

Weryfikacja wybranych zastosowań Adaptive Market Hypothesis na rynkach finansowych.

1. Wstęp

Istnieje spora grupa teorii inwestycyjnych opartych na założeniach Hipotezy Rynku Efektywnego (Efficient Market Hypothesis, EMH), zgodnie z którymi uczestnicy rynku uważani są za jednostki racjonalne, działające zawsze we własnym interesie i podejmujące optymalne decyzje w zależności od występującego prawdopodobieństwa i funkcji użyteczności [Reilly i Brown 2001]. Te założenia stały się przedmiotem krytyki ze strony ekonomistów reprezentujących nurt tzw. finansów behawioralnych. Udokumentowali oni liczne odstępstwa od zasad występujących w Hipotezy Rynku Efektywnego, w postaci specyficznych behawioralnych zachowań, które towarzyszą decyzjom podejmowanym w warunkach niepewności, i które zmierzają do niepożądanych rezultatów dla dobrobytu jednostek [Lo 1997]. Przykłady takich zachowań zostały najszerzej opisane w badaniach przeprowadzonych przez Kahnemana i Tverskyego [1979, 1982]. Rezultaty ich badań wskazywały między innymi na to, iż większość jednostek jest znacząco bardziej pewna wiedzy niż wskazuje na to stan faktyczny, więc jest zbyt pewna siebie, ponadto jednostki przyporządkowują prawdopodobieństwo zdarzeń nie na podstawie podstawowych aksjomatów teorii prawdopodobieństwa, lecz w oparciu o to jak reprezentatywne są zdarzenia w ogólnej klasie zjawisk branych pod uwagę. Dodatkowo większość badanych miała tendencję do odczuwania awersji do ryzyka w kontekście wzrostów, natomiast w kontekście spadków charakteryzowali się oni wysoką tolerancją do ryzyka. Głównym problemem finansów behawioralnych jest niedostatek fundamentalnych aksjomatów, z których mogą być generowane wszystkie behawioralne anomalie. Zwolennicy EMH często krytykują finanse behawioralne stwierdzając [Shiller 2003], iż behawioralne tendencje i analogiczne nieefektywności pojawiają się od czasu do czasu, jednak są krótkotrwałe, ponieważ działający na rynkach arbitrażyści wykorzystując nieefektywność rynków jednocześnie powodują ich zanik. Ponadto zwolennicy EMH twierdzą [Malkiel 2014], że finanse behawioralne stanowią teorię zbyt bardzo bazującą na spostrzeżeniach, że jest ona zbiorem obserwacji bez żadnych jednolitych reguł wyjaśniających ich pochodzenie. Pomimo powyższych zarzutów, żadna teoria nie zdołała wyprzeć EMH. Jest to prawdopodobnie spowodowane ogromnym wkładem tej hipotezy w rozwój teorii i praktyki nowoczesnych finansów.

Próbą połączenia teorii Hipotezy Rynku Efektywnego z wnioskami wynikającymi z finansów behawioralnych stała się, stworzona przez Andrew Lo w 2004 r., Hipoteza Rynku

Adaptacyjnego. Jest ona jednym z najnowszych modeli opisujących działanie rynków finansowych i stanowi rozwinięcie teorii Hipotezy Rynku Efektywnego.

Celem tego artykułu jest empiryczna weryfikacja, w warunkach polskiego rynku, dwóch wniosków prezentowanych przez Hipotezę Rynku Adaptacyjnego. Analizie poddano wnioski AMH dotyczące istnienia relacji pomiędzy zyskiem a ryzykiem oraz skuteczności strategii inwestycyjnych. Badania zostały przeprowadzone na przykładzie spółki KGHM Polska Miedź S.A., indeksu WIG oraz DAX.

2. Podstawy teoretyczne modelu Adaptive Market Hypothesis

Adaptive Market Hypothesis [Lo 2004], bazuje na zasadach ewolucji – konkurowaniu, reprodukcji i naturalnej selekcji. Zdaniem zwolenników modelu, siły te determinują efektywność rynków oraz wzrost lub spadek rentowności instrumentów finansowych, biznesów, przemysłów, a także inwestycji indywidualnych.

Zastosowanie idei procesów ewolucyjnych w teorii ekonomii ma już długą historię. Większość zapewne zna poglądy Thomasa Malthusa, który twierdził że populacja rośnie w tempie wykładniczym, a zasoby naturalne w tempie arytmetycznym. Inni znani naukowcy, którzy wykorzystywali procesy ewolucyjne w swoich teoriach to m.in.:

- Joseph Schumpeter [1939]: autor teorii wzrostu gospodarczego i cyklów koniunkturalnych indukowanych przez przełomowe innowacje, teorii postępującej transformacji kapitalizmu w socjalizm, historyk myśli ekonomicznej. Był zwolennikiem tezy o dominującej roli elit i wybitnych jednostek w rozwoju społeczno-gospodarczym
- Edward Osborne Wilson [1975] - był jednym z pierwszych, który zastosował zasady konkurencji i doboru naturalnego¹ do wyjaśnienia interakcji społecznych, otrzymując przekonujące wyjaśnienia pewnych rodzajów ludzkiego zachowania, jak na przykład, altruizm, uczciwość, moralność, sposób wybierania partnerów
- Bernstein [Lo 2005] - twierdził że równowaga zakładana w EHM jest rzadko realizowana ze względu na dynamiczny rozwój rynków.

Istotne znaczenie dla rozwoju Hipotezy Rynku Adaptacyjnego miały jednakże prace noblisty Herberta Simona [1995]. Jego zainteresowania skupiały się na zrozumieniu, w jaki

¹ Dobór naturalny (selekcja naturalna) – jeden z mechanizmów ewolucji biologicznej, prowadzący do ukierunkowanych zmian w populacji zwiększających ich przeciętne przystosowanie, czyli adaptację do warunków środowiskowych, poza okresem wymierania.

sposób realni ludzie – nie nieskończenie mądrzy, nie nieskończenie racjonalni i inteligentni – podejmują decyzje. Jednym z jego stwierdzeń było, że ludzie nie dążą w swoich decyzjach do optymalizacji, ponieważ wymaga dużo wysiłku, jest kosztowna i ludzie raczej dokonują wyboru, który można uznać jako "satysfakcjonujący"(spełniający minimalne wymagania).

Pojawia się pytanie, kiedy ludzie przestają optymalizować i wybierają satysfakcjonujący rezultat? Andrew Lo [2005] proponuje rozwiązanie tego problemu w następujący sposób: punkt satysfakcji nie jest określany analitycznie, a na podstawie prób i błędów i oczywiście doboru naturalnego (którego miarą jest dostosowywanie się do nowych warunków). Pojedyncze jednostki podejmują działania na podstawie swoich doświadczeń i swoich wyobrażeń, dotyczących tego co może być najlepsze, a następnie na podstawie rezultatów uczą się oni czy podjęli dobrą decyzję. Jeżeli dany problem/stan świata się nie zmienia, dochodzi po pewnym czasie do wybrania optymalnych rozwiązań, rozwinięcia skrótów myślowych (heurystyki) i powstania równowagi. Jakakolwiek zmiana warunków środowiska powoduje, że dane rozwiązanie/skrót myślowy nie jest już poprawny, dochodzi do anomalii opisywanych przez finanse behawioralne, jednakże złe rezultaty, które jednostki otrzymują, zmuszają je do ponownego poszukiwania optimum i tym samym powoduje to zjawisko kolejnej adaptacji i optymalizacji działań.

Andrew Lo na podstawie powyższych argumentów oraz dokonań teorii ewolucyjnych i socjobiologicznych ostatnich 20 lat stworzył koncept modelu Hipotezy Rynku Adaptacyjnego. Nie jest on według autora zaprzeczeniem Hipotezy Rynku Efektywnego, a wyłącznie jej rozszerzeniem. Podstawowe założenia AMH to [Lo 2005]:

- 1) Jednostki działają egoistycznie (dążą do osiągnięcia zysków)
- 2) Jednostki popełniają błędy
- 3) Jednostki się uczą i adaptują
- 4) Rywalizacja "napędza" (ang. *drive*) procesy adaptacyjne i innowacyjne
- 5) Dobór naturalny kształtuje środowisko rynków
- 6) Ewolucja determinuje rozwój rynków

AMH i EMH mają wspólny pierwszy punkt, ale różnice pojawiają się w punktach 2 i 3. Według klasycznej teorii na rynkach efektywnych, inwestorzy nie popełniają błędów. Dlatego nie zachodzi proces uczenia się i adaptacji, ponieważ rynek jest zawsze w stanie równowagi i nie zmienia się. Natomiast AMH zakłada, że błędy zdarzają się często, ale jednostki są zdolne do wyciągania z nich wniosków i adaptacji. Jednakże, zgodnie z punktem 4, adaptacja ta nie zachodzi niezależnie od warunków w środowisku rynkowym, ale napędzana jest rywalizacją, to jest dążeniem do przetrwania. Punkt 5 oznacza, iż najsilniejsi

przetrwają, czyli obecny stan rynków jest wynikiem doboru naturalnego. Punkt 6 można uznać za wynik założeń 1-5, czyli samolubne jednostki, rywalizacja, adaptacja, dobór naturalny i warunki środowiska rynkowego powodują to, co jest nazywane rozwojem rynków. Główne zależności wynikające z Hipotezy Rynku Adaptacyjnego to [LO 2005]:

1) Efektywność rynków zależy od kombinacji warunków środowiska oraz liczby "gatunków" (każda grupa uczestników to jeden gatunek, np. jednym z gatunków mogą być fundusze inwestycyjne, kolejną inwestorzy indywidualni itp.)

Jeśli wiele gatunków rywalizuje o małe zasoby na danym rynku, rynek ten będzie bardziej efektywny. Dla przykładu rynek obligacji amerykańskich, gdzie jest dużo uczestników, reaguje bardzo szybko na nowe informacje. Z drugiej strony mała liczba uczestników rywalizująca o duże zasoby na danym rynku powoduje, że rynek ten będzie mało efektywny. Oznacza to, że efektywność rynków musi być rozpatrywana w kontekście zmieniających się warunków, takich jak na przykład zmienna liczba "gatunków".

2) Zmienność preferencji

Preferencje danego inwestora będą się zmieniać w zależności od sytuacji w jakiej znajduje się inwestor, dla przykładu: częstym sposobem na określanie czyichś preferencji stosowanym przez doradców finansowych jest np. przeprowadzanie ankiet. Załóżmy że osoba 35 letnia wypełnia ankietę przed i po stracie współmałżonka. Oczywistym wydaje się fakt, że odpowiedzi przed i po tak tragicznym momencie będą różne.

3) Istnieje zależność między ryzykiem a zyskiem, nie jest ona jednak stabilna

Relacja pomiędzy zyskiem a ryzykiem zależy od preferencji wielu gatunków, a także środowiska w którym działają - środowiska prawnego, regulacji, podatkowego. Ponieważ są to czynniki zmienne, zmienia się też opisywana relacja. Dla przykładu: przez dłuższy czas hossy inwestorzy wyrobią w sobie nawyki, które są potem nieprzydatne w bessie. Ci którzy przeżyli już kiedyś wcześniej bessę mają szanse przeżyć, natomiast duża liczba inwestorów opuści rynek, co będzie miało wpływ na postrzeganie ryzyka czy zysku.

4) Okazje do arbitrażu istnieją, jednakże pojawiają się one i znikają cyklami

Jak zaobserwowali Grossman i Stiglitz [1980], gdyby nie było możliwości arbitrażu, nie było by sensu gromadzić i analizować danych. Z punktu widzenia AMH, wraz ze zmianą warunków (np. nowe gatunki) pojawiają się takie okazje, jednakże po pewnym czasie znikają. Nie oznacza to, że już się później nie pojawią. Gdy warunki temu sprzyjają, dana strategia arbitrażowa może znów zadziałać (przykład rynek fuzji, czy korelacje). Liczne przykłady występowania możliwości arbitrażu na rynkach finansowych zostały przedstawione m.in. w pracach A. Schleifer [1997] oraz F. Akram [2007].

5) Strategie inwestycyjne są skuteczne lub nie, w zależności od sytuacji rynkowej

Sytuacja podobna do punktu 4. Jedne strategie mogą działać dobrze w danym środowisku/rynku, a w innym już nie. Dla przykładu, inwestowanie w wartość lub we wzrost. Dany typ strategii w zależności od czasu czy miejsca może mieć różne rezultaty.

6) Kluczem do przeżycia jest innowacja

Kiedy EMH sugeruje, że dla wyższych zysków trzeba jedynie zaakceptować wyższe ryzyko, Hipoteza Rynku Adaptacyjnego wskazuje raczej na adaptację zmieniającego się otoczenia, tj. nie sposób działać identycznie w każdych warunkach.

3. Empiryczna weryfikacja Adaptive Market Hypothesis

Badania nad AMH na zagranicznych rynkach potwierdzają wnioski tego modelu. W swojej pracy Todea [2009] wykazał, iż opłacalność strategii inwestycyjnej na rynkach azjatyckich, oparta na średniej ruchomej, nie jest stała w czasie. Kim [2011] udowodnił, że wpływ zmienności warunków rynkowych na zyskowność inwestowania na rynku amerykańskim jest zgodny z modelem Hipotezy Rynku Adaptacyjnego. Popovic [2013] analizując rynek akcji w Czarnogórze, doszedł do wniosku, iż rynek ten charakteryzuje się zmienną efektywnością. Również Kian [2007] w swoich badaniach dowodził różnorodnej efektywności rynków.

W niniejszym artykule weryfikacji zostaną podane wnioski 3 (o zależności pomiędzy ryzykiem a zyskiem) oraz 5 (o skuteczności strategii inwestycyjnych). Wniosek 3 zostanie sprawdzony za pomocą modelu wyceny aktywów kapitałowych (Capital Assets Pricing Model, CAPM) natomiast wniosek 5 strategią inwestycyjną opartą na tzw. "efekcie stycznia".

Zgodnie z AHM istnieje zależność między ryzykiem a zyskiem, nie jest jednak ona stabilna. Jako miarę ryzyka przyjęto współczynnik beta, wynikający z modelu CAPM. Zgodnie z tym modelem, istnieje liniowa zależność pomiędzy zyskiem a ryzykiem oraz premia za ryzyko jest determinowana przez dodatni współczynnik beta określany wzorem [Elton, Gruber 1998]:

$$\beta_i = \frac{cov(r_i, r_m)}{\sigma_m^2} \quad (1)$$

gdzie:

β_i - współczynnik beta i-tego instrumentu finansowego

r_i - stopa zwrotu z i-tego instrumentu finansowego

r_m - stopa zwrotu z portfela

Według teorii, spółki o wysokich współczynnikach beta powinny charakteryzować się wyższymi stopami zwrotu niż spółki charakteryzujące się niższymi wartościami bety. Model CAPM implikuje, iż stopa zwrotu z ryzykownych inwestycji może być określona poprzez równanie linii rynków papierów wartościowych (SML) [Elton, Gruber 1998]:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i * [E(r_m) - r_f] \quad (2)$$

gdzie:

$E(r_i)$ - oczekiwana stopa zwrotu z portfela i

r_f - stopa zwrotu z instrumentu wolnego od ryzyka

β_i - współczynnik beta i-tego portfela

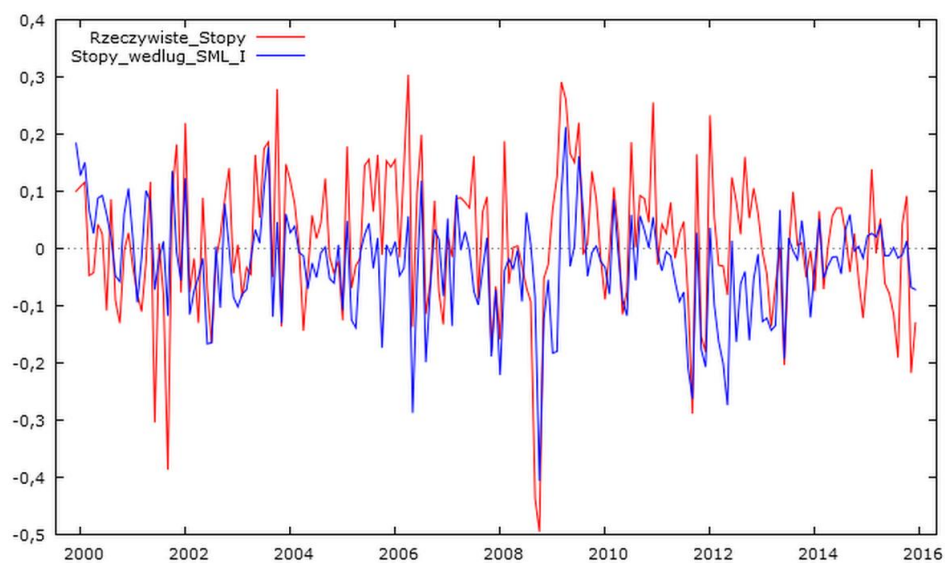
$E(r_m)$ - oczekiwana stopa zwrotu z portfela rynkowego

Jeśli wniosek o zależności pomiędzy ryzykiem a zyskiem AMH jest poprawny, to współczynnik beta nie powinien być stały w czasie oraz powinna istnieć statystycznie istotna zależność pomiędzy rzeczywistą stopą zwrotu, a tą wynikającą z modelu CAPM.

Jako portfel na którym zostało przeprowadzone badanie wybrano spółkę KGHM Polska Miedź S.A. Za portfel rynkowy przyjęto indeks WIG. Do wyliczeń posłużyły dane miesięczne z lat 1997-2015. Stopa wolna od ryzyka została ustalona na poziomie oprocentowania lokat międzybankowych. Pierwszy zakup portfela został dokonany w styczniu 2000 roku. Badania przeprowadzono na podstawie dwóch sposobów obliczeń. Według pierwszego, współczynnik beta był uaktualniany co miesiąc, tak aby zawierał on wszystkie dostępne dane. Drugi sposób opierał się na założeniu, iż współczynnik beta obliczany jest na podstawie ostatnich 24 miesięcy notowań. W pracy przyjęto poziom istotności na poziomie $\alpha = 0,05$.

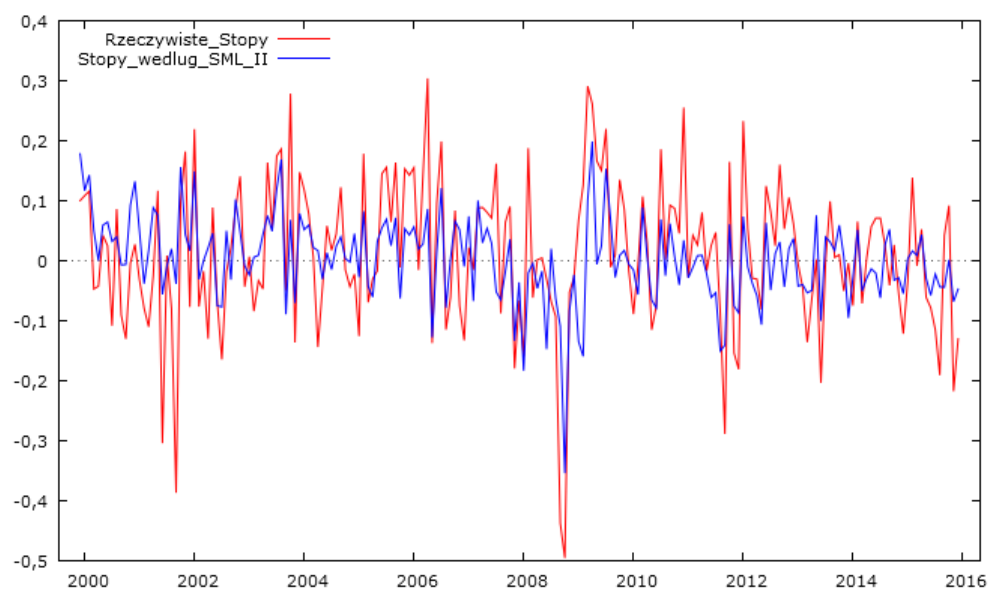
Pierwszy etap analizy wniosku 3 opierał się na wyliczeniu stóp zwrotu według modelu CAPM i oszacowaniu funkcji liniowej, gdzie zmienną objaśnianą jest stacjonarny proces stóp zwrotu spółki KGHM (rozszerzony test Dickeya–Fullera wykazał p-value na poziomie $2,544e-012$) a zmienną objaśniającą stopy zwrotu według linii SML (Wykres 1 oraz 2). Jeśli relacja opisywana przez linię SML jest prawdziwa, powinna ona tłumaczyć kształtowanie się rzeczywistych stóp zwrotów.

Wykres 1. Wartości stóp zwrotu rzeczywistych i obliczonych przy pomocy linii SML (beta obliczana metodą I)



Źródło: opracowanie własne

Wykres 2. Wartości stóp zwrotu rzeczywistych i obliczonych przy pomocy linii SML (beta obliczana metodą II)



Źródło: opracowanie własne

Wyniki estymacji wskazują iż relacja wynikająca z równania linii SML jest statystycznie istotna w obu przypadkach (tabela 1). Dla metody 1, wyjaśnia ona około 36% zmienności poziomu stóp procentowych, natomiast dla metody II w przybliżeniu 43%. Ponadto w obu przypadkach statystyka DW jest większa od R^2 , co wskazuje na to iż związek

między rzeczywistą stopą zwrotu a tą wynikającą z modelu CAPM nie powinien być pozorny.

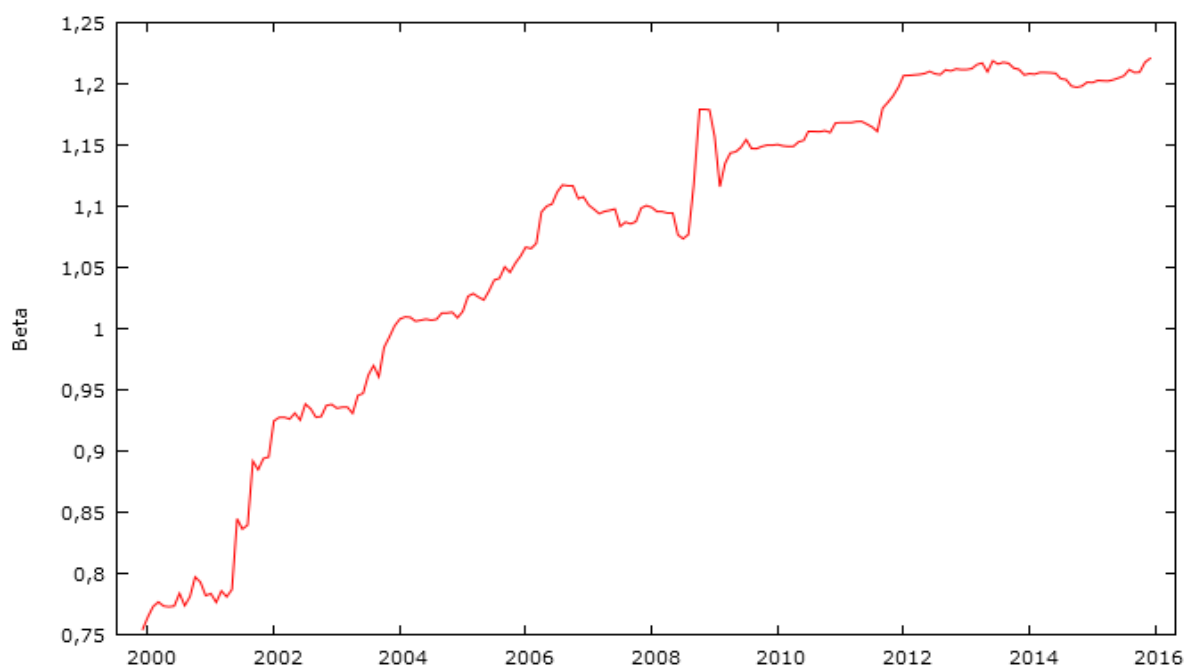
Tabela 1. Estymacja KMNK dla procesu beta

	Metoda 1	Metoda 2
Test istotności dla współczynnika zmiennej objaśniającej (p-value)	0,0000	0,0000
Skorygowany R-kwadrat	0,36	0,43
Stat. Durбина-Watsona	1,26	1,46

Źródło: opracowanie własne

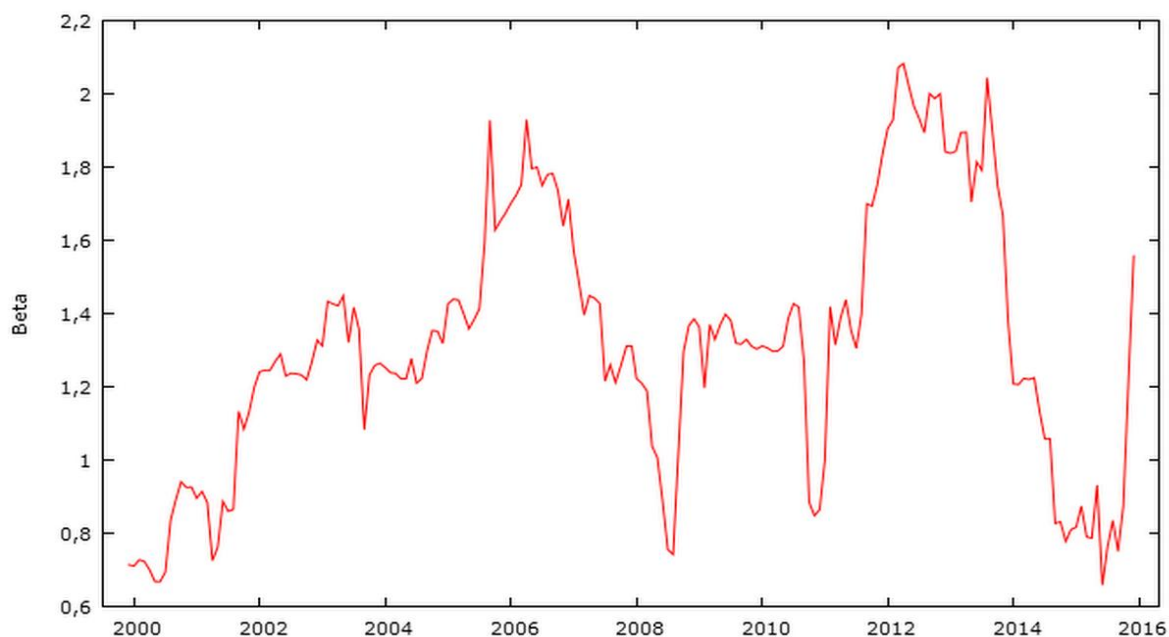
Badanie stabilności relacji pomiędzy ryzykiem a zyskiem opiera się na sprawdzeniu stacjonarności szeregu beta. Wykres 3 przedstawia jak kształtowała się wartość współczynnika beta wyliczanego na podstawie metody I, natomiast wykres 4 na podstawie metody II.

Wykres 3. Wartości bety (metoda I)



Źródło: opracowanie własne

Wykres 4. Wartości bety (metoda II)



Źródło: opracowanie własne

W celu zbadania stacjonarności współczynnika beta, wykonano rozszerzony test Dickeya–Fullera, dla obu sposobów liczenia bety (przyjęto poziom istotności równy 0,05). Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu GRET. Wyniki zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Rozszerzony test Dickeya–Fullera dla procesu beta

Metoda wyliczania współczynnika beta	Rodzaj testu	p-value
Metoda 1	test z wyrazem wolnym	0,09964
	test z wyrazem wolnym i trendem liniowym	0,6457
Metoda 1 - pierwsze przyrosty	test z wyrazem wolnym	0,0000
	test z wyrazem wolnym i trendem liniowym	0,0000
Metoda 2	test z wyrazem wolnym	0,156
	test z wyrazem wolnym i trendem liniowym	0,6267
Metoda 2 - pierwsze przyrosty	test z wyrazem wolnym	0,0000
	test z wyrazem wolnym i trendem liniowym	0,0000

Źródło: opracowanie własne

Rezultaty wykazały, iż proces wartości współczynników beta jest zintegrowany w stopniu 1, dla obu metod ich wyliczania. Wyniki p-value zbliżone do zera są mniejsze od zakładanego poziomu istotności dla pierwszych przyrostów, co oznacza, iż można odrzucić hipotezę zerową o niestacjonarności. Ponieważ proces beta nie jest stacjonarny, można uznać iż wniosek o braku stabilności wartości premii za ryzyko jest poprawny.

Wniosek o zmiennej skuteczności strategii, został przetestowany na transakcjach opartych na tzw. "efekcie stycznia". Strategia oparta na "efekcie stycznia" polega na kupowaniu akcji pod koniec grudnia i sprzedawaniu w ostatnim dniu stycznia kolejnego roku. "Efekt stycznia" to występowanie wysokich stóp zwrotu (w porównaniu z innymi miesiącami tego roku) z inwestycji w akcje w styczniu [Grotowski 2008]. W pracy przyjęto, iż "efekt stycznia" występuje gdy w pierwszym miesiącu roku stopa zwrotu jest wyższa od poziomu prostej średniej arytmetycznej dla tego roku. Występowanie tej anomalii tłumaczone jest poprzez mechanizmy występujące w prawie podatkowym. Pod koniec grudnia, w warunkach chwilowej bessy, inwestorzy odsprzedają akcje aby zrealizować stratę i uzyskać odpis podatkowy. Z początkiem nowego roku następuje hossa, którą wzmagają też inwestorzy instytucjonalni, zarządzający funduszami inwestycyjnymi, by wykazać atrakcyjną strukturę portfeli inwestycyjnych. To zwiększa popyt na dane akcje, a co za tym idzie, ich ceny. Dla przykładu na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie „efekt stycznia” wystąpił tylko w 13 (na 24) latach (tabela 2) tj. w badanych latach „efekt stycznia” wystąpił w 54 % przypadków.

W analogicznym okresie na Deutsche Börse AG, efekt ten wystąpił 14 razy (tabela 3). Warto zauważyć, że w przypadku Gieldy Papierów Wartościowych w Warszawie w ostatnich latach „efekt stycznia” występuje rzadziej. Spowodowane jest to faktem, iż coraz więcej inwestorów jest świadomych jego występowania. Anomalie sezonowe mają to do siebie, że im więcej osób opiera na nich swoje strategie inwestycyjne tym rzadziej one występują (czyli występuje proces "uczenia się" jednostek opisywany w AMH). Jest to przykładowa strategia, która pokazuje, iż w zależności od przyjętego okresu, może ona przynosić różne wyniki.

Tabela 2. Stopy zwrotu uzyskane przy użyciu strategii opartej na "efekcie stycznia" (indeks WIG)

Rok	Grudzień	Styczeń	St. zwrotu w styczniu	Średnia stopa zwrotu w danym roku	Efekt stycznia
1991/1992	919,10	937,40	1,99%	-0,36%	Występuje
1992/1993	1046,60	1050,50	0,37%	1,03%	Występuje
1993/1994	12439,00	16881,00	35,71%	20,68%	Występuje
1994/1995	7473,10	6153,00	-17,66%	-4,25%	Nie występuje
1995/1996	7585,90	10413,10	37,27%	0,12%	Występuje
1996/1997	14342,80	16105,50	12,29%	5,31%	Występuje
1997/1998	14668,00	14601,50	-0,45%	0,19%	Nie występuje
1998/1999	12795,60	14573,50	13,89%	-1,14%	Występuje
1999/2000	18083,60	19398,00	7,27%	2,88%	Występuje
2000/2001	17847,60	17602,90	-1,37%	-0,11%	Nie występuje
2001/2002	13922,20	16062,80	15,38%	-2,07%	Występuje
2002/2003	14366,70	13844,80	-3,63%	0,26%	Nie występuje
2003/2004	20820,10	21947,20	5,41%	3,09%	Występuje
2004/2005	26636,20	25993,00	-2,41%	2,05%	Nie występuje
2005/2006	35600,80	37854,90	6,33%	2,42%	Występuje
2006/2007	50411,80	53717,90	6,56%	2,90%	Występuje
2007/2008	55648,50	47747,80	-14,20%	0,82%	Nie występuje
2008/2009	27228,60	24685,40	-9,34%	-5,96%	Nie występuje
2009/2010	39986,00	40058,30	0,18%	3,20%	Nie występuje
2010/2011	47489,91	47156,76	-0,70%	1,43%	Nie występuje
2011/2012	37595,44	40927,75	8,86%	-1,95%	Występuje
2012/2013	47460,59	46840,15	-1,31%	1,94%	Nie występuje
2013/2014	51284,25	50831,61	-0,88%	0,02%	Nie występuje
2014/2015	51416,08	52040,24	1,21%	-0,84%	Występuje

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3. Stopy zwrotu uzyskane przy użyciu strategii opartej na "efekcie stycznia" (indeks DAX)

Rok	Grudzień	Styczeń	St. zwrotu w styczniu	Średnia stopa zwrotu w danym roku	Efekt stycznia
1991/1992	1578,00	1687,50	6,94%	-0,16%	Występuje
1992/1993	1545,10	1571,90	1,73%	3,19%	Nie występuje
1993/1994	2266,70	2177,50	-3,94%	-0,61%	Nie występuje
1994/1995	2106,60	2021,30	-4,05%	0,56%	Nie występuje
1995/1996	2253,90	2470,10	9,59%	2,07%	Występuje
1996/1997	2888,70	3035,20	5,07%	3,17%	Występuje
1997/1998	4224,30	4442,50	5,17%	1,41%	Występuje
1998/1999	5002,39	5159,96	3,15%	2,75%	Występuje
1999/2000	6958,14	6835,60	-1,76%	-0,65%	Nie występuje
2000/2001	6433,61	6795,14	5,62%	-1,84%	Występuje
2001/2002	5160,10	5107,61	-1,02%	-4,82%	Występuje
2002/2003	2892,63	2747,83	-5,01%	2,63%	Nie występuje
2003/2004	3965,16	4058,60	2,36%	0,59%	Występuje
2004/2005	4256,08	4254,85	-0,03%	2,00%	Nie występuje
2005/2006	5408,25	5674,14	4,92%	1,66%	Występuje
2006/2007	6596,91	6789,10	2,91%	1,68%	Występuje
2007/2008	8067,31	6851,75	-15,07%	-4,31%	Nie występuje
2008/2009	4810,20	4338,35	-9,81%	1,42%	Nie występuje
2009/2010	5957,43	5608,79	-5,85%	1,24%	Nie występuje
2010/2011	6914,19	7077,48	2,36%	-1,32%	Występuje
2011/2012	5898,35	6458,91	9,50%	2,13%	Występuje
2012/2013	7612,39	7776,05	2,15%	1,89%	Występuje
2013/2014	9552,16	9306,48	-2,57%	0,22%	Nie występuje
2014/2015	9805,55	10694,32	9,06%	-0,73%	Występuje

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Hipoteza Rynku Adaptacyjnego stanowi interesującą koncepcję, która rozwija dotychczasowe postrzeganie rynków finansowych. Stanowi ona logiczną i spójną teorię, która pozwala na połączenie Hipotezy Rynku Efektywnego z najnowszymi badaniami nad zachowaniami inwestorów.

Jej główną wadą, podobnie jak w przypadku finansów behawioralnych, jest brak formalnej matematycznej postaci, co utrudnia jej weryfikację. Nie wszystkie wnioski można poddać weryfikacji statystycznej, nie istnieje również możliwość stworzenia wiarygodnych prognoz opartych na AMH. Jednakże, jak wykazano w artykule, AMH może stanowić wartościowe rozwinięcie Hipotezy Rynku Efektywnego. AMH potwierdza wniosek o zależności pomiędzy ryzykiem a zyskiem, jednocześnie podając przyczyny niestabilności tej relacji. Wniosek, iż strategie inwestycyjne są skuteczne lub nie w zależności od sytuacji rynkowej, tłumaczy znane inwestorom "efekty kalendarzowe", czy cykliczne anomalie, dzięki którym można uzyskać ponadprzeciętne zyski z inwestycji. Powyższe argumenty sprawiają, że AMH jest teorią, która może mieć istotny wpływ na rozwój nauki o rynkach finansowych.

5. Literatura

Akram F., Rime D., Sarno L. [2007], *Arbitrage in the Foreign Exchange Market: Turning on the Microscope*, University of Warwick, CEPR and AXA Investment Managers, 1/2007.

Elton E. J., Gruber M. J. [1998], *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, WIG-Press, Warszawa.

Grossman S., Stiglitz J. [1980], *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*, American Economic Review, 70.

Grotowski M. [2008], *Efekty kalendarzowe na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie*, Gospodarka Narodowa Nr 1-2.

Kahneman D., Slovic P., and Tversky A., [1982], *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge, U.K., Cambridge University Press.

Kahneman D., Tversky A. [1979], *Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk*, Econometrica 47.

Kian-Ping L. [2007], *Ranking market efficiency for stock markets: A nonlinear perspective*, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 376.

- Kim J. H., Shamsuddin A., Kian-Ping L. [2011], *Stock Return Predictability and the Adaptive Markets Hypothesis: Evidence from Century-Long U.S. data*, Journal of Empirical Finance, 18 (5).
- Lo A. [2004], *The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective*, Journal of Portfolio Management, 30.
- Lo A. [1997], *Market Efficiency: Stock Market Behavior in Theory and Practice*, Vols. I and II. Cheltenham, U.K. Edward Elgar Publishing Co.
- Lo A. [2005], *Reconciling Efficient Markets with Behavioral Finance: The Adaptive Markets Hypothesis*, Journal of Investment Consulting, Vol. 7, Nr 2.
- Malkiel B. G. [2014], *Błądząc po Wall Street*, Wydawnictwo Wolters Kluwer S.A, Warszawa
- Popovic S., Mugosa A., Durović A. [2013], *Adaptive Markets Hypothesis: Empirical evidence from Montenegro equity market*, Ekonomska istraživanja : znanstveno-stručni časopis, Vol. 26.2013, 3, p. 31-46.
- Reilly F.K., Brown K.C. [2001], *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem*, tom I, II, Wydawnictwo PWE, Warszawa .
- Schumpeter J. [1939], *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, McGraw-Hill.
- Simon H. [1955], *A Behavioral Model of Rational Choice*, Quarterly Journal of Economics 69.
- Shiller R.J. [2003], *From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance* Journal of Economic Perspectives, Volume 17, Number 1.
- Shleifer A., Vishny R. [1997], *The Limits of Arbitrage*, The Journal of Finance, Vol. 52, No. 1. Mar 1997.
- Todea A., Ulici M., Silaghi S. [2009], *Adaptive Markets Hypothesis: Evidence from Asia-Pacific Financial Markets*, The Review of Finance and Banking, 01(1).
- Wilson E. [1975], *Sociobiology: The New Synthesis*, Cambridge, Belknap Press of Harvard University Press.

