

# Ewa Dziawgo

---

## Ryzyko zmiany ceny instrumentu bazowego a zastosowanie opcji barierowych w transakcjach finansowych

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 102, 471-482

---

2013

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

EWA DZIAWGO

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

## RYZIKO ZMIANY CENY INSTRUMENTU BAZOWEGO A ZASTOSOWANIE OPCJI BARIEROWYCH W TRANSAKCJACH FINANSOWYCH

### Wprowadzenie

Niestabilne otoczenie, w którym firmy prowadzą działalność gospodarczą jest przyczyną powstawania trudności z utrzymaniem przewagi konkurencyjnej. Szczególnie w trudnej sytuacji znajdują się mikro i małe przedsiębiorstwa. Dlatego w przypadku rosnącej zmienności warunków rynkowych, istotne znaczenie ma wdrażanie nowych metod i instrumentów zarządzania ryzykiem, których umiejętne zastosowanie przyczyniłoby się do poprawy wyników finansowych firmy. Opcja jest szczególnym instrumentem zarządzania ryzykiem. Należy ona do klasy niesymetrycznych instrumentów pochodnych:

- nabywca opcji ma prawo realizacji umowy,
- wystawca opcji zobowiązany jest do wykonania kontraktu, o ile opcja będzie realizowana.

Nabycie opcji kupna/sprzedaży daje gwarancję, że w określonym czasie (czas wykonania) będzie można kupić/sprzedać instrument bazowy po określonej cenie (cena wykonania)<sup>1</sup>. Jeśli kontrakt opcyjny nie jest realizowany, to strata nabywcy opcji jest ograniczona do wysokości zapłaconej premii. Otrzymana premia jest maksymalnym zyskiem osiągniętym przez wystawiającego opcję. Opcje barierowe należą do klasy opcji uwarunkowanych. Otrzymany dochód z opcji barierowych zależy od tego czy w okresie ważności opcji cena instrumentu bazowego przekroczy ustaloną w momencie zawarcia umowy cenę progową (tzw. barierę). Opcje barierowe z uwagi na swoją różnorodność, stwarzają wiele nowych możliwości inwestycyjnych. Istniejące ryzyko niespełnienia warunku bariery wymaga jednakże szczególnej ostrożności i profesjonalizmu w zastosowaniu opcji barierowych w transakcjach finansowych.

W analizie ryzyka kontraktów opcyjnych istotne znaczenie ma rozpatrywanie wartości współczynnika delta. Współczynnik ten jest miarą wrażliwości ryzyka ceny opcji i określa o ile zmieni się cena opcji, gdy cena instrumentu bazowego zmieni się o jednostkę. Większa wartość bezwzględna współczynnika delta świadczy o większej wrażliwości ceny opcji na zmianę ceny instrumentu bazowego. Jeśli

---

<sup>1</sup> C.J. Hull, *Options, Futures and Other Derivatives*, Prentice Hall International. Inc. 2002, s. 195; K. Jajuga, *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 71; W. Tarczyński, M. Zwolankowski, *Inżynieria finansowa*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999, s. 75; E. Działgo, *Modele kontraktów opcyjnych*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2003, s. 11.

wartości współczynnika delta zmierzają do zera, to maleje wrażliwość ceny opcji na zmianę ceny instrumentu bazowego. Współczynnik delta zwykłej opcji kupna jest dodatni. Oznacza to, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek ceny opcji. Wartości współczynnika delta opcji kupna typu *w-cenie*<sup>2</sup> należą do przedziału (0,5;1]. Opcje kupna typu *nie-w-cenie* charakteryzują się wartościami współczynnika delta należącymi do przedziału [0; 0,5). Współczynnik delta zwykłej opcji sprzedaży jest ujemny. Wynika stąd, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spadek/wzrost ceny opcji. Wartości współczynnika delta zwykłej opcji sprzedaży należą do przedziału [-1; 0]. Opcje sprzedaży typu *w-cenie* charakteryzują się wartościami współczynnika delta należącymi do przedziału [-1; -0,5). Jeśli zwykła opcja sprzedaży jest typu *nie-w-cenie*, to wartość współczynnika delta należy do przedziału (-0,5; 0].

W artykule zaprezentowano analizę porównawczą kształtowania się wartości współczynnika delta opcji barierowych i opcji zwykłych, analizę wpływu ceny instrumentu bazowego na wartość współczynnika delta opcji barierowych oraz przykłady zastosowania opcji barierowych w transakcjach finansowych. Ilustrację empiryczną przedstawiono na podstawie symulacji wyceny opcji walutowych wystawionych na euro/zł.

## 1. Rodzaje opcji barierowych

Jeżeli w określonym czasie (czas wykonania opcji) spełniony zostanie warunek określony barierą, to opcja barierowa staje się zwykłą opcją<sup>3</sup>. Uwzględniając nabyte prawo właściciela opcji, rozróżnia się barierowe opcje kupna i barierowe opcje sprzedaży. W zależności od rodzaju bariery występują dwa rodzaje opcji:

- z barierą wejścia, która od chwili przekroczenia przez cenę instrumentu bazowego określonej bariery staje się opcją standardową,
- z barierą wyjścia, która jest opcją standardową do momentu, w którym cena instrumentu bazowego nie przekroczy ceny progowej; w przypadku przekroczenia przez cenę instrumentu bazowego ustalonego poziomu bariery, opcja z barierą wyjścia wygasa bezwartościowo.

---

<sup>2</sup> Opcja kupna jest *w-cenie/nie-w-cenie* (ang. *in-the-money/out-of-the-money*) jeśli bieżąca cena instrumentu bazowego jest większa/mniejsza od ceny wykonania. Jeżeli bieżąca cena instrumentu bazowego jest mniejsza/większa od ceny wykonania, to opcja sprzedaży jest *w-cenie/nie-w-cenie*. Jeśli cena instrumentu bazowego jest równa cenie wykonania, to opcja kupna/sprzedaży jest *po-cenie* (ang. *at-the-money*).

<sup>3</sup> K. Jajuga, W. Gudaszewski, W. Mróz, *Opcje egzotyczne – wprowadzenie*, „Rynek Terminowy” 2004, nr 1, s. 8; G. Gastineau, *Exotic (Nonstandard) Options on Fixed-income Instruments*, w: *The Handbook of Fixed Income Options: Strategies, Pricing and Applications*, red. F.J. Fabozzi, Irwin Professional Publishing, Chicago 1999; A. Napiórkowski, *Charakterystyka, wycena i zastosowanie wybranych opcji egzotycznych*, NBP Departament Analiz i Badań, Warszawa 2002, s. 44; E. Dziawgo, *Opcje barierowe zarządzaniu ryzykiem*, w: *Rynek kapitałowy w Polsce i na świecie – jak mądrze inwestować*, red. S. Buczek, A. Fierla, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2008, s. 313.

Uwzględniając położenie bariery w stosunku do ceny instrumentu bazowego, wyróżnia się:

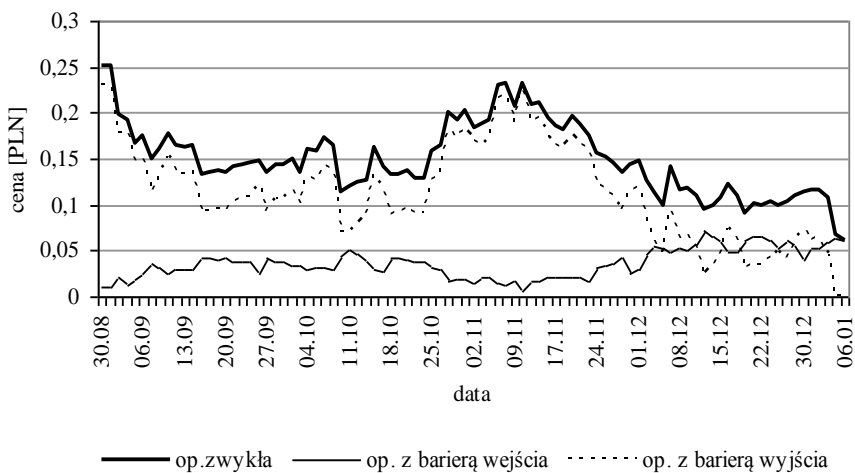
- opcje z barierą wejścia w dół oraz opcje z barierą wyjścia w dół, dla których poziom bariery wyznacza się poniżej bieżącej ceny instrumentu bazowego,
- opcje z barierą wejścia w górę oraz opcje z barierą wyjścia w górę, dla których poziom bariery ustawiony jest powyżej bieżącej ceny instrumentu bazowego.

Dochód otrzymany z opcji barierowych zależy od spełnienia warunku określonej bariery. W związku z tym, w przypadku opcji barierowych występuje ryzyko braku aktywacji oraz ryzyko dezaktywacji. Ryzyko braku aktywacji związane jest z opcją z barierą wejścia i dotyczy sytuacji, kiedy cena instrumentu bazowego w okresie ważności opcji nie przekroczy poziomu bariery. Z kolei, ryzyko dezaktywacji występuje w przypadku opcji z barierą wyjścia i dotyczy przypadku, kiedy cena instrumentu bazowego przekroczy ustaloną barierę. Wówczas opcja z barierą wyjścia przestaje istnieć (wygasa bezwartościowa).

## **2. Współczynnik delta opcji barierowych – analiza empiryczna**

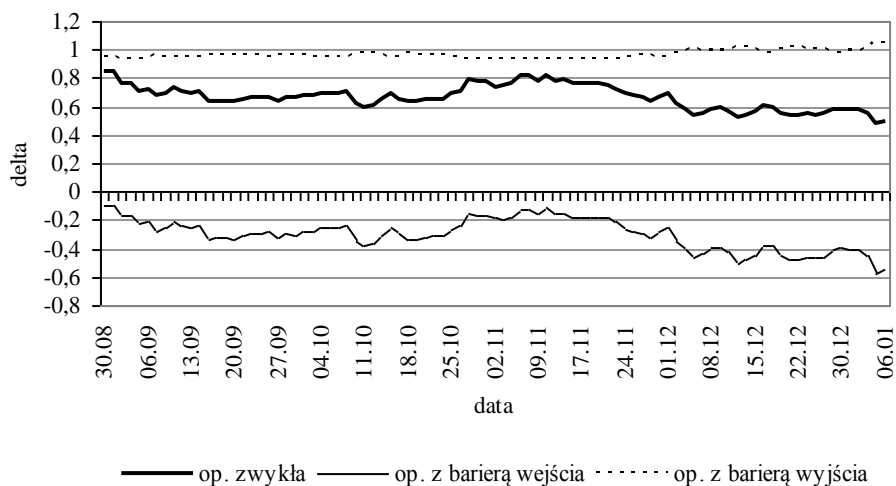
### **2.1. Współczynnik delta opcji kupna z barierą wejścia w dół oraz opcji kupna z barierą wyjścia w dół**

Rozważania dotyczą kształtowania się współczynnika delta zwykłej opcji kupna, opcji kupna z barierą wejścia w dół oraz opcji kupna z barierą wyjścia w dół. Rozpatrywane opcje wystawione są na euro/zł. Symulacja wyceny przeprowadzona jest dla okresu 30.08.2005–09.01.2006 roku. Czas wygaśnięcia opcji wynosi sześć miesięcy. Cena wykonania opcji wynosi 3,85 zł a poziom bariery równy jest 3,8 zł. Analiza dotyczy przypadku, kiedy cena wykonania jest większa od ceny progowej. W analizowanym okresie, 9 stycznia kurs euro/zł przekroczył poziom bariery. Od tego momentu opcja z barierą wejścia w dół stała się zwykłą opcją kupna, a opcja z barierą wyjścia w dół wygasła bezwartościowa. Na rysunku 1 przedstawiono kształtowanie się ceny rozpatrywanych opcji kupna. Natomiast rysunek 2 jest ilustracją kształtowania się wartości współczynnika delta analizowanych opcji kupna.



Rysunek 1. Kształtowanie się ceny zwykłej opcji kupna, opcji kupna z barierą wejścia w dół oraz opcji kupna z barierą wyjścia w dół

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 2. Kształtowanie się wartości współczynnika delta zwykłej opcji kupna, opcji kupna z barierą wejścia w dół oraz opcji kupna z barierą wyjścia w dół

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy kształtowania się wartości współczynnika delta opcji kupna z barierą wejścia w dół oraz opcji kupna z barierą wyjścia w dół wynikają następujące własności:

- wartości współczynnika delta zwykłej opcji kupna oraz opcji kupna z barierą wyjścia w dół są dodatnie, co oznacza, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek ceny opcji,
- wartości współczynnika delta opcji z barierą wyjścia w dół są większe od wartości współczynnika delta zwykłej opcji, co świadczy o większej wrażliwości ceny opcji barierowej na zmiany ceny instrumentu bazowego,
- w przypadku zbliżania się do poziomu bariery, współczynnik delta opcji z barierą wyjścia w dół może osiągać wartość większą od 1,
- zbliżanie się ceny instrumentu bazowego do poziomu bariery wpływa na wzrost wartości współczynnika delta opcji z barierą wyjścia w dół oraz na spadek wartości współczynnika delta opcji z barierą wejścia w dół,
- wartości współczynnika delta opcji kupna z barierą wejścia w dół są ujemne, co oznacza, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spadek/wzrost ceny opcji.

## **2.2. Współczynnik delta opcji kupna z barierą wejścia w górę oraz opcji kupna z barierą wyjścia w górę**

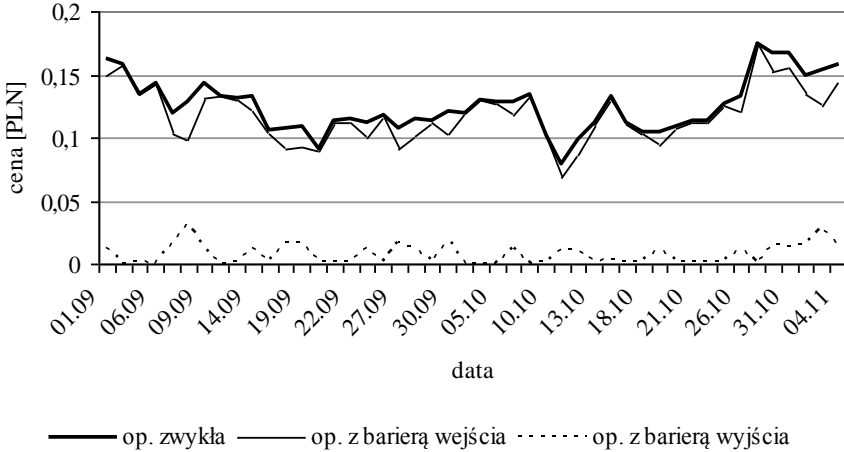
Analiza dotyczy kształtowania się wartości współczynnika delta zwykłej opcji kupna, opcji kupna z barierą wejścia w górę oraz opcji kupna z barierą wyjścia w górę. Opcje wystawione są na euro/zł. Symulacja wyceny przeprowadzona jest dla okresu 01.09.2005–7.11.2005 r. Czas wygaśnięcia opcji wynosi sześć miesięcy. Cena wykonania opcji wynosi 3,9 zł a poziom bariery równy jest 4,0 zł. Rozważania przeprowadzone są dla przypadku, kiedy cena wykonania jest mniejsza od ceny progowej. W analizowanym okresie, 7 listopada, kurs euro/zł przekroczył barierę. W związku z tym, opcja z barierą wyjścia w górę wygasła bezwartościowa a opcja z barierą wejścia w górę stała się zwykłą opcją kupna.

Na rysunku 3 przedstawiono kształtowanie się ceny analizowanych opcji kupna a rysunek 4 jest ilustracją kształtowania się wartości współczynnika delta rozpatrywanych opcji kupna.

Współczynnik delta opcji kupna z barierą wejścia w górę oraz opcji kupna z barierą wyjścia w górę ma następujące własności:

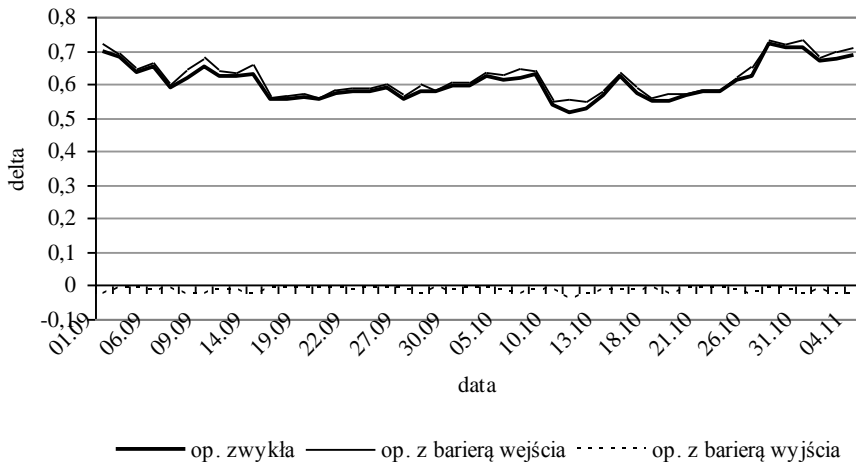
- wartości współczynnika delta opcji kupna z barierą wejścia w górę oraz zwykłej opcji kupna są dodatnie: wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek ceny opcji,
- wartości współczynnika delta opcji z barierą wejścia są większe od wartości współczynnika delta opcji zwykłej,
- wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek wartości współczynnika delta zwykłej opcji kupna oraz opcji kupna z barierą wejścia w górę,
- wartości współczynnika delta opcji z barierą wyjścia w górę są ujemne, co oznacza, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spa-

- dek/wzrost ceny opcji z barierą wyjścia w górę,
- w przypadku opcji kupna z barierą wyjścia w górę wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spadek/wzrost wartości współczynnika delta.



Rysunek 3. Kształtowanie się ceny zwykłej opcji kupna, opcji kupna z barierą wejścia w górę oraz opcji kupna z barierą wyjścia w górę

Źródło: opracowanie własne.

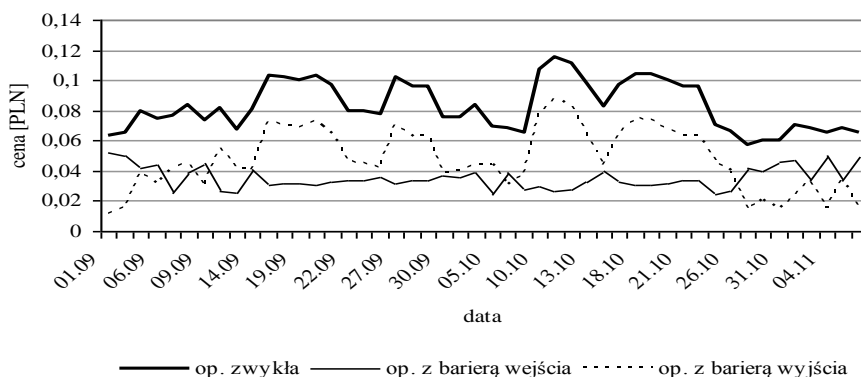


Rysunek 4. Kształtowanie się wartości współczynnika delta zwykłej opcji kupna, opcji kupna z barierą wejścia w górę oraz opcji kupna z barierą wyjścia w górę

Źródło: opracowanie własne.

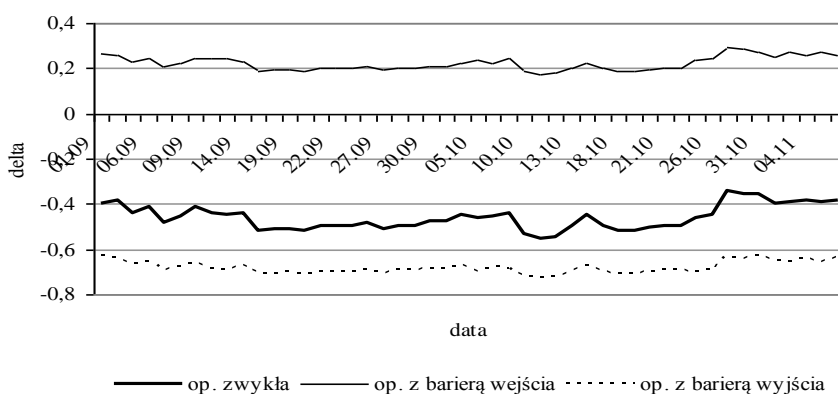
### 2.3. Współczynnik delta opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę

Analiza dotyczy kształtowania się wartości współczynnika delta zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę. Rozważania przeprowadzone są dla przypadku, kiedy cena wykonania jest mniejsza od poziomu bariery. Opcje wystawione są na euro/zł. Czas wygaśnięcia opcji wynosi sześć miesięcy. Cena wykonania opcji wynosi 3,95 zł. Poziom bariery równa się 4,0 zł. Na rysunku 5 zilustrowano kształtowanie się ceny rozpatrywanych opcji sprzedaży. Na rysunku 6 przedstawiono kształtowanie się wartości współczynnika delta analizowanych opcji sprzedaży.



Rysunek 5. Kształtowanie się ceny zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę.

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 6. Kształtowanie się wartości współczynnika delta zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę

Źródło: opracowanie własne.

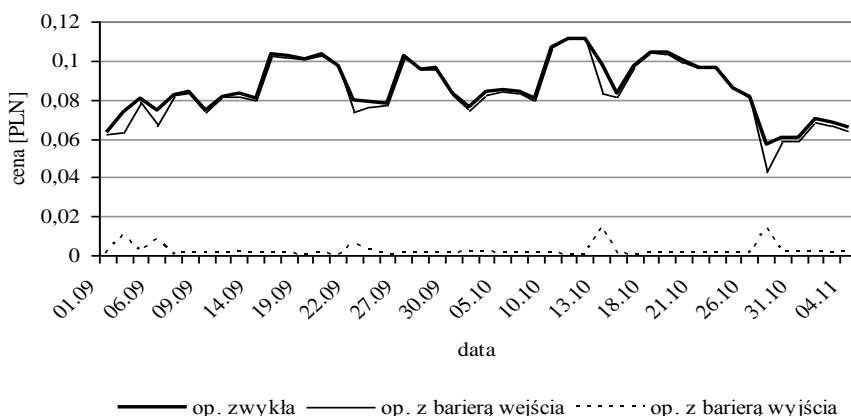


Z analizy kształtowania się wartości współczynnika delta analizowanych opcji sprzedaży wynika, że:

- wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek wartości współczynnika delta analizowanych opcji sprzedaży,
- współczynnik delta opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę jest dodatni, co oznacza, że wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek ceny opcji,
- ujemne wartości współczynnika delta występują w wypadku zwykłej opcji oraz opcji z barierą wyjścia w górę: wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spadek/wzrost ceny opcji,
- wartości współczynnika delta opcji z barierą wyjścia w górę są mniejsze od wartości współczynnika delta zwykłej opcji: cena opcji barierowej jest bardziej wrażliwa na zmiany ceny instrumentu bazowego.

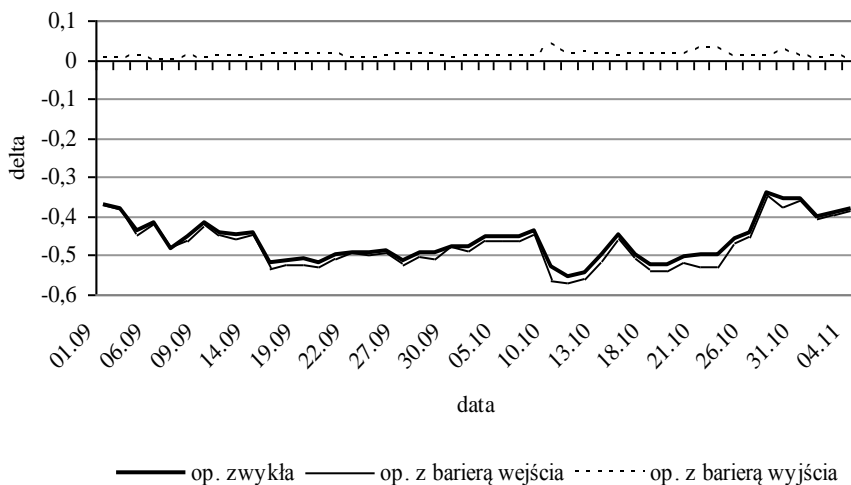
#### 2.4. Współczynnik delta opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół

Analiza przeprowadzona jest dla zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół. Rozpatrywany jest przypadek, kiedy cena wykonania jest większa od ceny progowej. Na rysunku 7 przedstawiono kształtowanie się ceny opcji walutowych wystawionych na euro/zł: zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół. Symulacja wyceny przeprowadzona jest dla okresu 01.09.2005–7.11.2005 roku. Czas wygaśnięcia opcji wynosi sześć miesięcy. Cena wykonania opcji wynosi 3,95 zł, a ustalony poziom bariery równy jest 3,85 zł. Na rysunku 8 zilustrowano kształtowanie się wartości współczynnika delta analizowanych opcji sprzedaży.



Rysunek 7. Kształtowanie się ceny zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 8. Kształtowanie się wartości współczynnika delta zwykłej opcji sprzedaży, opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół oraz opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy kształtowania się wartości współczynnika delta rozpatrywanych opcji sprzedaży wynika, że:

- ujemne wartości współczynnika delta występują w wypadku zwykłej opcji oraz opcji z barierą wejścia w dół,
- dodatnia wartość współczynnika delta występuje w przypadku opcji z barierą wyjścia w dół,
- wartości współczynnika delta opcji z barierą wejścia w dół są mniejsze od wartości współczynnika delta zwykłej opcji sprzedaży, co świadczy o większej wrażliwości ceny opcji barierowej na wahania ceny instrumentu bazowego,
- zbliżanie się ceny instrumentu bazowego do poziomu bariery wpływa na wzrost wartości współczynnika delta opcji z barierą wyjścia w dół oraz na spadek wartości współczynnika delta opcji z barierą wejścia w dół i zwykłej opcji sprzedaży.

### 3. Zastosowanie opcji barierowych w transakcjach finansowych – wybrane przykłady

W przypadku zbliżania się ceny instrumentu bazowego do poziomu bariery występują znaczne wahania wartości współczynnika delta opcji barierowych. Wówczas cena opcji barierowych jest bardziej wrażliwa na zmiany ceny instrumentu bazowego. Ponadto, wartości współczynnika delta:

- opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę oraz opcji sprzedaży z barierą wejścia

w dół są mniejsze od wartości współczynnika delta opcji zwykłej,

- opcji kupna z barierą wyjścia w dół oraz opcji kupna z barierą wejścia w górę są większe od wartości współczynnika delta zwykłej opcji kupna.

Opcje barierowe są dlatego atrakcyjnym instrumentem transakcji spekulacyjnych. Jeśli sprawdzą się oczekiwania związane ze zmianą ceny instrumentu bazowego w przyszłości, to zastosowanie w transakcjach spekulacyjnych opcji barierowych z większą wartością bezwzględną współczynnika delta umożliwia osiągnięcie korzystniejszego efektu dźwigni finansowej. Dodatkowo wartości współczynnika delta charakteryzują pozycje opcyjne nastawione na hossę na rynku. Z kolei w przypadku pozycji opcyjnych ukierunkowanych na bessę na rynku, wartości współczynnika delta są ujemne.

W tabeli 1 przedstawiono przykłady zastosowania opcji barierowych w transakcjach spekulacyjnych w zależności od oczekiwań związanych z kształtowaniem się ceny instrumentu bazowego w przyszłości.

Tabela 1  
Zastosowanie opcji barierowych w transakcjach spekulacyjnych – przykłady

Oczekiwania związane z ceną instrumentu bazowego w przyszłości	Transakcja finansowa	Współczynnik delta opcji barierowej
Wzrost ceny instrumentu bazowego	nabycie opcji kupna z barierą wyjścia w dół	dodatni
	nabycie opcji kupna z barierą wejścia w górę	dodatni
	wystawienie opcji kupna z barierą wyjścia w górę	ujemny
	wystawienie opcji kupna z barierą wejścia w dół	ujemny
Zmiana trendu ze spadkowego na wzrostowy	nabycie opcji kupna z barierą wejścia w dół	ujemny
Zmiana trendu ze wzrostowego na spadkowy	nabycie opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę	dodatni
Spadek ceny instrumentu bazowego	nabycie opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę	ujemny
	nabycie opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół	ujemny
	wystawienie opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół	dodatni
	wystawienie opcji sprzedaży z barierą wejścia w górę	dodatni

Źródło: opracowanie własne.

Opcje barierowe są szczególnym instrumentem, gdyż jeśli spełniony zostanie warunek bariery, to stają się opcjami zwykłymi. W porównaniu z opcjami standardowymi, opcje barierowe są tańsze, przez co zapewniają niższe koszty zabezpieczenia przed ryzykiem niekorzystnej zmiany ceny instrumentu bazowego. Czynnikiem,

który w istotny sposób wpływa na cenę opcji barierowej jest wyznaczony poziom bariery, dlatego w zależności od istniejącego ryzyka niekorzystnej zmiany ceny instrumentu bazowego, wybór opcji barierowej z odpowiednim poziomem bariery w stosunku do bieżącej ceny instrumentu bazowego pozwala na kształtowanie kosztów strategii zabezpieczającej. Rodzaj i poziom bariery znacznie wpływa na wrażliwość ceny opcji barierowej i na zmianę ceny instrumentu bazowego.

W tabeli 2 przedstawiono przykłady zastosowania opcji barierowych w transakcjach zabezpieczających w zależności od oczekiwań związanych z kształtowaniem się ceny instrumentu bazowego w przyszłości.

Tabela 2  
Zastosowanie opcji barierowych w transakcjach zabezpieczających – przykłady

Niekorzystna zmiana ceny instrumentu bazowego	Zabezpieczenie przed ryzykiem niekorzystnej zmiany ceny instrumentu bazowego	Współczynnik delta opcji barierowej
Wzrost	nabycie opcji kupna z barierą wyjścia w dół	dodatni
Znaczny wzrost	nabycie opcji kupna z barierą wejścia w górę. W przypadku znacznego wzrostu ceny instrumentu bazowego istnieje możliwość aktywacji opcji	dodatni
Nieznaczny wzrost	nabycie opcji kupna z barierą wyjścia w górę. Z uwagi na możliwość dezaktywacji opcji, strategia może zabezpieczyć ryzyko niewielkiego wzrostu ceny instrumentu bazowego	ujemny
Spadek	nabycie opcji sprzedaży z barierą wyjścia w górę	ujemny
Znaczny spadek	nabycie opcji sprzedaży z barierą wejścia w dół. W przypadku znacznego spadku ceny instrumentu bazowego istnieje możliwość aktywacji opcji	ujemny
Nieznaczny spadek	nabycie opcji sprzedaży z barierą wyjścia w dół. Ponieważ istnieje możliwość dezaktywacji opcji, strategia może zabezpieczyć ryzyko niewielkiego spadku ceny instrumentu bazowego	dodatni

Źródło: opracowanie własne

## Podsumowanie

Przez wyznaczenie poziomu bariery w stosunku do bieżącej ceny instrumentu bazowego istnieje możliwość wpływania zarówno na cenę, jak i na wartość współczynnika delta opcji barierowych. Opcje barierowe są dlatego atrakcyjnym instrumentem zarządzania ryzykiem. Istniejąca różnorodność typów opcji barierowych zwiększa możliwości inwestycyjne związane z zastosowaniem tego instrumentu w transakcjach finansowych. W zależności od oczekiwań związanych z kształtowa-

niem się ceny instrumentu bazowego w przyszłości, wybór opcji z odpowiednim rodzajem i wysokością bariery pozwala na kształtowanie przyszłych dochodów z inwestycji. Z uwagi na istniejące ryzyko niespełnienia warunku bariery w analizie kontraktów opcyjnych konieczne jest rozpatrywanie wartości współczynnika delta, określającego wpływ zmiany ceny instrumentu bazowego na cenę opcji.

Opcje barierowe są tańsze od opcji standardowych. W związku z tym, zastosowanie ich w transakcjach finansowych pozwala zmniejszyć koszty strategii zabezpieczających.

Znaczne wahania wartości współczynnika delta świadczą o dużej wrażliwości ceny opcji barierowej na zmiany ceny instrumentu bazowego. W szczególności, znaczne zmiany wartości współczynnika delta występują w sytuacji zbliżania się ceny instrumentu bazowego do poziomu bariery. Opcje barierowe są dlatego szczególnie cennym instrumentem wykorzystywanym w transakcjach spekulacyjnych.

#### **RISK OF PRICE CHANGE OF THE UNDERLYING INSTRUMENT AND APPLICATION OF THE BARRIER OPTIONS IN FINANCIAL TRANSACTIONS**

##### **Summary**

Barrier options are path-dependent options. The income from the options is influenced by the exceeding of the underlying instrument price values established at conclusion of the value (barrier) contract. The article presents the issues connected with barrier options: characteristic of the instrument, the influence of price of the underlying instrument on the value of delta coefficient of the barrier and standard options, and the description of the barrier options application in financial transactions. The empirical data included in the article are concerned with the pricing simulations of the barrier options and standard options on EUR/PLN.

*Translated by Ewa Dziawgo*