadzonych badań, pomimo wykazanego zróżnicowanego wpływu na wskaźniki rynkowe, pozwalają jednak na wskazanie kilku implikacji dla praktyki gospodarczej, które mogą przyczynić się do maksymalizacji wskaźników rynkowych spółek farmaceutycznych i biotechnologicznych. Zarządzający spółkami farmaceutycznymi i biotechnologicznymi powinni:

1. nadać kapitałowi intelektualnemu priorytetową rolę w strategii funkcjonowania przedsiębiorstwa;
2. opracować strategię kapitału intelektualnego i doskonalić procesy zarządzania nią;
3. zwiększyć inwestycje w kapitał intelektualny i w pełni wykorzystać zasoby niematerialne w procesie generowania wartości;
4. w pełni wykorzystywać inicjatywę i kreatywność pracowników oraz rozwijać ich umiejętności poprzez wdrażanie szkoleń zgodnych z potrzebami biznesowymi, konstruowanie zróżnicowanych systemów motywacyjnych oraz zapewnianie sprzyjającego środowiska pracy;
5. opracowywać optymalne strategie badawczo-rozwojowe oraz budować silne zdolności badawczo-rozwojowe.

Literatura

- Ahmed S.S., Guozhu J., Mubarik S., Khan M., Khan E., 2020, *Intellectual capital and business performance: the role of dimensions of absorptive capacity*, "Journal of Intellectual Capital", vol. 21(1), s. 23–39, DOI: 10.1108/JIC-11-2018-0199.
- Al-Musali M.A., Ismail K.N., 2014, *Intellectual Capital and Its Effect on Financial Performance of Banks: Evidence from Saudi Arabia*, "Procedia – Social and Behavioral Sciences", vol. 164, s. 201–207, DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.11.068.
- Amin S., Aslam S., 2017, *Intellectual Capital, Innovation and Firm Performance of Pharmaceuticals: A Study of the London Stock Exchange*, "Journal of Information & Knowledge Management", vol. 16(2), s. 1–20, DOI: 10.1142/S0219649217500174.
- Anghel I., Siminica M., Cristea M., Sichigea M., Noja G.G., 2018, *Intellectual Capital and Financial Performance of Biotech Companies in the Pharmaceutical Industry*, "The Amfiteatru Economic Journal", vol. 20(49), s. 631–646, DOI: 10.24818/EA/2018/49/631.
- Arellano M., Bond S., 1991, *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, "Review of Economic Studies", vol. 58(2), s. 277–297, DOI: 10.2307/2297968.
- Bukh P.N., Nielsen Ch., Gormsen P., Mouritsen J., 2005, *Disclosure of information on intellectual capital in Danish IPO prospectuses*, "Accounting, Auditing & Accountability Journal", vol. 18(6), s. 713–732, DOI: 10.1108/09513570510627685.
- Chizari M.H., Mehrjardi R.Z., Sadrabadi M.M., Mehrjardi F.K., 2016, *The impact of intellectual capitals of pharmaceutical companies listed in Tehran stock exchange on their market performance*, "Procedia Economics and Finance", vol. 36, s. 291–300, DOI: 10.1016/S2212-5671(16)30040-5.

- Chowdhury L.A.M., Rana T., Azim M.I., 2019, *Intellectual capital efficiency and organisational performance: In the context of the pharmaceutical industry in Bangladesh*, "Journal of Intellectual Capital", vol. 20(6), s. 784–806, DOI: 10.1108/JIC-10-2018-0171.
- Dańska-Borsiak B., 2011, *Dynamiczne modele panelowe w badaniach ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Drucker F.P., 1999, *Spółczeństwo prokapitalistyczne*, PWN, Warszawa.
- Dženopoljac V., Yaacoub C., Elkanj N., Bontis N., 2017, *Impact of intellectual capital on corporate performance: evidence from the Arab region*, "Journal of Intellectual Capital", vol. 18(4), s. 884–903, DOI: 10.1108/JIC-01-2017-0014.
- Dženopoljac V., Kwiatek P., Dženopoljac A., Bontis N., 2022, *Intellectual capital as a longitudinal predictor of company performance in a developing economy*, "Knowledge and Process Management", vol. 29, s. 53–69, DOI: 10.1002/kpm.1696.
- Ferramosca S., Ghio A., 2018, *Leveraging intellectual capital in developing countries: evidence from Kenya*, "Journal of Intellectual Capital", vol. 19(3), s. 562–580, DOI: 10.1108/JIC-11-2016-0109.
- Gupta J., Rathore P., Kashiramka S., 2023, *Impact of Intellectual Capital on the Financial Performance of Innovation-Driven Pharmaceutical Firms: Empirical Evidence from India*, "Journal of the Knowledge Economy, Springer; Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET)", vol. 14(2), s. 1052–1076, DOI: 10.1007/s13132-022-00927-w.
- Huang Y.C., Jim Wu Y.C., 2010, *Intellectual capital and knowledge productivity: the Taiwan biotech industry*, "Management Decision", vol. 48(4), s. 580–599, DOI: 10.1108/00251741011041364.
- Kafili V., Nezamabad M.M., Hosseinloo H., 2022, *Intellectual Capital and Its Effect on the Financial Performance of Pharmaceutical Companies*, "Journal of Development and Capital", vol. 7(2), s. 157–172, DOI: 10.22103/jdc.2022.19019.1207.
- Kufel T., 2007, *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kweh Q.L., Ting I.W.K., Hanh L.T.M., Zhang, C., 2019, *Intellectual capital, governmental presence, and firm performance of publicly listed companies in Malaysia*, "Journal of Learning and Intellectual Capital", vol. 16(2), s. 193–211, DOI: 10.1504/IJLIC.2019.098932.
- Makki M.A., Lodhi S.A., Rohra C.L., 2009, *Impact of Intellectual Capital on Shareholders Earning*, "Australian Journal of Basic and Applied Sciences", vol. 3, s. 3386–3398, DOI: 10.5539/ijbm.v3n10p45.
- Mehralian G., Rasekh H.R., Akhavan P., Sadeh M.R., 2012, *The Impact of Intellectual Capital Efficiency on Market Value: An Empirical Study from Iranian Pharmaceutical Companies*, "Iranian Journal of Pharmaceutical Research", vol. 11(1), s. 195–207.
- Michalczuk G., 2013, *Zasoby niematerialne jako czynnik wartości przedsiębiorstw. Luka informacyjna sprawozdawczości finansowej*, Wydawnictwo UwB, Białystok.

- Nadeem M., Dumay J., Massaro M., 2019, *If You Can Measure It, You Can Manage It: A Case of Intellectual Capital*, "Australian Accounting Review", vol. 29(2), s. 395–407, DOI: 10.1111/auar.12227.
- Onyekwelu U.L., Ubesie M.C., 2016, *Effect of intellectual capital on corporate valuation of quoted pharmaceutical firms in Nigeria*, "International Journal of Business and Management Review", vol. 4(7), s. 50–59.
- Pulic A., 2004, *Intellectual capital – does it create or destroy value?*, "Measuring Business Excellence", vol. 8(1), s. 62–68, DOI: 10.1108/13683040410524757.
- Raport Innowacyjne firmy farmaceutyczne jako wiodący partnerzy przedsięwzięć służących rozwojowi Polski*, 2022, Związek Pracodawców Innowacyjnych Firm Farmaceutycznych INFARMA, Deloitte, Warszawa.
- Riahi-Belkaoui A., 2003, *Intellectual capital and firm performance of US multinational firms: a study of the resource-based and stakeholder views*, "Journal of Intellectual Capital", vol. 4(2), s. 215–226, DOI: 10.1108/14691930310472839.
- Rogowski W., 2006, *Kapitał intelektualny jako generator nowych czynników konkurencyjności*, [w:] *Kapitał intelektualny. Spojrzenie z perspektywy interesariuszy*, Grabski M. (red.), Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Smriti N., Das N., 2017, *Impact of intellectual capital on business performance: evidence from Indian pharmaceutical sector*, "Polish Journal of Management Studies", vol. 15(1), s. 232–243, DOI: 10.17512/pjms.2017.15.1.22.
- Soewarno N., Tjahjadi B., 2020, *Measures that matter: an empirical investigation of intellectual capital and financial performance of banking firms in Indonesia*, "Journal of Intellectual Capital", vol. 21(6), s. 1085–1106, DOI: 10.1108/JIC-09-2019-0225.
- The Biotechnology sector in Poland: overview for investors and industries*, 2022, The Polish Investment and Trade Agency (PAIH).
- Xu J., Zhang Y., 2021, *Does Intellectual Capital Measurement Matter in Financial Performance? An Investigation of Chinese Agricultural Listed Companies*, "Agronomy", vol. 11(9), 1872, DOI: 10.3390/agronomy11091872.
- Zhang X-B., Duc T.P., Burgos Mutuc E., Tsai F-S., 2021, *Intellectual Capital and Financial Performance: Comparison With Financial and Pharmaceutical Industries in Vietnam*, "Frontiers in Psychology", vol. 12:595615, DOI: 10.3389/fpsyg.2021.595615.
- www 1, <http://adiuvoinvestments.com/pl/4,relacje-inwestorskie,27,raporty-okresowe> [data dostępu: 20.12.2023].
- www 2, <https://airway-medix.com/investor-relations/raporty-okresowe> [data dostępu: 20.12.2023].
- www 3, <https://biomaxima.com/relacje-inwestorskie/raporty> [data dostępu: 20.12.2023].
- www 4, <https://bioton.com/inwestor/raporty/?raporty=okresowe> [data dostępu: 20.12.2023].
- www 5, <https://ri.braster.eu/pl/raporty/raporty-roczne> [data dostępu: 20.12.2023].
- www 6, <https://celonpharma.com/raporty-2> [data dostępu: 20.12.2023].

- www 7, <https://mabion.eu/pl/raporty-okresowe> [data dostępu: 21.12.2023].
- www 8, <https://medicalgorithmics.pl/inwestorzy/raporty-finansowe> [data dostępu: 21.12.2023].
- www 9, <https://pharmena.eu/raporty-okresowe> [data dostępu: 21.12.2023].
- www 10, <https://ir.pzcormay.pl/raporty> [data dostępu: 21.12.2023].
- www 11, <https://synektik.com.pl/centrum-inwestora/raporty-okresowe> [data dostępu: 21.12.2023].
- www 12, <https://ryvu.com/pl/raporty-gieldowe> [data dostępu: 21.12.2023].
- www 13, <https://voxel.pl/relacje-inwestorskie/strefa-inwestora/#wyniki> [data dostępu: 21.12.2023].