

## Adam Zaremba

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu  
e-mail: adam.zaremba@ue.poznan.pl

## Przemysław Konieczka

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
e-mail: przemyslaw.konieczka@gmail.com

---

# STRATEGIE DOBORU PAŃSTW DO PORTFELA INWESTYCYJNEGO\*

---

# COUNTRY SELECTION STRATEGIES FOR PORTFOLIO MANAGEMENT

---

DOI: 10.15611/nof.2015.1.07

JEL Classification: G1.

**Streszczenie:** W niniejszym artykule zbadano i porównano 16 ilościowych strategii doboru państw do portfela inwestycyjnego, bazujących na międzyrynkowych efektach wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. Badanie przeprowadzono na próbie obejmującej notowania giełdowe 78 państw w latach 1999-2014. Po uwzględnieniu odmiennych dla każdego z krajów stawek podatku od dywidendy, płynności oraz otwartości rynku finansowego stwierdzono, że wybrana strategia wykorzystująca wskaźnik zysku do ceny akcji (E/P) może stanowić dla inwestorów użyteczne narzędzie inwestycyjne. Inwestycje w kraje wyselekcjonowane na podstawie efektu momentum przynoszą zyski tylko na małych rynkach, a na dużych rynkach mogą prowadzić do osiągnięcia strat. Zyskowną strategią okazał się też wybór rynków z przewagą spółek o niskim zadłużeniu i wysokiej płynności. Wreszcie stwierdzono występowanie silnej relacji pomiędzy zmiennością i stopami zwrotu, mającej jednak odmienny charakter dla gospodarek otwartych i zamkniętych.

**Słowa kluczowe:** efekt wartości, efekt wielkości, momentum, efekt zmienności, anomalia niskiego ryzyka, efekty międzyrynkowe, analiza przekrojowa stóp zwrotu, inwestycje czynnikowe, dywersyfikacja międzynarodowa, wycena aktywów.

**Summary:** This study examines 16 country selection strategies based on inter-market value, size, momentum, quality and volatility effects. We investigate a sample of 78 countries for the period 1999-2014. Having considered country-specific dividend tax rates, market liquidity and openness for investment flows we can state that chosen strategy based on earnings to price ratio proves useful for investors. Momentum strategies should be approached with caution, as they appear effective only in small markets and may lead to losses in large markets. Selecting

---

\* Projekt sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji DEC-2013/09/B/HS4/01335.

low leveraged and illiquid countries also proves beneficial. The relation between volatility displays different characteristics for open and closed economies.

**Keywords:** value effect, size effect, momentum, volatility effect, anomaly of low risk, inter-market effects, cross-section analysis of returns, factor returns, international diversification, asset pricing.

*In God we trust; all others must bring data.*

William Edwards Deming

## 1. Wstęp

W ostatnich dziesięcioleciach na globalnych rynkach finansowych zaszły dwie istotne dla inwestorów zmiany. Po pierwsze, coraz ściślejsza integracja i otwartość globalnych rynków finansowych doprowadziły do wzrostu korelacji między stopami zwrotu z rynków w różnych krajach [Bekaert, Harvey 2000; Quinn, Voth 2008]. W konsekwencji korzyści płynące z dywersyfikacji inwestycji w skali międzynarodowej wyraźnie zmalały [Goetzman, Li, Rouwenhorst 2005]. Zjawisko to sugeruje, że coraz ważniejszą rolę w procesie inwestowania odgrywają strategie selekcji odpowiednich państw do portfela inwestycyjnego [Hester 2013]. Po drugie, opisanemu wyżej procesowi towarzyszył rozwój pasywnych produktów inwestycyjnych, takich jak kontrakty *futures*, fundusze indeksowe czy fundusze *Exchange Traded Funds* (ETF), umożliwiających inwestorom łatwy dostęp do różnorodnych rynków. Zważywszy na spory potencjał i duże rozmiary globalnego rynku ETF, można stwierdzić, że narzędzia dostępne dla inwestorów zainteresowanych tymi rodzajami funduszy nadal wyglądają zadziwiająco skromnie. Inwestujący w akcje mają do dyspozycji obszerną literaturę omawiającą przekrojowe i czasowe rozkłady stóp zwrotu z akcji, a także szeroko opisane i zbadane modele wyceny aktywów. Dostępność pogłębionych badań w odniesieniu np. do pasywnych funduszy ETF i produktów indeksowych jest jednak nieduża. Głównym celem niniejszego artykułu jest przeprowadzenie analizy przekrojowych efektów stóp zwrotu oraz kształtowania się ich rozkładów ze strategii opartych na inwestycjach na poziomie zagregowanych indeksów.

Artykuł koncentruje się na zbadaniu wyników ilościowych strategii selekcji państw do portfela inwestycyjnego na podstawie czynników wywodzących się z takich efektów, jak: wartość, wielkość, momentum, jakość i zmienność<sup>1</sup>. Badanie in-

---

<sup>1</sup> Wszystkie strategie opierają się na efektach zauważonych na poziomie rynków akcji. Efekt wartości to tendencja akcji o wysokich wskaźnikach danych fundamentalnych do ceny do osiągnięcia lepszych wyników niż akcje o niskich wskaźnikach danych fundamentalnych w stosunku do ceny. Efekt wielkości to tendencja do osiągnięcia przez małe spółki wyników lepszych niż spółki duże. Anomalią momentum określa się zjawisko osiągnięcia lepszych wyników strategii inwestycji w akcje będące w poprzednim okresie tzw. zwycięzcami niż w akcje będące tzw. przegranymi. W strategiach jakości zakłada się, że akcje o wysokiej jakości, rozumianej jako zyskowność, płynność, ryzyko kredytowe itd., osiągają lepsze wyniki niż akcje o niskiej jakości. Strategie bazujące na zmienności opierają się o zależności między stopami zwrotu z akcji a miernikami ryzyka tych akcji. Wyżej wymienione strategie rynku akcyjnego szczegółowo omówiono na przykład w pracach [Fama, French 2012; Asness, Moskowitz, Pedersen 2013; De Moor, Sercu 2013; Frazzini, Pedersen 2014; Asness, Frazzini, Pedersen 2014; Ang 2014].

spirowane jest tym, że literatura sugeruje, że obserwowane na poziomie pojedynczych spółek anomalie mogą mieć swoje odpowiedniki również na poziomie całych państw. Po pierwsze, Macedo [1995], Kim [2012] i Zaremba [2014a] stwierdzili, że kraje o niskich wskaźnikach fundamentalnych generują wyższe stopy zwrotu niż kraje o wysokich wartościach wskaźników. Po drugie, Bhojraj i Swaminathan [2006] oraz Balvers i Wu [2006] argumentowali, że kraje o najlepszych wynikach mają tendencję do osiągania wyników coraz lepszych, natomiast kraje będące „w ogonie” utrzymują negatywny efekt momentum. Po trzecie, badania Zaremba [2014b; 2014c] wskazały pewne analogie między efektami jakości i zmienności na poziomie rynku akcji i na poziomie krajów.

Niniejszy artykuł stanowi wkład do badań w wspomnianym zakresie na kilku płaszczyznach. W ramach analiz zweryfikowano i porównano wyniki 16 ilościowych strategii doboru państw do portfela inwestycyjnego. Badanie przeprowadzono, opierając się na próbie 78 krajów; obejmowało ono lata 1999-2014. W odróżnieniu od poprzednich badań to opisywane uwzględnia wpływ różnych sposobów ważenia udziału poszczególnych lokat w ramach tworzonych portfeli. W ramach badań wzięto pod uwagę rolę odmiennych dla każdego kraju stawek podatku od dywidendy, które mogą istotnie wpłynąć na wybrane anomalie rynków kapitałowych, na przykład strategię bazującą na stopach dywidendy. Wreszcie w ramach artykułu podjęto próbę weryfikacji wyników pod kątem ograniczeń inwestycyjnych w poszczególnych krajach, z uwzględnieniem płynności i po podziale krajów na podgrupy według indeksu KAOPEN [Chin, Ito 2008].

Badanie można podsumować w sposób następujący. Strategie selekcji krajów bazujące na efekcie wartości, a konkretnie wskaźniku zysku do ceny akcji (E/P), przynoszą wysokie nadwyżkowe stopy zwrotu i mogą stanowić przydatne narzędzie dla inwestorów. Uzyskane wyniki pokazały, że inwestycje w kraje wyselekcjonowane z uwzględnieniem efektu momentum przynoszą zyski tylko na małych rynkach, a na dużych rynkach prowadzą do osiągnięcia strat. Ponadto zyskową strategią okazał się wybór krajów charakteryzujących się rynkiem o niskim zadłużeniu i niskiej płynności. Stwierdzono występowanie silnej relacji pomiędzy zmiennością i stopami zwrotu, mającej jednak odmienny charakter dla gospodarek otwartych i zamkniętych. Podczas analizy zauważono, że rozkłady stóp zwrotu były w większości nierówne i nie wykazywały wyraźnej relacji monotonicznej między stopami zwrotu a fundamentalnymi zmiennymi, a nadwyżkowe stopy zwrotu pochodziły z inwestycji w rynki skrajne<sup>2</sup>.

## 2. Metody badawcze

Celem badania jest przetestowanie szeregu ilościowych strategii doboru państw do portfela inwestycyjnego wykorzystujących międzyrynkowe efekty wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. W podrozdziale poświęconym metodzie ba-

---

<sup>2</sup> Wyniki prezentowanego badania zostały również przedstawione w pracy Zaremba i Konieczki [2015].

dawczej w pierwszej kolejności opisano źródła danych, następnie procedury wykorzystane do stworzenia badanych portfeli, a na końcu zastosowane modele wyceny aktywów oraz testy statystyczne.

## 2.1. Źródła danych i przygotowanie wstępne

Niniejsze badanie zostało przeprowadzone z uwzględnieniem stóp zwrotów z indeksów opracowanych dla rynków akcji z 78 krajów<sup>3</sup>. Wszystkie dane źródłowe zostały pobrane z bazy danych agencji Bloomberg. W badaniu wykorzystano miesięczne szeregi czasowe, dające liczbę obserwacji (192), wystarczającą do zapewnienia odpowiedniej mocy przeprowadzanych testów i uniknięcia nadmiernej ekspozycji na problemy mikrostrukturalne [De Moor, Sercu 2013]. Dla wszystkich badanych krajów użyto indeksów MSCI w celu zachowania jednolitej metodologii obliczania stóp zwrotu. Indeksy MSCI to szeroko stosowane, globalne indeksy rynków akcji, ustalane i zarządzane tak, aby dać możliwość ich wykorzystania w praktyce inwestycyjnej [MSCI 2014a]. Indeksy MSCI stanowią podstawę konstrukcji licznych kontraktów terminowych oraz ponad 650 funduszy ETF na całym świecie<sup>4</sup>, dlatego też ich wybór podyktowany był chęcią dopasowania niniejszego badania do praktyki inwestycyjnej. Indeksy obejmują około 85% kapitalizacji rynku akcji w krajach, które mają w zamierzeniu reprezentować [MSCI 2014b]. W badaniu, jeśli indeks MSCI nie był dostępny dla danego kraju, w drugiej kolejności posłużono się indeksem Dow Jones, a w ostateczności indeksem STOXX.

Stopy zwrotu obliczono na podstawie indeksów dochodowych ważonych kapitalizacją typu „netto”. Przyjęcie do obliczeń indeksów typu „netto” (*net index*) zapewnia uwzględnienie w stopach zwrotu odmiennych dla każdego kraju stawek podatku od dywidendy. Zakres czasowy badania obejmuje okres od stycznia roku 1999 do grudnia roku 2014 (z zastrzeżeniem dostępności danych). Łącznie próba badawcza obejmuje rynki akcji z 78 krajów. Wykorzystano zarówno indeksy istniejące, jak i wstrzymane (np. MSCI Venezuela), aby uniknąć efektu przetrwania (*survivorship bias*). Dany rynek akcji ujmowany jest w próbie badawczej z miesiąca  $t$ , jeśli możliwe jest obliczenie wskaźnika wykorzystywanego w strategii (np. wskaźnika zysku do ceny) na koniec miesiąca  $t - 1$ , stóp zwrotu w miesiącu  $t$  oraz danych statystycznych niezbędnych do zbadania danej strategii na koniec miesiąca  $t - 1$ . Faktyczna wielkość próby różni się w poszczególnych okresach i dla poszczególnych badanych strategii,

<sup>3</sup> Arabia Saudyjska, Argentyna, Australia, Austria, Bahrajn, Bangladesz, Belgia, Brazylia, Bułgaria, Chile, Chiny, Chorwacja, Cypr, Czechy, Dania, Egipt, Estonia, Filipiny, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Hongkong, Indie, Indonezja, Irlandia, Islandia, Japonia, Jordania, Kanada, Katar, Kazachstan, Kenia, Kolumbia, Korea Południowa, Kuwejt, Liban, Litwa, Luksemburg, Łotwa, Malezja, Malta, Maroko, Mauritius, Meksyk, Niemcy, Nigeria, Norwegia, Nowa Zelandia, Oman, Pakistan, Peru, Polska, Portugalia, Rosja, RPA, Rumunia, Serbia, Singapur, Sri Lanka, Słowenia, Stany Zjednoczone, Szwajcaria, Szwecja, Tajlandia, Tajwan, Trynidad i Tobago, Tunezja, Turcja, Ukraina, Wenezuela, Węgry, Wielka Brytania, Wietnam, Włochy, ZEA.

<sup>4</sup> Dane z <http://www.msci.com/products/indexes/> (1.11.2014).

wynosząc średnio około 57 elementów. Dane rynkowe i księgowe przyjmowane były początkowo w walutach lokalnych, jednakże wyniki i porównania dokonywane z użyciem różnych walut w opinii autorów mogły być mylące. Dlatego też zdecydowano się na denominowanie wszystkich danych w dolarach amerykańskich celem osiągnięcia zbiorczych i porównywalnych w skali międzynarodowej wyników. Aby zachować spójność z powyższym podejściem, w badaniu nadwyżkowe stopy zwrotu liczone były według jednomiesięcznej stopy rentowności dla US T-Bill.

## 2.2. Badane portfele i strategie

W niniejszym artykule zbadano wyniki osiągane przez szereg portfeli skonstruowanych dla różnych strategii inwestycyjnych. Dla każdego miesiąca  $t - 1$  uszeregowano wszystkie indeksy krajowych rynków akcji według ich charakterystyk. W badaniu wykorzystano 16 różnych czynników, pogrupowanych w pięć głównych kategorii odpowiadających poszczególnym efektom zaobserwowanym dla rynków akcji, to jest: 1) wartości: wskaźnik wartości księgowej do wartości rynkowej (B/M), wskaźnik zysku do ceny akcji (E/P), wskaźnik przepływów pieniężnych do ceny akcji (CF/P), stopy dywidendy (DY); 2) wielkości: łączna kapitalizacja rynkowa (Cap); 3) momentum: mierniki momentum obliczone na podstawie wyników w ostatnich 12, 9, 6 i 3 miesiącach (Mom12, Mom9, Mom6, Mom3); 4) jakości: wskaźnik rentowności aktywów (ROA), dźwignia (Lev), płynność bilansowa (Liq), wskaźnik wolumenu obrotu (Turn); oraz 5) zmienności: odchylenie standardowe (SD), wartość narażona na ryzyko (VaR), zmienność idiosynkratyczna (IVol)<sup>5</sup>. Następnie utworzono pięć podgrup, definiując dla każdej cechy wartości graniczne w postaci 20, 40, 60 i 80 percentyla. Wreszcie, przy wykorzystaniu różnych metod ważenia, z tak wyłonionych podgrup skonstruowano portfele. Dodatkowo utworzono portfele różnicowe, będące faktycznie portfelami syntetycznymi o zerowym ryzyku. Są to zasadniczo portfele *long/short*, zakładające 100% pozycji długiej w kwintylu rynków z najwyższymi wskaźnikami wykorzystywanymi w danej strategii i 100% pozycji krótkiej w kwintylu rynków z najniższymi wskaźnikami. Zastosowano trzy osobne sposoby ważenia. Po pierwsze, wykorzystano powszechnie stosowane w li-

---

<sup>5</sup> ROA oznacza stosunek 12-miesięcznego zysku netto do aktywów ogółem w momencie  $t$ . Dźwignia (Lev) oznacza stosunek aktywów ogółem do kapitału podstawowego w momencie  $t$ . Płynność (Liq) oznacza stosunek inwestycji krótkoterminowych do aktywów ogółem. Wskaźnik wolumenu obrotów (Turn) oznacza średni obrót akcjami w stosunku do średniej kapitalizacji w okresie 12 miesięcy poprzedzających moment  $t$ . Zmienność idiosynkratyczna (IVol) oznacza idiosynkratyczną wariancję z międzyrynkowego modelu CAPM. Wskaźniki SD, VaR i IVol są obliczane na podstawie wyników uzyskanych w ostatnich 24 miesiącach. Wszystkie wskaźniki momentum zostały wyliczone z pominięciem ostatniego miesiąca okresu tak, aby uniknąć potencjalnego wpływu krótkoterminowego odwrócenia (*short term reversal*). Wskaźniki B/M, E/P, CF/P, ROA, Lev i Liq podawane są z trzymiesięcznym opóźnieniem, aby uniknąć obciążenia danymi z przyszłości. Wskaźniki B/M, E/P, CF/P, ROA, Lev i Liq są obliczane dla pojedynczych akcji, a następnie ważone zgodnie z wagą indeksu w celu uzyskania wartości na poziomie indeksu.

teraturze równe ważenie (np. [Asness, Moskowitz, Pedersen 2013]). Niestety, takie podejście może potencjalnie zniekształcić uzyskane wyniki, i to z dwóch powodów: 1) poprzez założenie, że na rynkach występują comiesięczne wpływy i wypływy potencjalnie charakteryzujące się ograniczoną wielkością, płynnością i objętością; 2) skutek wpływu tak zwanej stopy zwrotu z dywersyfikacji [Willenbrock 2011]. Powyższym trudnościom starano się zaradzić, wybierając dwa dodatkowe sposoby ważenia: ważenie kapitalizacją oraz – jako podejście możliwie najbardziej realistyczne – ważenie płynnością. W tym ostatnim przypadku jako pewne przybliżenie płynności rynku akcji wykorzystano 12-miesięczny średni wolumen obrotu akcjami. Przy obliczaniu stóp zwrotów z portfeli w pierwszej kolejności zagregowano przekrojowo arytmetyczne stopy zwrotu, tworząc posortowane portfele, a następnie przekształcono je na logarytmiczne stopy zwrotu, aby na ich bazie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne.

Ponadto, chcąc uwzględnić odmienną w różnych krajach otwartość rynku finansowego, przeprowadzono badanie portfeli ważonych kapitalizacją po wstępnym posortowaniu krajów według dodatkowych zmiennych. Następnie przetestowano przyjęte strategie na poszczególnych podzbiorach całej próby. W pierwszym podejściu strategię te zostały przetestowane osobno na rynkach dużych (L) i małych (S), ograniczonych według mediany kapitalizacji w każdym miesiącu. W drugim podejściu zbadano strategię selekcji kraju do inwestycji wyłącznie w aspekcie gospodarek otwartych (O) i zamkniętych (C). W tym celu dla każdego miesiąca, po posortowaniu krajów według indeksu KAOPEN [Chin, Ito 2008], za gospodarki otwarte przyjęto kraje z indeksem powyżej mediany, a za zamknięte – kraje z indeksem poniżej mediany<sup>6</sup>. Indeks KAOPEN jest miarą *de jure* otwartości rynku finansowego w danym kraju, w artykule wykorzystaną jako pewne przybliżenie miernika dostępu do inwestycji na danej giełdzie dla inwestorów zagranicznych.

### 2.3. Ocena wyników inwestycyjnych

Badanie wyników portfeli, skonstruowanych zgodnie z przedstawionym opisem, wymaga zastosowania odpowiedniego modelu wyceny aktywów. Model taki powinien być zgodny z zapatrywaniami międzynarodowego inwestora, mającego motywację do inwestowania w instrumenty finansowe opierające się na indeksach zagranicznych np. funduszach ETF lub kontraktach *futures*. W niniejszym artykule wykorzystano dwa modele wyceny aktywów. Po pierwsze, w badaniu użyto model CAPM szacowany na poziomie państw [Sharpe 1964]. W tym podejściu, zaproponowanym przez Zarembę [2014a], portfel rynku globalnego składa się z portfeli skonstruowanych dla wszystkich indeksów akcji krajów z próby, ważonych kapitalizacją. Po drugie, podjęto próbę uwzględnienia innych przekrojowych efektów wyceny aktywów, na przykład efektu wartości, wielkości i momentum. Nie zastosowa-

<sup>6</sup> Ponieważ indeks ten był aktualizowany ostatnio w 2012 roku, w kolejnych latach przyjęto wartości z tego właśnie roku. Wartości indeksu dla poszczególnych krajów znajdują się w witrynie Hiro Ito: [http://web.pdx.edu/~ito/Chinn-Ito\\_website.htm](http://web.pdx.edu/~ito/Chinn-Ito_website.htm) (dostęp 4.02.2015).

no jednak globalnych czynników wyceny aktywów na poziomie rynków akcji, gdyż podejście to nie byłoby spójne z założeniem, że inwestor lokuje środki w instrumenty finansowe oparte na indeksach. W artykule nie wykorzystano czynników wyceny aktywów oszacowanych na poziomie państw, jak to uczynił Zaremba [2014b; 2014c], gdyż jednym z celów niniejszego artykułu jest weryfikacja właśnie tych anomalii, które są fundamentem wspomnianych czynników. Dlatego też, niezależnie od międzyrynkowego modelu CAPM, na podstawie danych z rynku akcji z USA, przetestowano, czy ilościowe strategie selekcji kraju przesuwają granicę efektywną dla amerykańskiego inwestora na poziomie rynku akcji, wykorzystując model czteroczynnikowy według Carharta [1997]<sup>7</sup>.

Wszystkie modele regresji zostały oszacowane przy wykorzystaniu metody najmniejszych kwadratów (OLS), natomiast odpowiadające parametrom statystyki *t*-Studenta zostały określone metodą *bootstrap* (*bootstrap standard errors*). Ponadto w celu ustalenia, czy wyrazy wolne z regresji są statystycznie różne od zera w grupie badanych portfeli, poddano je ocenie popularną statystyką testową GRS, zasugerowaną w pracy [Gibbons, Ross, Shanken 1989]. Hipotezą zerową testu GRS jest przyjęcie przez wszystkie (pięć) wyrazy wolne wartości 0, a hipotezą alternatywną jest twierdzenie przeciwne. Jedną z wad testu statystycznego GRS jest jedynie możliwość ustalenia, że niektóre portfele osiągają lepsze wyniki od innych, jednak bez uwzględniania ich przekrojowej struktury czy monotoniczności. Stąd też w celu przetestowania, czy nadwyżkowe stopy zwrotu (wyrazy wolne z równań regresji) systematycznie rosną czy też maleją wraz ze zmianami zmiennej objaśnianej, przeprowadzono również test relacji monotonicznej (MR), wprowadzony w pracy Pattona i Timmermanna [2010]. Jest to test bazujący na symulacji, w którym hipotezą podstawową jest założenie braku rozkładu monotonicznego w nadwyżkowych stopach zwrotu (stałych regresji), a hipotezą alternatywną jest istnienie takiego rozkładu. Każdy test MR w przeprowadzonym badaniu bazował na 10 000 losowań i został zastosowany do nieprzetworzonych nadwyżkowych stóp zwrotu.

### 3. Wyniki badań

W tabeli 1 podano statystyki dla wyników portfeli ważonych równymi wagami. Ze względu na oszczędność miejsca nie przedstawiono dokładnych statystyk dla wszystkich badanych portfeli, lecz ograniczono ich prezentację do syntetycznych testów (MR, GRS) przeprowadzonych dla pięciu portfeli oraz dokładnych statystyk dla portfela różnicowego *long/short*. Wyniki analizy uzyskane dla mierników efektu wartości potwierdzają wcześniejsze wyniki badań dotyczące wskaźników B/M i E/P [Macedo 1995; Desrosiers, LHer, Plante 2007; Asness, Moskowitz, Pedersen 2013]. W skonstruowanych na podstawie tych mierników portfelach *long/short* średnie nadwyżkowe stopy zwrotu wynoszą odpowiednio 0,60 i 0,54%. Ponadto, w przy-

<sup>7</sup> Dane te pochodzą z biblioteki danych Andrea Frazzini: [http://www.econ.yale.edu/~af227/data\\_library.htm](http://www.econ.yale.edu/~af227/data_library.htm) (dostęp 4.02.2015).

Tabela 1. Nadwyżkowe stopy zwrotu z portfeli równoważonych

	Surowe nadwyżkowe stopy zwrotu					CAPM (dane globalne)			Model czteroczynnikowy (dane z USA)		
	R	t-stat	SD	SR	MR	$\alpha$	t-stat	GRS	$\alpha$	t-stat	GRS
<i>Wartość</i>											
B/M	<b>0.60**</b>	<b>2.07</b>	4.23	0.49	<b>4.6</b>	<b>0.53*</b>	<b>1.78</b>	12.0	<b>0.47*</b>	<b>1.67</b>	28.1
E/P	<b>0.54**</b>	<b>2.19</b>	3.58	0.53	20.0	<b>0.48*</b>	<b>1.92</b>	46.8	<b>0.46*</b>	<b>1.83</b>	46.8
CF/P	0.26	<i>1.25</i>	3.22	0.28	70.6	0.19	<i>0.76</i>	47.5	0.11	<i>0.74</i>	47.5
DY	0.09	<i>0.45</i>	3.35	0.09	75.4	0.16	<i>0.66</i>	13.4	0.11	<i>0.47</i>	34.0
<i>Wielkość</i>											
Cap	-0.34	<i>-0.99</i>	4.50	-0.26	39.0	-0.50	<i>-1.62</i>	73.3	-0.39	<i>-1.22</i>	65.9
<i>Momentum</i>											
Mom12	0.46	<i>1.49</i>	4.37	0.36	15.5	0.51	<i>1.59</i>	28.1	0.35	<i>1.20</i>	20.7
Mom9	0.44	<i>1.42</i>	4.68	0.33	37.7	0.47	<i>1.39</i>	13.5	0.32	<i>1.07</i>	12.0
Mom6	0.11	<i>0.46</i>	4.34	0.09	33.6	0.18	<i>0.56</i>	69.2	0.04	<i>0.12</i>	72.0
Mom3	0.17	<i>0.59</i>	4.40	0.13	11.3	0.25	<i>0.80</i>	78.8	0.12	<i>0.38</i>	85.1
<i>Jakość</i>											
ROA	0.26	<i>1.01</i>	3.67	0.24	44.1	0.20	<i>0.82</i>	31.6	0.21	<i>0.83</i>	30.5
Lev	<b>-0.82**</b>	<b>-2.83</b>	4.12	-0.69	82.3	<b>-0.77**</b>	<b>-2.64</b>	<b>5.0</b>	<b>-0.82**</b>	<b>-2.68</b>	<b>1.7</b>
Liq	0.09	<i>0.45</i>	3.35	0.09	75.4	0.16	<i>0.66</i>	<b>3.4</b>	0.11	<i>0.47</i>	<b>3.4</b>
Turn	<b>-0.96**</b>	<b>-2.62</b>	4.91	-0.67	75.7	<b>-0.82**</b>	<b>-2.36</b>	47.0	<b>-1.00**</b>	<b>-2.96</b>	21.6
<i>Zmienność</i>											
SD	0.53	<i>1.51</i>	4.73	0.39	40.1	0.24	<i>0.90</i>	66.4	0.39	<i>1.40</i>	70.4
VaR	-0.01	<i>-0.11</i>	4.80	-0.01	12.7	-0.29	<i>-0.90</i>	65.4	-0.15	<i>-0.51</i>	71.8
IVol	0.52	<i>1.47</i>	4.72	0.38	38.9	0.23	<i>0.86</i>	67.4	0.38	<i>1.36</i>	71.8

Uwagi: w tabeli podano statystyki wyników portfeli równoważonych, sortowanych pojedynczo według następujących 16 różnych mierników wartości, wielkości, momentum, jakości i płynności: wskaźnik wartości księgowej do wartości rynkowej (B/M), wskaźnik zysku do ceny akcji (E/P), wskaźnik przepływów pieniężnych do ceny akcji (CF/P), stopa dywidendy (DY), łączna kapitalizacja rynkowa (Cap), cztery mierniki momentum na podstawie wyników w ciągu ostatnich 12, 9, 6 i 3 miesięcy (Mom12, Mom9, Mom6, Mom3), rentowność aktywów (ROA), dźwignia (Lev), płynność bilansowa (Liq), wskaźnik wolumenu obrotu akcjami (Turn), odchylenie standardowe (SD), wartość narażona na ryzyko (VaR), zmienność idiosynkratyczna (IVol). R oznacza średni miesięczny logarytm nadwyżkowej stopy zwrotu, a t-stat – odpowiadającą mu statystykę z rozkładu t-Studenta. SD oznacza miesięczne odchylenie standardowe logarytmu nadwyżkowej stopy zwrotu, a SR – współczynnik Sharpe’a dla danej strategii. Kolumny MR i GRS oznaczają p-wartości dla testu relacji monotonicznej według Pattona i Timmermana [2010] oraz testu przesunięcia granicy efektywnej według Gibbonsa i in. [Gibbons, Ross, Shanken 1989]. Symbole \* i \*\* oznaczają wartości istotnie różne od 0 na poziomach odpowiednio 10 i 5%. Wszystkie statystyki istotnie różne od 0 na poziomie 10% oraz p-wartości dla testów MR i GRS odrzucone na poziomie co najmniej 10% zostały zaznaczone pogrubioną czcionką.

Źródło: opracowanie własne.



padku obu portfeli, stałe regresji z modelu CAPM i modelu czteroczynnikowego wynoszą między 0,46 a 0,53%, co jest wielkością istotnie różną od 0 na poziomie ufności równym 10%. Formalne testy GRS nie zostały odrzucone, a test MR zdecydowanie potwierdza monotoniczność dla nadwyżkowych stóp zwrotu z portfeli posortowanych według wskaźnika B/M. Może to wskazywać, że wprawdzie portfel *long/short*, bazujący na skrajnych kwintylach, osiąga wyniki lepsze niż rynek, jednak przekrojowa struktura stóp zwrotu z portfeli nieskrajnych (z pozostałych kwintyli) jest nierówna i nie zmienia się monotonicznie<sup>8</sup>. Portfele *long/short* zbudowane na bazie wskaźnika CF/P dają nadwyżkowe stopy zwrotu w wysokości 0,26% miesięcznie, która to ze statystycznego punktu widzenia nie jest wartością istotnie różną od 0. Wniosek ten jest w pewnych punktach zbieżny z badaniem Macedo [1995], w którym również nie wykryto premii w przypadku portfeli posortowanych według wskaźnika CF/P dla lat 1974-1990.

Bardzo interesującą kwestią wydają się natomiast wyniki portfeli sortowanych zgodnie ze stopą dywidendy. W przeciwieństwie do poprzednich badań prezentowanych w pracach [Macedo 1995; Keppler 1991], nie wykryto dowodów na lepsze wyniki krajów z wyższymi stopami dywidendy. W opracowaniu Zaremba [2014a], w którym badaniu poddano bardzo podobny okres, zaobserwowano dla portfeli posortowanych według stopy dywidendy wynik na poziomie 0,39% miesięcznie. Uwzględniając fakt oparcia poprzednich badań na stopach zwrotu brutto, wydaje się, że wysokie stopy zwrotu mogą co najmniej częściowo pełnić funkcję kompensującą podatek od dywidend<sup>9</sup>.

Wpływ efektu wielkości wydaje się relatywnie niewielki. Wyrazy wolne z modelu CAPM i czteroczynnikowego są odpowiednio równe  $-0,50$  i  $-0,39\%$ . Innymi słowy, w badanym okresie kraje małe faktycznie osiągały lepsze wyniki niż duże, co pokrywa się z wnioskami przedstawionymi w pracy [Keppler, Encinosa 2011], ale nie są one istotnie różne od 0 ze statystycznego punktu widzenia. Dodatkowo zarówno test MR, jak i GRS nie został odrzucony.

W świetle wcześniejszych badań stopy zwrotu ze strategii momentum mogą wyglądać na szczególnie rozczarowujące. Nawet po uwzględnieniu wariantu strategii z najlepszymi wynikami, tj. bazującym na wynikach z 12 ostatnich miesięcy, średnia miesięczna nadwyżkowa stopa zwrotu wyniosła 0,46%. W pracy Asness i in. [Asness, Moskowitz, Pedersen 2013] uzyskano dla strategii momentum wynik na poziomie 0,73% miesięcznie<sup>10</sup>. Żaden z wyrazów wolnych z regresji dla strategii nie jest statystycznie różny od 0, a testy MR i GRS nie zostały odrzucone.

Badania dotyczące czynników jakości zasadniczo pokrywają się z wnioskami uzyskanymi przez Zarembę [2014b], jednak bazującymi na stopach zwrotu w ujęciu

<sup>8</sup> Wniosek ten znajduje pewną analogię w badaniach na poziomie pojedynczych akcji, na przykład De Moor i Sercu [2013] zaobserwowali, że przekrojowy rozkład stóp zwrotu dla mierników wartości jest nieliniowy i raczej przyjmuje kształt litery S.

<sup>9</sup> Dodatkowo w pracy [Zaremba 2014a] badanie oparto na arytmetycznych (a nie logarytmicznych) stopach zwrotu, co mogło częściowo podwyższyć uzyskane wyniki.

<sup>10</sup> Mówiąc ściślej, podany wynik wynosił 8,7% w skali rocznej.

brutto. Posortowanie portfeli według ROA nie dało jednoznacznych wyników, jednakże uwzględnienie płynności bilansowej pozwoliło na odrzucenie testów GRS. Może to być spowodowane wynikami niektórych portfeli nieskrajnych, gdyż stopy zwrotu i wskaźniki alfa z portfeli *long/short* są bliskie 0. Dodatkowo kraje z niską dźwignią finansową osiągają lepsze wyniki niż kraje z wysoką dźwignią, i to o wielkość rzędu 0,82% miesięcznie, aczkolwiek testy MR sugerują, że relacja ta nie jest monotoniczna, a wszystkie wyrazy wolne z regresji i statystyki testowe GRS dla dźwigni są istotnie różne od 0 na poziomie ufności 5%. Co interesujące, podobnie jak w artykule Zaremby [2014b], to rynki akcji o wysokim zadłużeniu osiągają gorsze wyniki. Wniosek ten zasadniczo przeczy teoretycznym i empirycznym dowodom zgromadzonym w artykule [Bhandari 1988], w którym udokumentowano pozytywną relację między zadłużeniem a rynkową stopą zwrotu. Zaobserwowano istotnie lepsze wyniki rynków najmniej płynnych (w ujęciu płynności obrotu) w porównaniu z rynkami najbardziej płynnymi. Różnica między nadwyżkowymi stopami zwrotu z portfeli dwóch skrajnych kwintyli wyniosła 0,96% miesięcznie i jest istotna statystycznie w przypadku modelu zarówno CAPM, jak czteroczynnikowego.

Sortowanie portfeli według zmienności również nie daje jednoznacznych wyników. Testy GRS i MR nie potwierdzają występowania żadnych anomalii. Dla portfeli posortowanych według odchylenia standardowego i zmienności specyficznej stopy zwrotu z portfeli *long/short* są dodatnie (około 0,5% miesięcznie), ale nie są istotnie różne od 0. Stopa zwrotu z portfela posortowanego według wartości narażonej na ryzyko (VaR) jest bliska 0. Niemniej jednak, jak zauważył Zaremba [2014c], wyniki te mogą zostać zafalszowane szczególnie przy zastosowaniu równych wag, gdyż stopa zwrotu z dywersyfikacji rośnie równocześnie z przekrojową zmiennością stóp zwrotu [Erb, Harvey 2006].

Zmiana sposobu ważenia na ważenie kapitalizacją (tab. 2) w niektórych przypadkach znacznie zmienia wyniki stosowanych strategii. Na przykład dla czynników odnoszących się do efektu wartości wyniki portfeli posortowanych według wskaźnika B/M ulegają gwałtownemu pogorszeniu, a wartości alfa i nadwyżkowe stopy zwrotu spadają do 0. Stosując strategię bazującą na wskaźniku E/P, można natomiast osiągnąć jeszcze wyższe zyski, gdyż średnia miesięczna nadwyżkowa stopa zwrotu wzrasta do aż 1,3%, a wyrazy wolne z modeli CAPM i czteroczynnikowego są istotnie różne od 0 i przekraczają 1%. Dodatkowo lepszy jest również wynik portfeli sortowanych według wskaźnika CF/P. W istocie wskaźnik ten przynosi prawie takie same zyski jak E/P. W przypadku sortowania portfeli indeksowych według stopy dywidendy wyniki nie różnią się od wyników uzyskanych przy portfelach równoważonych. Portfele sortowane według stopy dywidendy po zmianie sposobu ważenia nadal nie zapewniają zysków.

W przeprowadzonym badaniu nie zaobserwowano przedstawionego w artykule [Keppler, Encinosa 2011] „efektu małego kraju”. Najbardziej niespodziewany wynik uzyskano przy analizie portfeli indeksowych sortowanych według czynników odnoszących się do efektu momentum. Wszystkie stosowane strategie momentum

Tabela 2. Nadwyżkowe stopy zwrotu z portfeli ważonych kapitalizacją

	Surowe nadwyżkowe stopy zwrotu					CAPM (dane globalne)			Model czteroczynnikowy (dane z USA)		
	R	t-stat	SD	SR	MR	$\alpha$	t-stat	GRS	$\alpha$	t-stat	GRS
<i>Wartość</i>											
B/M	-0.06	-0.22	8.24	-0.03	16.7	0.00	0.00	65.5	-0.10	-0.11	65.5
E/P	<b>1.30**</b>	<b>2.61</b>	6.62	0.68	<b>0.6</b>	<b>1.18**</b>	<b>2.48</b>	<b>6.5</b>	<b>1.16**</b>	<b>2.44</b>	12.4
CF/P	<b>1.14**</b>	<b>2.27</b>	7.10	0.55	<b>7.5</b>	<b>0.92**</b>	<b>1.96</b>	23.3	<b>0.97*</b>	<b>1.94</b>	23.3
DY	-0.07	-0.15	6.19	-0.04	32.3	0.10	0.26	81.4	-0.07	-0.17	81.4
<i>Wielkość</i>											
Cap	0.28	0.85	5.12	0.19	39.8	0.01	-0.02	31.2	0.17	0.41	74.1
<i>Momentum</i>											
Mom12	-0.67	-1.36	7.47	-0.31	48.3	-0.71	-1.38	84.1	-0.79	-1.55	82.0
Mom9	-0.74	-1.40	7.56	-0.34	94.1	-0.67	-1.24	10.8	<b>-0.96*</b>	<b>-1.79</b>	<b>9.9</b>
Mom6	<b>-1.11*</b>	<b>-1.70</b>	8.37	-0.46	50.5	<b>-1.12*</b>	<b>-1.91</b>	57.9	<b>-1.29**</b>	<b>-2.29</b>	30.2
Mom3	-0.79	-1.30	8.50	-0.32	47.1	-0.69	-1.25	73.3	-0.89	-1.43	86.2
<i>Jakość</i>											
ROA	0.20	0.45	8.42	0.08	26.1	-0.08	-0.06	42.3	0.02	0.08	68.5
Lev	-0.25	-0.55	6.40	-0.13	24.5	-0.21	-0.53	89.5	-0.22	-0.54	99.1
Liq	-0.07	-0.15	6.19	-0.04	32.3	0.10	0.26	81.4	-0.07	-0.17	81.4
Turn	<b>-1.19**</b>	<b>-2.79</b>	5.84	-0.70	91.0	<b>-0.78**</b>	<b>-2.34</b>	<b>3.6</b>	<b>-1.00**</b>	<b>-2.43</b>	<b>3.4</b>
<i>Zmienność</i>											
SD	<b>0.82*</b>	<b>1.68</b>	7.01	0.40	28.8	0.38	0.89	10.9	0.54	0.89	11.4
VaR	<b>1.54**</b>	<b>3.15</b>	7.70	0.69	46.1	<b>1.26**</b>	<b>2.48</b>	<b>2.5</b>	<b>1.35**</b>	<b>2.36</b>	<b>4.7</b>
IVol	0.73	1.47	6.97	0.36	33.0	0.32	0.74	<b>9.1</b>	0.46	0.97	10.3

Uwagi: w tabeli przedstawiono wyniki statystyczne portfeli indeksowych ważonych kapitalizacją, posortowanych pojedynczo według 16 różnych wskaźników odnoszących się do efektów wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. Wszystkie skróty i symbole są takie same jak w tab. 1.

Źródło: opracowanie własne.

okazały się wysoce stratne. Co więcej, niektóre z nadwyżkowych stóp zwrotów i odpowiadające im współczynniki alfa są wręcz ujemne, a przy tym istotnie różne od 0. Wyraźnie widać, że na poziomie krajów strategie bazujące na efekcie momentum nie sprawdzają się, gdy silny wpływ na portfele indeksowe mają rynki o wysokiej kapitalizacji.

Jeśli chodzi o mierniki jakości, stopy zwrotu z portfeli indeksowych posortowanych według dźwigni znacznie się zmniejszyły po zmianie sposobu ważenia i nie są już w żaden sposób statystycznie istotne. Z drugiej strony wciąż wysoce istotny jest wpływ wskaźnika wolumenu obrotu akcjami. Średnia nadwyżkowa stopa zwrotu z portfela o zerowym ryzyku wynosi  $-1,19\%$ , a test MR wskazuje na malejącą monotoniczność. Dodatkowo w przypadku modelu zarówno CAPM, jak i czteroczynnikowego hipotezy testów GRS są odrzucane, a współczynniki alfa są ujemne i istotnie różne od zera.

Wreszcie, po zmianie sposobu ważenia na ważenie kapitalizacją, wyniki uzyskane są podobne do rezultatów otrzymanych przez Zarembę [2014c]. Po pierwsze, w badaniu nie zaobserwowano anomalii niskiego ryzyka na poziomie kraju omawianej np. w pracy [Ang 2014, s. 332]. Rynki bardziej ryzykowne przynoszą wyższe zyski dla trzech badanych efektów, a zjawisko to najwyraźniej występuje w przypadku miernika VaR. Różnica między stopami zwrotu ze skrajnych portfeli wynosi 1,54% i jest statystycznie istotna różna od zera. Znaczenie miernika VaR potwierdza odrzucenie hipotezy GRS oraz wysoka wartość współczynników alfa dla modelu CAPM i modelu czteroczynnikowego. Uzyskane wyniki odpowiadają badaniu na poziomie rynków akcji przeprowadzonym w pracy [Bali, Cakici 2004], w którym stwierdzono, że wartość narażona na ryzyko (VaR), w przeciwieństwie do łącznej zmienności lub współczynnika beta, jest w stanie wyjaśnić przekrojową wariację oczekiwanych stóp zwrotu.

**Tabela 3.** Nadwyżkowe stopy zwrotu z portfeli ważonych płynnością

	Surowe nadwyżkowe stopy zwrotu					CAPM (dane globalne)			Model czteroczynnikowy (dane z USA)		
	R	t-stat	SD	SR	MR	$\alpha$	t-stat	GRS	$\alpha$	t-stat	GRS
<i>Wartość</i>											
B/M	0.59	1.47	5.75	0.36	<b>4.7</b>	0.43	1.05	35.1	0.47	1.25	35.1
E/P	<b>0.78**</b>	<b>2.56</b>	4.33	0.62	12.6	<b>0.63**</b>	<b>2.13</b>	<b>1.6</b>	0.69**	<b>2.26</b>	<b>1.5</b>
CF/P	0.42	1.29	4.22	0.34	<b>3.5</b>	0.27	0.95	47.9	0.24	0.83	47.9
DY	0.15	0.43	4.26	0.12	84.4	0.43	1.06	69.0	0.06	0.11	13.7
<i>Wielkość</i>											
Cap	-0.24	-0.87	4.51	-0.19	10.5	-0.18	-0.59	90.5	-0.11	-0.39	89.7
<i>Momentum</i>											
Mom12	-0.01	0.05	5.93	-0.01	40.0	-0.05	-0.11	63.0	-0.20	-0.46	51.0
Mom9	-0.24	-0.45	5.94	-0.14	42.9	-0.31	-0.67	70.5	-0.45	-0.72	83.0
Mom6	-0.63	-1.40	5.85	-0.37	79.3	-0.65	-1.54	13.2	-0.76	-1.55	<b>7.5</b>
Mom3	0.28	0.77	8.85	0.11	<b>9.3</b>	0.35	0.86	33.7	0.22	0.62	40.4
<i>Jakość</i>											
ROA	0.18	0.69	4.22	0.15	61.7	0.01	0.06	21.2	0.11	0.41	18.5
Lev	<b>-0.78**</b>	<b>-2.32</b>	4.93	-0.55	66.2	<b>-0.64*</b>	<b>-1.86</b>	32.9	<b>-0.75**</b>	<b>-2.03</b>	38.8
Liq	0.15	0.43	4.26	0.12	84.4	0.04	0.12	13.7	0.06	0.13	13.7
Turn	-0.62	-1.46	5.26	-0.41	85.4	-0.43	-1.14	<b>7.5</b>	-0.50	-1.34	<b>8.8</b>
<i>Zmienność</i>											
SD	0.42	0.94	5.35	0.27	31.3	0.12	0.36	53.1	0.23	0.58	47.4
VaR	0.30	0.72	5.55	0.19	26.3	0.08	0.25	74.9	0.15	0.37	89.6
IVol	0.41	0.94	5.35	0.27	30.4	0.12	0.35	55.5	0.23	0.58	48.5

Uwagi: w tabeli przedstawiono wyniki statystyczne portfeli indeksowych ważonych płynnością, posortowanych pojedynczo według 16 różnych wskaźników odnoszących się do efektów wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. Wszystkie skróty i symbole są takie same jak w tab. 1.

Źródło: opracowanie własne.

Zastosowanie ważenia płynnością (tab. 3) spowodowało pojawienie się pewnych zmian w stosunku do poprzednich wyników uzyskanych dla portfeli równoważonych i ważonych kapitalizacją. Ogólna zyskowność strategii opartych na wartości spadła, aczkolwiek portfele posortowane według współczynnika E/P nadal osiągały najlepsze wyniki przy najwyższym współczynniku Sharpe'a, odrzuconych testach GRS i istotnych współczynnikach alfa dla portfeli o zerowym ryzyku. „Efekt małego kraju” ponownie przyjmuje wartość ujemną, ale bliską 0. Wyniki osiągnęte przez strategię bazującą na momentum są w większości słabe, przy przeważnie ujemnych (lecz nieistotnie różnych od 0) wyrazach wolnych z regresji dla modeli wyceny aktywów. W przypadku mierników jakości największą uwagę przyciągają wskaźniki dźwigni i wolumenu obrotów akcjami. Jednakże tym razem ujemne stopy zwrotu są niższe w przypadku dźwigni, natomiast nadwyżkowe stopy zwrotu z portfeli o zerowym ryzyku posortowanych według obrotów są wciąż spore, tracą jednak istotność statystyczną. Czynniki zmienności wskazują, że wszystkie stałe regresji i nadwyżkowe stopy zwrotu wyraźnie spadają, ale uzyskane rezultaty nie są już statystycznie istotne. Niemniej zachowana zostaje co do zasady dodatnia relacja między ryzykiem a stopami zwrotu.

W tabeli 4 przedstawiono wyniki badanych strategii po ich zastosowaniu osobno na małych i dużych rynkach. Do wyników tych należy jednak podchodzić z dużą ostrożnością. Z jednej strony, niższa dywersyfikacja wewnątrz portfela, skutkująca wyższą zmiennością stóp zwrotu, może spowodować zmniejszenie statystycznej istotności osiąganych rezultatów. Z drugiej jednak strony, zmniejszeniu ulec może skuteczność danej strategii, wynikająca z różnicy między zmiennymi na rynkach małych i dużych, a nie w jednej grupie rynków. Mimo to analiza uzyskanych wyników prowadzi do kilku interesujących wniosków.

Ogólnie rzecz ujmując, sortowanie portfeli według wartości i jakości daje na dużych i małych rynkach takie same wyniki jak w tab. 1-3. Wpływ czynnika wielkości jest nieustalony, co sugeruje pewne podobieństwa do wcześniejszych wyników omówionych w niniejszym artykule. Niemniej jednak przy analizie anomalii momentum i zmienności widać pewne przyciągające uwagę trendy. Strategia bazująca na momentum wydaje się odnosić sukcesy jedynie na małych rynkach. Wszystkie nadwyżkowe stopy zwrotu i wyrazy wolne z regresji dla wszystkich wariantów momentum na małych rynkach są dodatnie. Wersja z najlepszym wynikiem, tj. 12-miesięczna, wykazuje dodatnie i statystycznie istotne nadwyżkowe stopy zwrotu. Zdziawiająca jest jednak, że stopy zwrotu z portfeli sortowanych według wskaźników momentum ulegają odwróceniu na rynkach dużych. Uzyskane nadwyżkowe stopy zwrotu i stałe regresji dla wszystkich wariantów czynnika momentum na dużych rynkach były ujemne. Efekt ten występuje przy strategii momentum bazującej na wynikach z ostatnich 6 miesięcy. Alfę z modeli CAPM i czteroczynnikowego są istotnie różne od 0 i wynoszą odpowiednio  $-1,15\%$  i  $-1,35\%$ . Testy GRS nie zostały,

Tabela 4. Nadwyżkowe stopy zwrotu z portfeli państw podzielonych wstępnie według kapitalizacji

		Surowe nadwyżkowe stopy zwrotu			CAPM (dane globalne)			Model czteroczynnikowy (dane z USA)		
		R	t-stat	MR	$\alpha$	t-stat	GRS	$\alpha$	t-stat	GRS
<i>Wartość</i>										
B/M	L	-0.36	(-0.82)	52.9	-0.36	(-0.63)	81.1	-0.49	(-0.80)	81.1
	S	0.69	(1.11)	26.1	0.56	(1.16)	23.3	0.51	(1.06)	23.4
E/P	L	<b>1.20**</b>	<b>(1.99)</b>	23.7	<b>1.10**</b>	<b>(2.23)</b>	<b>9.7</b>	<b>1.10**</b>	<b>(2.18)</b>	<b>9.7</b>
	S	0.27	(0.54)	26.1	0.09	(0.23)	94.2	0.12	(0.25)	94.2
CF/P	L	0.75	(1.49)	<b>1.2</b>	0.56	(1.14)	58.0	0.58	(1.15)	58.0
	S	0.41	(1.18)	26.1	0.33	(0.80)	47.0	0.15	(0.29)	47.0
DY	L	0.50	(1.13)	<b>8.1</b>	0.56	(1.31)	56.4	0.49	(1.11)	56.5
	S	0.34	(0.73)	26.1	0.37	(0.73)	72.7	0.47	(1.00)	72.8
<i>Wielkość</i>										
Cap	L	0.37	(1.25)	64.0	0.12	(0.42)	43.0	0.20	(0.68)	46.9
	S	0.08	(0.23)	26.1	0.01	(0.04)	63.9	0.01	(0.07)	65.3
<i>Momentum</i>										
Mom12	L	-0.78	(-1.53)	67.0	-0.81	(-1.46)	25.0	<b>-0.91*</b>	<b>(-1.67)</b>	38.9
	S	<b>0.95**</b>	<b>(2.01)</b>	26.1	<b>1.00*</b>	<b>(1.84)</b>	11.7	<b>0.88*</b>	<b>(1.70)</b>	14.1
Mom9	L	-0.27	(-0.54)	71.0	-0.21	(-0.36)	18.0	-0.34	(-0.58)	21.6
	S	0.40	(0.92)	26.1	0.45	(0.86)	23.4	0.32	(0.66)	14.2
Mom6	L	<b>-1.19*</b>	<b>(-1.81)</b>	27.9	<b>-1.15**</b>	<b>(-2.02)</b>	84.7	<b>-1.34**</b>	<b>(-2.43)</b>	69.7
	S	0.22	(0.60)	26.1	0.32	(0.62)	39.1	0.2	(0.41)	51.8
Mom3	L	-0.73	(-1.24)	17.6	-0.70	(-1.20)	73.2	-0.88	(-1.36)	94.5
	S	0.37	(0.91)	26.1	0.46	(0.99)	34.8	0.45	(1.01)	24.5
<i>Jakość</i>										
ROA	L	0.62	(1.05)	14.1	0.37	(0.74)	23.3	0.49	(0.86)	31.6
	S	-0.55	(-1.07)	26.1	-0.59	(-1.17)	81.5	-0.46	(-0.83)	82.0
Lev	L	-0.33	(-0.79)	48.4	-0.25	(-0.61)	78.9	-0.23	(-0.54)	88.1
	S	-0.43	(-0.91)	26.1	-0.34	(-0.86)	45.2	-0.47	(-1.11)	34.7
Liq	L	0.50	(1.13)	<b>8.1</b>	0.56	(1.31)	56.4	0.49	(1.11)	56.5
	S	0.34	(0.73)	26.1	0.37	(0.73)	72.7	0.47	(1.00)	72.8
Turn	L	<b>-1.08**</b>	<b>(-2.39)</b>	85.1	<b>-0.63*</b>	<b>(-1.72)</b>	<b>7.1</b>	<b>-0.87**</b>	<b>(-1.95)</b>	<b>9.6</b>
	S	<b>-0.78*</b>	<b>(-1.82)</b>	26.1	-0.8	(-1.55)	69.8	<b>-0.82*</b>	<b>(-1.73)</b>	57.4
<i>Zmienność</i>										
SD	L	<b>1.27**</b>	<b>(2.48)</b>	39.9	<b>0.82*</b>	<b>(1.90)</b>	<b>3.6</b>	<b>1.01**</b>	<b>(2.00)</b>	<b>3.0</b>
	S	0.62	(1.01)	26.1	0.33	(0.64)	88.1	0.54	(1.10)	64.6
VaR	L	<b>1.15**</b>	<b>(2.26)</b>	33.2	<b>0.84*</b>	<b>(1.69)</b>	<b>1.7</b>	<b>0.93*</b>	<b>(1.68)</b>	19.6
	S	-0.40	(-0.89)	26.1	-0.74	(-1.37)	60.0	-0.46	(-0.92)	65.2
IVol	L	<b>1.27**</b>	<b>(2.48)</b>	40.2	<b>0.82*</b>	<b>(1.90)</b>	<b>3.7</b>	<b>1.01**</b>	<b>(2.00)</b>	<b>3.2</b>
	S	0.61	(0.99)	26.1	0.32	(0.61)	89.5	0.53	(1.06)	67.1

Uwagi: w tabeli przedstawiono wyniki statystyczne portfeli indeksowych ważonych kapitalizacją, posortowanych pojedynczo według 16 różnych wskaźników odnoszących się do efektów wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. Strategie były testowane odrębnie na rynkach dużych (L) i małych (S), przy czym wartością graniczną była mediana kapitalizacji. Wszystkie skróty i symbole są takie same jak w tab. 1.

Źródło: opracowanie własne.

co prawda, odrzucone, jednak w grupie dużych rynków wcześniejsi „zwycięzcy” uzyskują wyniki wyraźnie lepsze od wcześniejszych „przegranych”<sup>11</sup>. Podsumowując, można stwierdzić, że strategia momentum wydaje się osiągać różne wyniki na dużych i małych rynkach, a zjawisko to może wyjaśniać rozbieżności między wynikami portfeli z równymi wagami i ważonych kapitalizacją (widoczne w tab. 1 i 2).

Kolejne ciekawe spostrzeżenie dotyczy strategii bazującej na zmienności. Podejście to sprawdza się nieco lepiej na dużych rynkach, gdyż testy GRS zostały odrzucone i współczynniki alfa uzyskują wysokie wartości, istotnie różne od 0. Na rynkach małych wyniki tej strategii nie są jednak przekonujące, zwłaszcza w przypadku wskaźnika VaR, kiedy dochodzą nawet do wartości ujemnych.

W tabeli 5 zawarto wyniki badanych strategii na rynkach otwartych i zamkniętych. Także i w tym przypadku zawartość tabeli należy interpretować w sposób ostrożny z tych samych powodów, które dotyczą tab. 4. Niemniej tab. 5 może w pewien sposób odzwierciedlać bardziej realistyczne otoczenie, gdyż inwestycje na rynkach zamkniętych mogą być trudne do zrealizowania.

Zasadniczo wyniki strategii bazujących na wartości i momentum wykazują podobieństwo do wyników w tab. 4. Najlepsze wyniki uzyskują portfele sortowane według wskaźnika E/P, a stopy zwrotu ze strategii opartej o czynniki momentum są przeważnie ujemne. Co ciekawe, skuteczność strategii opierającej się na „efekcie małego rynku” rośnie w przypadku rynków otwartych. Stała regresji CAPM w tym przypadku wynosi  $-0,76\%$  i jest istotnie różna od 0, natomiast na rynkach zamkniętych wpływ wielkości ma kierunek odwrotny (rynkij największe uzyskują lepsze wyniki niż najmniejsze).

Strategia bazująca na dźwigni sprawdza się lepiej na rynkach otwartych (aczkolwiek testy GRS nie zostały odrzucone), natomiast na rynkach zamkniętych jej wyniki ulegają odwróceniu. Innymi słowy, na rynkach otwartych wyższa dźwignia oznacza gorsze zwroty, a na zamkniętych – wyższe stopy (w tym jednak przypadku stała regresji nie są statystycznie istotne).

Obserwowany w poprzednich tabelach efekt wskaźnika wolumenu obrotu w powyższym przypadku daje się zauważyć głównie na rynkach zamkniętych. Spostrzeżenie to jest w pewnym stopniu korzystne dla inwestorów, ponieważ oznacza, że nie ponoszą oni strat z tytułu lepszej płynności na rynkach, do których mają łatwy dostęp. Z drugiej strony pojęcie otwartości rynku wiąże się bezpośrednio z jego płynnością, tak więc zważywszy na fakt, że nadmiarowe stopy zwrotu z portfeli sortowanych według płynności (tab. 2) nie były monotoniczne, może się okazać, że premią nagradzani są tylko inwestorzy lokujący środki na istotnie niepłynnych rynkach. Na giełdach względnie płynnych i otwartych takowa premia nie występuje.

<sup>11</sup> Dla porównania w pracy [Zaremba 2014a], gdzie także badano strategię *long/short* momentum w grupie 30% największych rynków na podstawie arytmetycznych stóp zwrotu brutto, stopy zwrotu kształtowały się nieco poniżej zera w portfelach o koszcie zerowym, jednak skala ujemnych stóp była o niższa.

Tabela 5. Nadwyżkowe stopy zwrotu z portfeli państw o otwartych i zamkniętych rynkach finansowych

		Surowe nadwyżkowe stopy zwrotu			CAPM (dane globalne)			Model czteroczynnikowy (dane z USA)		
		R	t-stat	MR	$\alpha$	t-stat	GRS	$\alpha$	t-stat	GRS
<i>Wartość</i>										
B/M	O	0.19	(0.48)	14.1	0.14	(0.25)	39.9	-0.06	(-0.14)	40.0
	C	-0.28	(-0.60)	13.8	-0.34	(-0.66)	99.0	-0.36	(-0.69)	99.0
E/P	O	<b>0.89*</b>	<b>(2.16)</b>	<b>8.8</b>	<b>0.77**</b>	<b>(1.97)</b>	<b>2.9</b>	<b>0.72*</b>	<b>(1.75)</b>	<b>2.9</b>
	C	<b>1.00*</b>	<b>(1.66)</b>	88.4	<b>1.13*</b>	<b>(1.86)</b>	<b>0.6</b>	<b>1.19**</b>	<b>(1.98)</b>	<b>0.6</b>
CF/P	O	0.42	(1.05)	26.2	0.3	(0.73)	12.7	0.15	(0.32)	12.7
	C	0.86	(1.54)	81.0	0.82	(1.45)	38.1	0.77	(1.42)	38.1
DY	O	0.36	(0.93)	25.2	0.2	(0.58)	53.3	0.18	(0.50)	53.3
	C	-0.01	(0.10)	13.0	0.25	(0.52)	83.3	0.07	(0.08)	83.3
<i>Wielkość</i>										
Cap	O	<b>-0.74*</b>	<b>(-1.84)</b>	62.3	<b>-0.76*</b>	<b>(-1.83)</b>	35.0	-0.65	(-1.24)	59.4
	C	0.61	(1.16)	56.8	0.29	(0.46)	56.5	0.47	(0.75)	57.5
<i>Momentum</i>										
Mom12	O	-0.61	(-1.15)	50.3	-0.56	(-1.19)	35.6	-0.58	(-1.40)	28.3
	C	-0.36	(-0.67)	11.4	-0.33	(-0.58)	99.7	-0.45	(-0.84)	99.3
Mom9	O	-0.27	(-0.56)	48.5	-0.23	(-0.43)	70.0	-0.25	(-0.49)	63.0
	C	-0.40	(-0.66)	38.6	-0.36	(-0.61)	85.0	-0.72	(-1.25)	81.7
Mom6	O	-0.35	(-0.54)	41.5	-0.28	(-0.51)	35.0	-0.44	(-0.86)	32.3
	C	<b>-1.44**</b>	<b>(-2.46)</b>	91.6	<b>-1.41**</b>	<b>(-2.37)</b>	<b>4.6</b>	<b>-1.63**</b>	<b>(-2.90)</b>	<b>3.4</b>
Mom3	O	0.13	(0.30)	<b>9.6</b>	0.24	(0.41)	23.1	0.02	(0.04)	14.5
	C	-1.16*	(-1.86)	49.1	<b>-1.09*</b>	<b>(-1.75)</b>	85.3	<b>-1.23**</b>	<b>(-2.08)</b>	69.7
<i>Jakość</i>										
ROA	O	<b>0.63*</b>	<b>(1.66)</b>	<b>9.5</b>	0.52	(1.42)	16.2	0.53	(1.44)	<b>7.2</b>
	C	-0.22	(-0.19)	61.3	-0.33	(-0.41)	85.2	-0.44	(-0.55)	81.4
Lev	O	<b>-0.86**</b>	<b>(-2.27)</b>	80.9	<b>-0.87**</b>	<b>(-2.28)</b>	16.4	<b>-0.82**</b>	<b>(-2.08)</b>	<b>17.1</b>
	C	0.92*	(1.67)	54.4	0.7	(1.32)	42.4	0.74	(1.33)	51.5
Liq	O	0.36	(0.93)	25.2	0.2	(0.58)	53.3	0.18	(0.50)	53.3
	C	-0.01	(0.10)	13.0	0.25	(0.52)	83.3	0.07	(0.08)	83.3
Turn	O	0.14	(0.21)	43.1	0.14	(0.42)	30.2	0.13	(0.39)	25.7
	C	<b>-1.04*</b>	<b>(-2.16)</b>	40.6	<b>-0.71*</b>	<b>(-1.72)</b>	64.1	<b>-1.00**</b>	<b>(-2.30)</b>	68.7
<i>Zmienność</i>										
SD	O	-0.17	(-0.28)	33.8	-0.53	(-1.06)	49.9	-0.41	(-0.88)	68.6
	C	0.65	(1.37)	61.8	0.32	(0.62)	17.8	0.3	(0.56)	33.2
VaR	O	-0.45	(-0.88)	95.6	-0.78	(-1.56)	20.4	-0.49	(-0.95)	51.8
	C	0.59	(1.09)	37.5	0.51	(0.82)	14.1	0.33	(0.55)	<b>4.6</b>
IVol	O	-0.17	(-0.26)	35.5	-0.52	(-1.04)	45.3	-0.4	(-0.87)	65.3
	C	0.67	(1.46)	62.1	0.33	(0.65)	14.4	0.3	(0.56)	23.3

Uwagi: w tabeli przedstawiono wyniki statystyczne portfeli indeksowych ważonych kapitalizacją, posortowanych pojedynczo według 16 różnych wskaźników odnoszących się do efektów wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. Strategie były testowane odrębnie na rynkach otwartych (O) i zamkniętych (C), przy czym wartością graniczną była mediana wskaźnika KAOPEN [Chin, Ito 2008] w danym miesiącu. Wszystkie skróty i symbole są takie same jak w tab. 1.

Źródło: opracowanie własne.



Wreszcie efekt zmienności, widoczny w tab. 2, występuje w tym przypadku jedynie na rynkach zamkniętych. Z drugiej strony na rynkach otwartych zaobserwować można jedynie międzyrynkową anomalie niskiego ryzyka, która oznacza, że kraje o niskiej zmienności osiągają lepsze wyniki. Spostrzeżenie to nie ma jednak istotności statystycznej. Można stwierdzić, że strategie na poziomie kraju bazujące na zmienności należy traktować ostrożnie.

#### 4. Wnioski końcowe

W przeprowadzonym badaniu poddano ocenie wyniki osiągnięte przez 16 różnych ilościowych strategii selekcji państw do portfela inwestycyjnego bazujących na międzyrynkowych efektach wartości, wielkości, momentum, jakości i zmienności. Wyniki badania pokazują, że portfele zbudowane z indeksów, sortowane według wskaźnika E/P, przynoszą wysokie nadwyżkowe stopy zwrotu. „Efekt małego rynku” [Kepler, Encinosa 2011] ma natomiast niewielką skalę i nie jest znaczący. Badanie pokazuje, że strategię opierającą się na selekcji krajów według mierników efektu momentum należy stosować ostrożnie, gdyż wydaje się, że sprawdza się ona tylko na małych rynkach, a na rynkach dużych prowadzi do strat. Kolejną zyskową strategią jest selekcja krajów ze spółkami o niskim zadłużeniu, zwłaszcza na dużych rynkach. Z drugiej strony niezawodna wydaje się selekcja krajów zgodnie ze wskaźnikiem premii za niepłynność. Wymaga ona jednak inwestycji w krajach o bardzo niskiej płynności. Wreszcie zaobserwować można silną dodatnią relację między zmiennością a stopami zwrotu. Należy jednak podchodzić do niej z dużą ostrożnością, gdyż jest ona charakterystyczna głównie dla dużych rynków, a jej zachowanie różni się znacznie w gospodarkach otwartych i zamkniętych. Powyższe wnioski stanowią cenne wskazówki dla podmiotów inwestujących na zagregowanym poziomie całych krajów.

Należy podkreślić, że na wyniki niniejszego badania rzutują dwa istotne ograniczenia. Po pierwsze, okres objęty badaniem rozciąga się na lata trwania globalnego kryzysu finansowego, którego wpływ na uzyskane wnioski trudno ocenić. Po drugie, w badaniu nie uwzględniono kosztów transakcji, których poziom różni się w zależności od rodzaju inwestora.

Dalsze badania nad kwestiami poruszonymi w niniejszym artykule mogłyby się odbywać na wiele sposobów. Po pierwsze, należałoby rozważyć interakcje pomiędzy poszczególnymi strategiami. Co prawda, sortowane portfele same w sobie nie osiągają zbyt dobrych wyników, jednak ich kombinacje mogłyby pomóc je ulepszyć. Po drugie, dalszego zbadania wymagałyby brak liniowości i niemonotoniczna relacja pomiędzy stopami zwrotu i zmiennymi bazowymi. Po trzecie, można by zbadać potencjalny wpływ niektórych odpowiedników anomalii na poziomie rynków akcji na wyniki strategii na poziomie krajów, na przykład efektów kalendarzowych. Wreszcie interesujące byłoby przetestowanie hipotezy, czy wyniki osiągnięte przez opisane wyżej strategie można prawidłowo przewidzieć za pomocą narzędzi stosowanych przez analityków rynku akcji.

## Literatura

- Ang A., 2014, *Asset Management. A Systematic Approach to Factor Investing*, Oxford University Press, New York.
- Asness C.S., Frazzini A., Pedersen L.H., 2014, *Quality Minus Junk*, working paper, SSRN, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2312432> (1.04.2015).
- Asness C.S., Moskowitz T.J., Pedersen L.H., 2013, *Value and momentum everywhere*, "Journal of Finance", vol. 68, no. 3, s. 929-985.
- Bali T.G., Cakici N., 2004, *Value at risk and expected stock returns*, "Financial Analyst Journal", 60, no. 2, s. 57-73.
- Balvers R., Wu Y., 2006, *Momentum and mean reversion across national equity markets*, "Journal of Empirical Finance", vol. 13, s. 24-48.
- Bekaert G., Harvey C.R., 2000, *Foreign speculators and emerging equity markets*, "Journal of Finance", vol. 55, s. 565-613.
- Bhandari L.C., 1988, *Debt/equity ratio and expected common stock returns*, "Empirical Evidence. Journal of Finance", vol. 43, no. 2, s. 507-528.
- Bhojraj S., Swaminathan B., 2006, *Macromomentum, returns predictability in international equity indices*, "Journal of Business", vol. 79, no. 1, s. 429-451.
- Carhart M.M., 1997, *On persistence in mutual fund performance*, "Journal of Finance", 52, s. 57-82.
- Chinn M.D., Ito H., 2008, *A New Measure of Financial Openness*, "Journal of Comparative Policy Analysis", vol. 10, no. 3, s. 309-322.
- De Moor L., Sercu P., 2013, *The smallest firm effect, An international study*, "Journal of International Money and Finance", vol. 32, s. 129-155.
- Desrosiers S., LHer J.-F., Plante J.-F., 2004, *Style management in equity country allocation*, "Financial Analyst Journal", vol. 60, no. 6, s. 40-54.
- Erb C.B., Harvey C.R., 2006, *The strategic and tactical value of commodity futures*, "Financial Analysts Journal", vol. 62, s. 69-97.
- Fama E.F., French K.R., 2012, *Size, value, and momentum in international stock returns*, "Journal of Financial Economics", vol. 105, s. 457-472.
- Frazzini A., Pedersen L.H., 2014, *Betting against beta*, "Journal of Financial Economics", vol. 111, no. 1, s. 1-25.
- Gibbons M.R., Ross S.A., Shanken J., 1989, *A test of the efficiency of a given portfolio*, "Econometrica", vol. 57, s. 1121-1152.
- Goetzmann W., Li L., Rouwenhorst G., 2005, *Long-term global market correlations*, "Journal of Business", vol. 78, s. 1-38.
- Hester W., 2013, *Fed Leaves Punchbowl, Takes Away Free Lunch (of International Diversification)*, Hausman Funds Investment Research & Insight, <http://www.hussmanfunds.com/rsi/intldiversification.htm> (8.10.2014).
- Kepler A.M., 1991, *The importance of dividend yields in country selection*, "Journal of Portfolio Management", vol. 17, no. 2, s. 24-29.
- Kepler M., Encinosa P., 2011, *The small-country effect revisited*, "Journal of Investing", vol. 20, no. 4, s. 99-103.
- Kim D., 2012, *Value premium across countries*, "Journal of Portfolio Management", vol. 38, no. 4, s. 75-86.
- Macedo R., 1995, *Country-Selection Style*, [w:] J. Lederman, R.A. Klein (red.), *Equity Style Management. Evaluating and Selecting Investment Styles*, Burr Ridge, Irwin Professional Publishing.
- MSCI, 2014a, *MSCI Global Market Accessibility Review*, [http://www.msci.com/resources/products/indexes/global\\_equity\\_indexes/gimi/stdindex/MSCI\\_Global\\_Market\\_Accessibility\\_Review\\_June\(2014\).pdf](http://www.msci.com/resources/products/indexes/global_equity_indexes/gimi/stdindex/MSCI_Global_Market_Accessibility_Review_June(2014).pdf) (8.10.2014).

- MSCI, 2014b, *MSCI Global Investable Market Indexes Methodology*, [http://www.msci.com/eqb/methodology/meth\\_docs/MSCI\\_Aug14\\_GIMIMethod.pdf](http://www.msci.com/eqb/methodology/meth_docs/MSCI_Aug14_GIMIMethod.pdf) (8.10.2014).
- Patton A.J., Timmermann A., 2010, *Monotonicity in asset returns, new tests with applications to the term structure, the CAPM and portfolio sorts*, "Journal of Financial Economics", vol. 98, s. 605-625.
- Quinn D.P., Voth H.J., 2008, *Century of stock market correlations and international financial openness*, "American Economic Review", vol. 98, s. 529-534.
- Sharpe W.F., 1964., *Capital asset prices, a theory of market equilibrium under conditions of risk*, "Journal of Finance", vol. 19, s. 425-442.
- Willenbrock S., 2011, *Diversification return, portfolio rebalancing, and the commodity return puzzle*, "Financial Analyst Journal", vol. 67, no. 4, s. 42-49.
- Zaremba A., 2014a, *Country Selection Strategies Based on Value, Size and Momentum*, working paper, SSRN, <http://ssrn.com/abstract=2521026> lub <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2521026> (8.10.2014).
- Zaremba A., 2014b, *Country Selection Strategies Based on Quality*, working paper, SSRN, <http://ssrn.com/abstract=2536807> lub <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2536807> (8.10.2014).
- Zaremba A., 2014c, *Is There a Low-Risk Anomaly Across Countries?*, working paper, SSRN, <http://ssrn.com/abstract=2543501> lub <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2543501> (8.10.2014).
- Zaremba A., Konieczka P., 2015, *Do Quantitative Country Selection Strategies Really Work?*, working paper, SSRN, <http://ssrn.com/abstract=2606178> lub <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2606178> (2.06.2015).