

**Ewa Dziawgo**

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

e-mail: edziawgo@ukw.edu.pl

---

## ANALIZA RYZYKA *COVERED CALL*

---

## ANALYSIS OF RISK OF COVERED CALL

---

DOI: 10.15611/pn.2018.531.08

JEL Classification: G23, G32

**Streszczenie:** W wyniku wzrostu zmienności warunków rynkowych wzrasta zapotrzebowanie na nowe metody zarządzania ryzykiem, których umiejętne zastosowanie przyczyni się do poprawy wyników finansowych. Strategia *covered call* polega na wystawieniu opcji kupna na posiadane instrumenty podstawowe. Na giełdzie *covered call* jest jedną z najczęściej stosowanych strategii. W artykule przedstawiono analizę ryzyka strategii *covered call*. Celem opracowania jest zbadanie wpływu ceny instrumentu bazowego, czasu wygaśnięcia oraz wahań zmienności ceny instrumentu bazowego na kształtowanie się ryzyka strategii *covered call*. Ilustracja empiryczna jest przeprowadzona na podstawie symulacji wyceny walutowych opcji kupna na EUR/PLN.

**Słowa kluczowe:** instrumenty finansowe, zarządzanie ryzykiem.

**Summary:** The changing in the volatility of market conditions increases the demand for new methods of risk management. Covered call is an option strategy where the investor holds a long position in the underlying instrument and sells call option on the same underlying instrument. The article presents the analysis of the risk of the covered strategy. The objective of the work is to present the analysis of the impact of selected factors (the price of the underlying instrument, the time to maturity, the volatility of the price of the underlying instrument) on the value of delta, gamma, vega and theta coefficient. These coefficients are the measures of options risk. The empirical illustration is carried out on the pricing simulations of the currency call option on EUR/PLN.

**Keywords:** financial instruments, risk management.

## 1. Wstęp

Wzrost zmienności warunków rynkowych wpływa na wzrost ryzyka związanego z prowadzeniem działalności gospodarczej. Firmy, chcąc utrzymać swoją pozycję w coraz bardziej konkurencyjnym otoczeniu, poszukują nowych metod zarządzania ryzykiem, których umiejętne zastosowanie przyczyni się do poprawy wyników fi-

nansowych. Instrumenty pochodne są szczególnie atrakcyjnymi instrumentami zarządzania ryzykiem [Mayers, Smith 1982; Smith, Stulz 1985; Andersen 2006; Alayannis i in. 2001; Carpenter 2000]. Na ich wartość wpływa cena instrumentów bazowych (podstawowych), na które są wystawiane [Musiała, Rutkowski 2011]. W grupie instrumentów pochodnych szczególnym instrumentem jest opcja. Kontrakt opcyjny jest niesymetrycznym instrumentem pochodnym. Oznacza to, że jego nabywca ma prawo, ale nie obowiązek realizacji umowy. Z kolei wystawca kontraktu opcyjnego jest zobowiązany do wykonania umowy, o ile opcja będzie realizowana [Black, Scholes 1973; Merton 1979; Hull 2005]. W przypadkach korzystnych zmian cen instrumentów bazowych opcje umożliwiają generowanie znacznych zysków [Xing i in. 2010]. Dodatni efekt dźwigni finansowej przyczynia się do wzrostu atrakcyjności opcji jako instrumentów transakcji spekulacyjnych. Jednakże jeśli wystąpią nieoczekiwane, niekorzystne zmiany cen instrumentów bazowych z transakcji opcyjnych można ponieść znaczne straty. Przykładem może być skala strat polskich przedsiębiorstw zaangażowanych w walutowe transakcje opcyjne<sup>1</sup>. Dlatego podjęcie decyzji odnośnie do zastosowania kontraktów opcyjnych w transakcjach finansowych powinno być poprzedzone wnikliwą analizą ryzyka generowanego przez te kontrakty [Allayannis, Ofek 2001; Chang i in. 2012; Tsanakas, Desli 2005; Kamil i in. 2009]. W analizie ryzyka opcji ważną rolę odgrywają miary wrażliwości. Określają one wpływ zmiany wartości czynnika ryzyka na cenę opcji [Dziawgo 2003; Hull 2005].

Poprzez łączenie kontraktów opcyjnych kupna i sprzedaży z różnymi terminami wygaśnięcia oraz różnymi cenami wykonania można tworzyć strategie opcyjne o odpowiedniej strukturze dochodu. Jedną ze strategii opcyjnych jest *covered call* [Hull 2005; Dziawgo 2010]. Strategia ta polega na wystawieniu opcji kupna na posiadany instrument bazowy<sup>2</sup>. Jednakże celem tej strategii nie jest sprzedaż danego instrumentu bazowego, gdyż zakłada się posiadanie tego instrumentu w dłuższym okresie. Ideą konstrukcji strategii *covered call* jest wystawianie opcji z taką ceną wykonania, aby istniała niewielka szansa realizacji danego kontraktu. Wystawienie opcji generuje dodatkowy dochód w postaci otrzymanej premii.

W strategii *covered call* nie jest wymagane wpłacenie depozytu. Jest to czynnik, który przyczynia się rosnącej popularności stosowania tej strategii na giełdzie.

W konstrukcji strategii *covered call* istotne jest, z jaką ceną wykonania i z jakim terminem wygaśnięcia będzie wystawiona opcja. W zależności od oczekiwań odnośnie do kierunku i zakresu wahań ceny instrumentu bazowego, poprzez wystawienie opcji z odpowiednio odległą ceną wykonania oraz odpowiednim terminem wygaśnięcia można wpływać na wysokość otrzymanej premii. Istnieje więc możliwość aktywnego zarządzania daną strategią. Czynnikiem, które mają znaczny wpływ na kształtowanie się dochodu z zastosowanej strategii *covered call*, są cena instru-

<sup>1</sup> W latach 2008-2009.

<sup>2</sup> Nabywca opcji kupna ma prawo zakupu instrumentu bazowego po określonej cenie w określonym czasie. W przypadku kiedy kontrakt opcyjny będzie realizowany, wystawca opcji kupna jest zobowiązany do sprzedaży instrumentu bazowego po określonej cenie w określonym czasie.

mentu bazowego, zmienność ceny instrumentu bazowego oraz termin wygaśnięcia opcji.

W artykule przedstawiono kształtowanie się ryzyka strategii *covered call* w zależności od zastosowanych do jej konstrukcji różnych typów opcji kupna (opcji w-cenie, nie-w-cenie, po-cenie)<sup>3</sup>. Celem opracowania jest analiza wpływu czasu wygaśnięcia opcji, ceny instrumentu bazowego oraz zmienności ceny instrumentu bazowego na kształtowanie się wartości współczynników delta, gamma, vega i theta strategii *covered call*. Współczynniki te są miarami ryzyka ceny opcji. Ilustracja empiryczna zawarta w artykule jest przeprowadzona na podstawie symulacji wyceny opcji kupna wystawionych na walutę EUR/PLN.

## 2. Ryzyko zmiany ceny instrumentu bazowego

Jednym z czynników mających znaczny wpływ na cenę opcji jest cena instrumentu bazowego, na który dany kontrakt jest wystawiony. Współczynnik delta jest miarą ryzyka określającą, o ile zmieni się cena opcji, gdy cena instrumentu bazowego zmieni się o jednostkę. Dodatnia wartość współczynnika delta oznacza, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek ceny opcji. Jeśli współczynnik delta jest ujemny, to wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego przyczynia się do spadku/wzrostu ceny opcji. Większa wartość bezwzględna współczynnika delta świadczy o większym wpływie zmiany ceny instrumentu bazowego na cenę opcji.

W tabeli 1 przedstawiono wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia opcji na kształtowanie się wartości współczynnika delta strategii *covered call* (cena wykonania wystawionej opcji kupna wynosi 4,15 zł).

Wartości współczynnika delta strategii *covered call* są dodatnie. Większa wartość współczynnika delta strategii *covered call* występuje w przypadku znacznego spadku ceny instrumentu bazowego w stosunku do ceny wykonania opcji. Wówczas zaznacza się większa wrażliwość wartości strategii na zmianę ceny instrumentu bazowego. W związku z tym, jeśli wystąpi znaczny spadek ceny instrumentu bazowego, to znacznie zmniejszy się wartość zastosowanej strategii.

Z kolei wraz ze wzrostem ceny instrumentu bazowego spada wrażliwość wartości strategii na zmianę ceny instrumentu bazowego.

W przypadku opcji nie-w-cenie i po-cenie dłuższy termin wygaśnięcia wpływa na spadek wartości współczynnika delta. Wówczas strategia *covered call* charakteryzuje się mniejszą wrażliwością na zmianę ceny instrumentu bazowego. Natomiast jeśli opcja jest typu w-cenie, to dłuższy termin wygaśnięcia przyczynia się do wzrostu wartości współczynnika delta strategii *covered call*. Występuje wówczas większa wrażliwość wartości strategii na zmianę ceny instrumentu bazowego.

<sup>3</sup> Opcja kupna jest typu w-cenie/nie-w-cenie (*in-the money/out-of the-money*), jeśli cena instrumentu bazowego jest większa/mniejsza od ceny wykonania. Jeśli cena instrumentu bazowego jest równa cenie wykonania, to opcja jest typu po-cenie (*at-the-money*).

**Tabela 1.** Wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia na kształtowanie się wartości współczynnika delta strategii *covered call*

Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika delta strategii	Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika delta strategii
4,05	1	0,8264	4,20	1	0,2843
	2	0,7291		2	0,3228
	3	0,6736		3	0,3372
	6	0,5871		6	0,3483
4,10	1	0,6628	4,25	1	0,1423
	2	0,5948		2	0,209
	3	0,5596		3	0,242
	6	0,504		6	0,2776
4,15	1	0,4721			
	2	0,4602			
	3	0,4483			
	6	0,4247			

Źródło: obliczenia własne.

**Tabela 2.** Wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia na kształtowanie się wartości współczynnika gamma strategii *covered call*

Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika gamma strategii	Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika gamma strategii
4,05	1	-0,02641	4,20	1	-0,03361
	2	-0,02416		2	-0,02523
	3	-0,02145		3	-0,02097
	6	-0,01639		6	-0,01501
4,10	1	-0,03712	4,25	1	-0,02206
	2	-0,02790		2	-0,01993
	3	-0,02311		3	-0,01763
	6	-0,01661		6	-0,01342
4,15	1	-0,04010			
	2	-0,02827			
	3	-0,02301			
	6	-0,01612			

Źródło: obliczenia własne.

W tabeli 2 przedstawiono wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia opcji na kształtowanie się wartości współczynnika gamma analizowanej strategii *covered call*.

Współczynnik gamma jest miarą wrażliwości wartości współczynnika delta. Wskazuje, o ile zmieni się wartość współczynnika delta, jeśli cena instrumentu bazowego zmieni się o jednostkę. Jeśli współczynnik gamma jest dodatni, to wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek wartości współczynnika delta. Współczynnik gamma określa tempo zmian wartości współczynnika delta.

Współczynnik gamma strategii *covered call* przyjmuje wartości ujemne. Oznacza to, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spadek/wzrost współczynnika delta. Większa wartość bezwzględna współczynnika gamma świadczy o większym wpływie zmian ceny instrumentu bazowego na wartość współczynnika delta. Największe wartości bezwzględne współczynnika gamma strategii *covered call* występują w przypadku opcji typu po-cenie charakteryzującej się krótszym terminem wygaśnięcia. Wówczas zaznacza się największa wrażliwość wartości współczynnika delta strategii na zmianę ceny instrumentu bazowego.

### 3. Ryzyko wahań zmienności ceny instrumentu bazowego

Kolejnym czynnikiem, którego wahania wartości znacznie wpływają na wartość strategii *covered call*, jest zmienność ceny instrumentu bazowego<sup>4</sup>.

Współczynnik vega jest miarą ryzyka określającą, o ile zmieni się cena opcji, gdy odchylenie standardowe ceny instrumentu bazowego zmieni się o jednostkę.

Dodatnia wartość współczynnika vega oznacza, że:

- wzrost zmienności ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost ceny opcji,
- spadek zmienności ceny instrumentu bazowego powoduje spadek ceny opcji.

Jeśli współczynnik vega jest ujemny, to:

- wzrost zmienności ceny instrumentu przyczynia się do spadku ceny opcji,
- spadek zmienności ceny instrumentu powoduje wzrost ceny opcji.

Większa wartość bezwzględna współczynnika vega świadczy o większym wpływie wahań zmienności ceny instrumentu na cenę opcji.

W tabeli 3 przedstawiono wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia na kształtowanie się wartości współczynnika vega strategii *covered call* (cena wykonania wystawionej opcji kupna wynosi 4,15 zł).

Współczynnik vega strategii *covered call* jest ujemny. W związku z tym wzrost/spadek zmienności ceny instrumentu bazowego przyczynia się do spadku/wzrostu wartości strategii.

Dłuższy termin wygaśnięcia opcji wpływa na wzrost wartości bezwzględnej współczynnika vega strategii. W tym przypadku wartość strategii charakteryzuje się większą wrażliwością na wahania zmienności ceny instrumentu bazowego.

---

<sup>4</sup> Zmienność ceny instrumentu bazowego jest wyrażona odchyleniem standardowym [Sobczyk 2011; Dziawgo 2003]

**Tabela 3.** Wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia na kształtowanie się wartości współczynnika vega strategii *covered call*

Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika vega strategii	Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika vega strategii
4,05	1	-0,002989	4,20	1	-0,004091
	2	-0,005469		2	-0,006143
	3	-0,007284		3	-0,00766
	6	-0,011135		6	-0,01109
4,10	1	-0,004305	4,25	1	-0,00275
	2	-0,006474		2	-0,00497
	3	-0,008077		3	-0,006592
	6	-0,011565		6	-0,010036
4,15	1	-0,004765			
	2	-0,006719			
	3	-0,008205			
	6	-0,011499			

Źródło: obliczenia własne.

Dla każdego terminu wygaśnięcia największa wartość bezwzględna współczynnika vega strategii *covered call* występuje w sytuacji, kiedy cena instrumentu bazowego jest równa cenie wykonania. Wynika stąd, że jeśli w konstrukcji strategii *covered call* zastosuje się opcję typu po-cenie, to uzyska się największą wrażliwość wartości tej strategii na wahania zmienności ceny instrumentu bazowego.

#### 4. Współczynnik theta strategii *covered call*

Kolejnym czynnikiem, którego zmiana wartości istotnie wpływa na cenę opcji, jest czas wygaśnięcia opcji. Współczynnik theta jest miarą wrażliwości ceny opcji, która określa, o ile zmieni się cena opcji, gdy termin wygaśnięcia opcji zmieni się o jednostkę. Ujemna wartość współczynnika theta oznacza, że zbliżanie się terminu wygaśnięcia opcji wpływa na spadek ceny opcji. Większa wartość bezwzględna współczynnika theta świadczy o większym wpływie upływającego czasu na cenę opcji.

W tabeli 4 przedstawiono wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia opcji na kształtowanie się wartości współczynnika theta rozpatrywanej strategii *covered call*.

Współczynnik theta strategii *covered call* przyjmuje wartości dodatnie. Oznacza to, że dłuższy/krótszy termin wygaśnięcia opcji wpływa na spadek/wzrost wartości strategii. Dla każdego typu opcji (w-cenie, nie-w-cenie i po-cenie) dłuższy termin wygaśnięcia zmniejsza wrażliwość strategii na upływający czas. Największa wartość współczynnika theta występuje w przypadku opcji typu po-cenie. Wówczas

**Tabela 4.** Wpływ ceny instrumentu bazowego oraz terminu wygaśnięcia na kształtowanie się wartości współczynnika theta strategii *covered call*

Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika theta strategii	Cena instrumentu bazowego (zł)	Czas wygaśnięcia opcji (miesiące)	Wartość współczynnika theta strategii
4,05	1	0,0806	4,20	1	0,1801
	2	0,0749		2	0,1253
	3	0,0634		3	0,0961
	6	0,0403		6	0,0567
4,10	1	0,1590	4,25	1	0,1245
	2	0,1105		2	0,1059
	3	0,0854		3	0,0884
	6	0,0511		6	0,0542
4,15	1	0,1982			
	2	0,1286			
	3	0,0977			
	6	0,0575			

Źródło: obliczenia własne.

strategia charakteryzuje się największą wrażliwością na zmniejszanie się czasu pozostałego do wygaśnięcia opcji.

## 5. Zakończenie

W strategiach *covered call* terminy wygaśnięcia oraz ceny wykonania wystawianych opcji kupna można wybierać dowolnie. Jeśli wystawia się opcję kupna z dłuższym terminem wygaśnięcia, to strategia umożliwi otrzymanie większej premii. Z kolei jeśli wystawiona zostanie opcja z krótszym terminem wygaśnięcia, to dodatkowy dochód w postaci otrzymanej premii będzie mniejszy, ale istnieje większa szansa, że opcja wygaśnie bezwartościowo, gdyż w krótszym terminie można trafniej przewidzieć kierunek i zakres zmiany ceny instrumentu bazowego. Poprzez wystawienie opcji z odpowiednią ceną wykonania oraz czasem wygaśnięcia można wpłynąć na wrażliwość strategii *covered call* na zmiany ceny instrumentu bazowego oraz na wahania zmienności ceny instrumentu bazowego. Można więc, w zależności od oczekiwań odnośnie do kształtowania się warunków rynkowych, aktywnie zarządzać ryzykiem tworzonej strategii. Wartość strategii *covered call* jest najbardziej wrażliwa na zmiany ceny instrumentu bazowego w przypadku znacznego spadku ceny instrumentu bazowego. Z kolei w sytuacji zbliżania się ceny instrumentu bazowego do ceny wykonania wzrasta wrażliwość strategii *covered call* na wahania zmienności ceny instrumentu bazowego i zbliżający się czas wygaśnięcia opcji.

Strategię *covered call* powinno się stosować przy założeniu, że cena instrumentu bazowego do czasu wygaśnięcia opcji nie będzie podlegała dużym wahaniom.

Wystawiając np. opcje kupna nie-w-cenie z odpowiednią ceną wykonania, można zabezpieczyć się przed niewielkim spadkiem ceny instrumentu bazowego.

Analiza miar wrażliwości strategii *covered call* ułatwia aktywne zarządzanie ryzykiem konstruowanej strategii. W zależności od sytuacji rynkowej i oczekiwań inwestora wybór wystawianej opcji z odpowiednią ceną wykonania i z odpowiednim czasem wygaśnięcia umożliwia kształtowanie dochodu i ryzyka stosowanej strategii.

## Literatura

- Allayannis G., Ihrig J., Weston J.P., 2001, *Exchange rate hedging: financial versus operational strategies*, The American Economic Review, no. 91, s. 391-395.
- Allayannis G., Ofek E., 2001, *Exchange rate exposure, hedging and the use of foreign currency derivatives*, Journal of International Money and Finance, no. 20, s. 273-296.
- Andersen T.J., 2006, *Global Derivatives. A Strategic Risk Management Perspective*, Pearson Prentice Hall, Essex.
- Black F., Scholes M., 1973, *The pricing of options and corporate liabilities*, Journal of Political Economy, no. 81, s. 637-654.
- Carpenter J.N., 2000, *Does option compensation increase managerial risk appetite?*, Journal of Finance, no. 55, s. 2311-2331.
- Chang B.Y., Christoffersen K.Ch., Jackobs K., Vainberg G., 2012, *Option – Implied measures of Equity Risk*, Review of Finance, no. 16, s. 385-428.
- Dziawgo E., 2003, *Modele kontraktów opcyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń.
- Dziawgo E., 2010, *Wprowadzenie do strategii opcyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń.
- Hull J.C., 2005, *Options, Futures and Other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Kamil H., Sutton B.W., Walker Ch., 2009, *A hedge not a bet*, Finance and Development, no. 46, s. 46-47.
- Mayers D., Smith C.W., 1982, *On the corporate demand for insurance*, Journal of Business, no. 55, s. 281-296.
- Merton R.C., 1979, *Theory of national option pricing*, Bell Journal of Economics and Management Science, no. 4, s. 141-183.
- Musiela M., Rutkowski M., 2011, *Martingale Methods in Financing Modeling*, Springer, Berlin.
- Smith C.W., Stulz R., 1985, *The determinants of firm's hedging policies*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, no. 48, s. 391-405.
- Sobczyk M., 2011, *Statystyka opisowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tsanakas A., Desli E., 2005, *Measurement and pricing of risk in insurance markets*, Risk Analysis, no. 25, s. 1653-1668.
- Xing Y., Zhang X., Zhao R., 2010, *What does individual option volatility smirk tell us about future equity returns?*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, no. 45, s. 641-662.