

# Monotoniczność premii za ryzyko inwestycji w spółki notowane na NewConnect w oparciu o trójczynnikiowy model Famy-Frencha

Magdalena Homa, Monika Mościbrodzka\*

**Streszczenie:** *Cel* – Weryfikacja tezy: czy mimo różnic pomiędzy rynkami regulowanym i alternatywnym w Polsce, zachowany został efekt monotoniczności premii za ryzyko poniesione w inwestycje w akcje spółek notowanych na NC wraz ze wzrostem czynników fundamentalnych podwyższających ryzyko inwestycji.

*Metodologia badania* – Oceny dokonano na podstawie modelu Famy-Frencha i testów oceniających stabilność jego parametrów, badając 12 portfeli testowych, charakteryzujących się różną wartością kapitalizacji spółek (od spółek dużych do małych) i różnymi wartościami czynnika bilansowego BV/BM (od wysokich wartości do wartości niskich).

*Wynik* – Otrzymane wyniki potwierdzają możliwość występowania efektu monotoniczności premii za ryzyko również w odniesieniu do rynku NewConnect.

**Słowa kluczowe:** model CAPM, czynniki FF, efekt monotoniczności, NewConnect

## Wprowadzenie

Klasycznym modelem służącym do wyceny instrumentów finansowych, badającym jednocześnie wielkość premii za poniesione ryzyko, jest jednoczynnikowy model wyceny kapitału CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Został on niezależnie zaproponowany przez Sharpe'a, Lintnera i Mossina (Sharpe 1964; Lintner 1965, Mossin 1966). Podstawą tego modelu jest założenie, że ryzyko systematyczne danego instrumentu finansowego wyjaśnione jest przez nadwyżkową stopę zwrotu portfela rynkowego ponad stopę zwrotu wolną od ryzyka. Większość badań przeprowadzonych na rynkach światowych nie wykazała tak prostej zależności. Dlatego też przedstawione zostały hipotezy tzw. efektywnego rynku, na którym rozważono wpływ anomalii efektu skali (efekt małych spółek) oraz wskaźnika wartości księgowej do wartości rynkowej. Wykazano, że obie te zmienne mają odwrotnie proporcjonalny wpływ na zwrot z inwestycji rozważany w klasycznym modelu i powinny być traktowane jako dodatkowe miary ryzyka systematycznego (Fama, French 1992). Teoria ta poddała w wątpliwość praktyczną przydatność klasycznego modelu wyceny i stała się

---

\* dr Magdalena Homa, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Ekonomicznych, e-mail: magdalena.homa@uwr.edu.pl; dr Monika Mościbrodzka, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Ekonomicznych, e-mail: monika.mosci-brodzka@uwr.edu.pl.

przyczynkiem poszukiwania innych modeli, które mogłyby lepiej wyjaśnić zróżnicowanie stóp zwrotu. Na podstawie swoich badań, Fama i French zaproponowali model wyceny aktywów, będący modyfikacją modelu CAPM. Powstał on przez dodanie dwóch czynników, konstruowanych na podstawie danych fundamentalnych. Model Famy i Frencha (F-F) zakłada, że ryzyko systematyczne może być wyjaśnione za pomocą trzech czynników: występującej w modelu CAPM nadwyżki stopy zwrotu portfela rynkowego oraz czynników *SMB* i *HML*, które mają za zadanie wyjaśnić odpowiednio różnicę pomiędzy stopą zwrotu z portfela akcji spółek o małej kapitalizacji a stopą zwrotu z portfela akcji spółek o dużej kapitalizacji (*SMB* – *small minus big*) oraz różnicę pomiędzy stopą zwrotu z portfela akcji spółek o wysokiej wartości wskaźnika *BV/MV* a stopą zwrotu z portfela akcji spółek o niskiej wartości tego wskaźnika (*HML* – *high minus low*). Czynniki te informują więc o premii za ryzyko poniesione w inwestycje w spółki o małej kapitalizacji i wysokim wskaźniku wartości księgowej do wartości rynkowej, które według przeprowadzonych badań są inwestycjami o podwyższonym ryzyku. Fama i French intensywnie testowali swój model na rynku amerykańskim. Również analiza innych rozwiniętych rynków kapitałowych wykazała jego przydatność (Maroney, Protopapadakis 2002).

Użyteczność klasycznych modeli wyceny aktywów kapitałowych, jak i ich modyfikacji, weryfikowano także na rynku polskim. Klasyczny model był analizowany między innymi przez Bołta i Miłobędzkiego (2002), Markowskiego (2004), Grotowskiego (2004), a także Fiszedera (2007). Natomiast jego modyfikacje były weryfikowane przez Urbańskiego (2007). Próby zastosowania trójczynnиковego modelu Famy-Frencha do rynku polskiego dla lat 1995–2005 podjął się Kowerski (2008), a przydatność tego modelu weryfikowały Czapkiewicz i Skalna (2010), które w swojej pracy pokazały również istnienie monotoniczności pomiędzy premią za ryzyko a wielkością kapitalizacji i czynnika *BV/BM* spółek w portfelu. Dodatkowo wykazały, że trójczynnиковy model Famy i Frencha jest użyteczny jedynie w okresach hossy (Czapkiewicz, Skalna 2011). Model Famy-Frencha był w późniejszym czasie również modyfikowany i wykorzystywany do oceny ryzyka i efektywności zarządzających instrumentami finansowymi zarówno dla funduszy inwestycyjnych akcji (Olbrys 2010a, 2010b; Homa, Mościbrodzka 2016), jak i dla ubezpieczeniowych funduszy kapitałowych (Homa, Mościbrodzka 2015). Wszystkie te badania były jednak przeprowadzane na regulowanych rynkach giełdowych.

Natomiast od pewnego czasu coraz większą popularnością cieszą się alternatywne platformy obrotu papierami wartościowymi, do których w Polsce zalicza się NewConnect, a dla której wciąż brakuje rekomendacji i analiz w zakresie efektywności i ryzyka. Informacje dotyczące uwarunkowań tego rynku świadczą o tym, że nie powinien być on wprost porównywany do rynków regulowanych (Fijałkowska i in. 2013), jednak przeprowadzone dotychczas analizy wskazują na pewnego rodzaju asymilację zachowań spółek notowanych na GPW przez spółki notowane na NewConnect. Podobnie jak na GPW, również na NC zdaje się występować zarówno efekt wartości księgowej do wartości rynkowej (Mościbrodzka 2015), jak i efekt małych spółek.

Dlatego też celem pracy jest weryfikacja tezy: czy mimo różnic pomiędzy rynkami regulowanym i alternatywnym w Polsce, zachowany został efekt monotoniczności premii za ryzyko poniesione w inwestycje w akcje spółek notowanych na NC wraz ze wzrostem czynników fundamentalnych podwyższających ryzyko inwestycyjne. Oceny tej dokonano przy wykorzystaniu modelu Famy-Frencha i testów oceniających stabilność jego parametrów, badając 12 portfeli testowych, charakteryzujących się różną wartością kapitalizacji spółek (od spółek dużych do małych) i różnymi wartościami czynnika bilansowego  $BV/BM$  (od wysokich wartości do wartości niskich). Otrzymane wyniki zdają się potwierdzać możliwość występowania tego efektu również w odniesieniu do rynku NewConnect.

## 1. Polski rynek alternatywnego obrotu – NewConnect

W Polsce, podobnie jak w całej Europie, małe i średnie przedsiębiorstwa odgrywają kluczową rolę w gospodarce. Jednak aby młode przedsiębiorstwa mogły się rozwijać, potrzebują finansowania. Jednym z nich jest pozyskanie kapitału z zewnętrznych źródeł o charakterze udziałowym i dłużnym, pochodzących między innymi z rynków prowadzonych przez GPW: rynku regulowanego (rynek akcji i Catalyst) oraz alternatywnego systemu obrotu (rynek NewConnect i ASO Catalyst). Rynki małych i średnich przedsiębiorstw mogą funkcjonować jako oddzielne parkiety prowadzone przez giełdy papierów wartościowych, jako część rynku giełdowego lub jako samodzielne giełdy. W praktyce samodzielne giełdy małych i średnich przedsiębiorstw należą do rzadkości. Większość parkietów dla takich właśnie firm prowadzona jest przez giełdy papierów wartościowych. W takiej formule funkcjonuje również NewConnect. W Polsce możliwość funkcjonowania alternatywnego systemu obrotu określa ustawa o obrocie instrumentami finansowymi (Dz.U. 2005 nr 183, poz. 1538 z późn. zm.). Warunki rozpoczęcia działalności spółki na NewConnect są regulowane uchwałą nr 471/2007 Zarządu Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie SA z dnia 6 lipca 2007 roku w sprawie określenia szczegółowych warunków rozpoczęcia działania w alternatywnym systemie obrotu przez Członków Rynku. NewConnect został stworzony z myślą o małych i średnich przedsiębiorstwach, charakteryzujących się wysokim potencjałem wzrostu i próbujących pozyskać kapitał na rozwój, lecz niespełniających wymogów stawianych przez Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie. Mniej restrykcyjne wymogi rynku alternatywnego w Polsce dotyczą głównie niższych kosztów wejścia i funkcjonowania na rynku oraz związanych z tym mniejszych formalności. Przedsiębiorstwa pozyskują od NC finansowanie, ponieważ rzadko osiągają rentowność jako oddzielne spółki, biorąc pod uwagę charakterystyczną dla nich niewielką płynność obrotu, niskie koszty dla emitentów, a także to, że największe i najbardziej płynne spółki z czasem przenoszą notowania na rynki regulowane (Raport o rynku NewConnect 2015).

NewConnect oferuje spółkom dwa rodzaje emisji: publiczną i prywatną. Emisja publiczna musi być zgodna z wymogami zawartymi w ustawie o ofercie publicznej, a dedykowana jest do co najmniej 150 osób lub do adresata nieoznaczonego. Konieczne staje się w niej

sporządzenie prospektu emisyjnego, który następnie jest zatwierdzany przez Komisję Nadzoru Finansowego. W przypadku emisji na kwotę przekraczającą 2,5 mln euro spółka musi poddać się rygorom przewidzianym dla publicznego dokumentu informacyjnego. Większość spółek zdecydowanie jednak wybiera sposób na pozyskanie kapitału w wyniku oferty prywatnej, ponieważ jest ona szybsza i mniej kosztowna niż emisja publiczna. W przeciwieństwie do emisji publicznej, nie stosuje się do niej wymagań ustawy o ofercie publicznej (Mikołajczyk, Kurczewska 2010). System notowań na NewConnect jest bardzo podobny do sposobu notowań na rynku podstawowym, z jedną tylko różnicą. Mianowicie, spółki, które decydują się wprowadzić akcje na NewConnect, zobowiązane są do współpracy z tzw. autoryzowanym doradcą, czyli specjalistycznym podmiotem, który wspiera emitenta w procesie przygotowań do debiutu, a następnie przez minimum rok doradza mu w zakresie funkcjonowania spółki na rynku (Regulamin alternatywnego systemu obrotu).

W celu prezentacji syntetycznej informacji na temat sytuacji rynkowej NewConnect, wraz z otwarciem tego rynku 31 sierpnia 2007 roku rozpoczęto publikację pierwszego indeksu – NCIndex. Pierwszy portfel indeksu obejmował pięć spółek: DIGITAL, S4E, VIAGUARA, VISION oraz WDM. NCIndex jest indeksem dochodowym i przy jego obliczaniu uwzględnia się zarówno ceny zawartych w nim akcji, jak i dochody z dywidend oraz praw poboru. W 2013 roku Giełda wprowadziła istotne zmiany zasad obliczania tego indeksu. Wartość bazowa wzrosła ze 100 do 1000 punktów, zaś historyczne wartości tego indeksu zostały odpowiednio przeliczone. Podjęto decyzję, że nowe spółki będą dodawane do NCIndex 20 sesji po pierwszym notowaniu pod warunkiem, że wartość ich akcji znajdujących się w wolnym obrocie będzie wynosiła co najmniej 1 mln zł. W 2015 roku wprowadzono dodatkowe kryterium bazowe kwalifikacji spółek do NCIndex dotyczące udziału akcji w wolnym obrocie na poziomie 10%. Dodatkowo, w czerwcu 2013 roku Giełda rozpoczęła publikację indeksu NCIndex30, który obejmował 30 najbardziej płynnych spółek rynku NewConnect. Podstawą kwalifikacji spółek do tego indeksu jest mediana obrotów za ostatnie sześć miesięcy. Wartość bazowa tego indeksu w dniu 31 grudnia 2012 roku wynosiła 1000 punktów. Zmiany w indeksach oraz rozpoczęcie publikacji nowego indeksu miały na celu dostosowanie tych wskaźników do specyfiki rynku NewConnect i były odpowiedzią Giełdy na wnioski zgłaszane przez jego uczestników (Raport o rynku NewConnect 2015).

Dodatkową informacją dla inwestorów o kondycji finansowej spółek notowanych na NC jest segmentacja rynku. Segmenty rynku mają na celu zwiększenie transparentności notowanych emitentów. Spółki notowane na NewConnect mogą zostać zakwalifikowane do jednego z segmentów: NC Lead (promuje najlepszych emitentów rynku, czyli spółki charakteryzujące się wysokim potencjałem rozwoju i przejścia na Główny Rynek GPW), NC High Liquidity Risk (skupia spółki o podwyższonym ryzyku płynności) oraz NC Super High Liquidity Risk (kwalifikuje emitentów, wobec których ogłoszono upadłość lub nastąpiło otwarcie procesu likwidacji). Część spółek, których akcje znajdują się w obrocie na rynku NewConnect, nie kwalifikuje się do żadnego z powyższych segmentów. Kwalifikacja spółek do danego segmentu opiera się zarówno na analizie jakościowej i ilościowej.

Analiza jakościowa polega na weryfikacji, czy emitent przestrzega zasad i przepisów obowiązujących w alternatywnym systemie obrotu na NewConnect, w szczególności w zakresie wykonywania obowiązków informacyjnych określonych w Regulaminie ASO oraz weryfikacji tego czy emitent stosuje zasady ładu korporacyjnego. Analiza ilościowa oparta jest na wskaźnikach rynkowych spółek za sześć miesięcy poprzedzających kwalifikację (Raport o rynku NewConnect 2015).

Obecnie na rynku NC notowanych jest 417 spółek (stan na 25 kwietnia 2016 r.). Dla wielu spółek platforma ta jest szansą na debiut na GPW w Warszawie, a kryterium przejścia na parkiet Warszawskiej Giełdy opiera się na osiągnięciu odpowiedniej wielkości kapitalizacji i płynności spółki.

## 2. Trójczynnikiowy model Fama-Frencha

Klasyczny model wyceny aktywów kapitałowych ma za zadanie wyjaśnić wielkość osiągniętych stóp zwrotu z papierów wartościowych jako funkcji rynkowego ryzyka (Reilly, Brown 2001b, s. 195). Zakłada on, że kształtowanie się wielkości stóp zwrotu z waloru jest zdeterminowane czynnikiem odzwierciedlającym zmiany na rynku kapitałowym.

Równanie tego modelu ma postać:

$$r_{i,t} = \alpha + \beta \times r_{M,t} + \varepsilon_{i,t},$$

gdzie:

- $r_{i,t}$  – wektor nadwyżkowych stóp zwrotu portfela w chwili  $t$  nad stopę wolną od ryzyka,
- $r_{M,t}$  – nadwyżkowa stopa zwrotu z indeksu rynku w chwili  $t$  nad stopę wolną od ryzyka.

Współczynnik beta w tym modelu jest traktowany jako miara ryzyka, wskazująca, o ile jednostek w przybliżeniu wzrośnie stopa zwrotu z portfela, jeśli stopa zwrotu wskaźnika rynku wzrośnie o jednostkę (Jajuga, Jajuga 2006).

Jednak ze względu na to, że część nieprawidłowych wskazań modelu wynikała z własności fundamentalnych spółek rozważano możliwość uwzględnienia wpływu innych czynników na oczekiwane zwroty. Między innymi Bhandari (1988) pokazał, że wskaźniki takie jak: wartość księgowa/wartość rynkowa oraz wielkość spółki wpływają na wartość oczekiwanej stopy zwrotu z portfela akcji i w związku z tym zaistniała potrzeba rozwinięcia CAPM do modelu wielowariantowego (Reilly, Brown 2001a, s. 434).

W swojej pracy Fama i French (1996) poddali badaniu miesięczne stopy zwrotu amerykańskich spółek od 1963 do 1991 roku. Analizą objęli wszystkie spółki niebędące instytucjami finansowymi notowane na NYSE, AMEX oraz NASDAQ (od 1972 r.). W kolejnym kroku dokonali oni podziału spółek według wielkości kapitalizacji. Mianowicie, podzielili wszystkie analizowane spółki na grupy spółek powyżej i poniżej mediany wielkości,

tworząc w ten sposób portfele spółek małych (*S – Small*) oraz dużych (*B – Big*). Następnie obie grupy spółek zostały poddane podziałowi według kryterium wielkości wskaźnika  $BV/MV$ , czyli ilorazu wartości księgowej do wartości rynkowej spółki. Podział ten odbył się według 30 i 70 percentyla, tzn. 30% spółek o najniższej wartości wskaźnika w populacji zaliczane były do grupy spółek o potencjale wzrostu i tworzyły portfel *Low (L)*. Kolejne 30% spółek o najwyższej wartości wskaźnika zaliczane były do grupy spółek o potencjale wartości i tworzyły portfel *High (H)*. Pozostałe 40% spółek trafiło do portfela *Medium (M)*. Po dokonaniu powyższego podziału, autorzy skonstruowali 6 portfeli będących przekrojem zbiorów grup spółek małych i dużych oraz o niskim i wysokim wskaźniku  $BV/BM$ : *SL, SM, SH, BL, BM, BH*. Kolejny etap to wyznaczenie wielkości czynników *SMB* i *HML*, które miały za zadanie wyjaśnić nieprawidłowości wskazań modelu klasycznego *CAPM*. Mianowicie, czynnik *SMB* stanowił średnią arytmetyczną różnic pomiędzy zwrotami z portfeli spółek małych (*SL, SM, SH*) i spółek dużych (*BL, BM, BH*), zaś *HML* stanowiła średnią arytmetyczną różnic pomiędzy zwrotami z portfeli spółek o potencjale wartości (*SH, BH*) oraz potencjale wzrostu (*SL, BL*), tzn.

$$SMB_t = \frac{1}{3} \times (r_{SL,t} + r_{SM,t} + r_{SH,t} - r_{BL,t} - r_{BM,t} - r_{BH,t})$$

$$HML_t = \frac{1}{2} \times (r_{SH,t} + r_{BH,t} - r_{SL,t} - r_{BL,t}),$$

gdzie  $r_{SL,t}, r_{SM,t}, r_{SH,t}, r_{BL,t}, r_{BM,t}, r_{BH,t}$  to stopy zwrotu z odpowiednich portfeli w chwili  $t$ .

Utworzone według powyższej procedury portfele posłużyły do obliczenia wartości zmiennych w równaniu modelu nazwanego od nazwisk jego twórców modelem Famy i Frencha.

$$r_{i,t} = \alpha + \beta \times r_{M,t} + \beta_{SMB} \times r_{SMB,t} + \beta_{HML} \times r_{HML,t} + \varepsilon_{i,t},$$

gdzie:

$r_{SMB,t}$  – nadwyżkowa stopa zwrotu z portfela naśladowującego *SMB* nad wolną od ryzyka stopą zwrotu w okresie  $t$ ,

$r_{HML,t}$  – nadwyżkowa stopa zwrotu z portfela naśladowującego *HML* nad wolną od ryzyka stopą zwrotu w okresie  $t$ .

Współczynniki  $\beta_{SMB}$  oraz  $\beta_{HML}$  to miary wrażliwości stopy zwrotu z inwestycji na zmiany stopy zwrotu z portfeli naśladowujących odpowiednio *SMB* i *HML*. Zatem ich ładunki stanowią dodatkową premię za ryzyko związane z inwestycją w spółki odpowiednio o małej kapitalizacji i wysokiej wartości wskaźnika będącego ilorazem wartości księgowej do wartości rynkowej spółki. Zastosowanie przez Famę i Frencha równania trójczynnikowego na rynku amerykańskim pozwoliło wyjaśnić na poziomie modelu różnice stóp zwrotu, które w ramach *CAPM* stanowiły anomalie rynku kapitałowego. Wyniki badań Famy i Frencha

potwierdziły przypuszczenie, że spółki o mniejszej kapitalizacji i wyższym stosunku wartości księgowej do rynkowej charakteryzują się przeciętnie wyższą stopą zwrotu.

### 3. Weryfikacja modelu trójczynnikowego i wyniki badań dla NewConect

Badaniem objęto spółki notowane na NewConnect w okresie od stycznia 2010 do grudnia roku 2015<sup>1</sup>. Objęcie badaniem lat 2010–2015 wynikało z faktu, że dopiero pod koniec roku 2010 liczba spółek na giełdzie *NC* była na tyle duża, by, zdaniem autorek, można było dokonywać ich podziału na portfele. Dane tygodniowe notowań wszystkich spółek na *NC* oraz ich raporty kwartalne zostały zaczerpnięte ze statystyk i raportów publikowanych przez portal NewConnect<sup>2</sup>. Analizą objęto tylko spółki, które w momencie klasyfikacji posiadały dodatnią wartość księgową i były notowane na giełdzie przez najbliższy kwartał. Tak częsty przydział spółek do portfeli wynikał z faktu, że giełda NewConnect w danym okresie przeżywała dynamiczny rozwój i – w przeciwieństwie do GPW w Warszawie – wiele spółek w krótkim okresie debiutowało oraz rozstawało się z tym rynkiem. Klasyfikację spółek rozpoczęto z początkiem stycznia 2010 roku na podstawie ostatniego raportu kwartalnego roku 2009.

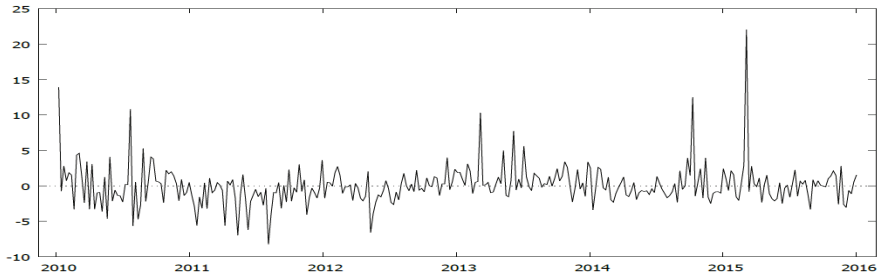
Konstrukcji czynników F-F dokonano analogicznie, jak w pracy Famy i Frencha (1996). W rezultacie w każdym miesiącu otrzymano sześć rozłącznych portfeli: *BH*, *BM*, *BL* oraz *SH*, *SM*, *SL*. Różnica między stopą zwrotu z dużych portfeli (*BL*, *BM*, *BH*) a stopą zwrotu z małych portfeli (*SL*, *SM*, *SH*) była podstawą do utworzenia czynnika *SMB*. Natomiast różnica między stopą zwrotu z portfeli o wysokich wartościach wskaźnika *BV/MV* (*BH*, *SH*) oraz stopą zwrotu z portfeli o niskich wartościach wskaźnika *BV/MV* (*BL*, *SL*) posłużyła do utworzenia czynnika *HML*. Trzeci rozpatrywany czynnik to miesięczna nadwyżka stopy zwrotu z indeksu *NCIndeks* (rozpatrywanego jako stopa z indeksu rynku) ponad stopę procentową wolną od ryzyka. Ponieważ w 2012 roku została wstrzymano emisja bonów skarbowych, których rentowność była najczęściej wskazywana jako stopa wolna od ryzyka, za stopę procentową wolną od ryzyka przyjęto stopę rynku międzybankowego *WIBOR*<sup>3</sup> (por. Jajuga, Jajuga 2006, s. 224). Kształtowanie się czynników w modelu Famy-Frencha od początku roku 2010 do końca roku 2015 zobrazowano na rysunkach 1 i 2.

W kolejnym kroku skonstruowano 12 portfeli według algorytmu zaproponowanego w pracy Czapkiewicz i Skalnej (2011). Według algorytmu, na początku każdego miesiąca wszystkie spółki były sortowane malejąco względem kapitalizacji na cztery grupy, tak aby w każdej grupie były spółki o zbliżonej wielkości. Następnie w każdej podgrupie spółki podzielono na trzy podgrupy względem wskaźnika będącego ilorazem wartości księgowej do wartości rynkowej *BV/MV*. Portfel pierwszy zawierał spółki o największych wartościach

<sup>1</sup> W okresie badawczym dostępne były dane dla ponad 70 spółek na koniec grudnia 2008 r. do ponad 400 w końcu 2015 r.

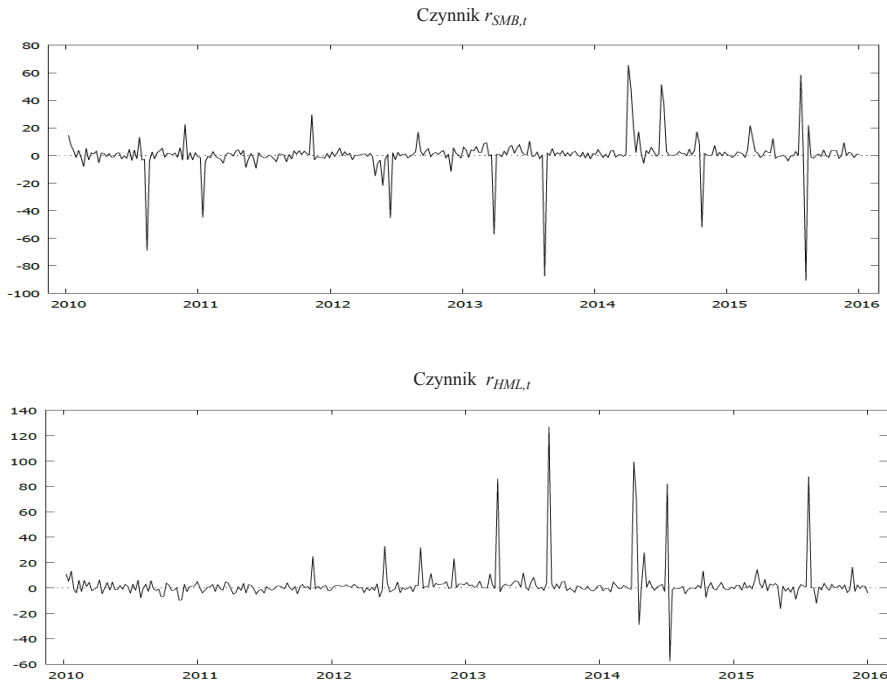
<sup>2</sup> <http://www.newconnect.pl>.

<sup>3</sup> Stopy rentowności obligacji skarbowych dawały podobne wyniki.



**Rysunek 1.** Szereg czasowy  $r_{M,t}$  (okres: styczeń 2010–grudzień 2015)

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem pakietu Gretl.



**Rysunek 2.** Szeregi czasowe czynników Famy-Frencha (okres: styczeń 2010–grudzień 2015)

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem pakietu Gretl.



współczynnika, czyli spółki o potencjale wartości (*H – High*), natomiast spółki o potencjale wzrostu zostały przydzielone w każdej z podgrup do portfela trzeciego (*L – Low*). W ten sposób utworzone zostały równoliczne portfele o zbliżonym rozmiarze spółek oraz zbliżonych wartościach *BV/MV*. Portfele te były utrzymywane przez najbliższy miesiąc. Uzyskane portfele były przebudowywane na początku każdego miesiąca i dzięki temu uwzględniono fakt, że inwestor, podejmując decyzję kupna pakietu akcji, dysponuje najświeższymi informacjami. W tabeli 1 zaprezentowano statystyki opisowe stóp zwrotu, natomiast w tabeli 2 przedstawiono wyniki zastosowania MNK modelu F-F tak utworzonych portfeli.

**Tabela 1**

Statystyki opisowe tygodniowych stóp zwrotu z portfeli według kapitalizacji i czynnika *BV/MV*

	Średnia	Mediana	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności	Skośność	Kurtoza
<b>High</b>						
Big	2,7172	0,0061	25,7700	9,4840	11,5880	137,2600
2	2,3425	0,0820	27,9630	11,9370	15,6410	257,3300
3	1,4343	0,4310	9,8123	6,8410	8,5848	98,6900
Small	6,8670	1,3335	37,6050	5,4762	7,8964	65,0760
<b>Medium</b>						
Big	2,9809	0,0087	35,6300	11,9530	12,6360	161,8100
2	2,8718	0,2120	38,1420	13,2820	16,7730	287,2600
3	1,3444	0,4158	10,5530	7,8498	10,1140	120,2900
Small	2,1966	0,7918	13,1960	6,0073	12,9330	199,5500
<b>Low</b>						
Big	0,2958	-0,2312	4,4662	15,0970	5,5843	59,9350
2	1,2225	-0,0365	17,5640	14,3660	16,1980	275,1500
3	0,7081	0,4248	4,5663	6,4488	2,0875	13,2750
Small	1,3823	0,4419	11,8340	8,5608	12,8220	198,5400

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem pakietu Gretl.

**Tabela 2**

Parametry modelu Famy-Frencha dla portfeli testowych utworzonych według wielkości kapitalizacji oraz czynnika *BV/MV*

	$\alpha_0$			Wartość p		
	High	Medium	Low	High	Medium	Low
1	2	3	4	5	6	7
Big	1,9553	3,5553	0,2278	0,1493	0,0631 *	0,2927
2	0,1787	3,6043	1,4158	0,8823	0,0732 *	0,1547
3	1,1731	1,3477	0,6756	0,0304 **	0,0201 **	0,0026 ***
Small	1,4354	2,2106	1,7514	0,2154	0,0029 ***	0,0053 ***

1	2	3	4	5	6	7
	$\beta$			wartość p		
	High	Medium	Low	High	Medium	Low
Big	1,0830	0,7988	0,8440	0,0283 **	0,0250 **	4,30e-023 ***
2	1,0148	1,9841	0,7355	0,0213 **	0,0068 ***	0,0423 **
3	0,6916	1,0374	0,8467	0,0005 ***	1,24e-06 ***	3,59e-022 ***
Small	-1,3943	0,8777	1,0291	0,0010 ***	0,0012 ***	8,07e-06 ***
	$\beta_{SMB}$			wartość p		
	High	Medium	Low	High	Medium	Low
Big	-0,6689	-1,0550	-0,0268	6,25e-010 ***	6,44e-012 ***	0,0110 ***
2	-0,4689	-1,0280	-0,0264	2,64e-018 ***	4,66e-014 ***	0,0007 ***
3	0,1348	0,1036	0,0326	0,0014 ***	0,0211 **	0,0592 *
Small	1,4879	0,1491	0,1845	9,69e-045 ***	0,0094 ***	0,0002 ***
	$\beta_{HML}$			wartość p		
	High	Medium	Low	High	Medium	Low
Big	0,4500	0,0305	-0,0005	3,05e-06 ***	0,8190	0,9722
2	1,0571	-0,0151	-0,0248	2,15e-029 ***	0,9142	0,7215
3	0,0511	-0,0535	-0,1613	8,98e-07 ***	0,1864	0,3008
Small	1,7872	-0,0657	-0,2188	1,49e-065 ***	0,2030	0,1766

\*\*\* istotność na poziomie 0,01; \*\* istotność na poziomie 0,05; \* istotność na poziomie 0,10.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem pakietu Gretl.

Dodatkowo, po usunięciu zmiennych nieistotnych w rozpatrywanych modelach, ocenie poddano stabilność parametrów, wykorzystując do tego test Harveya-Colliera (Harvey, Collier 1977), którego wyniki zamieszczono w tabeli 3.

**Tabela 3**

Wyniki testu stabilności Harveya-Colliera dla parametrów modelu Famy-Frencha portfeli testowych utworzonych według wielkości kapitalizacji oraz czynnika  $BV/MV$

	Statystyka Harveya Colliera	Wartość p
<b>High</b>		
Big	0,46789	0,640193
2	0,79357	0,428055
3	-1,52448	0,128415
Small	1,82438	0,069063
<b>Medium</b>		
Big	-0,10317	0,917894
2	0,91420	0,233744
3	-0,73199	0,464734
Small	1,14039	0,255009
<b>Low</b>		
Big	1,33842	0,181744
2	0,30021	0,764222
3	0,48640	0,627028
Small	1,81052	0,071190

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem pakietu Gretl.

Otrzymane wyniki estymacji świadczą o tym, że wszystkie parametry ryzyka systematycznego związanego z czynnikiem rynkowym są istotne. Nie zauważalne są jednak prawidłowości w zmianie ich wartości względem zmiany charakterystyk rozpatrywanych portfeli. Wydaje się więc, że czynnik ten może mieć mniejsze znaczenie w wyjaśnianiu zmian stóp zwrotu rozpatrywanych portfeli niż czynniki ryzyka związanego z wielkością spółki i wskaźnikiem wartości księgowej do wartości rynkowej. W przypadku czynnika *SMB* można zauważyć w każdym przypadku istotny wpływ wielkości spółki na zwrot z portfela. Ponadto uzyskane wyniki wskazują na monotoniczny wzrost premii za ryzyko od ujemnych parametrów beta dla dużych portfeli w kierunku istotnych wartości dodatnich parametrów beta dla portfeli o małej kapitalizacji, niezależnie od wielkości drugiego badanego czynnika bilansowego *BV/MV*. Jednak efekt ten jest wyraźniejszy dla spółek o wysokiej wartości tego czynnika. Należy zwrócić uwagę na nieistotnie ujemne wartości ryzyka systematycznego, związanego z czynnikiem *HML* dla portfeli z niską wartością wskaźnika *BV/MV*, które monotonicznie wznoszą się do dodatnich istotnych wartości premii za ryzyko dla portfeli z spółek o potencjale wartości. Zmiany te również nie zależą od wielkości danego portfela. Natomiast wyniki przeprowadzonego testu wskazują, że w przeciwieństwie do portfeli utworzonych tą samą metodą na GPW (Mościbrodzka 2014), na rynku NewConnect występuje stabilność wszystkich czynników ryzyka w modelu Fama-Frencha bez względu na wielkość kapitalizacji portfela oraz wskaźnika *BV/MV*.

## Uwagi końcowe

Przeprowadzona analiza potwierdza tezę częściowej asymilacji zachowań spółek notowanych na GPW przez spółki notowane na NewConnect. Wyniki pokazały, że istnieje monotoniczny związek pomiędzy wielkością spółki, jej wskaźnikiem bilansowym *BV/MV* a premią za ryzyko opartą na czynnikach Fama-Frencha. Można przypuszczać, że inwestycje w portfele o wysokim *BV/MV* są tym bardziej rentowne, im większa jest wartość czynnika *HML* i efekt ten jest wyraźniejszy dla małych spółek. Z kolei inwestycje w portfele o małej kapitalizacji są tym bardziej rentowne, im większa jest wartość czynnika *SMB* i efekt ten jest bardziej widoczny dla spółek o potencjale wartości.

## Literatura

- Bhandari L.Ch. (1988). Debt/Equity Ratio and Expected Common Stock Returns: Empirical Evidence. *Journal of Finance*, 2, 507–528
- Bołt T.W., Miłobędzki P. (2002). Weryfikacja modelu CAPM dla giełdy warszawskiej. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu*, 952, 89–95.
- Czapkiewicz A., Skalna I. (2010). The CAMP and Fama-French Models in Warsaw Stock Exchange. *Przegląd Statystyczny*, 57 (4), 128–141.
- Czapkiewicz A., Skalna I. (2011). Użyteczność stosowania modelu Fama i Frencha w okresach hossy i bessy na rynku akcji GPW w Warszawie. *Bank i Kredyt*, 42 (3), 61–80.
- Fama E.F., French K. (1992). The Cross Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 2.

- Fijałkowska D., Muszyński M., Pauka M. (2013). Zjawisko underpricingu na rynku NewConnect. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 62, 267–276.
- Fiszeder P. (2007). Weryfikacja modelu CAPM na podstawie jednoczynnikowego modelu GARCH dla GPW w Warszawie. Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a polski rynek. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu*, 1176.
- Grotowski M. (2004). Test metody CAPM na polskim rynku kapitałowym. *Ekonomista*, 4, 575–591.
- Homa M., Mościbrodzka M. (2016). Dynamiczne wersje hybrydowych modeli market timing oraz weryfikacja ich przydatności w ocenie ryzyka i efektywności funduszy inwestycyjnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 79, 73–85.
- Homa M., Mościbrodzka M. (2015). Application of multifactorial market-timing models to assess risk and effectiveness of equity-linked insurance funds in Poland. *Statistics in Transition New Series*, 16 (2), 279–292. <http://www.newconnect.pl>.
- Jajuga K., Jajuga T. (2006). *Inwestycje. Instrumenty finansowe, aktywa niefinansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kowerski M. (2008). Trójczynnikiowy model Famy i Frencha dla Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie. *Przegląd Statystyczny*, 55 (4).
- Lintner J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47 (1), 13–37.
- Markowski L. (2004). *Weryfikacja modeli równowagi rynku kapitałowego na giełdzie papierów wartościowych w Warszawie S.A.* Praca doktorska. Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania
- Maroney N., Protopapadakis A. (2002). The Book-to-Market and Size Effects in a General Asset Pricing Model: Evidence from Seven National Markets. *European Finance Review*, 6 (2), 189–221.
- Mikołajczyk B., Kurczewska A. (2010). Rynek NewConnect w Polsce na tle innych rynków alternatywnych w Europie. *Finansowy Kwartalnik Internetowy e-Finance*, 6 (3), 64–75.
- Mossin J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34 (4), 768–783.
- Mościbrodzka M. (2014). Stabilność czynników ryzyka w modelu Famy-Frencha wyceny kapitału na GPW w Warszawie. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 66, 145–159.
- Mościbrodzka M. (2015). Efekt wartości księgowej do wartości rynkowej na NewConnect. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 73, 303–311.
- Olbrys J. (2010a). Czynniki Famy-Frencha w wieloczynnikowych modelach market-timing polskich funduszy inwestycyjnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 29, 33–48.
- Olbrys J. (2010b). Ocena efektywności zarządzania portfelem funduszu inwestycyjnego z wykorzystaniem wybranych wieloczynnikowych modeli market-timing. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 4 (48), 44–61.
- Raport o rynku newconnect 2015 rok Podsumowanie funkcjonowania pierwszej alternatywnej platformy obrotu w Polsce. Pobrano z: [https://www.gpw.pl/pub/files/PDF/2015-05-25\\_NEWCONNECTraport2015.PDF](https://www.gpw.pl/pub/files/PDF/2015-05-25_NEWCONNECTraport2015.PDF).
- Regulamin alternatywnego systemu obrotu. Uchwała nr 147/2007 Zarządu Giełdy Papierów Wartościowych SA z dnia 1 marca 2007 roku z późn. zm.
- Reilly F.K., Brown K.C. (2001a). *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem*. Tom I. Warszawa: PWE.
- Reilly F.K., Brown K.C. (2001b). *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem*. Tom II. Warszawa: PWE.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 596/2014 z 16.04.2014 r. w sprawie nadużyć na rynku (rozporządzenie w sprawie nadużyć na rynku) oraz uchylające dyrektywę 2003/6/WE Parlamentu Europejskiego i Rady i dyrektywy Komisji 2003/124/WE, 2003/125/WE i 2004/72/WE. Dz.U. UE L 173 z 12.6.2014.
- Sharpe W.F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19, 425–442.
- Urbański S. (2007). Time-Cross-Section Factors of Rates of Return Changes on Warsaw Stock Exchange. *Przegląd Statystyczny*, 54 (2), 94–121.
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi. Dz.U. 2005 nr 183, poz. 1538 z późn. zm.

### MONOTONICITY RISK PREMIUM FOR INVESTMENT ON NEWCONNECT BASED ON FAMA-FRENCH'S MODEL

**Abstract:** *Purpose* – The aim of the thesis is an attempt to verify, whether despite differences between the regulated market and NewConnect, the effect of monotonicity can also occur on the alternative market of shares trading.

*Design/methodology/approach* – To verify the thesis was estimated parameters of the model FF and used the stability tests of its parameters. For this purpose examined 12 test portfolios with a different value of the capitalization of the companies (from large to small companies) and different values of the factor balance BV/BM (from high values to low values).

*Findings* – The results seem to confirm possibility of occurrence of the effect of monotonicity value also in relation to the NewConnect market.

**Keywords:** model CAPM, FF factors, the effect of monotonicity, NewConnect

### Cytowanie

Homa M., Mościbrodzka M. (2016). Monotoniczność premii za ryzyko inwestycji w spółki notowane na NewConnect w oparciu o trójczynnikiowy model Famy-Frencha. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/2), 133–145. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/2-10.

