



Monika Hadaś-Dyduch

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
Katedra Metod Statystyczno-Matematycznych w Ekonomii
monika.dyduch@ue.katowice.pl

WIELOCZYNNIKOWA ANALIZA WSKAŹNIKÓW ZMIENNOŚCI I RYZYKA CERTYFIKATÓW

Streszczenie: Celem artykułu jest zbadanie zmienności i ryzyka produktów strukturyzowanych w formie certyfikatów strukturyzowanych opartych na indeksie WIG20 oraz określenie opłacalności inwestycji w certyfikaty strukturyzowane w kontekście bezpośredniej inwestycji w indeks WIG20. Jako cel artykułu przyjęto również odpowiedź na pytanie, co jest bardziej opłacalne, inwestycja w certyfikat strukturyzowany z wskaźnikiem opartym na indeksie WIG20 czy bezpośrednia inwestycja w indeks WIG20? Która inwestycja jest związana z większym ryzykiem, a która z większym zyskiem?

Słowa kluczowe: produkty strukturyzowane, certyfikaty strukturyzowane, inwestycje alternatywne, certyfikaty, zmienność, ryzyko.

Wprowadzenie

Produkty strukturyzowane to instrumenty finansowe, których cena jest uzależniona od wartości określonego wskaźnika rynkowego (np. kursu akcji lub koszyków akcji, wartości indeksów giełdowych, kursów walut). Są emitowane przez instytucje finansowe, najczęściej banki lub domy maklerskie. Emitent produktu strukturyzowanego zobowiązuje się w stosunku do nabywcy (inwestora), że w terminie wykupu instrumentu wypłaci mu kwotę rozliczenia kalkulowaną według określonego wzoru. Jedną z form produktów strukturyzowanych są certyfikaty strukturyzowane [zob. Hadaś-Dyduch, 2013, 2013a, 2013b, 2014, 2014a].

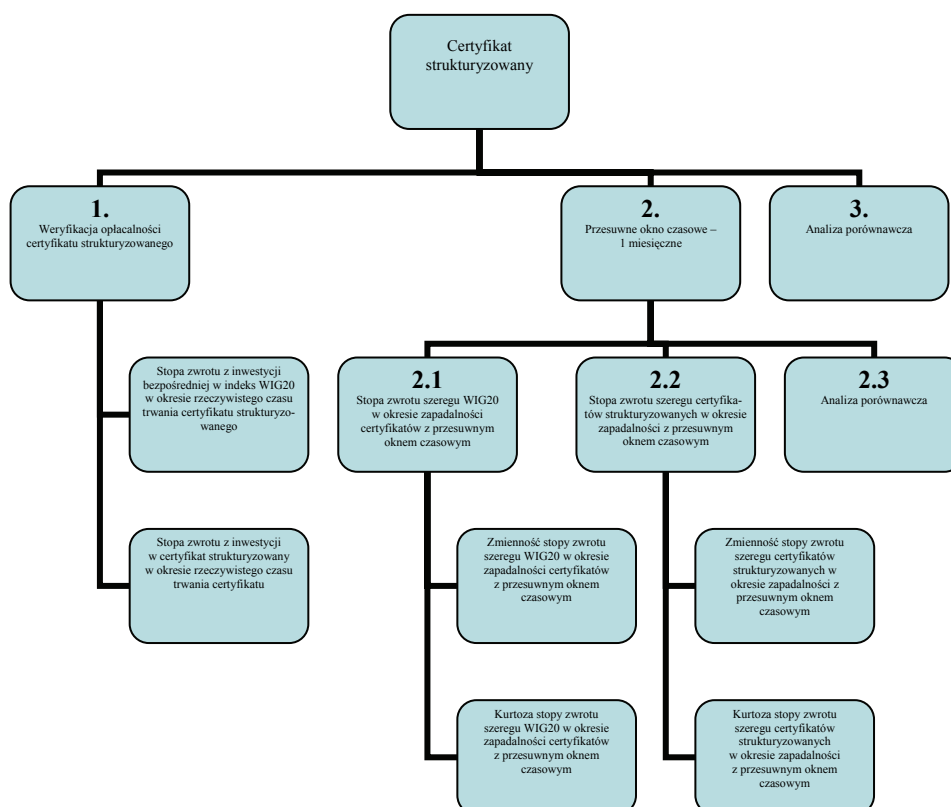
Certyfikat strukturyzowany to udziałowy papier wartościowy inny niż wariant opcyjny, z którego wynika prawo przysługujące jego posiadaczowi do zabrania od emitenta tego certyfikatu w ustalonym terminie zapłaty kwoty pieniężnej lub dostawy instrumentu bazowego na zasadach określonych w dokumencie informacyjnym.

1. Szczegółowy opis badania dla wybranego produktu

Badaniem w artykule objęto produkty strukturyzowane w formie certyfikatów strukturyzowanych, których instrumentem bazowym był indeks WIG20. Obliczenia wykonano dla każdego produktu objętego badaniem, jednakże szczegółową procedurę przedstawiono tylko dla jednego wybranego produktu.

1.1. Schemat badania

W badaniu skoncentrowano się na zmierzeniu ryzyka związanego z inwestycją w certyfikat strukturyzowany w porównaniu z ryzykiem związanym z inwestycją bezpośrednią we wskaźnik, na którym oparty jest certyfikat. W artykule przedstawiono tylko wyniki uzyskane dla certyfikatów opartych na indeksie WIG20. Schemat badania przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat badania

1.2. Charakterystyka produktu wybranego do szczegółowego opisu badania

Analizę przykładową przedstawiono na podstawie Certyfikatu DB Express WIG20. Jest to produkt strukturyzowany o 36-miesięcznym okresie trwania. Zysk dla inwestora wypłacany jest po pierwszym roku inwestycji w przypadku, kiedy w dacie obserwacji oficjalny poziom indeksu będzie równy wartości początkowej z 9.04.2008 r. lub wyższy od niej (kupon wynosi 14,0%). W przypadku, gdy po roku wartość ta będzie niższa, inwestycja jest kontynuowana przez kolejny rok. Wysokość kuponu wzrasta liniowo z każdym rokiem inwestycji, maksymalnie zysk może więc wynieść 42% w okresie 3 lat. Zainwestowany kapitał jest chroniony przed spadkami na rynku akcji pod warunkiem, że indeks WIG20 nie spadnie w jakimkolwiek dniu inwestycji więcej niż o 30% od poziomu początkowego z 9.04.2008 r.

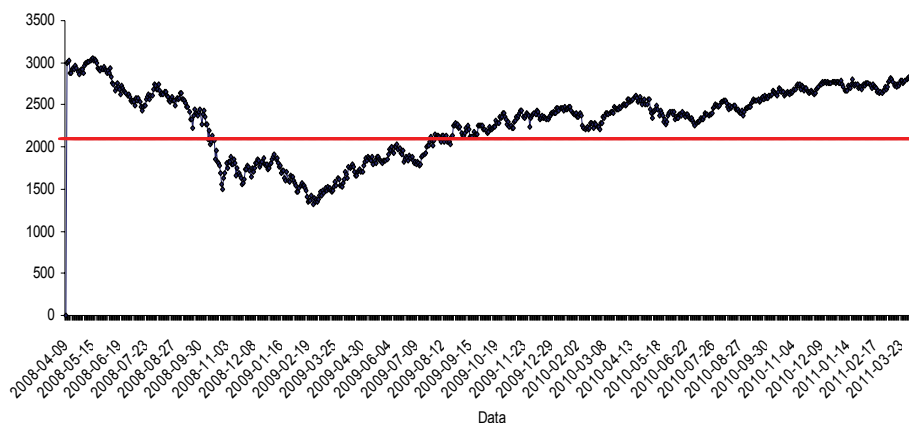
Czas trwania inwestycji: od 9.04.2008 r. do 18.04.2011 r. Obserwacje:

- początkowa: 9.04.2008 r.,
- w trakcie: daty określenia prognozy:
 - pierwotna – 9.04.2009 r.,
 - druga – 9.04.2010 r.,
 - trzecia – 11.04.2011 r.,
- końcowa: 11.04.2011 r.

1.3. Rzeczywista stopa zwrotu z inwestycji w certyfikat a możliwa stopa zwrotu z wskaźnika

Jak napisano w rozdziale związanym z charakterystyką produktu, czas trwania inwestycji to 9.04.2008 r. – 18.04.2011 r. Założono, że inwestor inwestuje minimalną kwotę inwestycji, czyli 5000 zł. W dacie pierwszego odczytu, tj. 9.04.2009 r. – indeks WIG20 wynosił 2191,32, zatem był mniejszy od kursu WIG20 w dniu rozpoczęcia inwestycji, tj. w dniu 9.04.2008 r.¹ W związku z tym inwestycja była kontynuowana przez kolejny rok. W dacie drugiego odczytu, tj. 9.04.2009 r. – indeks WIG20 wynosił 2940,75, zatem również był niższy od kursu WIG20 w dniu rozpoczęcia. W związku z tym inwestycja była kontynuowana przez kolejny rok. Zainwestowany w produkt kapitał nie był chroniony, ponieważ nie spełnił się warunek, że w żadnym dniu w okresie inwestycji WIG20 nie spadnie poniżej 30% wartości początkowej indeksu WIG20. W okresie inwestycji WIG20 odnotował spadki poniżej 30% wartości początkowej WIG20 z dnia 9.04.2008 r., czyli zdarzały się spadki poniżej wartości 2094,33 (zob. rys. 2).

¹ Kurs WIG20 w dniu 9.04.2008 r. wynosił 2991,9.



Rys. 2. Indeks WIG20 w okresie 9.04.2008-18.04.2011 r.

Źródło: Dane GPW w Warszawie.

1.4. Zmienność produktu

W celu sprawdzenia zmienności certyfikatu strukturyzowanego o nazwie Certyfikat DB Express WIG20 produkt strukturyzowany był uruchamiany co miesiąc w okresie 9.04.2008 r. – 8.04.2011 r. Pierwszy produkt uruchomiono 9.04.2008 r., natomiast ostatni zakończono 9.05.2014 r.

Analizowany certyfikat strukturyzowany mógł zakończyć się po jednym roku, dwóch lub trzech latach. Dlatego po każdym jednym roku życia produktu następuje rozliczenie bądź dalsze przedłużenie inwestycji.

Produkt strukturyzowany uruchomiono 37 razy z miesięcznym odstępem czasowym. Po pierwszym roku inwestycji 15 produktów mogło być kontynuowanych przez kolejny rok, a 22 produkty zakończyły się z odpowiednim zyskiem (tabela 1).

Tabela 1. Pierwszy rok inwestycji – wyniki

Data rozpoczęcia produktu	Kurs WIG20 w dniu rozpoczęcia produktu	Data zakończenia po 1. roku inwestycji	Kurs WIG20 w dniu zakończenia produktu po 1. roku inwestycji	Decyzja
1	2	3	4	5
2008-04-09	2991,9	2009-04-09	1762,27	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-05-09	3006,4	2009-05-08	1864,52	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-06-09	2832,64	2009-06-09	1931,47	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-07-09	2575,55	2009-07-09	1826,49	KONTYNUACJA INWESTYCJI

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5
2008-08-08	2630,13	2009-08-07	2065,56	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-09-09	2547,56	2009-09-09	2191,32	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-10-09	2193,41	2009-10-09	2204,01	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-11-07	1793,97	2009-11-09	2312,41	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-12-09	1802,8	2009-12-09	2367,76	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-01-09	1871,42	2010-01-08	2464,47	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-02-09	1548,37	2010-02-09	2216,13	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-03-09	1477,48	2010-03-09	2400,17	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-04-09	1762,27	2010-04-09	2545,83	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-05-08	1864,52	2010-05-07	2336,66	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-06-09	1931,47	2010-06-09	2344,53	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-07-09	1826,49	2010-07-09	2333,49	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-08-07	2065,56	2010-08-09	2552,41	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-09-09	2191,32	2010-09-09	2526,61	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-10-09	2204,01	2010-10-08	2637,24	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-11-09	2312,41	2010-11-09	2729,28	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2009-12-09	2367,76	2010-12-09	2770,55	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-01-08	2464,47	2011-01-07	2706,60	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-02-09	2216,13	2011-02-09	2737,39	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-03-09	2400,17	2011-03-09	2799,99	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-04-09	2545,83	2011-04-08	2940,75	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-05-07	2336,66	2011-05-09	2874,50	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-06-09	2344,53	2011-06-09	2856,36	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-07-09	2333,49	2011-07-08	2820,52	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-08-09	2552,41	2011-08-09	2427,78	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-09-09	2526,61	2011-09-09	2351,93	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-10-08	2637,24	2011-10-07	2181,64	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-11-09	2729,28	2011-11-09	2414,32	KONTYNUACJA INWESTYCJI

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5
2010-12-09	2770,55	2011-12-09	2179,91	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-01-07	2706,6	2012-01-09	2164,2	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-02-09	2737,39	2012-02-09	2388,62	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-03-09	2799,99	2012-04-05	2267,42	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-04-08	2940,75	2012-05-09	2177,73	KONTYNUACJA INWESTYCJI

Źródło: Własne obliczenia i symulacje.

Po drugim roku inwestycji wszystkie produkty zakwalifikowały się do kontynuacji na kolejny rok (zob. tabela 2).

Tabela 2. Drugi rok inwestycji – wyniki

Data rozpoczęcia produktu	Data zakończenia po 2. roku inwestycji	Kurs WIG20 w dniu zakończenia produktu po 2. roku inwestycji	Decyzja
2008-04-09	2010-04-09	2545,83	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-05-09	2010-05-07	2336,66	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-06-09	2010-06-09	2344,53	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-07-09	2010-07-09	2333,49	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-08-08	2010-08-09	2552,41	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2008-09-09	2010-09-09	2526,61	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-08-09	2012-09-07	2299,28	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-09-09	2012-10-09	2400,6	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-10-08	2012-11-09	2331,55	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-11-09	2012-12-07	2483,94	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2010-12-09	2013-01-09	2564,38	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-01-07	2013-02-08	2481,34	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-02-09	2013-03-08	2485,48	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-03-09	2013-04-09	2357,88	KONTYNUACJA INWESTYCJI
2011-04-08	2013-05-09	2373,45	KONTYNUACJA INWESTYCJI

Źródło: Własne obliczenia i symulacje.

Po trzecim roku inwestycji z zyskiem kończą się tylko dwa produkty (zob. tabela 3).

Tabela 3. Trzeci rok inwestycji – wyniki

Data rozpoczęcia produktu	Data zakończenia po 3. roku inwestycji	Kurs WIG20 w dniu zakończenia produktu po 3. roku inwestycji	Decyzja
2008-04-09	2011-04-08	2940,75	STRATA
2008-05-09	2011-05-09	2874,50	STRATA
2008-06-09	2011-06-09	2856,36	ZYSK
2008-07-09	2011-07-08	2820,52	ZYSK
2008-08-08	2011-08-09	2427,78	STRATA
2010-08-09	2013-09-09	2259,44	STRATA
2010-09-09	2013-10-09	2371,84	STRATA
2010-10-08	2013-11-08	2509,84	STRATA
2010-11-09	2013-12-09	2501,00	STRATA
2010-12-09	2014-01-09	2361,12	STRATA
2011-01-07	2014-02-07	2417,92	STRATA
2011-02-09	2014-03-07	2459,32	STRATA
2011-03-09	2014-04-09	2472,83	STRATA
2011-04-08	2014-05-09	2412,44	STRATA

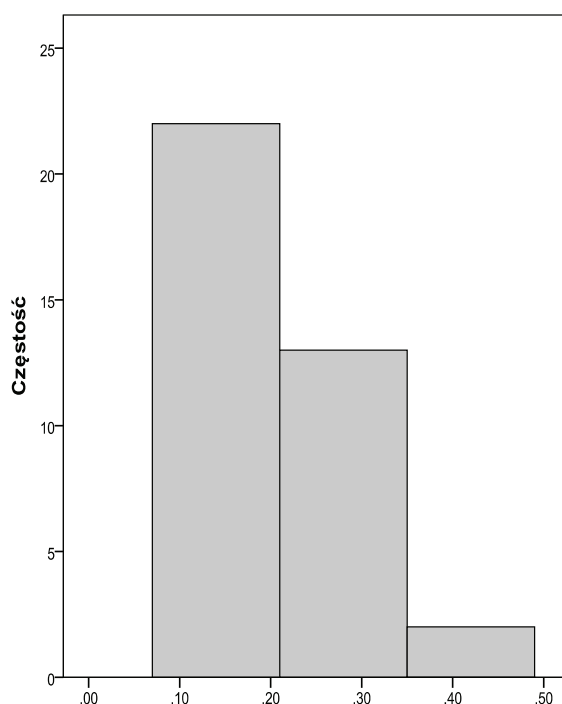
Źródło: Własne obliczenia i symulacje.

Średni zysk z inwestycji w certyfikat strukturyzowany (z przesuwным oknem czasowym) w okresie posiadania produktu strukturyzowanego wynosił 20,4%, czyli 6,811% w skali roku, podczas gdy średnia stopa zwrotu z kursu WIG20 (w odczytach odpowiednich do okresów zapadalności certyfikatów strukturyzowanych z przesuwным oknem czasowym) wynosiła 20,734% (zob. tabela 4).

Tabela 4. Dane statystyczne dla analizowanego certyfikatu strukturyzowanego

Statystyka	Wartość
Średnia	0,204
Błąd standardowy	0,014
Mediana	0,140
Tryb	0,140
Odchylenie standardowe	0,085
Wariancja próbki	0,007
Kurtoza	-0,002
Skośność	0,958

Źródło: Własne obliczenia i symulacje.



Wykres 1. Histogram oprocentowania zainwestowanego kapitału dla 37 uruchomionych produktów strukturyzowanych typu Certyfikat DB Express WIG20

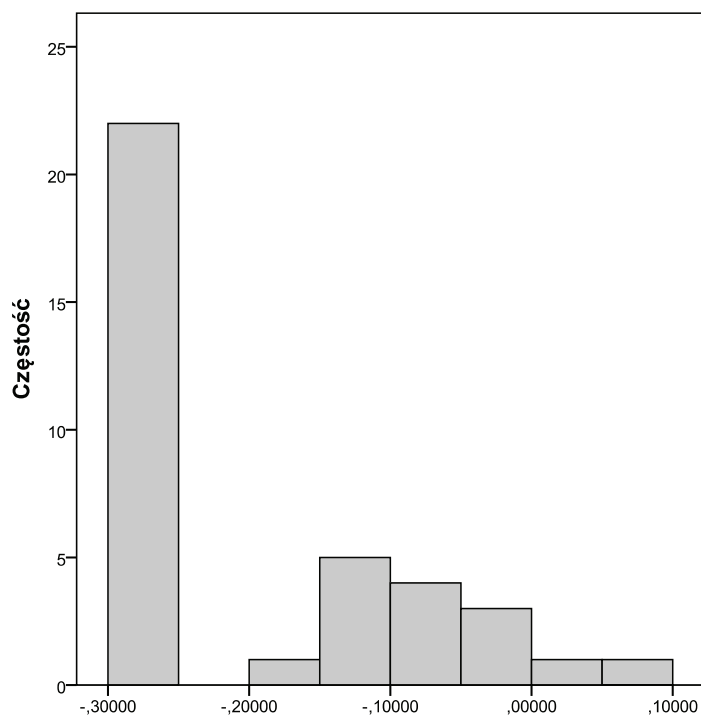
Źródło: Własne obliczenia i symulacje.

Szereg „zwrotów” produktu strukturyzowanego charakteryzuje się zmiennością na poziomie 6,81%, podczas gdy zmienność szeregu prezentującego stopę zwrotu z indeksu WIG20 w okresie posiadania produktu strukturyzowanego wynosi -9,604% (zob. tabela 5).

Tabela 5. Dane statystyczne dla szeregu prezentującego stopę zwrotu z indeksu WIG20 w okresie posiadania produktu strukturyzowanego

Statystyka	Wartość
Średnia	-0,207
Błąd standardowy	0,019
Mediana	-0,300
Tryb	-0,300
Odchylenie standardowe	0,121
Wariancja próbki	0,015
Kurtoza	-0,756
Skośność	0,808

Źródło: Własne obliczenia i symulacje.



Wykres 2. Histogram stopy zwrotu z inwestycji w WIG20 w przedziałach czasowych zgodnych z 37 uruchomionymi produktami strukturyzowanymi typu Certyfikat DB Express WIG20

Źródło: Własne obliczenia i symulacje.

Zatem inwestycja w certyfikat strukturyzowany charakteryzuje się mniejszym ryzykiem niż inwestycja bezpośrednia w indeks WIG20. Daje również szansę osiągnięcia wyższych zysków niż zysk z inwestycji bezpośredniej (szerzej na temat certyfikatów i innych instrumentów spokrewnionych w [Hadaś-Dyduch, 2013, 2013a, 2013b, 2014, 2014a]).

2. Wyniki całego badania

W sposób analogiczny do przytoczonego powyżej zbadano inne dostępne na polskim rynku kapitałowym certyfikaty strukturyzowane o wskaźniku opartym na indeksie WIG20. Parametry zbadanych certyfikatów przedstawiono syntetycznie w tabeli 6.

Tabela 6. Charakterystyka badanych certyfikatów strukturyzowanych

Przyjęta nazwa certyfikatu	Uproszczony opis warunków certyfikatu z instrumentem bazowym – WIG20	Okres trwania certyfikatu
1	2	3
CS2	Zysk dla inwestora wypłacany jest po pierwszym roku inwestycji w przypadku, kiedy w dacie obserwacji oficjalny poziom indeksu będzie równy lub wyższy względem wartości początkowej z 7.05.2008 r. (kupon wynosi 14,0%). W przypadku, gdy po roku wartość ta będzie niższa, inwestycja jest kontynuowana przez kolejny rok. Wysokość kuponu wzrasta liniowo z każdym rokiem inwestycji, maksymalnie zysk może więc wynieść 39% w okresie 3 lat. Zainwestowany kapitał jest chroniony przed spadkami na rynku akcji pod warunkiem, że indeks WIG20 nie spadnie w jakimkolwiek dniu inwestycji więcej niż o 30% od poziomu początkowego z 7.05.2008 r.	od 7.05.2008 do 9.05.2011
CS3	Zysk dla inwestora wypłacany jest po pierwszym roku inwestycji w przypadku, kiedy w dacie obserwacji oficjalny poziom indeksu będzie równy wartości początkowej z 6.06.2008 r. lub wyższy (kupon wynosi 14,0%). W przypadku, gdy po roku wartość ta będzie niższa, inwestycja jest kontynuowana przez kolejny rok. Wysokość kuponu wzrasta liniowo z każdym rokiem inwestycji, maksymalnie zysk może więc wynieść 39% w okresie 3 lat. Zainwestowany kapitał jest chroniony przed spadkami na rynku akcji pod warunkiem, że indeks WIG20 nie spadnie w jakimkolwiek dniu inwestycji więcej niż o 30% od poziomu początkowego z 6.06.2008 r.	od 6.06.2008 do 6.06.2011
CS4	Zysk dla inwestora wypłacany jest po pierwszym roku inwestycji w przypadku, kiedy w dacie obserwacji oficjalny poziom indeksu będzie równy wartości początkowej z 8.09.2008 r. lub wyższy (kupon wynosi 12,2%). W przypadku, gdy po roku wartość ta będzie niższa, inwestycja jest kontynuowana przez kolejny rok. Wysokość kuponu wzrasta liniowo z każdym rokiem inwestycji, maksymalnie zysk może więc wynieść 39% w okresie 3 lat. Zainwestowany kapitał jest chroniony przed spadkami na rynku akcji pod warunkiem, że indeks WIG20 nie spadnie w jakimkolwiek dniu inwestycji więcej niż o 30% od poziomu początkowego z 8.09.2008 r.	od 8.09.2008 do 15.09.2011
CS5	W dniu wykupu inwestorzy otrzymują zwrot zainwestowanej kwoty plus premię w wysokości 9,5-12,5% pod warunkiem, że przez cały okres inwestycji nie zostanie naruszona bariera ustalona na poziomie 80% wartości początkowej indeksu. Jeśli bariera zostanie naruszona, a na koniec okresu inwestycji indeks będzie powyżej wartości początkowej, inwestorzy otrzymają premię w wysokości stopy zwrotu z indeksu z góry ograniczoną do 9,5-12,5%. W przypadku, gdy bariera zostanie naruszona, a na koniec okresu inwestycji indeks będzie poniżej wartości początkowej, inwestorzy zanotują stratę w wysokości procentowego spadku indeksu w czasie trwania inwestycji.	od 8.06.2010 do 15.06.2011
CS6	Wysokość premii uzależniona jest od wzrostu notowań indeksu WIG20. Jeśli w trakcie trwania inwestycji indeks nie osiągnie ani nie przekroczy 122% wartości początkowej, wówczas premia będzie równa procentowemu wzrostowi notowań indeksu. W przeciwnym wypadku zysk z inwestycji wyniesie 1-3%. Inwestycja gwarantuje ochronę kapitału w przypadku spadku cen akcji.	od 5.11.2012 do 12.05.2014
CS7	Zysk dla inwestora wypłacany jest po pierwszym roku inwestycji w przypadku, kiedy w dacie obserwacji oficjalny poziom indeksu będzie równy lub wyższy względem wartości początkowej z 7.05.2008 r. (kupon wynosi 14,0%). W przypadku, gdy po roku wartość ta będzie niższa, inwestycja jest kontynuowana przez kolejny rok. Wysokość kuponu wzrasta liniowo z każdym rokiem inwestycji, maksymalnie zysk może więc wynieść 39% w okresie 3 lat. Zainwestowany kapitał jest chroniony przed spadkami na rynku akcji pod warunkiem, że indeks WIG20 nie spadnie w jakimkolwiek dniu inwestycji więcej niż o 30% od poziomu początkowego z 7.05.2008 r.	od 7.05.2008 do 9.05.2011

cd. tabeli 6

1	2	3
CS8	<p>Konstrukcja Certyfikatów Dyskontowych db WIG20 pozwala na osiągnięcie zysków zarówno w przypadku wzrostu cen akcji spółek notowanych w ramach indeksu WIG20, jak i w okresie stagnacji lub niewielkich spadków na WGPW. Certyfikaty sprzedawane są z dyskontem, ich cena emisyjna zawiera się w przedziale 80-85% wartości nominalnej. Emitent ma prawo do wcześniejszego wykupu certyfikatów po 3, 6 lub 9 miesiącach od daty emisji po cenie równej: cena emisyjna + 3,5% po 3 miesiącach od daty emisji; cena emisyjna + 7% po 6 miesiącach, cena emisyjna + 10,5% po 9 miesiącach od daty emisji. W przypadku, gdy emitent skorzysta z prawa do wcześniejszego wykupu, ich nabywca uzyska stopę zwrotu z inwestycji w wysokości od 16,47% p.a. do 17,5% p.a., w zależności od ustalonej ostatecznie ceny emisyjnej z przedziału 80-85% wartości nominalnej (stopa zwrotu obliczana z pominięciem opłaty subskrypcyjnej). Jeśli emitent nie skorzysta z prawa do wcześniejszego wykupu, wówczas certyfikaty zostaną wykupione w dacie zapadalności (po roku od daty emisji) po cenie równej iloczynowi wartości nominalnej certyfikatu oraz wyniku indeksu WIG20, gdzie wynik indeksu oznacza iloraz poziomu WIG 20 w dacie zapadalności i w dacie emisji (WIG20 (koniec) / WIG20 (start)).</p>	od 16.03.2009 do 16.03.2010
CS9	<p>Konstrukcja Certyfikatów Bonus db WIG 20 pozwala na osiągnięcie zysków zarówno w przypadku wzrostu cen akcji spółek notowanych w ramach indeksu WIG20, jak i w okresie stagnacji lub niewielkich spadków na WGPW. Ryzyko dla inwestora ograniczone jest barierą określoną na poziomie 80% wartości początkowej indeksu WIG20, po przekroczeniu której (w którymkolwiek momencie trwania inwestycji) wartość wykupu w dacie zapadalności będzie równa iloczynowi wartości nominalnej i wynikowi indeksu w dacie zapadalności, przy czym poziom zysku będzie ograniczony z góry do 50-65% (ostateczna wartość ograniczenia będzie określona na dzień przed zakończeniem subskrypcji). Jeśli natomiast w trakcie trwania inwestycji indeks WIG 20 nie spadnie ani razu poniżej poziomu bariery, wtedy zysk z inwestycji w certyfikaty będzie równy wyższej z dwóch wartości: 20% lub stopie zwrotu z indeksu WIG20 w dacie zapadalności, przy czym poziom zysku będzie ograniczony z góry do 50-65% (ostatecznie 50%). Wykup przez emitenta następuje po dwóch latach zgodnie z poniższym scenariuszem: Jeśli indeks bazowy WIG20 w trakcie całego okresu inwestycji nie będzie nigdy notowany poniżej poziomu bariery (wartość początkowa WIG20 x 80%), wówczas wartość wykupu wyniesie co najmniej 120% x nominal. Jeśli stopa zwrotu z indeksu WIG20 za okres 2 lat wyniesie więcej niż 20%, wówczas wartość wykupu równa będzie wartości nominalnej powiększonej o kupon równy stopie zwrotu z indeksu, przy czym kupon ten będzie ograniczony z góry do poziomu 50-65% (ostatecznie: 50%). Jeśli indeks bazowy będzie w którymkolwiek momencie inwestycji notowany poniżej poziomu bariery (80% wartości początkowej WIG20), wówczas wartość wykupu w dacie zapadalności równa będzie wartości nominalnej x wynik indeksu (indeks (koniec)/indeks (start)), przy czym poziom zysku będzie ograniczony z góry do 50-65% (ostatecznie: 50%).</p>	od 6.07.2009 do 6.07.2011

Źródło: Na podstawie danych dostępnych na stronach internetowych instytucji finansowych emitujących produkty strukturyzowane oraz [www 2].

Otrzymane wyniki dla certyfikatów strukturyzowanych przedstawionych w tabeli 6 zestawiono zbiorczo w tabeli 7.

Tabela 7. Wyniki końcowe

Przyjęta nazwa certyfikatu	W odczytach odpowiednich do okresów zapadalności certyfikatów strukturyzowanych z przesuwającym oknem czasowym						W okresie rzeczywistej zapadalności certyfikatu		
	Średnia stopa zwrotu z certyfikatu (w %)	Średnia roczna stopa zwrotu z certyfikatu (w %)	Skośność stopy zwrotu certyfikatu	Kurtoza stopy zwrotu certyfikatu	Zmienność stopa zwrotu z certyfikatu (w %)	Stopy zwrotu z wskaźnika (w %)	Zmienność wskaźnika (w %)	Kurtoza wskaźnika	
CS2	20,81	6,94	0,84	-0,21	6,71	-6,84	17,42	-0,60	
CS3	29,03	9,67	0,79	-0,31	6,51	+0,15	17,22	-0,63	
CS4	18,09	6,03	0,77	0,25	6,03	-10,83	17,35	-0,66	
CS5	44,02	22,01	0,93	1,02	4,01	+23,23	6,49	-0,75	
CS6	20,04	10,02	0,91	0,52	1,21	+2,94	3,59	-0,24	
CS7	20,08	20,04	0,92	0,45	6,87	-6,84	17,41	-0,62	
CS8	123,00	123,00	1,70	2,81	11,45	+61,55	12,59	-0,72	
CS9	124,00	62,00	1,62	2,75	11,32	+54,19	9,94	-0,41	

Źródło: Własne obliczenia i symulacje.

Jak pokazują otrzymane wyniki, inwestycja w certyfikat strukturyzowany była obciążona mniejszym ryzykiem oraz dawała wyższą stopę zwrotu niż inwestycja we wskaźnik w analogicznym okresie (zob. tabela 7).

Podsumowanie

W artykule zbadano zmienność i ryzyko produktów strukturyzowanych w formie certyfikatów strukturyzowanych opartych na indeksie WIG20. Skoncentrowano się na określeniu opłacalności inwestycji w certyfikaty strukturyzowane w kontekście bezpośredniej inwestycji w indeks WIG20.

Otrzymane wyniki przeprowadzonego badania pokazują, że inwestycja w certyfikat strukturyzowany charakteryzuje się mniejszym ryzykiem niż inwestycja bezpośrednia w indeks WIG20. Daje również szansę osiągnięcia wyższych zysków niż zysk z inwestycji bezpośredniej.

Przedstawione podejście, mające na celu określenie rzeczywistej zmienności i ryzyka certyfikatów strukturyzowanych wraz z porównaniem ze zmiennością wskaźników, na których oparte są certyfikaty strukturyzowane, wydaje się właściwe, gdyż pozwala stworzyć rzeczywisty obraz efektywności certyfikatów strukturyzowanych oraz sensu podejmowania inwestycji w certyfikaty strukturyzowane. Określenie zmienności w produktach strukturyzowanych jest podstawą do dalszych badań w kierunku analizy portfelowej różnorodnymi metodami, np. zaproponowanymi w [Hadaś, 2008, 2009, 2009a; Węgrzyn, 2013, 2013a].

Literatura

- Hadaś M. (2008), *Klasyfikacja spółek giełdowych do portfela akcji na podstawie syntetycznych mierników rozwoju*, Zarządzanie – Finanse – Ekonomia, Warsztaty doktorskie '07, UE, Katowice.
- Hadaś M. (2009), *Budowa nieklasycznych portfeli akcji* [w:] J. Pocięcha (red.), *Współczesne problemy statystyki, ekonometrii i matematyki stosowanej*, Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 3, Kraków.
- Hadaś M. (2009a), *Efektywność sieci neuronowej w analizie portfelowej na przykładzie spółek GPW w Warszawie* [w:] W. Szkutnik (red.), *Ryzyko w procesach gospodarczych, społecznych i kapitałowych*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 57.
- Hadaś-Dyduch M. (2013), *Inwestycje alternatywne na polskim rynku kapitałowym* [w:] *Innowacje w finansach i ubezpieczeniach – metody matematyczne i informatyczne*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 146.

- Hadaś-Dyduch M. (2013a), *Ranking produktów strukturyzowanych wyemitowanych na polskim rynku kapitałowym w latach 2001-2010* [w:] S. Forlicz (red.), *Zastosowanie metod ilościowych w naukach ekonomicznych*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, nr 2 (34), Wrocław.
- Hadaś-Dyduch M. (2013b), *Współczesne formy gospodarowania kapitałem wobec ekonomicznych zjawisk kryzysowych* [w:] B. Kos (red.), *Transformacja współczesnej gospodarki jako przedmiot badań ekonomicznych*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 136.
- Hadaś-Dyduch M. (2014), *Inwestycje alternatywne w kontekście efektywności inwestycji kapitałowej na przykładzie produktów strukturyzowanych*, UE, Katowice.
- Hadaś-Dyduch M. (2014a), *The market for structured products in the context of inflation* [w:] M. Papież, S. Śmiech (eds.), *Proceedings of the 8th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena*, Foundation of the Cracow University of Economics, Cracow (HTML), <http://pliki.konferencjazakopianska.pl/proceedings.html>.
- Węgrzyn T. (2013), *Dobór spółek do portfela z wykorzystaniem wskaźników finansowych i ich względного tempa przyrostu. Analiza w latach 2001-2010* [w:] J. Harasim, B. Frączek (red.), *Innowacje w bankowości i finansach*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 174.
- Węgrzyn T. (2013a), *Względne tempo przyrostu wskaźników finansowych w budowie portfeli w latach 2001-2010* [w:] W. Szkutnik (red.), *Problemy społeczno-ekonomiczne w uwarunkowaniach ryzyka i statystycznej nieokreśloności. Metody i modele w rozwoju regionów*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- [www 1] http://www.gpw.pl/produkty_strukturyzowane_instrumenty.
- [www 2] http://www.gpw.pl/certyfikaty_inwestycyjne_instrumenty.

MULTIVARIATE ANALYSIS OF VARIANCE AND RISK INDICATOR CERTIFICATES

Summary: The purpose of this article is to examine the volatility and risk of structured products in the form of structured certificates based on WIG20 and to determine the cost-effectiveness of investments in structured certificates in the context of a direct investment in an index WIG20. As the purpose of the article was adopted also the answer to the question, what is more profitable investment in structured certificate of indicator based on WIG20 or invest directly in an index WIG20? Which investment is associated with a higher risk? And which of the more profitable?

Keywords: structured products structured certificates, alternative investments, structured investments, certificates, volatility, risk.