

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

323

Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a rynek polski



Redaktorzy naukowi

Krzysztof Jajuga

Wanda Ronka-Chmielowiec



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Agnieszka Flasińska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się

na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2013

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-351-9

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Adam Adamczyk: Poziom wewnętrznych źródeł finansowania jako determinanta inwestycji w działalność B + R przedsiębiorstw	13
Roman Asyngier: Ekonomiczne i prawne aspekty nieprawidłowości funkcjonowania rynku NewConnect. Ocena i propozycje zmian.....	23
Jacek Bialek: Zastosowanie autorskiego indeksu wydajności pracy do analizy dynamiki cen jednostek rozrachunkowych OFE	34
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Zrównoważona Karta Wyników w zakładzie ubezpieczeń.....	43
Dawid Dawidowicz: Ocena efektywności nowych i pozostałych funduszy inwestycyjnych akcji polskich w latach 2000–2012.....	53
Ewa Dziwok: Weryfikacja modeli krzywej dochodowości na podstawie metod dynamicznych.....	66
Krzysztof Echaust: Zwroty dzienne a zwroty nocne – porównanie wybranych własności na przykładzie kontraktów <i>futures</i> notowanych na GPW w Warszawie.....	75
Urszula Gierałtowska: Inwestowanie w metale szlachetne jako alternatywna forma lokowania kapitału	88
Paweł Kliber: Spread WIBOR-OIS jako miara ryzyka kredytowego i premii płynnościowej	101
Karol Marek Klimczak: Struktura autoregresyjna zysku rezydualnego spółek z Polski, Niemiec i Francji.....	112
Anna Korzeniowska: Wybrane problemy rynku finansowego wynikające z sytuacji na rynku oszczędności gospodarstw domowych.....	120
Mieczysław Kowerski: Cateringowa teoria dywidend.....	128
Marzena Krawczyk: Adekwatność oferty instytucji rynku finansowego do potrzeb kapitałowych MŚP.....	142
Paweł Kufel, Magdalena Mosionek-Schweda: Wpływ doświadczenia giełdowego na koszt pozyskiwania kapitału na rynku Catalyst	151
Robert Kurek: Ewolucja konwergencji regulacji i sposobów nadzorowania na rynku ubezpieczeniowym UE.....	161
Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń: Efekty wpływu czynników behawioralnych na stopy zwrotu z akcji spółek sektora budowlanego notowanych na GPW w Warszawie.....	170

Sebastian Majewski: Behawioralny portfel według Maslowa – analiza symulacyjna.....	180
Marta Malecka: Metody oceny jakości prognoz ryzyka rynkowego – analiza porównawcza	192
Aleksander R. Mercik: Wykorzystanie rozkładu t -Studenta do szacowania wartości zagrożonej	202
Artur Mikulec: Znormalizowany względem czasu τ wskaźnik Calmara i jego zastosowanie w analizie efektywności inwestycji portfelowych.....	212
Wojciech Misterek: Bariery w zakresie pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania na realizację projektów innowacyjnych przedsiębiorstw	223
Paweł Niszczota: Wpływ języka raportowania na płynność spółek zagranicznych notowanych na GPW	232
Dorota Pekasiewicz: Wyznaczanie współczynnika bezpieczeństwa na podstawie kwantyla rozkładu sumy roszczeń w portfelu ubezpieczeń komunikacyjnych.....	241
Agnieszka Perepeczo: Reakcja akcjonariuszy na decyzje o wypłacie dywidendy w spółkach publicznych – wyniki badań empirycznych.....	253
Tomasz Pisula: Metodyczne aspekty zastosowania modeli skoringowych do oceny zdolności kredytowej z wykorzystaniem metod ilościowych.....	265
Paweł Porcenaluk: Analiza wybranych miar ryzyka płynności dla akcji notowanych na GPW w Warszawie w latach 2001–2011	289
Marcin Salamaga: Zastosowanie metody średniej kroczącej do badania zyskowności inwestycji na polskim rynku kapitałowym	298
Rafał Siedlecki: Prognozowanie trudności finansowych przedsiębiorstw z wykorzystaniem miary rozwoju Hellwiga	308
Anna Sroczyńska-Baron: Możliwości aplikacyjne gier mniejszościowych na Gieldzie Papierów Wartościowych	319
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Asymetria w ujęciu Boshnakova – propozycja metody szacowania miar asymetrii z próby.....	328
Piotr Staszkiwicz: Verification of the disclosure lemma applied to the model for reputation risk for subsidiaries of non-public group with reciprocal shareholding on the Polish broker-dealers market.....	337
Anna Szymańska: Bayesowskie szacowanie stawek składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych z wybranymi funkcjami straty	347
Jacek Welc: Prognozowana dynamika zysków spółek a obciążenie błędów prognoz – doświadczenia polskie	357
Jerzy Węclawski: Pożyczki hybrydowe jako alternatywna forma finansowania przedsiębiorstw	366
Ryszard Węgrzyn: Analiza wrażliwości zmienności implikowanej względem instrumentu podstawowego opcji – podejście dynamiczne	375
Stanisław Wieteska: Obciążenia obiektów budowlanych śniegiem jako element ryzyka w ubezpieczeniach majątkowo-osobowych w Polskim obszarze klimatycznym	385

Zuzanna Wośko: Odporność sektora bankowego w Polsce na szoki zewnętrzne w kontekście ryzyka kredytowego. Badanie zależności między zmiennymi makroekonomicznymi	397
Anna Zamojska: Wskaźnik Sharpe'a w teorii i w praktyce.....	406
Aneta Zglińska-Pietrzak: Bootstrapowe prognozy zmienności stóp zwrotu na podstawie modelu GARCH	415
Monika Zielińska-Sitkiewicz: Ocena kondycji rynku nieruchomości mieszkaniowych na podstawie badania danych z raportów finansowych firm deweloperskich	423

Summaries

Adam Adamczyk: The level of internal sources of finance as a determinant of investment in R & D of enterprises	22
Roman Asyngier: Economic and legal aspects of irregularities in the functioning of the NewConnect market. Assessment and suggestions for changes	33
Jacek Bialek: Application of the original index of labour productivity in the analysis of open pension funds' units dynamics	42
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Balanced Scorecard in insurance company.....	52
Dawid Dawidowicz: Evaluation of efficiency of new Polish equity investment funds in comparison to the other investment funds in the period 2000–2012	65
Ewa Dziwok: Yield curve verification based on the correlation surface method	74
Krzysztof Echaust: Traded period returns and non-traded period returns – comparison of selected properties on the basis of futures contracts quoted on Warsaw Stock Exchange.....	87
Urszula Gieraltowska: Investing in precious metals as an alternative form of capital investment	100
Paweł Kliber: WIBOR-OIS spread as a measure of liquidity and default risk	111
Karol Marek Klimczak: Autoregressive structure of residual income of Polish, French and German firms.....	119
Anna Korzeniowska: Selected problems of financial market resulting from the situation on household savings market	127
Mieczysław Kowerski: Catering theory of dividends	141
Marzena Krawczyk: Adequacy of the offer given by financial market institution to capital needs of SMEs	150
Paweł Kufel, Magdalena Mosionek-Schweda: The impact of the stock-market experience on the cost of capital gained on the Catalyst market.....	160

Robert Kurek: The evolution in convergence of supervision regulations and methods on the European Union insurance market	169
Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń: The effects of impact of behavioural factors on the rate of return of construction companies stocks listed on the Warsaw Stock Exchange.....	179
Sebastian Majewski: Behavioural portfolio according to Maslov – simulation analysis	191
Marta Malecka: Methods for evaluating Value-at-Risk forecasts – comparative analysis	201
Aleksander R. Mercik: Using the Student's t distribution in Value-at-Risk estimation.....	211
Artur Mikulec: Tau-normalized-Calmar ratio and its application in the analysis of portfolio investment efficiency	222
Wojciech Misterek: Barriers in obtaining external funding to the realization of innovative projects in companies	231
Paweł Niszczoła: The language used in filings and the trading activity of foreign companies listed on the Warsaw Stock Exchange	240
Dorota Pekasiewicz: Determination of the safety factor based on quantile of the sum of claims distribution in the portfolio of automobile insurance....	252
Agnieszka Perepeczo: Market reactions to dividend announcements in public companies – empirical evidence.....	264
Tomasz Pisula: Methodological aspects of the application of credit scoring models to assess the creditworthiness with the use of quantitative methods	288
Paweł Porcenałuk: The analysis of the selected liquidity risk measures for stocks listed on the Warsaw Stock Exchange in 2001–2011 period.....	297
Marcin Salamaga: An application of moving average rules for testing the profitability of Polish stock market.....	307
Rafał Siedlecki: Forecasting financial problems of companies based on Hellwig measurement of development	318
Anna Sroczyńska-Baron: The application of the minority games and gambling on the stock exchange.....	327
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Boshnakov's approach to asymmetry – proposal of estimation of sample asymmetry measures	336
Piotr Staszkiwicz: Weryfikacja lematu ujawnienia dla modelu ryzyka reputacji niepublicznych grup kapitałowych z powiązaniem wzajemnymi na polskim rynku firm inwestycyjnych	346
Anna Szymańska: Bayesian estimation of premium rates in motor insurance with selected loss functions	356
Jacek Welc: Forecasted earnings growth of companies and earnings forecast bias – Polish experience.....	365
Jerzy Węclawski: Hybrid loans as an alternative form of corporate finance ..	374

Ryszard Węgrzyn: Analysis of the sensitivity of implied volatility to the underlying instrument of option – a dynamic approach.....	384
Stanisław Wieteska: Overload of roofs of buildings with snow as an element of risk in property insurance in the Polish climate area.....	396
Zuzanna Wośko: Resilience of the Polish banking sector to external shocks in the context of credit risk. Analysis of the relationship between macro-economic variables	405
Anna Zamojska: Sharpe ratio – theory and practice.....	414
Aneta Zglińska-Pietrzak: Bootstrap predictions of returns for GARCH processes	422
Monika Zielińska-Sitkiewicz: Assessment of the condition of the Polish real estate market based on the data analysis from the financial statements of developers	437

Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń

Uniwersytet Szczeciński

EFEKTY WPŁYWU CZYNNIKÓW BEHAWIORALNYCH NA STOPY ZWROTU Z AKCJI SPÓŁEK SEKTORA BUDOWLANEGO NOTOWANYCH NA GPW W WARSZAWIE

Streszczenie: W artykule scharakteryzowano ilościowe podejście do określenia efektów wpływu czynników behawioralnych na stopy zwrotu z akcji spółek sektora budowlanego notowanych na GPW w Warszawie. Analizowane są stopy zwrotu z akcji spółek w kontekście wskaźników ekonomiczno-finansowych. Zgodnie ze stawianą hipotezą zbyt duże odchylenia notowań od „normy” wynikającej ze standingu finansowego są efektem wpływu czynników behawioralnych. Zastosowanie zaproponowanego modelu jest pewną alternatywą dla klasycznych analiz, które można dodatkowo rozszerzyć o regresję panelową. W artykule wykorzystano dane dotyczące ekonomicznej i rynkowej sytuacji spółek giełdowych z sektora budownictwa, pochodzące z Notorii Serwis z 2011 r. oraz dane pochodzące z rocznika giełdowego 2012. Stopy zwrotu zostały wyznaczone na podstawie notowań spółek z wykluczeniem rynku NewConnect.

Słowa kluczowe: czynniki behawioralne, finanse behawioralne, błędy poznawcze, ekonometryczna analiza wpływu czynników subiektywnych (psychologicznych i socjologicznych).

1. Wstęp

W literaturze dotyczącej finansów behawioralnych coraz częściej podkreśla się znaczenie czynników nieekonomicznych, określanych mianem behawioralnych. W dużej mierze są nimi czynniki o charakterze psychologicznym (por. [Kahneman 2012; Shiller 1992, 2001, 2003; Shefrin 2002]. W związku z tym pojawia się konieczność określania efektów wpływu tego typu czynników, w czym przydatne mogą być metody ekonometryczne. W artykule zaproponowano ekonometryczny sposób określania efektów wpływu czynników behawioralnych na stopy zwrotu wybranych spółek.

2. Klasyfikacja czynników behawioralnych

Czynnikami behawioralnymi procesu inwestycyjnego są wszelkie stymulanty i destymulanty tego procesu, które nie mieszczą się w klasycznych definicjach teorii

ekonomicznych [Majewski 2012]. Z tego powodu w uproszczeniu nazywa się je czynnikami pozaekonomicznymi. Taką definicję można nazwać ogólną definicją społeczno-ekonomiczną. Oczywiście jest ona bardzo uproszczona i powinna zawierać dodatkowe ograniczenia, choć i tak ujmuje wiele możliwych przypadków.

Z przyjętego punktu widzenia najbardziej istotna jest definicja ekonometryczna, w której czynniki behawioralne są określane na podstawie reszt predyktywnych modelu. Są to wszystkie te zmienne, które powinny być zawarte w modelu ze względu na swoją wartość poznawczą, ale z powodu niemierzalności (braku wiedzy *a priori* o czynnikach behawioralnych) nie można umieścić ich w tym modelu. Problem z taką definicją polega na tym, że czynniki te obejmują wszystko to, czego bezpośrednio nie można opisać klasycznymi modelami normatywnymi, a zatem są tam również inne zmienne lub procesy, które w etapie doboru zmiennych do modelu nie zostały uwzględnione celowo lub przypadkowo.

Behawioralne determinanty procesu inwestycyjnego można podzielić na podstawie kilku różnych kryteriów, o charakterze bardziej ogólnym lub szczegółowym. W tabeli 1 przedstawiono klasyfikację behawioralnych determinant procesu decyzyjnego opartą na trzech grupach kryteriów (nazywanych podziałami).

Tabela 1. Klasyfikacja czynników behawioralnych

Podział I	Podział II		Podział III
Wewnętrzne	psychologiczne	świadome	wtórne
		nieświadome	
Zewnętrzne	demograficzne		pierwotne
	społeczne		
	kulturowe		
	religijne		
	geograficzne		

Źródło: [Majewski 2012].

Podziały te ukazują złożoną strukturę impulsów wpływających na proces decyzyjny. Na potrzeby systematyzacji ponumerowane grupy wyodrębniono na podstawie następujących kryteriów:

- I – stosunku do podmiotu badania,
- II – źródła pochodzenia impulsu,
- III – genezy.

W procesie inwestycyjnym można wyróżnić trzy główne grupy determinant jakościowych: informacyjne (markę, reklamę), społeczne (status społeczny, stan cywilny, religię, miejsce przebywania, grupę etniczną, wykonywany zawód, wykształcenie) i osobiste (stan emocjonalny, profil osobowości, temperament, charakter, przeszłe doznania emocjonalne, czyli pamięć). Wewnętrzne (psychologiczne) czyn-

niki behawioralne, zarówno pierwotne, jak i wtórne, można utożsamiać ze skłonnościami ludzkimi [Doszyń 2013].

3. Zarys metodologiczny

Do weryfikacji hipotezy o występowaniu czynników behawioralnych zastosowano procedurę ekonometryczną, opartą na dodawaniu do zbioru zmiennych objaśniających sztucznych zmiennych zero-jedynkowych. Procedura ta odwołuje się do założenia, iż jeżeli po uwzględnieniu wpływu zmiennych charakteryzujących sytuację ekonomiczno-finansową oraz rynkową spółki wartość stopy zwrotu w i -tej spółce jest istotnie większa niż wartość oczekiwana, to może to wynikać z oddziaływania czynników behawioralnych, specyficznych dla danej spółki. Szacowane są modele dla danych przekrojowych, co pozwala na porównywanie efektów zachowań różnych obiektów (spółek). Ekonometryczne modele dla danych przekrojowych są szczegółowo omawiane m.in. w pracach [Greene 2003; Wooldridge 2002].

Należy pamiętać, iż w związku z tym, że nie dysponujemy wiedzą *a priori* o występowaniu czynników behawioralnych, nie można wykluczyć możliwości, że istotnie wyższa od oczekiwanej wartość zmiennej objaśnianej wynika z przyczyn innych niż czynniki behawioralne. Po ekonometrycznej weryfikacji hipotezy o oddziaływaniu czynników behawioralnych wnioski można potwierdzić informacjami pochodzącymi z innych źródeł. Mogą to być np. informacje pochodzące z badań ankietowych. Jeżeli wnioski wynikające z dodatkowych badań nie potwierdzają wniosków wynikających z badań ekonometrycznych, to hipoteza o wpływie czynników behawioralnych zostaje sfalsyfikowana. Postulat K. Poppera, zgodnie z którym hipotezy naukowe powinny być możliwe do sfalsyfikowania, jest więc spełniony.

Hipotezę o istotnie różniącym się od zera wpływie czynników behawioralnych dla danej spółki p można zweryfikować, posługując się w tym celu sztucznymi zmiennymi zero-jedynkowymi d_p . Zmienna $d_p = 1$ w przypadku spółki p oraz $d_p = 0$ dla pozostałych spółek, gdzie $p = 1, 2, \dots, n$. Zmienna d_p przybiera wartość jeden tylko dla danej spółki.

Procedura mająca na celu identyfikację czynników behawioralnych jest procedurą wieloetapową. W **pierwszym etapie** szacowane są następujące modele (przyjęto postać potęgowo-wykładniczą modelu):

$$\ln y_i = \sum_{j=0}^k \alpha_j \ln x_{ji} + \gamma_p d_p + u_i, \quad (1)$$

- gdzie: $\ln y_i$ – zlogarytmowana logarytmiczna (tygodniowa) stopa zwrotu dla i -tej spółki ($i = 1, \dots, n$ – kolejne spółki),
 $\ln x_{ji}$ – zlogarytmowane zmienne charakteryzujące sytuację ekonomiczno-finansową oraz rynkową spółki ($j = 0, 1, \dots, k$), k – liczba tego typu zmiennych,

d_p – zmienne zero-jedynkowe ($p = 1, 2, \dots, n$), n – liczba analizowanych spółek,

$\alpha_0, \dots, \alpha_k, \gamma_p$ – parametry strukturalne,

u_i – składnik losowy.

Należy więc oszacować n modeli (1) w celu wyznaczenia $\hat{\gamma}_p$ dla każdego obiektu¹:

$$\ln y_i = \sum_{j=0}^k \alpha_j \ln x_{ji} + \gamma_1 d_1 + u_{1i}$$

$$\ln y_i = \sum_{j=0}^k \alpha_j \ln x_{ji} + \gamma_2 d_2 + u_{2i}$$

(2)

.....

$$\ln y_i = \sum_{j=0}^k \alpha_j \ln x_{ji} + \gamma_n d_n + u_{ni}$$

Po wyznaczeniu ocen parametrów γ_p weryfikowane są następujące hipotezy:

$$H_0 : \gamma_p = 0 \quad (3)$$

$$H_1 : \gamma_p > 0. \quad (4)$$

Odrzucenie H_0 oznacza, iż wpływ czynników behawioralnych występuje. Jeżeli $t(\hat{\gamma}_p) < t_{\alpha; n-k-2}$, gdzie α to poziom istotności, a $n - k - 2$ to liczba stopni swobody, to nie ma podstaw do odrzucenia H_0 , a tym samym czynniki behawioralne nie mają istotnego znaczenia².

W **kolejnym etapie** dodawane do modeli są te zmienne d_p , w przypadku których odrzucona została H_0 (3), a cała procedura (następne etapy) jest powtarzana do tego momentu, w którym dla wszystkich dodawanych zmiennych d_p nie będzie podstaw do odrzucenia H_0 lub liczba stopni swobody będzie zbyt mała, aby oszacować model z kolejnymi zmiennymi zero-jedynkowymi. Opisywana procedura jest więc procedurą **wieloetapową**. Charakteryzowane etapy są powtarzane do momentu, w którym dla każdej z rozpatrywanych w danym etapie zmiennych zero-jedynkowych nie będzie podstaw do odrzucenia H_0 (lub liczba stopni swobody jest zbyt mała).

¹ W każdym z równań (2) parametry są różne. Stosowanie innych oznaczeń w każdym z równań oznaczałoby komplikację zapisu, w związku z czym stosowane są te same symbole.

² Hipotez (3) i (4) nie można weryfikować łącznie dla wszystkich parametrów przy zmiennych sztucznych, ponieważ liczba parametrów w modelu byłaby większa od liczby obserwacji.

4. Badanie empiryczne

W pierwszej fazie badania empirycznego oszacowany został model, w którym logarytmiczna stopa zwrotu (y_i) jest objaśniana za pomocą zmiennych charakteryzujących sytuację rynkową oraz ekonomiczno-finansową spółki. W zbiorze potencjalnych zmiennych objaśniających znalazły się następujące zmienne (w postaci zlogarytmowanej):

- x_{1i} – cena akcji przypadająca na wartość księgową pojedynczej akcji,
- x_{2i} – cena akcji przypadająca na zysk z jednej akcji,
- x_{3i} – rentowność kapitału własnego (ROE),
- x_{4i} – rentowność aktywów (ROA),
- x_{5i} – wskaźnik płynności bieżącej,
- x_{6i} – rotacja należności,
- x_{7i} – rotacja zobowiązań,
- x_{8i} – stopa zadłużenia.

Zmienne x_{1i} oraz x_{2i} charakteryzują sytuację rynkową spółki. Są to wskaźniki rynkowe najczęściej wykorzystywane przez inwestorów giełdowych. Zawierają uproszczone informacje zarówno o sytuacji ekonomicznej (wartość księgową), jak i o skuteczności zarządzania firmą (zysk netto). Pozostałe zmienne pozwalają na ocenę sytuacji ekonomiczno-finansowej spółki. Są to typowe dane ekonomiczne, które zawiera się w sprawozdaniach finansowych, a których publikacja jest obowiązkiem spółki giełdowej.

Szacowane modele to modele dla danych przekrojowych. Oznacza to, że na wszystkie spółki działają te same przyczyny główne (informacje medialne, sytuacja polityczna, sytuacja gospodarcza). Do badania zostały wybrane spółki z sektora budowlanego (bez spółek należących do sektora NC). Przyczyną takiego wyboru była sytuacja tego segmentu rynku w ostatnich kilku latach. Od 2007 r. przeżywał on stan „nieracjonalnej żywiołowości” inwestorów (*irrational exuberance*) [Shiller 2001], co skutkowało powstaniem bańki spekulacyjnej [Majewski 2007].

Wykorzystane dane dotyczą wyników finansowych z 2011 r. oraz kursów akcji z 2012 r., na podstawie których zostały wyznaczone tygodniowe logarytmiczne stopy zwrotu. Za zmienną objaśnianą w badaniu posłużyły owe stopy zwrotu obliczone na koniec kwietnia 2012 r., czyli w okresie tuż po ukazaniu się sprawozdań finansowych spółek. Ze względu na statyczny charakter bazy danych, którą się posłużono, zastosowano do badania tygodniowe stopy zwrotu z końca kwietnia 2012 r. oraz dane ekonomiczno-finansowe na koniec 2011 r., które publikowane są do kwietnia 2012 r. Taki wybór uzasadniono chęcią wyodrębnienia systematycznych czynników wpływających na wartości cen akcji spółek giełdowych i chęcią pominięcia czynników specyficznych.

Do wyboru optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających zastosowano metodę regresji krokowej wstecznej. Oszacowany został model uwzględniający wszystkie zmienne objaśniające, a następnie sekwencyjnie eliminowane były te zmienne,

w przypadku których nie było podstaw do odrzucenia hipotezy, iż parametr przy danej zmiennej nie różni się od zera (poziom istotności $\alpha = 0,1$). Optymalna (z punktu widzenia stosowanej procedury) okazała się kombinacja, w skład której weszły następujące zmienne:

x_{1i} – cena akcji przypadająca na wartość księgową pojedynczej akcji,

x_{4i} – rentowność aktywów (ROA).

Postać modelu, w którym wzięto pod uwagę jedynie czynniki *sensu stricto* ekonomiczne, jest następująca³:

$$\ln \hat{y}_i = -0,044 + 0,015 \ln x_{1i} - 0,014 \ln x_{4i} \quad (5)$$

(-2,724)
(2,102)
(-2,869)

Wszystkie oceny parametrów modelu (5) różnią się istotnie od zera (poziom istotności $\alpha = 0,1$). Uzyskane oceny parametrów wskazują na to, iż wzrost ceny akcji przypadającej na wartość księgową jednej akcji o 1% przyczynia się do wzrostu stopy zwrotu o 0,015%, *ceteris paribus*. Z kolei wzrost wskaźnika charakteryzującego rentowność aktywów o 1% przyczynia się do spadku stopy zwrotu średnio o 0,014%, *ceteris paribus*.

Ujemna ocena parametru przy zmiennej x_{4i} wydaje się dość zaskakująca i może wskazywać na to, iż rentowność aktywów nie jest decydującym czynnikiem wpływającym na decyzje inwestycyjne. Zgodnie z dokonaną analizą wzrost rentowności aktywów (efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa) wpływa ujemnie na wycenę rynkową jego akcji. W opisywanym przypadku zajęto się spółkami z branży budowlanej, która po kilkuletnim silnym zainteresowaniu kapitału spekulacyjnego na giełdzie obecnie przeżywa regres. Upadłość dużych firm giełdowych (np. PBG) z tego sektora wzmacnia nieufność inwestorów do tej branży. Jest to przykład stosowania stereotypów myślenia grupowego w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych.

W celu uwzględnienia wpływu czynników behawioralnych zastosowano opisaną wcześniej procedurę polegającą na dodawaniu do zbioru zmiennych objaśniających zmiennych zero-jedynkowych i weryfikowaniu, w kolejnych etapach, hipotezy o istotności wpływu tych czynników w przypadku poszczególnych spółek. Oceny parametrów przy zmiennych zero-jedynkowych d_p otrzymane w poszczególnych etapach zostały przedstawione w tab. 2.

Oceny parametrów modelu, w którym w zbiorze zmiennych objaśniających znajdują się zmienne zero-jedynkowe istotnie oddziałujące na zmienną objaśnianą, zostały przedstawione w tab. 3. W ostatniej kolumnie wymienione zostały spółki, w przypadku których oceny parametrów przy zmiennych d_p różniły się istotnie od zera.

³ Pod ocenami parametrów podane są wartości statystyki *t*-Studenta.

Tabela 2. Oceny parametrów przy zmiennych zero-jedynkowych wyznaczone w poszczególnych etapach

Lp.	Spółka	Etap									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Budimex	0,001	0,008	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002
2	Budopol Wrocław	0,005	-0,003	-0,004	-0,004	-0,004	-0,006	-0,009	-	-	-
3	Energoaparatura	0,002	0,011	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002
4	Instal Kraków	-0,002	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-	-	-	-
5	Mostostal Export	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Mostostal Zabrze	0,004	0,006	0,003	0,003	0,002	0,001	0,000	-0,001	-0,002	-0,001
7	Pemug	0,011	0,002	0,001	0,002	0,002	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001
8	Projprzem	-0,017	0,012	-0,002	-0,008	-0,012	-0,011	-0,013	-	-	-
9	Elkop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Mostostal Plock	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Energomontaż Południe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Energopol Południe	-0,036	-0,028	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Prochem	-0,049	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	PBG	0,009	0,013	0,011	0,008	0,007	0,006	0,003	-0,002	-0,001	0,000
15	Polimex Mostostal	-0,015	-0,008	-0,012	-	-	-	-	-	-	-
16	Elektrobudowa	-0,044	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Mostostal Warszawa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Ulma	0,012	0,006	0,005	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,003
19	Elektrotim	0,005	0,004	0,001	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,001
20	Erbud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Pol Aqua	-0,006	-0,004	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-	-	-	-
22	PA Nova	0,039	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	ABM Solid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Resbud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Bipromet	-0,011	-0,007	-0,011	-0,011	-	-	-	-	-	-
26	Trakcja Tiltra	-0,003	-0,007	-0,008	-0,009	-0,010	-	-	-	-	-
27	Unibep	0,001	0,006	0,002	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,002	-0,002
28	PPH Wadex	0,001	-0,002	-0,005	-0,004	-0,004	-0,004	-0,005	-0,005	-	-
29	Mirbud	-0,031	-0,030	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Tesgas	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Intakus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	ZUE	0,002	0,003	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,003	-0,004	-0,003
33	Interbud Lublin	0,013	0,011	0,009	0,009	0,008	0,007	0,005	0,004	0,004	-
34	Awbud	0,107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	PBO Aniola	0,008	0,005	0,004	0,003	0,003	0,001	-0,001	-0,002	-0,002	-0,001
36	Herkules	0,009	0,013	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,003	0,003	-

Oceny różniące istotnie statystycznie od zera zostały pogrubione (poziom istotności 0,1).

Źródło: obliczenia własne w programie Gretl.

Tabela 3. Wyniki estymacji modelu uwzględniającego wpływ czynników behawioralnych na stopę zwrotu spółek sektora budowlanego notowanych na GPW w Warszawie (kwiecień 2012 r.)

Zmienne	Ocena parametru	Błąd standardowy	Statystyka <i>t</i> -Studenta	Empiryczny poziom istotności	Spółka
const	-0,019	0,004	-4,709	0,002	–
x_{1i}	0,011	0,001	10,876	0,000	–
x_{4i}	-0,007	0,001	-5,139	0,001	–
d_2	-0,007	0,002	-3,036	0,019	Budopol Wrocław
d_4	-0,010	0,002	-5,172	0,001	Instal Kraków
d_8	-0,008	0,003	-2,550	0,038	Projprzem
d_{12}	-0,031	0,002	-14,460	0,000	Energopol Południe
d_{13}	-0,047	0,002	-22,241	0,000	Prochem
d_{15}	-0,017	0,002	-7,706	0,000	Polimex Mostostal
d_{16}	-0,043	0,002	-22,464	0,000	Elektrobudowa
d_{21}	-0,011	0,002	-5,578	0,001	Pol Aqua
d_{22}	0,033	0,002	17,676	0,000	PA Nova
d_{25}	-0,014	0,002	-7,280	0,000	Bipromet
d_{26}	-0,012	0,002	-5,823	0,001	Trakcja Tiltr
d_{28}	-0,005	0,002	-2,444	0,044	PPH Wadex
d_{29}	-0,035	0,002	-17,991	0,000	Mirbud
d_{30}	0,037	0,002	17,998	0,000	Tesgas
d_{33}	0,005	0,002	2,416	0,046	Interbud Lublin
d_{34}	0,058	0,005	10,516	0,000	Awbud
d_{36}	0,004	0,002	1,906	0,098	Herkules

Źródło: obliczenia własne w programie Gretl.

Przyjmując, zgodnie z postawioną hipotezą, iż oceny parametrów przy zmiennych sztucznych odzwierciedlają wpływ czynników behawioralnych, można stwierdzić, iż w większości spółek wpływ ten przyczyniał się do spadku stopy zwrotu z akcji. Czynniki behawioralne przyczyniały się do wzrostu stopy zwrotu jedynie w przypadku następujących spółek: PA Nova, Tesgas, Interbud Lublin, Awbud, Herkules. Zatem, podobnie jak w poprzednim przypadku, można zauważyć tendencję do negatywnego – stereotypowego myślenia inwestorów, lokujących swoje środki w aktywa związane z branżą budownictwo. Niestety doniesienia medialne dotyczące kolejnych plajtujących firm budowlanych, kłopotów z dokończeniem kolejnych odcinków autostrady A2 przed rozpoczęciem Euro 2012 oraz w końcu informacja o postawieniu w stan upadłości wykonawcy Stadionu Narodowego, wpływają na negatywne, emocjonalne postrzeganie całego rynku.

Oszacowane modele: model (5) oraz model uwzględniający wpływ czynników behawioralnych (tab. 3), zostały porównane ze względu na wartość odchylenia standardowego reszt (S_e), skorygowanego współczynnika determinacji (\bar{R}^2) oraz wartości kryteriów informacyjnych AIC , BIC , HQC . Za pomocą testu Doornika-Hansena zweryfikowana została hipoteza o zgodności rozkładu reszt z rozkładem normalnym, natomiast za pomocą testu White'a – hipoteza o homoskedastyczności składnika losowego (tab. 4)⁴.

Tabela 4. Statystyczne własności modelu bez zmiennych 0-1 oraz modelu ze zmiennymi 0-1

Kryterium	Model bez zmiennych 01	Model ze zmiennymi 01
S_e	0,022	0,002
\bar{R}^2	0,260	0,995
AIC	-126,819	-262,566
BIC	-122,932	-236,650
HQC	-125,663	-254,860
Test Doornika-Hansena	0,233	0,000
Test White'a	0,739	0,962

Źródło: obliczenia własne w programie Gretl.

Prawie we wszystkich przypadkach analizowane kryteria świadczą o lepszych własnościach modelu ze zmiennymi zero-jedynkowymi, a więc modelu, w którym uwzględnia się wpływ czynników behawioralnych, w rozumieniu zapisanym powyżej. Na niekorzyść modelu ze zmiennymi sztucznymi przemawia konieczność odrzucenia hipotezy o zgodności rozkładu reszt z rozkładem normalnym⁵.

5. Podsumowanie

Ostatnio naukowcy poszukują modeli, które uwzględniałyby siłę czynników o bezpośrednio niemierzalnym charakterze. Zbyt łatwo bowiem neguje się modele i analizy wykazując błędy z nich płynące. Rzeczywistość ekonomiczna komplikuje interpretacje modeli, zbyt wiele impulsów zewnętrznych rozmywa rzeczywistość, co utrudnia stosowanie konwencjonalnych narzędzi ilościowych.

Przedstawione w pracy modele są przykładem próby wykorzystania znanych, klasycznych narzędzi ekonometrycznych do wyodrębnienia trudnych do zmierzenia czynników, mogących mieć wpływ na proces decyzyjny. W klasycznym układzie czynniki tego typu interpretowano jako zakłócenia, które rozmywały przejrzystość modelowania ekonometrycznego.

⁴ W przypadku testu Doornika-Hansena oraz testu White'a w tab. 4 podano empiryczne poziomy istotności.

⁵ Ze względu na ograniczenia objętości artykułu nie scharakteryzowano wszystkich modeli przedstawionych w tab. 2.

Uzyskane wyniki modelowania z udziałem zmiennych zero-jedynkowych mogą stanowić propozycję pozwalającą na ujmowanie wpływu zmiennych pomijanych w modelu (w tym wypadku zakładamy, że z dużym prawdopodobieństwem są one czynnikami behawioralnymi) na rzeczywiste zjawiska ekonomiczne. Znaczne prawdopodobieństwo tego, że zmienne te są behawioralnymi czynnikami determinującymi proces rynkowej wyceny, wynika z tego, że, jak pisano wcześniej, przedmiotem badania były spółki z branży wrażliwej na zachowania emocjonalne.

W większości przypadków uzyskane wyniki świadczyły o tym, że zmienne behawioralne miały ujemny wpływ na zmienną objaśnianą. Taka obserwacja może świadczyć o istotnym występowaniu błędów poznawczych (*cognitive biases*).

Literatura

- Doszyń M., 2013, *Skłonności w ekonomii. Ujęcie ilościowe*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Greene W., 2003, *Econometric Analysis*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Kahneman D., 2012, *Thinking, Fast and Slow*, Penguin Books, London.
- Majewski S., 2007, *Czy w budownictwie występuje efekt banki spekulacyjnej?*, Rynki Finansowe, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Lublin.
- Majewski S., 2012, *Wpływ czynników behawioralnych na rynkową wycenę akcji. Ujęcie ilościowe*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Shefrin H., 2002, *Beyond Greed and Fear*, Oxford University Press, New York.
- Shiller R.J., 1992, *Market Volatility*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Shiller R.J., 2001, *Irrational Exuberance*, Broadway Books, New York.
- Shiller R.J., 2003, *The New Financial Order*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Wooldridge J.M., 2002, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, Cambridge, MA.

THE EFFECTS OF IMPACT OF BEHAVIOURAL FACTORS ON THE RATE OF RETURN OF CONSTRUCTION COMPANIES STOCKS LISTED ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE

Summary: The main aim of the article is to present econometric possibilities of analyzing an impact of behavioural factors on rates of return of construction companies stocks in a chosen period. The influence of behavioural factors (psychological and sociological) on decision making processes was described and emphasized. According to the stated hypothesis, after taking all important factors describing economic and financial condition of a company into account, differences in rates of return could be attributed to behavioural factors. This assumption gives an opportunity to analyse an impact of behavioural factors by means of predictive and studentized residuals of properly specified econometric model. By a properly specified model, a model with all important factors describing economic and financial condition of a company in a form of explanatory variables is understood. In the empirical example the impact of behavioural factors was identified for construction companies stocks listed on the Warsaw Stock Exchange in April 2012.

Keywords: Behavioural factors, behavioural finance, cognitive biases, econometric analysis of subjective (psychological and sociological) factors impact.