

MARCIN FLOTYŃSKI

EFEKTYWNOŚĆ PORTFELI AKCJI ZABEZPIECZONYCH OPCJAMI INDEKSOWYMI NA GIEŁDZIE PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH W WARSZAWIE W LATACH 2007-2015

I. WPROWADZENIE

Jedną z metod ograniczania ryzyka inwestycji na rynku finansowym jest hedging – strategia zabezpieczająca przed niekorzystnymi dla inwestora zmianami cen instrumentu bazowego w transakcji zabezpieczającej. Wiąże się ona z wykorzystaniem instrumentów pochodnych. Jeżeli wielkość ekspozycji w instrumencie bazowym jest właściwie dopasowana do wielkości pozycji w instrumencie pochodnym (opcji, kontrakcie terminowym etc.) oraz daty ich wygaśnięcia, to zabezpieczenie takie określane jest jako hedging doskonały¹. Oprócz motywu zabezpieczania portfeli akcji, derywaty wykorzystywane są również do celów spekulacyjnych i arbitrażu². Hedging jest istotny dla przedsiębiorstw zabezpieczających, np. przepływy finansowe z działalności eksportowej, ponieważ ewentualne straty związane z niekorzystnymi zmianami cen walut obcych są wtedy rekompensowane przez zyski z derywatów³. Z tego powodu jest on często porównywany do ubezpieczenia⁴.

Należy podkreślić, że stosowanie instrumentów pochodnych w celu zabezpieczania wartości portfeli akcji nie jest powszechne na polskim rynku wśród osób zainteresowanych rynkiem i osób profesjonalnie zajmujących się inwestycjami (m.in. doradców inwestycyjnych, zarządzających w przedsiębiorstwach *asset management* i maklerów papierów wartościowych). Niski poziom zainteresowania instrumentami zabezpieczającymi wśród inwestorów indywidualnych tłumaczyć można m.in. niewystarczającym poziomem ich wiedzy z zakresu funkcjonowania tych instrumentów. Innym powodem hamującym częstsze wykorzystanie derywatów są ograniczenia prawne dotyczące niektórych podmiotów na rynku finansowym. Na przykład Otwarte Fundusze Eme-

¹ M. Bartkowiak, K. Echaust, *Instrumenty pochodne. Wprowadzenie do inżynierii finansowej*, Wyd. UE w Poznaniu, Poznań 2014, s. 52.

² K. Jajuga, *Instrumenty pochodne. Anatomia sukcesu. Instytucje i zasady funkcjonowania rynku kapitałowego*, CEDUR, Komisja Nadzoru Finansowego, Warszawa 2009, s. 5-6.

³ S. Antkiewicz, *Procentowe instrumenty pochodne*, w: K. Perez, U. Ziarko-Siwiek, *Inwestycje finansowe*, CeDeWu.PL, Warszawa 2011.

⁴ Z. Bodie, R. C. Merton, *Finanse*, tłum. J. Stolarek, A. Stolarek, PWE, Warszawa 2003, s. 402-403.

rytalne (OFE) nie mogą zabezpieczać nimi swoich portfeli. Byłoby to pożądane w celu ograniczenia ryzyka kursowego w przypadku inwestycji na rynkach zagranicznych, jednakże polskie regulacje prawne nie przewidywały dotychczas takiej możliwości.

Wykorzystanie derywatów pozwala uchronić inwestora przed znaczącym spadkiem wartości portfela w trakcie rynkowej bessy. Niemniej jednak w trakcie hossy na rynku instrumenty te zazwyczaj obniżają stopę zwrotu z portfela. W efekcie zmniejszona zostaje amplituda wahań jego zyskowności, dzięki czemu ryzyko inwestycji jest mniejsze. Trudne jest jednak bezpośrednio wskazać, w jaki sposób hedging wpływa na relację stopy zwrotu i ryzyka portfeli.

Artykuł poświęcony jest problematyce instrumentów pochodnych (hedgingu) i ich wpływowi na efektywność portfeli akcji. Badanie dotyczy Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie i notowanych tam akcji, indeksów oraz opcji indeksowych. Badanie przeprowadzono w celu oceny zasadności wykorzystania instrumentów pochodnych w kontekście ich efektywności (rozumianej jako relacja stopy zwrotu do ryzyka portfeli).

Celem artykułu jest sprawdzenie na podstawie badania empirycznego efektywności portfeli zabezpieczonych opcjami indeksowymi. Dzięki wykorzystaniu instrumentów pochodnych w pewnych, ściśle określonych warunkach można uzyskać wyższą efektywność portfeli indeksów niż w przypadku portfeli niezabezpieczonych derywatami.

Badanie efektywności przeprowadzono dla polskiego rynku kapitałowego w latach 2007-2015. Spośród metod badawczych wykorzystano m.in. analizę porównawczą oraz analizę regresji do obliczenia wartości współczynnika beta. Efektywność portfeli zabezpieczonych opcjami indeksowymi i tych niezabezpieczonych została zmierzona wskaźnikami Sharpe'a, Treynora, Jensena, Information Ratio i Sortino.

Artykuł składa się z dwóch części. W pierwszej przedstawiono źródła, typy danych, metody wykorzystane w badaniu oraz jego etapy. W drugiej natomiast opracowane zostały wyniki i wnioski z badania. Wykonano szczegółowe obliczenia oraz przedstawiono wyniki inwestycji w portfel zabezpieczony opcjami indeksowymi.

II. ETAPY I METODYKA BADANIA

Analizie poddano przede wszystkim notowania giełdowe pozyskane z portalu gpwinfostrafa.pl prowadzonego przez Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie oraz z portalu dla inwestorów stooq.pl. Informacje na temat wysokości stóp procentowych oraz stopy wolnej od ryzyka zaczerpnięto ze strony internetowej Narodowego Banku Polskiego oraz portalu obligacjeskarbowe.pl.

Zakres czasowy badania obejmuje lata 2007-2015, które cechowała duża zmienność nastrojów inwestorów – na rynku giełdowym wystąpił trend horyzontalny, okresy bessy oraz hossy. W rezultacie możliwa stała się ocena wyników portfeli w różnych warunkach rynkowych. Ich wyniki podsumowano na

podstawie notowań giełdowych spółek oraz opcji indeksowych w kilku okresach. Z zakresu czasowego wyodrębniono 3 zasadnicze okresy badawcze:

- okres I: 2007-2009
- okres II: 2011-2012
- okres III: 2015

Biorąc pod uwagę cały zakres czasowy badania, w tych podokresach wystąpiły najbardziej znaczące spadki wartości indeksów na warszawskiej giełdzie. Okresy te warto było rozgraniczyć, aby sprawdzić przydatność hedgingu w skrajnych warunkach trendu spadkowego. W przypadku długiej pozycji w akcjach wchodzących w skład indeksu WIG20 sytuacją niepożądaną była rynkowa *bessa*. Nabycie opcji indeksowych *put* wystawionych na indeks WIG20 miało na celu zabezpieczenie wartości portfela przed ryzykiem spadków na giełdzie. Badanie oparte na powyższych ramach czasowych odpowiada na pytanie, w jakiej mierze skuteczny jest hedging w przypadku braku sprzyjającej koniunktury rynkowej.

Od połowy 2007 r. rozpoczęły się silne spadki na światowych giełdach, spowodowane przede wszystkim informacjami o nasilającym się globalnym kryzysie finansowym. *Bessa* trwała aż do I kwartału 2009 r. Pozostałe kwartały 2009 i cały 2010 r. przyniosły uspokojenie na rynku, a przede wszystkim dość silny trend wzrostowy. W 2011 i 2012 r. wystąpił trend spadkowy, który wywołany został głównie kryzysem zadłużenia w Unii Europejskiej oraz obawami o potencjalną niewypłacalność Grecji. Wzrost awersji do ryzyka spowodował wycofywanie kapitału z krajów zaliczanych do tzw. *emerging markets*, w tym z Polski, co odbiło się na niższych notowaniach na GPW. Lata 2013 i 2014 upłynęły pod znakiem trendu horyzontalnego. Rok 2015 objął ostatni okres badawczy, który charakteryzował się tym, że tak jak w latach 2011-2012 wystąpił w nim m.in. okres szybkiego i silnego spadku.

Badanie składa się z 6 etapów. W etapie 1 dokonano wyboru 2 indeksów giełdowych. Pierwszy z nich – WIG – posłużył jako benchmark dla portfeli oraz do obliczenia współczynników beta. Drugi z indeksów – WIG20 został wybrany jako najbardziej reprezentatywny indeks największych i najbardziej płynnych spółek na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie.

W przypadku każdego z 3 okresów założono, że inwestor dokonuje zakupu akcji wchodzących w skład indeksu WIG20 i dokonuje tego w takiej proporcji, w jakiej znajdują się one w indeksie. Może on też kupić jednostki funduszu Exchange Traded Fund (ETF), który ma za zadanie wiernie odwzorowywać indeks. Innymi słowy, inwestor *de facto* inwestuje „w indeks”. Zbycie akcji/ETF następuje na końcu każdego z okresów.

Aby zabezpieczyć się przed niekorzystnymi zmianami kursu WIG20, w badaniu zastosowano opcje indeksowe. Opcje należą do derywatów niesymetrycznych, których profil wypłaty daje szansę na ponadprzeciętne zyski, a jednocześnie nie wystawia na wielkie ryzyko (w przypadku kupna opcji). Zdecydowanie nadają się one lepiej do funkcji zabezpieczających niż derywaty symetryczne, takie jak kontrakty terminowe⁵ lub kontrakty *forward*, zawierane na rynku

⁵ J. Hull, *Kontrakty terminowe i opcje. Wprowadzenie*, WIG-Press, Warszawa 1998, s. 1; R. G. Clarke, H. de Silva, S. Thorley, *Fundamentals of Futures and Options (a summary)*, The Research Foundation of CFA Institute, 2013.

pozagiełdowym⁶. Asymetryczność w przypadku opcji jest cechą często wykorzystywaną również przez eksporterów, dzięki czemu mają oni możliwość zabezpieczania i jednoczesnego czerpania zysków z działalności operacyjnej⁷. Przepływy finansowe (rozliczenie opcji w dniu wygaśnięcia) z tytułu posiadania opcji miały pokrywać w przeważającej części ubytek wartości długiej pozycji w indeksach i akcjach. W badaniu nabywano po 1 opcji sprzedaży *put* do portfela. Opcje te należą do najczęściej wykorzystywanych instrumentów zabezpieczających wartość portfela. Instrumentem bazowym wszystkich opcji notowanych na GPW jest WIG20. Są one wystandaryzowane i wygasają w trzeci piątek każdego miesiąca. Gdy ceny akcji spadają, opcja *put* wystawiona na indeks może w znacznej części zrekompensować poniesione straty. Zysk nabywcy opcji *put* jest potencjalnie nieograniczony (lub ograniczony spadkiem ceny aż do zera), a zysk wystawcy jest ograniczony do wysokości pozyskanej premii⁸. Taka strategia nosi nazwę *portfolio insurance*⁹. W efekcie całkowite ryzyko portfela zabezpieczonego ulega obniżeniu. Potencjalny zwrot na inwestycji jest natomiast mniej zmienny. Powyższe argumenty wskazują, że wykorzystanie opcji indeksowych może pozytywnie wpływać na efektywność portfeli. Uznano, że opcje ze względu na asymetryczny profil wypłaty bardziej niż inne derywaty nadają się do zabezpieczenia portfeli akcji. Zapewniają one podstawową ochronę przed ryzykiem, a jednocześnie nie pozbawiają inwestora szansy na duże zyski, jeśli ceny aktywa bazowego zmieniają się w pożądanym kierunku.

W związku z powyższym sformułowano hipotezę badawczą, stwierdzającą że portfele spółek zabezpieczone derywatami są bardziej efektywne niż portfele niezabezpieczone (indeksy giełdowe).

Jako stopę wolną od ryzyka zastosowano stałą stopę oprocentowania dwuletnich obligacji skarbowych emitowanych w poszczególnych latach. Skład indeksu WIG20 posłużył do porównań efektywności portfela zabezpieczonego opcjami i niezabezpieczonego. W etapie 2 zebrano dane odnośnie do notowań indeksów oraz opcji.

W etapie 3 do portfela indeksu WIG20 dołączono opcje indeksowe sprzedaży (*put*). Były one nabywane w każdym z 4 miesięcy kończących kwartały: w marcu, czerwcu, wrześniu i grudniu. Okres od zakupu opcji aż do wygaśnięcia obejmował zatem zawsze 3 miesiące. W badaniu przyjęto, że opcje były kupowane w dniu po wygaśnięciu dotychczasowej ostatniej serii. Po wygaśnięciu opcji *put*, na następnej sesji nabywana była kolejna opcja *put* z najbliższym terminem wykonania. Obecność w portfelu instrumentów udziałowych i derywatów jest połączeniem instrumentów rynku kasowego i terminowego¹⁰.

⁶ A. Sopoćko, *Rynkowe instrumenty finansowe*, WN PWN, Warszawa 2005, s. 147-150.

⁷ W. Gontarski, *Polskie toksyczne opcje walutowe*, „Współczesna Ekonomia” 3, 2009, nr 2(10), s. 37-47; W. Gontarski, *Toksyczne opcje walutowe na przykładzie polskich opcji walutowych*, Wydawnictwo Zrzeszenia Prawników Polskich, Warszawa 2009.

⁸ D. Ford, *Opcje giełdowe. Metody i strategie. Przewodnik inwestora*, Liber, Warszawa 1997, s. 7-12.

⁹ F. K. Reilly, K. C. Brown, *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem I, II*, tłum. A. Nowak et al., PWE, Warszawa 2001, s. 488-489.

¹⁰ E. Gruszczyńska-Broźbar, *Rynek finansowy państwa strefy euro*, w: W. Przybylska-Kapusińska (red.), *Rynek papierów wartościowych strefy euro*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Kraków 2007, s. 29.

Wykres 1

Zmiany wartości indeksu WIG20 (dane w punktach indeksowych)

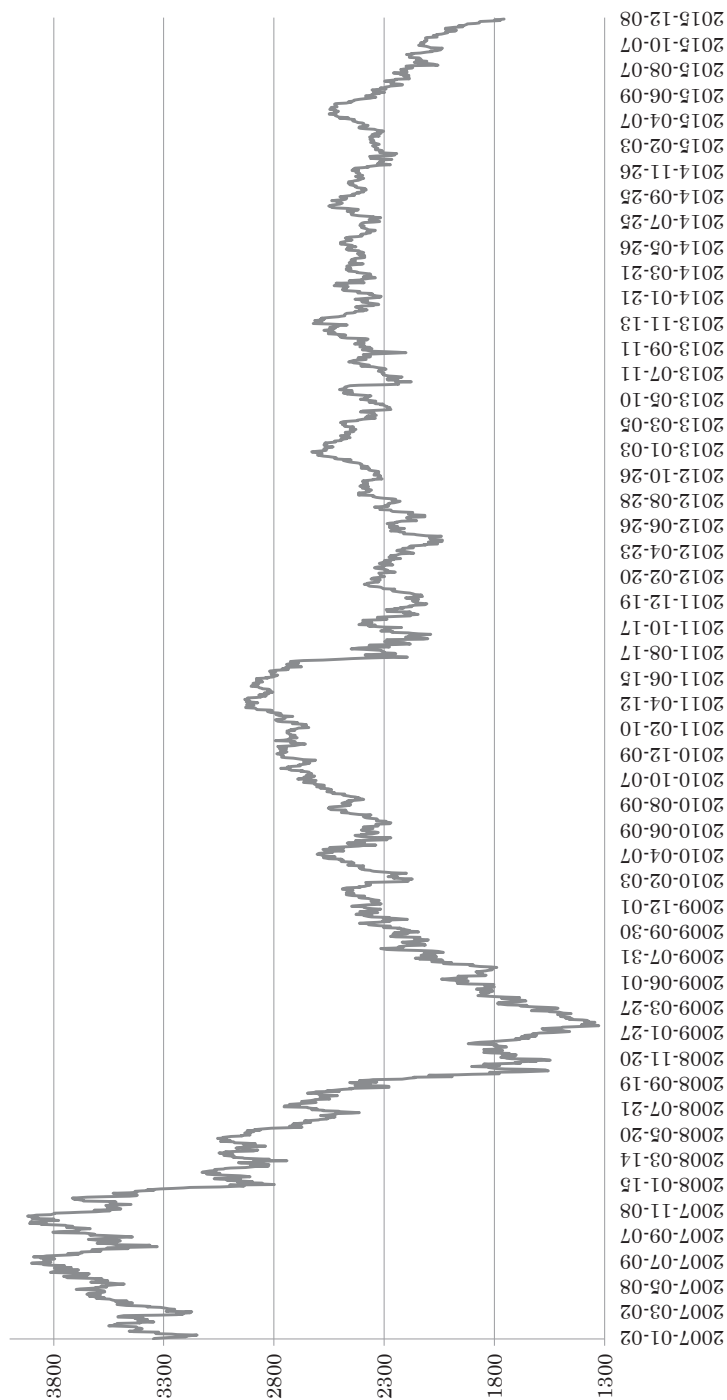
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GPW (<http://www.gpwinfostrafa.pl>).

Tabela 1

Wykaz opcji wykorzystanych do zabezpieczenia akcji wchodzących w skład indeksu WIG20

Okres badania	Oznaczenie opcji	Rodzaj	Cena wykonania	Data nabycia	Data wygaśnięcia	Cena w dniu wykonania	Wartość WIG20 względem ceny wykonania opcji	Rozliczenie pieniężne w PLN
I	OW20X7370	<i>put</i>	3700	wrzesień 2007	grudzień 2007	3482	ITM	2180
	OW20O8350	<i>put</i>	3500	grudzień 2007	marzec 2008	2821	ITM	6790
	OW20R8290	<i>put</i>	2900	marzec 2008	czerwiec 2008	2686	ITM	2140
	OW20U8260	<i>put</i>	2600	czerwiec 2008	wrzesień 2008	2433	ITM	1670
	OW20X8240	<i>put</i>	2400	wrzesień 2008	grudzień 2008	1777	ITM	6230
	OW20O9170	<i>put</i>	1700	grudzień 2008	marzec 2009	1506	ITM	1940
II	OW20U1280	<i>put</i>	2800	czerwiec 2011	wrzesień 2011	2298	ITM	5020
	OW20X1230	<i>put</i>	2300	wrzesień 2011	grudzień 2011	2116	ITM	1840
	OW20O2210	<i>put</i>	2100	grudzień 2011	marzec 2012	2337	OTM	0
	OW20R2230	<i>put</i>	2300	marzec 2012	czerwiec 2012	2233	ITM	670
	OW20X4250	<i>put</i>	2500	wrzesień 2014	grudzień 2014	2310	ITM	1900
	OW20O152300	<i>put</i>	2300	grudzień 2014	marzec 2015	2407	OTM	0
III	OW20R152300	<i>put</i>	2400	marzec 2015	czerwiec 2015	2299	ITM	1010
	OW20U152350	<i>put</i>	2350	czerwiec 2015	wrzesień 2015	2168	ITM	1820
	OW20X152200	<i>put</i>	2200	wrzesień 2015	grudzień 2015	1757	ITM	4430

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrafa.pl>).

Opcje miesięczne (tj. takie, których termin wygaśnięcia nie przekracza 30 dni) zostały wprowadzone dopiero w sierpniu 2014 r.¹¹ Wcześniej oferowano na GPW tylko 4-kwartalne terminy wygaśnięcia. Aby zapewnić porównywalność wyników we wszystkich 3 okresach badania, zdecydowano się w 2015 r. dalej używać opcji kwartalnych. W tabeli 1 znajduje się wykaz wszystkich wykorzystanych opcji w 3 okresach badawczych. W sumie zakupiono 15 opcji *put* z różnymi terminami wygaśnięcia i cenami wykonania. Następnie obliczone zostały stopy zwrotu i ryzyko (odchylenie standardowe) portfeli zabezpieczonych i niezabezpieczonych. Kalkulację przeprowadzono osobno dla wszystkich 3 okresów. Stanowiło to etap 4 obliczeń. Miary te obliczono również dla indeksu WIG, aby zapewnić porównywalność wyników portfeli do benchmarku w tym samym czasie.

Tabela 2

Mierniki efektywności obliczone w badaniu

Miernik efektywności	Wzór	Wzór zmodyfikowany
wskaźnik Sharpe'a	$S_h = \frac{R_i - R_f}{S_i}$	$S_h = \frac{ R_i - R_f }{\frac{1}{S_i}}$
wskaźnik Treynora	$T_i = \frac{R_i - R_f}{\beta_i}$	$T_i = \frac{ R_i - R_f }{\frac{1}{\beta_i}}$
alfa Jensena	$\alpha = (R_i - R_f) - \beta_i \times (R_m - R_f)$	$\alpha = (R_i - R_f) - \beta_i \times (R_m - R_f)$
wskaźnik Information Ratio	$IR = \frac{R_{ex}}{TE}$	$IR = \frac{R_{ex}}{TE}$
wskaźnik Sortino	$SOR = \frac{R_i - MAR_i}{dd_i}$	$SOR = \frac{ R_i - MAR_i }{\frac{1}{dd_i}}$

R_i – średnia dzienna stopa zwrotu portfela; R_f – średnia stopa zwrotu wolna od ryzyka; S_i – odchylenie standardowe dziennej stopy zwrotu w badanym okresie; β – miara ryzyka systematycznego portfela; R_m – oczekiwana rynkowa stopa zwrotu (np. stopa zwrotu WIG); MAR_i – minimalna akceptowalna stopa zwrotu w badanym okresie (np. stopa zwrotu obligacji skarbowych); dd_i – semiodchylenie standardowe portfela; R_{ex} – nadwyżkowa stopa zwrotu portfela; TE – *tracking error* – odchylenie standardowe nadwyżkowej stopy zwrotu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: E. J. Elton, M. J. Gruber, *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, tłum. G. Łętocha et al., WIG Press, Warszawa 1998; H. Mayo, *Investments. An Introduction*, South Western Cengage Learning, Mason, USA, 2011; K. Perez, J. Truszkowski, *Portfel inwestycyjny*, Wyd. UE w Poznaniu, Poznań 2011; E. F. Brigham, J. Houston, *Fundamentals of Financial Management*, 10th ed., Thomson South-western, Natorp Boulevard 2004; F. Sortino, *The Sortino Framework for Constructing Portfolios, Focusing on Desired Target Return to Optimize Upside Potential Relative to Downside Risk*, Elsevier Inc., USA, 2010; M. Ridley, *How to Invest in Hedge Funds*, Kogan Page, London, UK, 2004; F. K. Reilly, K. C. Brown, op. cit.

¹¹ Stowarzyszenie Inwestorów Indywidualnych 2015 [SII]; <http://www.sii.org.pl/7905/aktualnosci/newsroom/czym-sa-nowo-wprowadzane-opcje-miesieczne.html> [dostęp: 14.12.2015].

W etapie 5 obliczono efektywność portfeli za pomocą wskaźników wyszczególnionych w tabeli 3. W tym celu posłużono się formułami zastosowanymi do obliczania efektywności składów indeksów giełdowych¹². Podstawowe formuły, za pomocą których obliczane są mierniki efektywności, zmodyfikowano w celu uzyskania porównywalnych wyników. Należy zauważyć, że ze względu na giełdową bessę panującą w wymienionych 3 okresach wskaźniki przyjmowałyby w większości wartości ujemne. Ich interpretacja byłaby wtedy utrudniona. Formuły przekształcono w taki sposób, aby mimo ujemnych stóp zwrotu na rynku właściwie wskazywały różnice w efektywności portfeli. Dzięki zmodyfikowanym formułom wskaźniki Sharpe'a, Treynora, Information ratio i Sortino przyjmowały dodatnie wartości. Im wartość zmodyfikowanego wskaźnika była niższa (bliższa zeru), tym wyższa efektywność danego portfela (indeksu). Zmiana formuły pociągnęła za sobą zmianę interpretacji, ponieważ według standardowych wzorów wartości wskaźników uznaje się za tym lepsze (bardziej efektywne), im są one wyższe.

Aby zweryfikować wpływ hedgingu na ich efektywność w etapie 6, porównano wartości wskaźników portfeli zabezpieczonych opcjami i portfeli niezabezpieczonych opcjami. Miały one parami bardzo podobne składy, różniły się wyłącznie uwzględnieniem (w przypadku portfeli zabezpieczonych) opcji na WIG20. Portfele zabezpieczone obejmowały zawsze 1 opcję indeksową *put*. Wielkość pozycji w opcjach została dopasowana do wartości portfela w taki sposób, aby zapewniać właściwe zabezpieczenie, tj. aby potencjalne straty z akcji były pokrywane dodatnimi przepływami finansowymi z opcji (rozliczenie w dniu wygasania opcji). Wartość portfela niezabezpieczonego na początku okresu odpowiadała dziesięciokrotności wartości indeksu WIG20. Natomiast wartość portfela zabezpieczonego została powiększona dodatkowo o wartość 1 opcji *put*. Dziesięciokrotność wartości indeksu WIG20 jest dopasowana do wielkości pozycji w opcji. Powyższe wagi instrumentów w portfelu zabezpieczonym (10-krotność wartości WIG20 i 1 opcja) były stałe w próbie. Portfel niezabezpieczony bez względu na okres badawczy ma wartość 10-krotności indeksu WIG20. Wartość indeksu WIG20, która podlegała w okresie badawczym znacznym wahanom, nie jest kluczowa dla wyboru wag do portfela. Najważniejsza jest wartość mnożnika opcji, dzięki któremu zysk z opcji idealnie pokrywa potencjalną stratę z portfela indeksu. Opcje notowane na GPW charakteryzują się mnożnikiem wynoszącym 10, w związku z tym wzrost (spadek) wartości indeksu o 1 pkt powoduje wzrost (spadek) wartości portfela 10 PLN¹³. W następstwie wykorzystania dźwigni finansowej (lewara) zyski lub straty z opcji są wielokrotnie wyższe, niż wynikałoby to jedynie ze zmiany cen

¹² M. Flotyński, *The efficiency of stock market indices in Poland – the empirical evidence*, w T. Dudycz, G. Osbert-Pociecha, B. Brycz (red.), *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego (AE) we Wrocławiu, nr 386, Wrocław 2015, s. 27-50.

¹³ K. Mejszutowicz, *Podstawy inwestowania w kontrakty terminowe i opcje*, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie SA, Warszawa 2013, s. 81.

instrumentu bazowego¹⁴. Natomiast 1 pkt spadku wartości indeksu spowoduje dodatnie rozliczenie w wysokości 10 PLN w dniu wygaśnięcia opcji *put*. Zrekompensuje ono poniesioną stratę z tytułu pozycji długiej w akcjach. Do portfela wybierane były opcje, których cena wykonania różniła się możliwie jak najmniej od aktualnego poziomu indeksu WIG20. Były to zatem opcje spełniające warunek ATM (*at the money*). Cena wykonania idealnie dopasowanej opcji ATM jest tożsama z ceną instrumentu bazowego¹⁵. Warto nadmienić, że opcje *call* byłyby w tej sytuacji nieadekwatne i nie spełniałyby właściwie funkcji zabezpieczającej (portfele akcji powinny być zabezpieczane przed spadkami, a taką funkcję spełniają opcje *put*). Opcje *call* przyniosłyby zysk, gdyby WIG20 wzrósł. Gdyby jego wartość spadła, opcje przyniosłyby stratę równą wysokości zapłaconej premii opcyjnej.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że w badaniu pominięto wszelkie koszty transakcyjne, które pogarszałyby wyniki portfeli. Warto również zauważyć, że portfel niezabezpieczony składał się wyłącznie z akcji (wg proporcji w indeksie WIG20). Jediną różnicą w składzie portfeli zabezpieczonych i niezabezpieczonych było zatem uwzględnienie opcji indeksowej w portfelu zabezpieczonym. Gdy opcje *put* wygasły w pieniądzu (ITM – *in the money*), były wykonywane i do portfela przypisywana została dodatnia kwota rozliczenia. Gdy opcja wygasła poza pieniądzem (OTM – *out of the money*), wtedy nie była ona wykonywana, a strata równa była premii zapłaconej w momencie nabycia opcji.

III. REZULTATY BADANIA

W tabeli 3 przedstawiono statystyki indeksu WIG, WIG20 i portfeli oraz wartości mierników efektywności. Dla poszczególnych okresów obliczono: stopę zwrotu (przy założeniu inwestycji na początku okresu i sprzedaży na jego końcu), średnią dzienną stopę zwrotu, odchylenie standardowe, współczynnik beta, korelację portfela i indeksu WIG20 z indeksem WIG. Uwzględniono również zmodyfikowane mierniki: wskaźnik Sharpe'a, wskaźnik Treynora, Information ratio, wskaźnik (alfa) Jensena i wskaźnik Sortino. Znamienne jest, że portfel zabezpieczony opcją we wszystkich 3 okresach zanotował wyższą stopę zwrotu (choć ciągle jeszcze ujemną) niż indeks WIG20 i WIG. Okres I charakteryzował się szczególnie drastycznym spadkiem wartości indeksów WIG i WIG20 – odpowiednio ok. 61% i 59%, przy spadku wartości portfela z opcją o 28%. Warto wspomnieć, że w porównaniu z indeksem WIG i WIG20, portfel wykorzystujący instrumenty pochodne zanotował w każdym z badanych okresów wyższą stopę zwrotu oraz niższe odchylenie standardowe. Jest to zatem oczywiste, że dla

¹⁴ J. Czekaj (red.), *Rynki, instrumenty i instytucje finansowe*, WN PWN, Warszawa 2008, s. 450-452.

¹⁵ K. Jajuga, T. Jajuga, *Inwestycje: instrumenty finansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, wyd. 2 uaktualnione, PWN, Warszawa 2006, s. 182.

portfela z opcją stosunek zysku do ryzyka musi być korzystniejszy niż dla indeksów. Niemniej jednak trzeba zauważyć, że instrumenty pochodne nie zagwarantowały zysku. W tym przypadku wartość portfela również spadła, choć najmniej w badanej grupie. Ujemne stopy zwrotu są z pewnością złą informacją dla inwestora. Jednak warto mieć na uwadze to, że na rynku, na którym panuje wyraźny trend spadkowy, trudno jest osiągać dodatnie stopy zwrotu. Zazwyczaj w takich przypadkach jako sukces traktuje się ujemną stopę zwrotu, będącą znacznie powyżej stopy zwrotu z szerokiego rynku (WIG). Tym samym rezultaty zastosowania derywatów były zachęcające. Dla przykładu, w okresie III portfel stracił ok. 8,7%, podczas gdy indeks WIG i WIG20 straciły odpowiednio 20,5% i 30,8%. Była to tylko niewielka korekta wartości w przeciwieństwie do wyraźnie przecenionych indeksów.

Bardzo podobna sytuacja wystąpiła w przypadku odchylenia standardowego. Było ono najniższe w każdym okresie dla portfela zabezpieczonego. Tym samym wartość portfela z opcją była najmniej zmienna w podanych okresach, dzięki czemu inwestycja była najmniej ryzykowna. Kolejna kolumna zawiera wartości innej miary ryzyka. Współczynnik beta obliczony na podstawie klasycznej metody najmniejszych kwadratów (KMNK) wyraźnie ukazuje charakterystykę zachowania indeksu i portfela z instrumentami pochodnymi. Beta jako miara ryzyka systematycznego wskazuje do jakiego stopnia portfel jest podatny na zmiany wartości benchmarku (indeksu WIG). Portfel zabezpieczony był bardziej odporny na nagłe zmiany wartości szerokiego rynku. Na rynku z trendem wzrostowym taki portfel zyskuje mniej, ale również traci zdecydowanie mniej od benchmarku na rynku spadkowym. Należy zauważyć, że dla indeksu WIG20 jego wartości oscylują wokół 1,1 w każdym z okresów, co powoduje, że może być on postrzegany jako „agresywny” portfel aktywów (wartość beta powyżej 1). Jednocześnie wartości współczynnika beta portfela z opcją znajdują się w przedziale $<0,32;0,49>$ co wskazuje na „defensywną” cechę tego portfela (wartość beta poniżej 1). Ponadto współczynnik ten świadczy o niższym ryzyku inwestycji w portfel zabezpieczany derywatami. Współczynnik korelacji Pearsona przyjmował bardzo wysokie wartości w okresie I w przypadku obu portfeli. Świadczyło to o tym, że zmiany wartości WIG, WIG20 i portfela z opcją zachodziły „w tym samym kierunku”. Wraz ze wzrostem wartości WIG, rosła również wartość WIG20 i portfela. Przy spadku wartości WIG pozostałe instrumenty również traciły na wartości. W okresach II i III zachodziła wysoka korelacja pomiędzy indeksami WIG20 i WIG, natomiast była ona zdecydowanie niższa dla portfela i WIG.

Kolejne 5 kolumn w tabeli przedstawia wyniki obliczeń dla mierników efektywności. Zdecydowana większość z nich wskazuje na wyższą efektywność portfela zabezpieczonego. Tak dobre wyniki współczynników efektywności portfela z opcją nie powinny dziwić, ponieważ bazują one na stopie zwrotu oraz ryzyku portfela. Stopa zwrotu portfela z opcją była w każdym przypadku wyższa od benchmarków, a ryzyko mierzone odchyleniem standardowym i współczynnikiem beta było niższe w każdym okresie. Wartości

Tabela 3

Dane statystyczne oraz zmodyfikowane mierniki efektywności dla indeksu i portfeli

Instrument	Okres	Średnia dzienna stopa zwrotu	Całkowita stopa zwrotu	Odczylenie standardowe	Współczynnik beta	Korelacja z WIG	Wskaźnik Sharpe'a	Wskaźnik Treynora	Information ratio	Wskaźnik (alfa) Jensena	Wskaźnik Sortino
WIG	I	-0,234%	-60,92%	0,0187601	/	/	0,0000480	/	/	/	0,0000318
	II	-0,072%	-19,48%	0,0149943	/	/	0,0000131	/	/	/	0,0000089
	III	-0,069%	-20,52%	0,0086786	/	/	0,0000067	/	/	/	0,0000046
Portfel WIG20	I	-0,213%	-58,93%	0,0224863	1,1788453	0,9984134	0,0000528	0,0027700	0,0000124	-0,0030327	0,0000338
	II	-0,082%	-22,46%	0,0164082	1,0793822	0,9760154	0,0000160	0,0010541	0,0000030	-0,00006726	0,0000106
	III	-0,112%	-30,80%	0,0102343	1,1581486	0,9224071	0,0000122	0,0013845	0,0000028	0,0001260	0,0000083
Portfel akcji zabezpieczone	I	-0,076%	-27,57%	0,0142050	0,3883822	0,9839854	0,0000140	0,0003821	0,0000165	-0,0013495	0,0000085
	II	-0,033%	-10,41%	0,0090792	0,3204171	0,7667080	0,0000045	0,0001573	0,0000063	-0,00005846	0,0000027
	III	-0,024%	-8,71%	0,0075803	0,4903851	0,8749502	0,0000024	0,0001561	0,0000023	-0,0004933	0,0000014

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrafa.pl>).

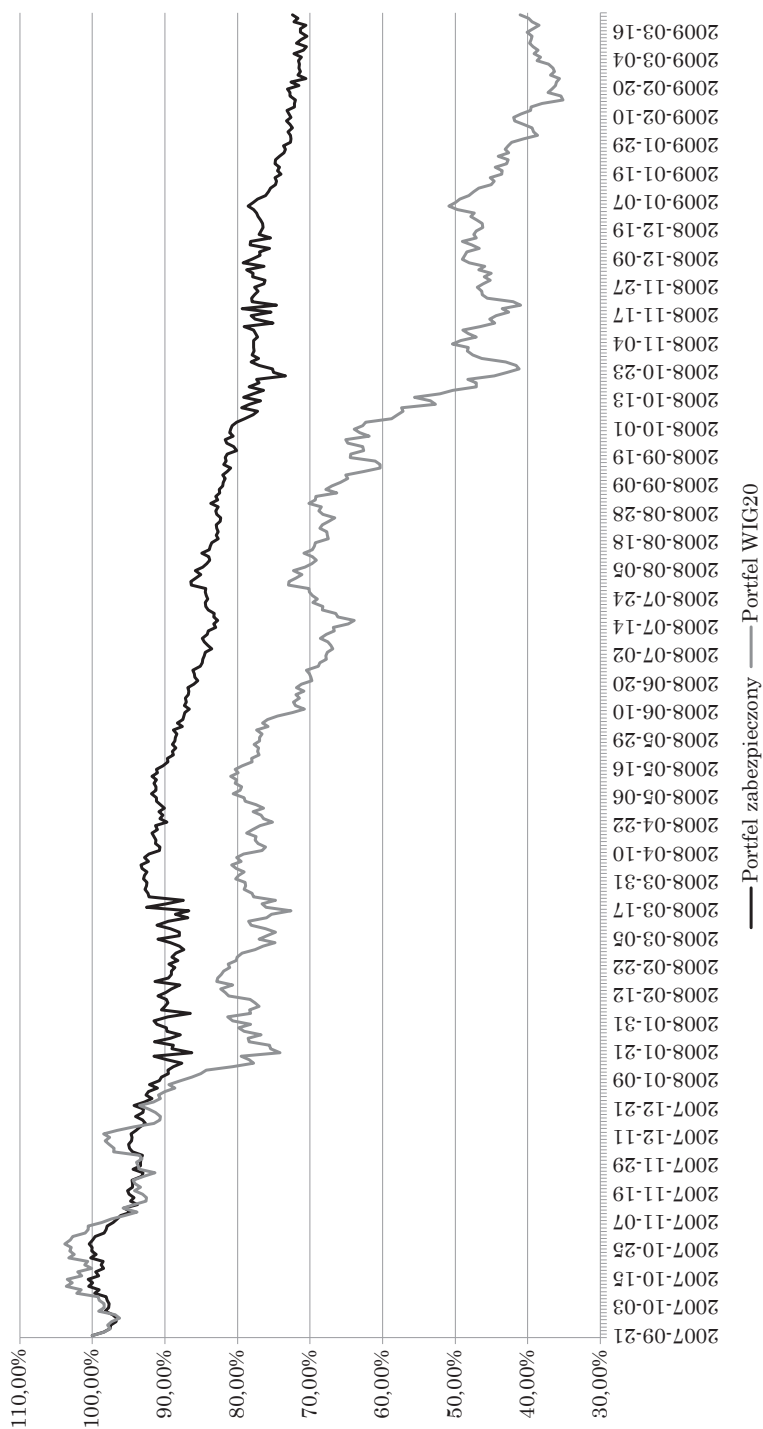
współczynnika beta, korelacji, wskaźnika Treynora, alfy Jensena oraz Information ratio nie obliczano dla indeksu WIG ze względu na to, że stanowił on benchmark dla portfela zabezpieczonego i indeksu WIG20. Gdyby wartości te miałyby być obliczone, należałoby znaleźć dla WIG-u inny benchmark. Zazwyczaj wskazuje się, że im wyższa jest alfa Jensena, tym bardziej efektywny jest portfel. Portfel zabezpieczony miał wyższą wartość alfy niż WIG20 dla okresu I i II, czyli w 2/3 okresów badawczych. Wskaźniki Sharpe'a, Treynora, Information Ratio i Sortino dla portfela zabezpieczonego przyjmują niższe wartości niż dla indeksów WIG i WIG20. W nawiązaniu do zmodyfikowanych formuł, według których są liczone, wskazuje to na wyższą efektywność portfela zabezpieczonego instrumentami pochodnymi. Wskaźnik Sortino uwzględniający semiodchylenie standardowe (odchylenie standardowe wyłącznie ujemnych stóp zwrotu) potwierdza przewagę efektywności portfela z opcją nad indeksami.

Wykresy 2-4 prezentują zmiany wartości portfeli zabezpieczonych i niezabezpieczonych w poszczególnych okresach. W każdym z przypadków oba portfele straciły na wartości, co związane było z silnymi spadkami na szerokim rynku. Pomiar stopy zwrotu dokonany był przy założeniu dokonania zakupu akcji w proporcji wyznaczonej przez indeks na początku okresu, dostosowywania składu portfela do zmian w indeksie i sprzedaży aktywów na koniec okresu. Niemniej jednak warto zauważyć, że w każdym z okresów portfele z instrumentami pochodnymi traciły na wartości znacznie mniej niż indeksy.

W okresie I portfel zabezpieczony stracił ok. 30% wartości, podczas gdy portfel niezabezpieczony utracił ok. 60%. W okresie II spadek wartości portfeli nie był aż tak silny. Utraciły one odpowiednio 11% i 21%. W okresie III portfele utraciły odpowiednio ok. 10% i ok. 30%. W drugiej połowie 2015 r. użyteczność zastosowania opcji indeksowych była szczególnie widoczna. W tym czasie indeks WIG20 był w silnym trendzie spadkowym, podczas gdy trend spadkowy wartości portfela zabezpieczonego był łagodny i nie nastąpił żaden silny, kilkudniowy spadek. W pozostałych okresach również widoczna jest ta zależność. Jednocześnie warto zwrócić uwagę na fakt, że opcje indeksowe chroniły wartość portfela w szczególności w okresach silnego spadku wartości indeksu – wtedy bardzo wyraźna staje się różnica pomiędzy wartościami obu portfeli. Na wykresach wyraźnie pokazano, że linia portfela zabezpieczonego opada znacznie bardziej łagodnie niż linia indeksu WIG20. Jest ona „wygładzona”, a amplituda wartości portfela jest zdecydowanie niższa. Opcje indeksowe stanowiły najbardziej efektywną ochronę wartości portfela w trakcie silnych spadków cen na giełdzie. Takie okresy są widoczne na wykresach 2-4. W trakcie trendu wzrostowego natomiast były mniej użyteczne i powodowały wyhamowanie wzrostu wartości portfela.

Wykres 2

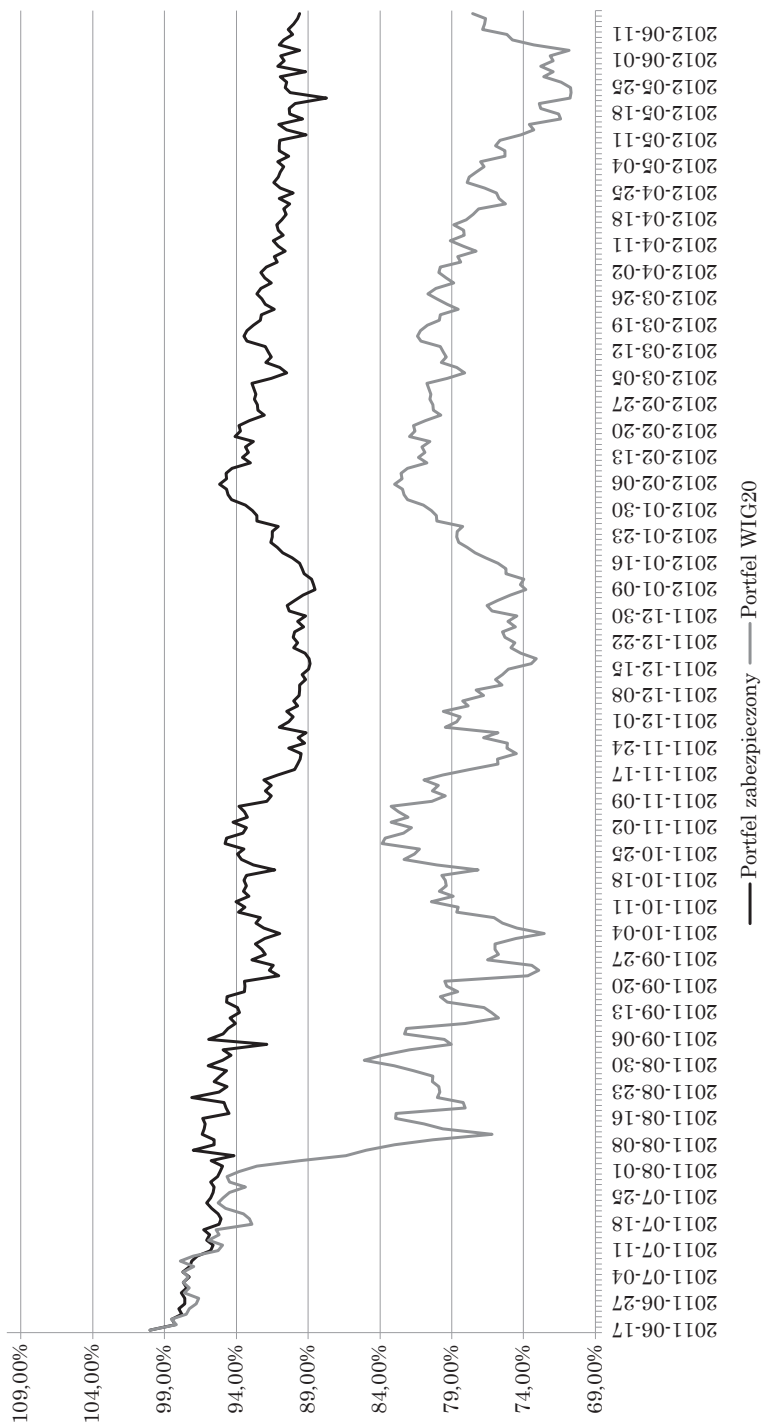
Zmiany wartości indeksu WIG20 i portfela w okresie I
(cena wyjściowa na początku okresu = 100%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrafa.pl>).

Wykres 3

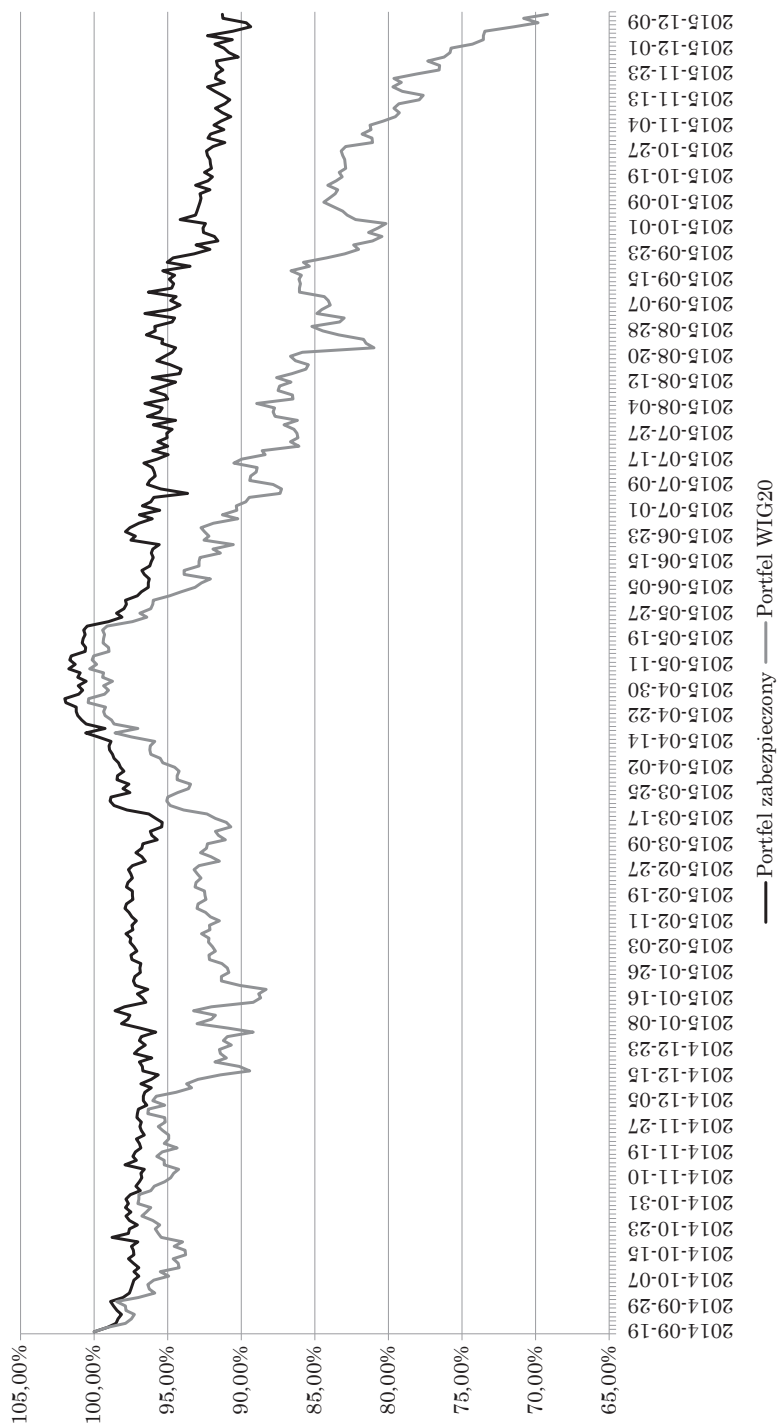
Zmiany wartości indeksu WIG20 i portfela w okresie II
(cena wyjściowa na początku okresu = 100%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrafa.pl>).

Wykres 4

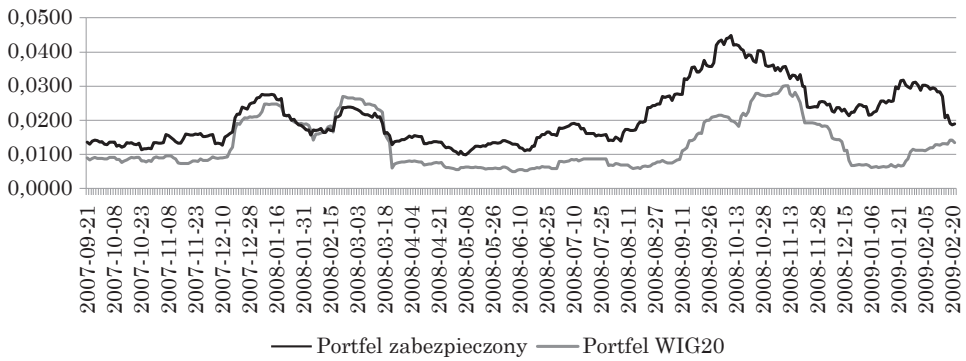
Zmiany wartości indeksu WIG20 i portfela w okresie III
(cena wyjściowa na początku okresu = 100%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrafa.pl>).

Wykres 5

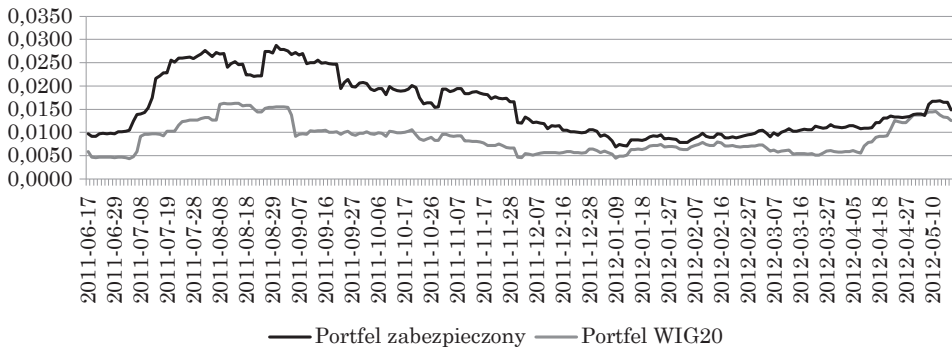
Odchylenie standardowe indeksu WIG20 i portfela w okresie I



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrefa.pl>).

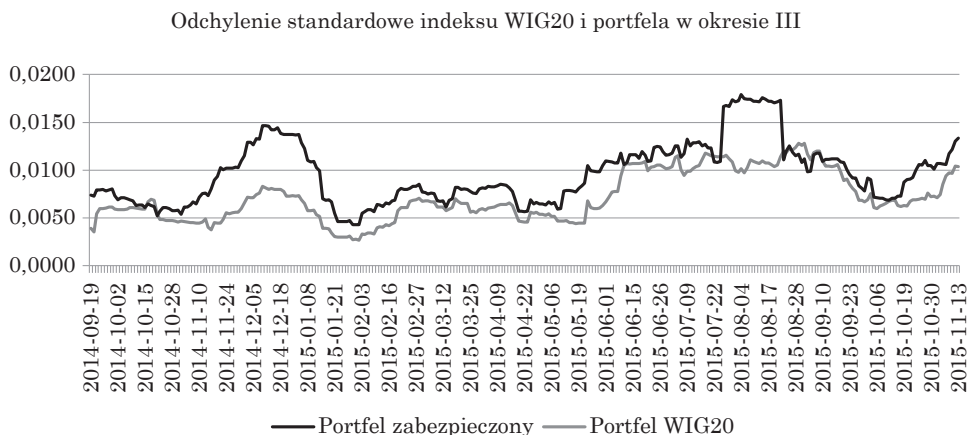
Wykres 6

Odchylenie standardowe indeksu WIG20 i portfela w okresie II



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrefa.pl>).

Wykres 7



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania i danych GPW (<http://www.gpwinfostrefa.pl>).

W okresach „rynku byka” indeks WIG20 zazwyczaj zyskiwał więcej. Jednocześnie trzeba zauważyć, że w trakcie korekt tracił on zdecydowanie więcej niż portfel z derywatami, zatem ogólna ocena celowości wykorzystania instrumentów pochodnych musi być pozytywna. Zastosowanie hedgingu wyraźnie poprawiło wyniki inwestycji w okresach badawczych.

Analiza wykresów 5-7 potwierdza wcześniejsze wnioski w kwestii wykorzystania strategii zabezpieczającej. Jego zastosowanie wyraźnie obniżyło obliczone na podstawie „ruchomego okna” 20-sesyjne odchylenie standardowe wartości portfela zabezpieczonego w porównaniu z odchyleniem standardowym wartości WIG20. Miara ta wskazuje, o ile przeciętnie odchyliła się stopa zwrotu od średniej. Praktycznie przez wszystkie 3 okresy odchylenie standardowe portfela zabezpieczonego kształtowało się poniżej odchylenia standardowego portfela akcji (indeksu WIG20). We wszystkich okresach zdarzały się dni, dla których 20-sesyjna zmienność była wyższa dla portfela niż dla WIG20. Jednak ogólnie rzecz biorąc, były to sytuacje bardzo rzadkie (kilkanaście dni w całym okresie) i nie wpływają na całościowy obraz. Wykresy w idealny sposób ilustrują, do jak dużego stopnia wykorzystanie hedgingu może być przydatne w celu obniżania ryzyka portfeli. Uogólniając, ryzyko na spadkowym rynku jest znacznie wyższe w przypadku portfeli, których nie zabezpiecza się opcjami indeksowymi. Portfele zabezpieczone opcjami są bardziej „bezpieczne”. Tym samym w pewnych warunkach rynkowych, gdy na rynku utrzymuje się presja podaży lub przewiduje się pogorszenie nastrojów, warto skorzystać z opcji indeksowych. Koszt opcji ATM jest zazwyczaj dość wysoki, ale wydatek na premię opcyjną z pewnością się opłaci, jeżeli przewidywania co do spadku cen okażą się słuszne.

IV. PODSUMOWANIE

Na podstawie materiału badawczego wykazano, że portfele zabezpieczone instrumentami pochodnymi cechowały się przeciętnie wyższymi stopami zwrotu i niższym poziomem ryzyka niż portfele stanowiące bazę porównawczą, niezabezpieczone nimi. Wyniki te odzwierciedlone zostały w wartościach mierników efektywności, badających relację pomiędzy ryzykiem i stopą zwrotu. Zdecydowana większość z nich osiągała korzystniejsze wartości dla portfeli zabezpieczonych. Wskazuje to na wyższą efektywność portfeli wykorzystujących hedging, co świadczy o efektywności strategii znanej w literaturze pod nazwą *portfolio insurance*. Hipoteza badawcza została zatem zweryfikowana pozytywnie i cel badawczy osiągnięto.

Badanie przeprowadzone w pracy potwierdziło skuteczność zintegrowanego podejścia do inwestowania, tj. jednoczesnego nabycia akcji i instrumentów pochodnych. W przedziale czasowym przyjętym do badania oraz przy uwzględnieniu specyficznych warunków rynkowych i licznych założeń ich wykorzystanie miało korzystny wpływ na efektywność portfeli.

Jednocześnie należy zauważyć, że w innych warunkach rynkowych, np. w trendzie horyzontalnym lub silnej hossie, wyniki uzyskane w badaniu mogłyby być inne. Zastosowanie derywatów może wpłynąć na obniżenie zyskowności portfela w czasie bardzo dobrej koniunktury. Z pewnością warta przeanalizowania byłaby efektywność portfeli zabezpieczonych w trakcie silnego trendu wzrostowego na rynku. Kolejną istotną kwestią są założenia podjęte w badaniu. Jednym z najważniejszych było zastosowanie opcji ATM. Interesującą kwestią byłaby wrażliwość uzyskanych wyników na zastosowanie innych typów opcji, m.in. OTM i ITM. Należy mieć na uwadze, że wyniki zasadniczo różniłyby się w przypadku hedgingu takimi instrumentami pochodnymi, jak kontrakty *futures* i *forward*, opcje egzotyczne, opcje barierowe itd. Ze względu na inne funkcje wypłaty odmiennie kształtowałby się profil zysku całej strategii. Taka sytuacja byłaby szczególnie widoczna w przypadku derywatów symetrycznych. Kolejnym ograniczeniem zakresu badania jest nieuwzględnienie czynników behawioralnych rozumianych jako punkty, w których dokonuje się eksperckich decyzji. Do czynników tych zaliczyć można m.in. dobór rodzajów instrumentów do zabezpieczania wartości portfeli, poszczególnych rodzajów opcji oraz selekcję indeksów i ram czasowych.

Metoda *portfolio insurance* zaprezentowana w artykule znajduje zastosowanie m.in. w funduszach hedgingowych. Jednak jej wykorzystanie mogłoby być powszechne w takich instytucjach działających na polskim rynku finansowym, jak domy maklerskie, fundusze inwestycyjne (akcyjne, mieszane, zrównoważonego wzrostu), firmy inwestycyjne, otwarte fundusze emerytalne (OFE) oraz w przedsiębiorstwach *proprietary trading* i *asset management*. Uzupełnienie składu portfeli o derywaty byłoby szczególnie przydatne w portfelach Otwartych Funduszy Emerytalnych działających w Polsce. Ich wykorzystanie zabezpieczyłoby oszczędności przyszłych emerytów i sprawiłoby, że odłożone przez nich środki stałyby się mniej wrażliwe na fluktuacje nastrojów na szerokim rynku oraz zmniejszyłaby się podatność na ryzyko walutowe ak-

tywów, ulokowanych za granicą. Istnieje luka w praktycznym działaniu wymienionych instytucji, która – gdyby została wypełniona – mogłaby się przyczynić do poprawy efektywności zarządzanych przez nie funduszy. Podejście zaprezentowane w badaniu może być wykorzystane w praktyce również przez inwestorów detalicznych tworzących portfele akcji jako strategia inwestycyjna. Ma to polegać na stosowaniu derywatów do zabezpieczania wartości portfela przed gwałtownymi spadkami na giełdzie. Pozwala to także na obniżenie zmienności wartości portfela.

mgr Marcin Flotyński
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
marcin.foltynski@ue.poznan.pl

THE EFFICIENCY OF STOCK PORTFOLIOS HEDGED BY INDEX OPTIONS
QUOTED ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE
IN THE YEARS 2007-2015

Summary

In the article quantitative research was conducted on data from the Warsaw Stock Exchange (WSE) for the years 2007-2015. The research focused on an assessment of the success of using derivatives in the context of increasing rates of return and lowering risk. The aim of the article is to check the efficiency of portfolios hedged by index options quoted on the WSE. The time frame was divided into 3 independent periods in order to show the difference in the level of portfolios' efficiency during the bearish trend on the market. In the research quantitative methods have been used, among them comparative analysis and regression analysis to calculate the beta coefficient. The efficiency of hedged portfolios and indices has been measured with the use of the Sharpe ratio, Treynor ratio, Jensen's alpha, Information ratio and Sortino ratio. The hypothesis is formulated that hedged portfolios are more efficient than unhedged ones (stock indexes). The research proved that in the periods given hedged portfolios had by far more favourable level of efficiency measures, so they were more efficient. Their profit to risk ratio was better when index options were included in portfolios.

