



Ewa Feder-Sempach

Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
Katedra Finansów i Inwestycji Międzynarodowych
ewa.feder@uni.lodz.pl

**EFEKT INTERWAŁU W OSZACOWANIACH
WSPÓLCZYNNIKA BETA NA PODSTAWIE AKCJI
SPÓŁEK Z INDEKSU WIG20 I DAX W OKRESIE
2005-2015 – ANALIZA PORÓWNAWCZA**

Streszczenie: Przedmiotem niniejszego artykułu jest analiza porównawcza oszacowań współczynnika beta za pomocą modelu jednoindeksowego Sharpe'a dla dużych spółek z rynku polskiego należących do indeksu WIG20 i z rynku niemieckiego do indeksu DAX w okresie 2005-2015 z użyciem trzech różnych częstotliwości pomiaru stopy zwrotu – dziennej, tygodniowej, miesięcznej (ang. *intervaling effect*). Spółki z rynku niemieckiego i polskiego udało się w większości zaklasyfikować do agresywnych i defensywnych. Współczynnik beta malał wraz ze zwiększeniem interwału pomiaru stopy zwrotu dla dwóch spółek niemieckich i pięciu polskich, a stopień objaśnienia równania przez indeks rynku rósł wraz z wydłużeniem interwału w przypadku trzech spółek z Niemiec i sześciu z Polski.

Słowa kluczowe: ryzyko, współczynnik beta, efekt interwału.

JEL Classification: G11, G15.

Wprowadzenie

Zgodnie z ostatnio obserwowanymi zjawiskami unifikacji i globalizacji rynków finansowych, procesami integracji gospodarczej, a także ułatwiającego komunikację oraz pozyskiwanie informacji postępu technicznego, inwestowanie na rynku międzynarodowym wymaga coraz to większej uwagi od teoretyków i praktyków finansów. Jednym z wielu ważnych aspektów jest ryzyko, którego oszacowanie jest kluczowe we współczesnej teorii portfela i analizie papierów wartościowych.

Często wykorzystywaną miarą ryzyka systematycznego jest współczynnik beta akcji, który określa siłę reakcji stopy zwrotu spółki na zmianę stopy zwrotu indeksu giełdowego. Ze względu na to, że dokładne oszacowanie współczynnika beta jest kluczowe dla inwestorów i analityków, należy zwrócić uwagę na różnice parametru beta ze względu na częstotliwość pomiaru stopy zwrotu danej akcji. Różne oszacowania parametru beta ze względu na różne częstotliwości pomiaru stopy zwrotu określa się mianem efektu interwału (ang. *intervalling effect*). Celem artykułu jest opis zjawiska *intervalling effect* na GPW w Warszawie i GPW we Frankfurcie nad Menem dla dużych spółek należących do głównych indeksów w okresie 11 lat oraz porównanie zależności występujących na obu giełdach. Wybór rynku niemieckiego był podyktowany bliskością geograficzną, a także dużą zależnością ekonomiczną pomiędzy gospodarką Niemiec i Polski, aczkolwiek są to rynki na różnym poziomie rozwoju, a rynek niemiecki jest uznawany za bardziej rozwinięty i ma większe znaczenie międzynarodowe. Dane pozyskano z serwisu Thomson Reuters Eikon.

1. Przegląd literatury

Aby oszacować parametr beta dla pojedynczych akcji i określić poziom ryzyka z nią związanego, należy podjąć wiele istotnych decyzji, takich jak: wybór indeksu reprezentującego rynek, wybór długości próby, wybór interwału pomiaru stopy zwrotu. Prowadzono wiele badań, w których autorzy starali się rozstrzygnąć ten problem, pokazując wiele różnych rozwiązań i przykładów. Najczęściej wykorzystuje się dzienne stopy zwrotu, bo niosą największą liczbę informacji, jak również dane tygodniowe i miesięczne, rzadziej kwartalne. Różne oszacowania współczynnika beta ze względu na różny interwał pomiaru stopy zwrotu są przedmiotem licznych badań na świecie i w Polsce, gdzie to zjawisko określa się czasem jako efekt przedziałowy.

Jednym z pierwszych badań, w którym zwrócono uwagę na wpływ wybranego interwału pomiaru stopy zwrotu na oszacowanie parametru beta, była praca Pogue'a i Solnika [1974]. Ciekawe jest to, iż badanie było prowadzone na rynku europejskim dla 228 spółek oraz dla 65 spółek amerykańskich. Autorzy skupili się na oszacowaniu współczynnika beta, współczynnika determinacji i kilku innych. Badanie było prowadzone na stopach zwrotu mierzonych z częstotliwością dzienną, tygodniową, dwutygodniową i miesięczną. Autorzy stwierdzili, iż wybór optymalnego interwału pomiaru stopy zwrotu nie jest oczywisty. Przedstawili, iż efektywność estymatora modelu jest największa dla danych dziennych, bo przy dłuższym interwale wzrasta błąd standardowy oszacowania. Na-

tomiast błędy w pomiarze współczynnika beta będą malały wraz ze zwiększeniem interwału, co by wskazywało na użycie danych kwartalnych. Ogólnie średnie wartości współczynników beta oszacowanych na danych miesięcznych były wyższe od tych oszacowanych na danych dziennych.

Kolejnym badaniem, w którym zwrócono uwagę na efekt interwału, był artykuł Brailsforda i Joseva [1997]. Badania przeprowadzone na danych z Australii wykazały, że dla firm o dużej (małej) kapitalizacji współczynnik beta spada (rośnie) wraz z wydłużeniem interwału pomiaru stopy zwrotu. Wyniki tego badania potwierdziły zależność, którą opisywali wcześniej Handa, Korthari i Wasley [1989], gdzie współczynnik beta akcji o wysokiej kapitalizacji malał, gdy interwał zmieniał się z miesięcznego na roczny i rósł dla spółek o niskiej kapitalizacji. Występowanie zjawiska interwału było tłumaczone tym, że kowariancja aktywów z rynkiem w stosunku do wariancji rynku nie zmienia się proporcjonalnie wraz ze zmianą interwału.

Podobną zależność dotyczącą efektu interwału i płynności obrotu zaobserwowali Cohen i in. [1980]. W przypadku akcji, które charakteryzują się wysoką płynnością, współczynniki beta malały wraz z wydłużeniem interwału, a w przypadku akcji o niskiej płynności rosły. Generalnie współczynniki beta są niedoszacowane w przypadku akcji mało płynnych i przeszacowane w przypadku akcji cechujących się dużym zainteresowaniem. Było to jedno z sześciu zagadnień, które analizowali w swojej pracy, ponieważ zwrócili również uwagę na współczynnik determinacji w oszacowaniach bety metodą najmniejszych kwadratów, który wzrastał wraz z wydłużaniem interwału pomiaru stopy zwrotu [Hawawini, 1980]. Inne badanie tego samego autora [Hawawini, 1983] na podstawie danych z rynku amerykańskiego wyjaśnia, dlaczego wartość współczynnika beta zmienia się wraz ze zmianą interwału pomiaru stopy zwrotu z akcji. Zaobserwował on, że wraz ze spadkiem interwału stopy zwrotu z akcji o dużym wolumenie współczynnik beta wzrasta. Dla inwestora oznacza to, że akcje mniej płynne wydają się mniej ryzykowne niż są w rzeczywistości, a akcje spółek płynnych wydają się bardziej ryzykowne. Wyjaśnienie, które w jakimś stopniu tłumaczy efekt interwału, było takie, iż istnieje międzyokresowy (ang. *intemporal*) związek między dziennymi stopami zwrotu z pojedynczych akcji a rynkiem. Dzielne zmiany cen nie są zgodne z rynkiem, niektóre spółki mogą wyprzedzać rynek, a inne reagować z opóźnieniem na pojawiające się informacje.

Ciekawe wyniki po analizie efektu interwału zaproponowali Daves, Ehrhardt i Kunkel [2000], gdyż jednoznacznie wskazali, że do oszacowania parametru beta powinno się wykorzystywać dane dzienne. Uznali oni, że bety oszacowane na podstawie dziennych stóp zwrotu mają najniższy błąd standardowy równania i są precyzyjnie oszacowane.

Efekt interwału w oszacowaniu współczynnika beta był również analizowany na danych pochodzących z polskiego rynku. Brzeszczyński, Gajdka i Schabek [2009] wskazali na różnice w oszacowaniach parametru beta na danych z GPW w Warszawie, wykorzystując dzienny, jedno- i dwutygodniowy oraz miesięczny interwał pomiaru stopy zwrotu. Przyczyna różnicy w oszacowaniu była analizowana z punktu widzenia wielkości spółki i obrotów. Występowanie efektu interwału dla akcji z GPW w Warszawie było również opisane w pracach Feder-Sempach [2011, s. 141-145], Tarczyński, Witkowska, Kompa [2013, s. 47-50] oraz Olbryś, [2014], gdzie autorzy wskazywali na efekt przedziałowy współczynnika determinacji R^2 modelu rynku.

2. Metodologia badawcza

Do badania wybrano akcje polskich spółek notowane w ramach indeksu WIG20 i niemieckie akcje notowane w ramach indeksu DAX w okresie 2005-2015. Wybór spółek był podyktowany przynależnością do głównego indeksu *blue chips* w Warszawie WIG20 i we Frankfurcie DAX, którymi głównie interesują się inwestorzy. Indeks WIG20 jest indeksem cenowym, do którego należą największe i najbardziej płynne spółki z rynku głównego GPW w Warszawie. Indeks DAX jest indeksem dochodowym i jest obliczany na podstawie notowań 30 największych i najpłynniejszych spółek notowanych na GPW we Frankfurcie nad Menem. Ostatecznie do badania wybrano po 10 spółek z każdego rynku, według kapitalizacji rynkowej – 10 o największej kapitalizacji¹. Przyjęto dzienne, tygodniowe i miesięczne logarytmiczne stopy zwrotu, które obliczono na podstawie kursów zamknięcia na GPW w Warszawie i na GPW we Frankfurcie z ostatniego dnia notowań każdego dnia², tygodnia³ i miesiąca⁴, bez uwzględniania dochodów z dywidendy, według poniższego wzoru:

$$R_{i,t} = (\ln P_{i,t} - \ln P_{i,t-1})100, \quad (1)$$

gdzie:

R_{it} – stopa zwrotu i -tej akcji w okresie t ,

P_{it} – cena i -tej akcji w okresie t ,

$P_{i,t-1}$ – cena i -tej akcji w okresie $t - 1$.

¹ Spółki uszeregowano według wielkości kapitalizacji w dolarach amerykańskich za pomocą funkcji w serwisie Thomson Reuters Eikon z dnia 5 września 2016.

² 2754 obserwacji dla spółek z WIG20, 2796 obserwacji stóp zwrotu dla spółek z DAX.

³ 574 obserwacji stóp zwrotu dla spółek z DAX i WIG20.

⁴ 132 obserwacji stóp zwrotu dla spółek z DAX i WIG20.

Do oszacowania parametrów beta wykorzystano model jednoindeksowy Sharpe'a [1964] w postaci:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{WIG\ DAX,t} + \varepsilon_{i,t}, \quad (2)$$

gdzie:

$R_{i,t}$ – stopa zwrotu i -tego waloru w okresie t ,

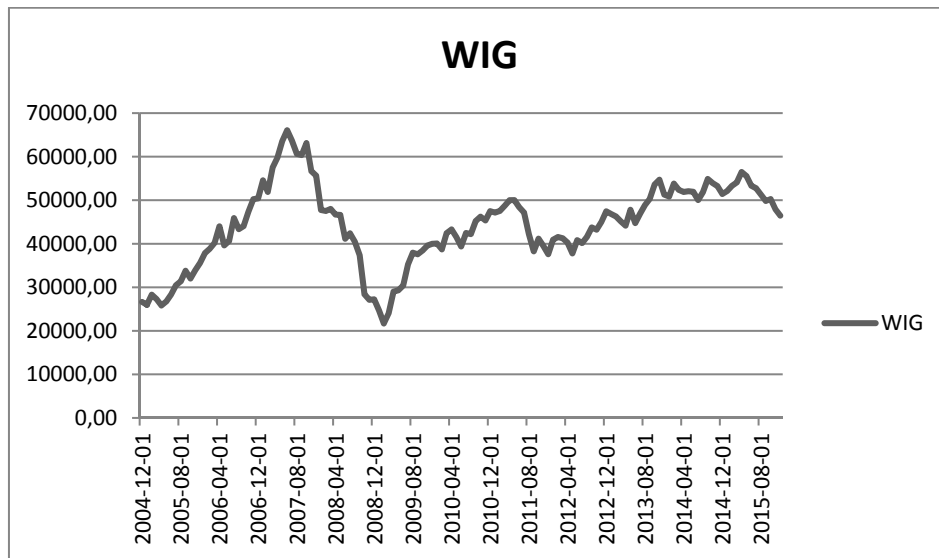
α_i – parametr alfa,

β_i – parametr beta,

$R_{WIG/DAX,t}$ – stopa zwrotu indeksu WIG i DAX w okresie t ,

ε_{it} – składnik losowy, $E(\varepsilon_{it}) = 0$.

Model jednoindeksowy wykorzystano do obliczenia parametru beta mierzącego ryzyko systematyczne akcji na podstawie różnej częstotliwości pomiaru stopy zwrotu. Parametry modelu zostały wyznaczone klasyczną metodą najmniejszych kwadratów (MNK). Za indeks reprezentujący portfel rynkowy przyjęto WIG i DAX, co wymaga wyjaśnienia, gdyż WIG jest indeksem szerokiego rynku, a DAX indeksem 30 głównych spółek niemieckich⁵. Wartości indeksu WIG i DAX w badanym okresie 2005-2015 przedstawiono na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Notowania indeksu WIG w okresie 2005-2015

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych Thomson Reuters.

⁵ Najlepszym indeksem rynku niemieckiego byłby CDAX, ale ze względu na brak dostępu do tych danych wykorzystano DAX.



Rys. 2. Notowania indeksu DAX w okresie 2005-2015

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych Thomson Reuters.

Na podstawie danych zamieszczonych na rys. 1 i 2 można wnioskować, iż w badanym okresie indeksy WIG i DAX miały różną dynamikę zmian. Wykres indeksu DAX jest bardziej płaski, mimo że oba wykresy mają podobny kształt, co pokazuje podobną koniunkturę na obu rynkach i wpływ trendów międzynarodowych.

Zgodnie z modelem jednoindeksowym przyjęto, iż współczynnik beta, stojący przed stopą zwrotu z indeksu giełdowego, jest utożsamiany z miarą ryzyka systematycznego, ponieważ im wyższa jest jego wartość, tym stopień wrażliwości akcji na zmiany indeksu jest większy. Ze względu na wartości współczynnika beta wyróżnia się kilka przypadków:

- a) $\beta_i < 0$ – stopa zwrotu akcji zmienia się w przeciwnym kierunku niż stopa zwrotu z indeksu giełdowego (ang. *decaying stocks*),
- b) $\beta_i = 0$ – stopa zwrotu akcji nie reaguje na zmiany indeksu giełdowego,
- c) $0 < \beta_i < 1$ – stopa zwrotu akcji reaguje w niewielkim stopniu na zmiany indeksu giełdowego; takie instrumenty finansowe są określane mianem defensywnych (ang. *non-cyclical stocks*),
- d) $\beta_i = 1$ – stopa zwrotu akcji zachowuje się tak samo, jak indeks giełdowy,
- e) $\beta_i > 1$ – stopa zwrotu akcji charakteryzuje się wyższą zmiennością niż indeks giełdowy; takie instrumenty finansowe określa się mianem agresywnych [Feder-Sempach, 2011, s. 83-84].

3. Analiza uzyskanych wyników

Wyniki oszacowań parametru beta dla spółek z indeksu WIG20 przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Oszacowania współczynnika beta dla polskich spółek na danych dziennych, tygodniowych i miesięcznych w okresie 2010-2015

Nazwa spółki	Współczynnik beta DZIENNE stopy zwrotu β R^2 (%)	Współczynnik beta TYGODNIOWE stopy zwrotu β R^2 (%)	Współczynnik beta MIESIĘCZNE stopy zwrotu β R^2 (%)	Klasyfikacja
PKOBP	1,28 64	1,22 64	1,18 69	agresywna
PEKAO	1,42 62	1,24 63	1,21 69	agresywna
BZWBK	1,14 44	1,17 51	1,19 55	agresywna
PGNIG	0,74 25	0,61 22	0,52 19	defensywna
PKNORLEN	1,25 52	1,18 49	0,98 50	brak
MBANK	1,30 48	1,41 57	1,56 68	agresywna
KGHM	1,54 50	1,61 51	1,39 46	agresywna
LPP	0,58 11	0,66 14	0,97 27	defensywna
ORANGEPL	0,75 22	0,70 20	0,51 13	defensywna
EUROCASH	0,60 11	0,67 14	0,57 15	defensywna

Źródło: Obliczenia własne.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 1 można wnioskować, że oszacowania współczynnika beta dla polskich akcji z indeksu WIG20 pozwalają w 9 na 10 analizowanych akcji zakwalifikować spółkę do kategorii agresywnych lub defensywnych. Do spółek agresywnych należą PKOBP, PEKAO, BZWBK, MBANK i KGHM. Współczynnik beta tylko jednej spółki PKNORLEN zmienił wartość względem poziomu neutralnego, czyli 1 w wyniku wydłużenia interwału pomiaru stopy zwrotu. Reszta spółek została zaklasyfikowana jako defensywne (PGNIG, LPP, ORANGEPL, EUROCASH).

W przypadku oszacowań bety dla polskich akcji należących do indeksu WIG20 czy akcji o największej kapitalizacji rynkowej można zaobserwować, iż

współczynniki beta malały wraz z wydłużeniem interwału w przypadku 5 spółek – PKOBP, PEKAO, PGNIG, PKNORLEN, ORANGEPL, co potwierdza zależności obserwowane na giełdach zagranicznych i opisane w literaturze.

Jeżeli chodzi o współczynnik determinacji równania, który określa stopień objaśnienia stopy zwrotu z akcji przez indeks giełdowy WIG, można zaobserwować, iż jego wartość rosła wraz z wydłużeniem interwału w przypadku akcji 6 spółek – PKOBP, PEKAO, BZWBK, MBANK, LPP, EUROCASH.

Wyniki oszacowań parametru beta dla spółek z indeksu DAX przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Oszacowania współczynnika beta dla niemieckich spółek na danych dziennych, tygodniowych i miesięcznych w okresie 2010-2015

Nazwa spółki	Współczynnik beta DZIENNE stopy zwrotu β R^2 (%)	Współczynnik beta TYGODNIOWE stopy zwrotu β R^2 (%)	Współczynnik beta MIESIĘCZNE stopy zwrotu β R^2 (%)	Klasyfikacja
SAP	0,72 43	0,77 48	0,75 39	defensywna
SIEMENS	1,08 62	1,08 70	1,15 66	agresywna
BAYERN	0,94 54	0,88 55	0,86 55	defensywna
DT TELEKOM	0,74 41	0,69 37	0,54 23	defensywna
DAIMLER	1,27 64	1,34 70	1,48 69	agresywna
BASF	1,09 68	1,12 76	1,19 74	agresywna
VOLKSWAGEN	0,96 29	1,01 29	1,43 38	brak
ALLIANZ	1,18 62	1,19 66	1,23 61	agresywna
BAY MOT WERKE	1,10 57	1,09 60	1,13 55	agresywna
HENKEL AG&CO	0,66 35	0,70 43	0,79 46	defensywna

Źródło: Obliczenia własne.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 2 można wnioskować, że oszacowania współczynnika beta dla niemieckich akcji z indeksu DAX pozwalają w 9 na 10 analizowanych akcji zakwalifikować spółkę do kategorii agresywnych lub defensywnych. Do spółek agresywnych należą SIEMENS, DAIMLER, BASF, ALLIANZ i BAY MOT WERKE. Współczynnik beta tylko jednej spółki

VOLKSWAGEN zmienił wartość względem poziomu neutralnego, czyli 1 w wyniku wydłużenia interwału pomiaru stopy zwrotu. Pozostałe spółki zostały zaklasyfikowane jako defensywne (SAP, BAYERN, DT TELEKOM, HENKEL AG&CO). Wyniki są podobne do tych uzyskanych na rynku polskim.

W przypadku oszacowań bety dla niemieckich akcji należących do indeksu DAX, czyli akcji o największej kapitalizacji rynkowej, można zaobserwować, iż współczynniki beta malały wraz z wydłużeniem interwału w przypadku tylko 2 spółek – BAYERN i DT TELEKOM, co potwierdza zależności obserwowane na giełdach zagranicznych i opisane w literaturze. Zaskakujące są jednak wyniki 6 spółek (SIEMENS, DAIMLER, BASF, VOLKSWAGEN, ALLIANZ, HENKEL AG&CO), dla których współczynniki beta rosły wraz z wydłużeniem się interwału pomiaru stopy zwrotu, co nie jest zgodne z teorią opisywaną w literaturze, głównie na giełdach amerykańskich.

Jeżeli chodzi o współczynnik determinacji równania, który określa stopień objaśnienia stopy zwrotu z akcji przez indeks giełdowy DAX, można zaobserwować, iż jego wartość rosła wraz z wydłużeniem interwału w przypadku akcji 3 spółek – BAYERN, VOLKSWAGEN, HENKEL AG&CO.

Podsumowanie

Inwestowanie na rynku międzynarodowym to stosunkowo trudne zadanie dla inwestorów, ponieważ wymaga analizowania wielu różnych zależności, które są bardziej złożone i nie muszą się powtarzać na różnych rynkach. W artykule przedstawiono oszacowania parametru beta, miary ryzyka systematycznego z modelu jednoindeksowego Sharpe'a dla różnych interwałów pomiaru stopy zwrotu (ang. *intervaling effect*) w okresie 2005-2015. Do badania wybrano największe spółki z rynku polskiego należące do indeksu WIG20 i spółki niemieckie z indeksu DAX, które najczęściej kupują inwestorzy.

Jeżeli chodzi o najprostszą wskazówkę inwestycyjną, jaką daje współczynnik beta, czyli zaklasyfikowanie akcji do agresywnych i defensywnych, to wyniki były bardzo podobne na obu rynkach. Połowa spółek została uznana za agresywne, jednej nie udało się zakwalifikować, a pozostałe cztery uznano za defensywne.

Drugim analizowanym zagadnieniem była zmiana oszacowań parametru beta wraz z wydłużeniem interwału pomiaru stopy zwrotu i tu wyniki okazały się różne. Zgodnie z tym, co przedstawia literatura, spółki o wysokiej kapitalizacji rynkowej, a takie zostały wybrane do badania, powinny się charakteryzować malejącym współczynnikiem beta, gdy interwał pomiaru stopy zwrotu się

zwiększa. Tak było tylko w przypadku dwóch spółek z indeksu DAX i 5 spółek z indeksu WIG20, co jest zaskakujące ze względu na postrzeganie rynku niemieckiego jako bardziej dojrzałego i rozwiniętego.

Trzecim i ostatnim analizowanym aspektem był wzrost objaśnienia przez indeks rynku stopy zwrotu pojedynczej akcji, czyli wzrost współczynnika determinacji wraz wydłużeniem interwału. Ta reguła znalazła potwierdzenie tylko w przypadku 3 spółek z DAX-u i 6 spółek z WIG20. Taki wynik jest również zaskakujący, gdyż wydaje się, iż zależności obserwowane na giełdach amerykańskich występują w większym stopniu na GPW w Warszawie niż na GPW we Frankfurcie nad Menem. Pewna słabość badań to wykorzystanie niemieckiego indeksu DAX jako indeksu rynku, dlatego warto było przeprowadzić badanie z wykorzystaniem innego indeksu grupującego większą liczbę akcji.

Ze względu na procesy integracyjne w Europie i wzrost zainteresowania inwestorów rynkami zagranicznymi prezentowane badanie może być bardzo użyteczne dla inwestorów, którzy chcą konstruować portfele na rynkach międzynarodowych. Wyniki pokazały występowanie efektu interwału na GPW w Warszawie i we Frankfurcie nad Menem. Ze względu na to, że wyniki z rynku niemieckiego są inne niż wskazywałaby na to literatura, badanie należałoby przeprowadzić na większej próbie i z wykorzystaniem innego indeksu rynku oraz sprawdzić własności statystyczne stóp zwrotu z akcji notowanych na obu rynkach.

Literatura

- Brailsford T., Josev T. (1997), *The Impact of the Return Interval on the Estimation of Systematic Risk*, "Pacific-Basin Finance Journal", Vol. 5, Iss. 3.
- Brzeszczyński J., Gajdka J., Schabek T. (2011), *The Role of Stock Size and Trading Intensity in the Magnitude of the "Interval Effect" in Beta Estimation: Empirical Evidence from the Polish Capital Market*, „Emerging Markets Finance & Trade”, No. 47(1).
- Cohen C., Hawawini G., Maier S., Schwartz R., Whitcomb D. (1980), *Implications of Microstructure Theory for Empirical Research in Stock Price Behavior*, "The Journal of Finance", Vol. 35, No. 2.
- Daves P., Ehrhardt M., Kunkel R. (2000), *Estimating Systematic Risk: The Choice of Return Interval and Estimation Period*, "Journal of Financial and Strategic Decisions", Vol. 13, No. 1.
- Feder-Sempach E. (2011), *Ryzyko inwestycyjne. Analiza polskiego rynku akcji*, CeDeWu, Warszawa.
- Handa P., Korthar S.i, Wasley C. (1989) *The Relation between the Return Interval and Betas: Implications for the Size Effect*, "Journal of Financial Economics", Vol. 23, Iss. 1.

- Hawawini G. (1980), *Intertemporal Cross-Dependence in Securities Daily Returns and the Short-Run Intervaling Effect on Systematic Risk*, "The Journal of Financial and Quantitative Analysis", Vol. 15, No. 1.
- Hawawini G. (1983), *Why Beta Shift as the Return Interval Changes*, "Financial Analyst Journal", Vol. 39.
- Olbryś J. (2014), *Efekt przedziałowy współczynnika determinacji modelu rynku*, „Optimum Studia Ekonomiczne”, nr 2(68).
- Pogue G., Solnik B. (1974), *The Market Model Applied to European Common Stocks: Some Empirical Results*, "Journal of Financial and Quantitative Analysis", No. 9.
- Sharpe W. (1964), *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*, "The Journal of Finance", Vol. 19, No. 3.
- Tarczyński W., Witkowska D., Kompa K. (2013), *Współczynnik beta. Teoria i praktyka*, Pielaszek Research, Warszawa 2013.

**INTERVALING EFFECT IN BETA ESTIMATION: EMPIRICAL EVIDENCE
FROM THE WIG20 AND DAX SHARES IN PERIOD 2005-2015 –
COMPARISON ANALYSIS**

Summary: This paper investigates the intervaling effect of beta coefficients in the single-index Sharpe's model for German and Polish companies from WIG20 and DAX indices, estimated in period 2005-2015. Estimated beta coefficients for return intervals of one day, one week and one month were compared. In general the stocks were classified to aggressive and defensive. The results indicate that the beta estimates of high capitalized firms fall as the return interval is lengthened only for two German and five Polish companies. Also increase of market model R-squared as the differencing interval is lengthened was observed for three German and six Polish stocks.

Keywords: risk, beta parameter, intervaling effect.