

# Ewa Dziawgo

---

## Opcje drabinowe - analiza własności

---

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 46/1,  
405-420

---

2012

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

---

*Opcje drabinowe – analiza własności*

---

Ladder options – analysis of the properties

## **Wprowadzenie**

Procesy globalizacji zachodzące w gospodarce światowej stwarzają wiele nowych możliwości rozwoju przedsiębiorstwom, które w coraz większym stopniu mogą rozszerzać swoją działalność gospodarczą na skalę międzynarodową. Jednak wzrost zjawiska globalizacji wpływa na rosnącą zmienność warunków rynkowych, co z kolei przyczynia się do wzrostu ryzyka związanego z prowadzeniem działalności gospodarczej. Dlatego tak duże znaczenie dla poprawy wyników finansowych ma poszukiwanie i umiejętne stosowanie nowych metod i instrumentów pozwalających na skuteczniejsze zarządzanie ryzykiem. Prawidłowe wprowadzanie nowych rozwiązań w zakresie zarządzania ryzykiem umożliwia osiągnięcie przewagi konkurencyjnej. W procesie zarządzania ryzykiem istotne znaczenie mają instrumenty pochodne. Jedną z zalet tych instrumentów jest możliwość zabezpieczenia przed ryzykiem niekorzystnej zmiany ceny instrumentu bazowego w przyszłości<sup>1</sup>. Obszerną grupę instrumentów pochodnych stanowią opcje. Cechą kontraktów opcyjnych jest niesymetryczność praw i obowiązków nałożonych na strony transakcji. Nabywca opcji kupna/sprzedaży otrzymuje prawo kupna/sprzedaży określonego instrumentu bazowego w określonym czasie (czas wykonania) po określonej cenie (cena wykonania). Z kolei wystawiający opcję zobowiązany jest do wykonania umowy, jeśli opcja będzie realizowana. W dniu wykonania kontraktu wystawca opcji kupna/sprzedaży ma obowiązek sprzedaży/kupna

---

<sup>1</sup> K. Jajuga, *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

określonego instrumentu bazowego po cenie wykonania. Możliwość profesjonalnego wykorzystania niesymetryczności kontraktu opcyjnego zwiększa atrakcyjność opcji w grupie instrumentów zarządzania ryzykiem<sup>2</sup>.

W artykule przedstawiono własności opcji drabinowych. Ilustracja empiryczna zawarta w artykule przeprowadzona jest na podstawie symulacji wyceny opcji drabinowych wystawionych na EUR/PLN.

## 1. Rodzaje opcji drabinowych

Opcje drabinowe (ang. *ladder options*) należą do klasy opcji uwarunkowanych<sup>3</sup>. Dochód z nich zależy od tego, czy w okresie ważności opcji cena instrumentu bazowego przekroczy wyznaczone w dniu zawarcia kontraktu poziomy cen (tzw. szczeble drabiny)<sup>4</sup>. Liczba ustalonych poziomów cen oraz odległość między tymi poziomami (tzw. gęstość szczebli drabiny) jest ustalana w dniu zawarcia umowy.

Jeśli w okresie ważności opcji cena instrumentu przekroczy wyznaczone poziomy cen, to w dniu wygaśnięcia dochód z drabinowej opcji kupna równy jest różnicy między maksymalnym osiągniętym poziomem szczebla i ceną wykonania.

W dniu wygaśnięcia opcji funkcja wypłaty drabinowej opcji kupna jest w postaci:

$$w_c = \max \{ [\max(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T) - K]; 0 \} \quad (1)$$

gdzie:

$w_c$  – funkcja wypłaty drabinowej opcji kupna,

$S_T$  – cena instrumentu bazowego w chwili  $T$ ,

$K$  – cena wykonania opcji,

$L_i$  – ustalony w dniu zawarcia umowy poziom ceny (szczebel drabiny), który w okresie ważności opcji został osiągnięty przez cenę instrumentu bazowego,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,

$n$  – liczba poziomów szczebli,

$T$  – czas wygaśnięcia opcji.

Jeśli w okresie ważności opcji cena instrumentu przekroczy wyznaczone poziomy cen, to w dniu wygaśnięcia dochód z drabinowej opcji sprzedaży równy jest

<sup>2</sup> W. Tarczyński, *Instrumenty pochodne na rynku kapitałowym*, PWE, Warszawa 2003; J. C. Hull, *Options, Futures and other Derivatives*, Prentice Hall International, Inc. 2002; E. Działwo, *Wprowadzenie do strategii opcyjnych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2010.

<sup>3</sup> K. Jajuga, W. Gudaszewski, W. Mróz, „Opcje egzotyczne – wprowadzenie”, „Rynek Terminowy” 2004, nr 23; A. Weron, R. Weron, *Inżynieria finansowa. Wycena instrumentów pochodnych. Symulacje komputerowe. Statystyka rynku*; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.

<sup>4</sup> A. Napiórkowski, *Charakterystyka, wycena i zastosowanie wybranych opcji egzotycznych*, NBP Departament Analiz i Badań, Warszawa 2002; M. Kuźmierkiewicz, *Opcje uwarunkowane*, „Bank i Kredyt”, 1999, nr 6.

różnicy między ceną wykonania i minimalnym osiągniętym poziomem cenowym szczebla.

W przypadku drabinowej opcji sprzedaży funkcja wypłaty jest postaci:

$$w_p = \max \{ [K - \min(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T)]; 0 \} \quad (2)$$

gdzie:

$w_p$  – funkcja wypłaty drabinowej opcji sprzedaży,  
pozostałe oznaczenia są takie same jak we wzorze (1).

W tabeli 1 przedstawiono podział opcji drabinowych w zależności od relacji między ceną wykonania a maksymalną (w przypadku opcji kupna) lub minimalną (w przypadku opcji sprzedaży) wartością ze zbioru cen  $\{L_1, L_2, \dots, L_n, S_T\}$ .

Tabela 1. Rodzaje drabinowych opcji kupna i sprzedaży

Drabinowa opcja kupna	<i>w-cenie</i>	$\max(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T) > K$
	<i>po-cenie</i>	$\max(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T) = K$
	<i>nie-w-cenie</i>	$\max(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T) < K$
Drabinowa opcja sprzedaży	<i>w-cenie</i>	$K > \min(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T)$
	<i>po-cenie</i>	$K = \min(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T)$
	<i>nie-w-cenie</i>	$K < \min(L_1, L_2, \dots, L_n, S_T)$

Źródło: Opracowanie własne<sup>5</sup>.

Jeśli w okresie ważności opcji cena instrumentu bazowego nie przekroczy wyznaczonych poziomów cen, to w dniu wygaśnięcia wypłata otrzymana z opcji drabinowych równa jest wypłacie otrzymanej ze zwykłej opcji, tzn.:

- $w_{q_1} = \max[S_T - K; 0]$  - dla opcji kupna, (3)

- $w_{p_1} = \max[K - S_T; 0]$  - dla opcji sprzedaży, (4)

gdzie:

$w_{q_1}$  – funkcja wypłaty zwykłej opcji kupna,  
 $w_{p_1}$  – funkcja wypłaty zwykłej opcji sprzedaży,  
pozostałe oznaczenia są takie same jak we wzorze (1).

<sup>5</sup> Oznaczenia symboli występujących w tabeli są takie same jak we wzorze (1).

Jeżeli w funkcji wypłaty opcji uwzględnimy ekstremum ze zbioru wszystkich cen instrumentu bazowego osiągniętych w okresie ważności opcji, to dochód otrzymany z tej opcji jest równy dochodowi otrzymanemu z opcji wstecznej o stałej cenie realizacji<sup>6</sup>.

Funkcja wypłaty opcji wstecznej wynosi:

- w przypadku opcji kupna:  $w_{c_2} = \max[M_T - K; 0]$  (5)

- w przypadku opcji sprzedaży:  $w_{p_2} = \max[K - m_T; 0]$  (6)

gdzie:

$w_{c_2}$  – funkcja wypłaty wstecznej opcji kupna o stałej cenie realizacji,  
 $M_T$  – maksymalna cena instrumentu bazowego osiągnięta w okresie  $[0; T]$ ,  
 $w_{p_2}$  – funkcja wypłaty wstecznej opcji sprzedaży o stałej cenie realizacji,  
 $m_T$  – minimalna cena instrumentu bazowego osiągnięta w okresie  $[0; T]$ ,  
 pozostałe oznaczenia są takie same jak we wzorze (1).

W przypadku kiedy ustali się bardzo dużą liczbę szczebli cenowych oraz określą się małe odległości między poziomami cen, to wartość końcowa opcji drabinowej będzie zbliżona do wartości końcowej opcji wstecznej o stałej cenie realizacji.

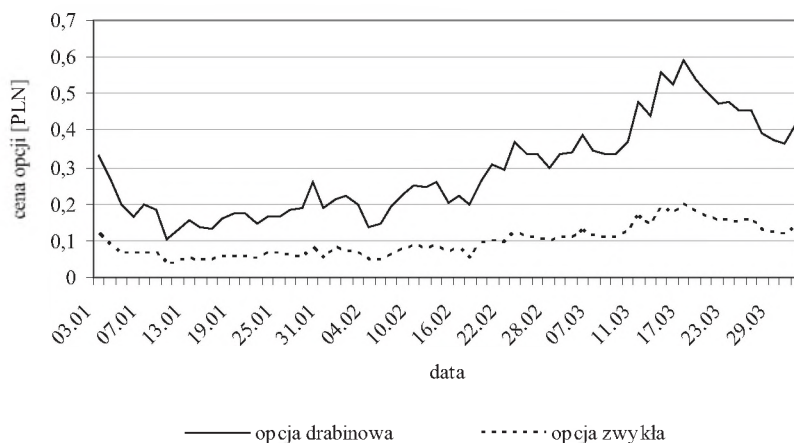
## 2. Własności drabinowych opcji kupna – analiza empiryczna

Rozważania dotyczą wpływu wybranych czynników na kształtowanie się ceny drabinowej opcji kupna. Na rysunku 1 przedstawiono kształtowanie się ceny drabinowej i zwykłej opcji kupna z ceną wykonania 3,93 zł. Termin wygaśnięcia rozpatrywanych opcji wynosi 4 miesiące. Symulacja wyceny przeprowadzona jest dla okresu 03.01–31.03.2011 r. Opcje wystawione są na EUR/PLN. W przypadku opcji drabinowej szczebel drabiny wyznaczony został na poziomie 4,09 zł. Na rysunku 2 przedstawiono wpływ bieżącej ceny instrumentu bazowego na kształtowanie się ceny drabinowej opcji kupna. Termin wygaśnięcia rozpatrywanych opcji wynosi 4 miesiące, a cena wykonania 3,93 zł.

W rozpatrywanym okresie cena instrumentu bazowego nie przekroczyła poziomu 4,09 zł.

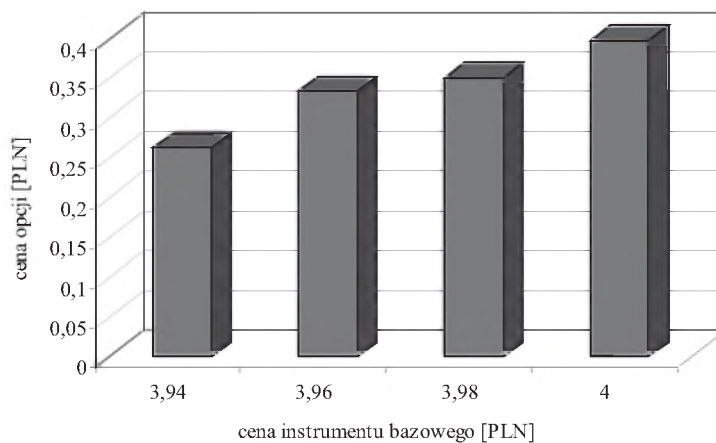
W okresie 05.01–27.01.2011 r., 31.01–09.02.2011 r., 15.02–18.02.2011 r. cena instrumentu bazowego była mniejsza od ceny wykonania. Opcje kupna były wówczas typu *nie-w-cenie*. W pozostałym analizowanym okresie rozpatrywane opcje były typu *w-cenie* (cena instrumentu bazowego była większa od ceny wykonania).

<sup>6</sup> E. Dziawgo, *Analiza własności opcji wstecznych*, [w:] *Problemy rozwoju rynku finansowego w aspekcie wzrostu gospodarczego*, red. P. Karpuś, J. Węclawski, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2007.



Rys. 1. Kształtowanie się ceny drabinowej i zwykłej opcji kupna

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2. Wpływ ceny instrumentu bazowego na cenę drabinowej opcji kupna

Źródło: Opracowanie własne.

Z analizy kształtowania się cen przedstawionych na powyższych rysunkach wynika, że:

- drabinowa opcja kupna jest droższa od zwykłej opcji kupna,
- wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na wzrost/spadek ceny zarówno zwykłej, jak i drabinowej opcji kupna,
- w porównaniu ze zwykłą opcją cena opcji drabinowej ulega większym wahanom,

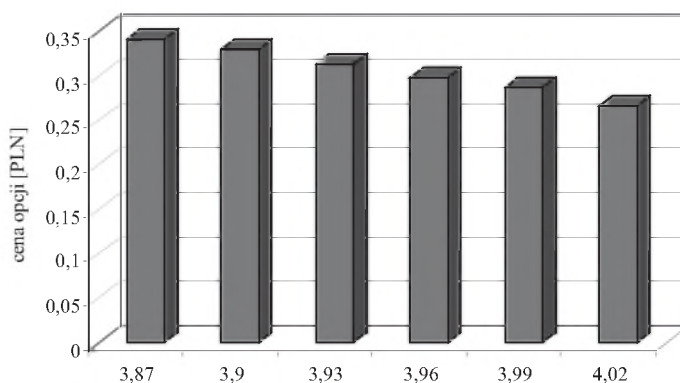
- w przypadku zbliżania się ceny instrumentu bazowego do wyznaczonego poziomu szczybla cenowego (w dniu 17.03) występuje znaczny wzrost ceny drabinowej opcji kupna.

W tabeli 2 przedstawiono wpływ stopy procentowej na cenę analizowanej drabinowej opcji kupna<sup>7</sup>. Rysunek 3 jest ilustracją wpływu ceny wykonania na cenę drabinowej opcji kupna. Analiza przeprowadzona jest dla opcji z terminem wygaśnięcia 4 miesiące. Rysunek 4 przedstawia wpływ terminu wygaśnięcia na cenę opcji drabinowej. Rozważania dotyczą opcji, których cena wykonania wynosi 3,93 zł. Wpływ zmienności ceny instrumentu bazowego i czasu wygaśnięcia na kształtowanie się ceny drabinowej opcji kupna przedstawiony jest na rysunku 5.

Tabela 2. Wpływ stopy procentowej na cenę drabinowej walutowej opcji kupna

Stopa procentowa	Wysokość stopy procentowej [%]	Cena drabinowej walutowej opcji kupna [PLN]
Krajowa	4,35	0,2111
	4,4	0,2228
	4,45	0,2351
Zagraniczna	2,07	0,257
	2,09	0,2463
	2,11	0,2351

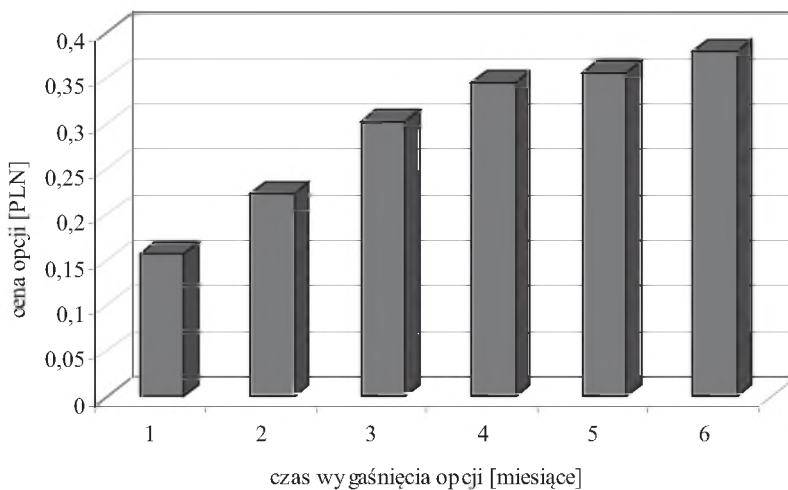
Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 3. Wpływ ceny wykonania opcji [PLN] na cenę drabinowej opcji kupna

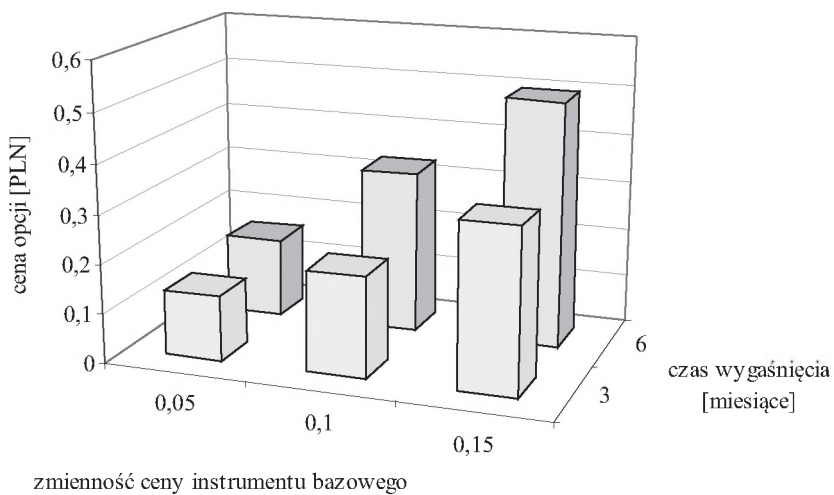
Źródło: Opracowanie własne.

<sup>7</sup> W przypadku opcji walutowej rozpatrywana jest stopa procentowa danego kraju oraz stopa procentowa kraju waluty obcej (E. Dziawgo, *Modele kontraktów opcyjnych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003).



Rys. 4. Wpływ czasu wygaśnięcia na cenę drabinowej opcji kupna

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 5. Wpływ zmienności ceny instrumentu bazowego i czasu wygaśnięcia na cenę drabinowej opcji kupna

Źródło: Opracowanie własne.

Z analizy kształtowania się cen przedstawionych na powyższych rysunkach i w tabeli 2 wynika, że:

- drabinowe opcje kupna z wyższą ceną wykonania są tańsze,
- opcje z dłuższym terminem wygaśnięcia są droższe,

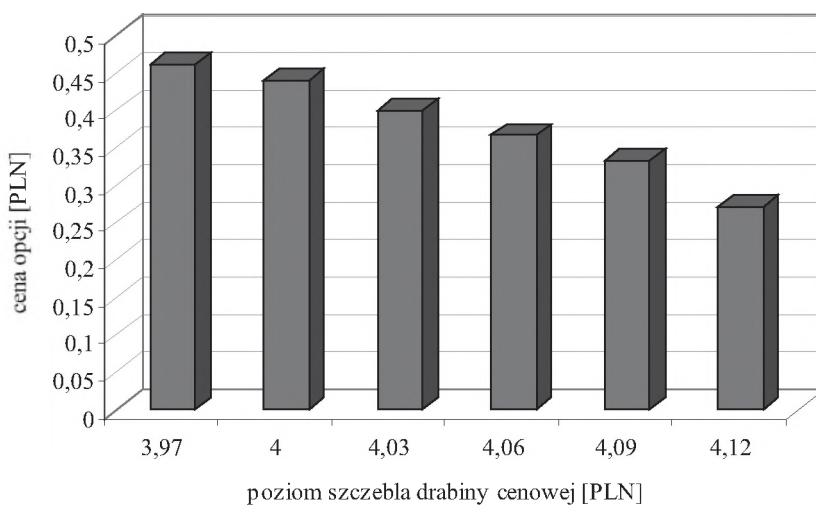


- wzrost krajowej stopy procentowej wpływa na wzrost ceny drabinowej opcji kupna,
- wzrost zagranicznej stopy procentowej wpływa na spadek ceny opcji kupna,
- wzrost zmienności ceny instrumentu bazowego przyczynia się do wzrostu ceny opcji,
- znaczniejszy wzrost ceny opcji występuje w przypadku większej zmienności ceny instrumentu bazowego oraz dłuższego terminu wygaśnięcia.

Dodatkowymi czynnikami, które wpływają na cenę opcji drabinowych, są poziomy wyznaczonych szczebli cenowych oraz liczba tych poziomów.

Rysunek 6 jest ilustracją wpływu wyznaczonego poziomu szczebla na cenę opcji. Analiza przeprowadzona jest dla opcji z jednym poziomem cenowym (z ceną wykonania: 3,93 zł).

Na wykresie 7 przedstawiono wpływ liczby szczebli cenowych na cenę opcji. Rozpatrywana jest drabinowa opcja kupna z 1 poziomem cenowym<sup>8</sup>, drabinowa opcja kupna z 2 szczeblami cenowymi<sup>9</sup> oraz wsteczna opcja kupna o stałej cenie realizacji.



Rys. 6. Wpływ poziomu szczebla cenowego na cenę drabinowej opcji kupna

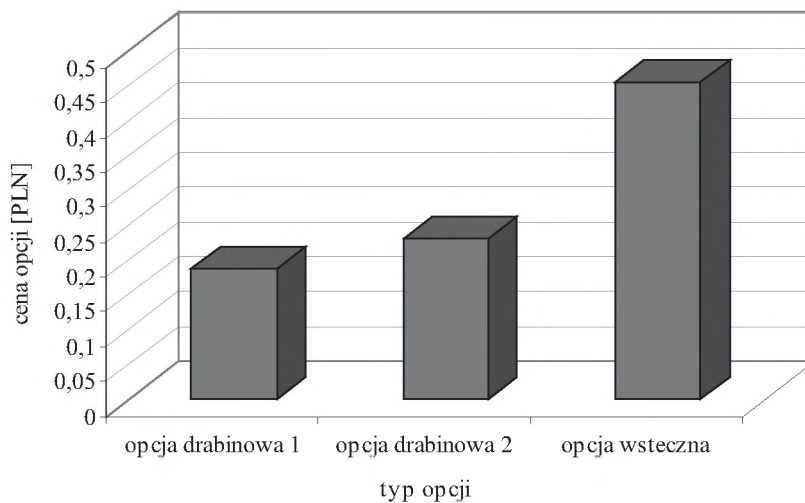
Źródło: Opracowanie własne.

Z przeprowadzonej analizy wynikają kolejne własności drabinowej opcji kupna:

- opcje z wyznaczonym wyższym poziomem cenowym są tańsze,
- wzrost liczby szczebli cenowych wpływa na wzrost ceny opcji drabinowej,
- opcja wsteczna o stałej cenie realizacji jest znacznie droższa od opcji drabinowej.

<sup>8</sup> Oznaczenie opcji na rysunku: opcja drabinowa 1.

<sup>9</sup> Oznaczenie opcji na rysunku: opcja drabinowa 2.



Rys. 7. Cena drabinowej opcji kupna (z 1 i 2 poziomami szczebli) oraz cena wstecznej opcji kupna o stałej cenie realizacji

Źródło: Opracowanie własne.

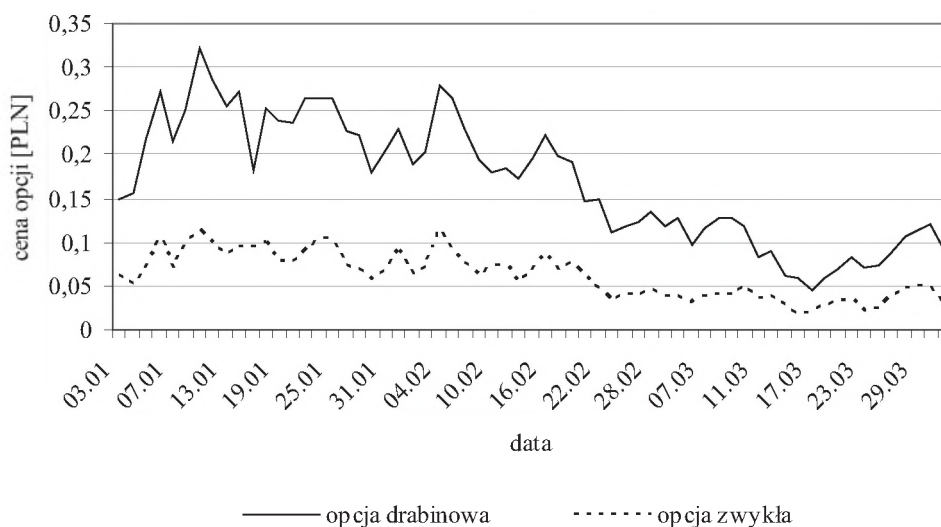
Tabela 3. Wpływ podstawowych czynników na cenę walutowej drabinowej opcji kupna

Czynnik		Wpływ wzrostu czynnika na cenę drabinowej opcji kupna
Cena instrumentu bazowego		Wzrost
Cena wykonania opcji		Spadek
Czas wygaśnięcia opcji		Wzrost
Stopa procentowa	Krajowa	Wzrost
	Zagraniczna	Spadek
Zmienność ceny instrumentu bazowego		Wzrost
Liczba szczebli		Wzrost
Poziom szczebla cenowego		Spadek

Źródło: Opracowanie własne.

### 3. Własności drabinowych opcji sprzedaży – analiza empiryczna

Przeprowadzona w tym rozdziale analiza dotyczy kształtowania się ceny drabinowej opcji sprzedaży oraz wpływu na cenę rozpatrywanej opcji następujących czynników: ceny instrumentu bazowego, ceny wykonania, czasu wygaśnięcia, zmienności ceny instrumentu bazowego, stopy procentowej, liczby szczebli cenowych oraz wyznaczonego poziomu cenowego. Rozważania dotyczą opcji walutowych wystawionych na EUR/PLN. Na rysunku 8 przedstawiono kształtowanie się ceny drabinowej i zwykłej opcji sprzedaży, których cena wykonania wynosi 3,93 zł. Symulacja wyceny przeprowadzona jest dla okresu 03.01–31.03.2011 r. Termin wygaśnięcia rozpatrywanych opcji wynosi 4 miesiące. Poziom szczebla dla opcji drabinowej wynosi 3,83 zł. Rysunek 9 jest ilustracją wpływu bieżącej ceny instrumentu bazowego na kształtowanie się ceny drabinowej opcji sprzedaży. Termin wygaśnięcia rozpatrywanych opcji wynosi 4 miesiące, a cena wykonania 3,93 zł.

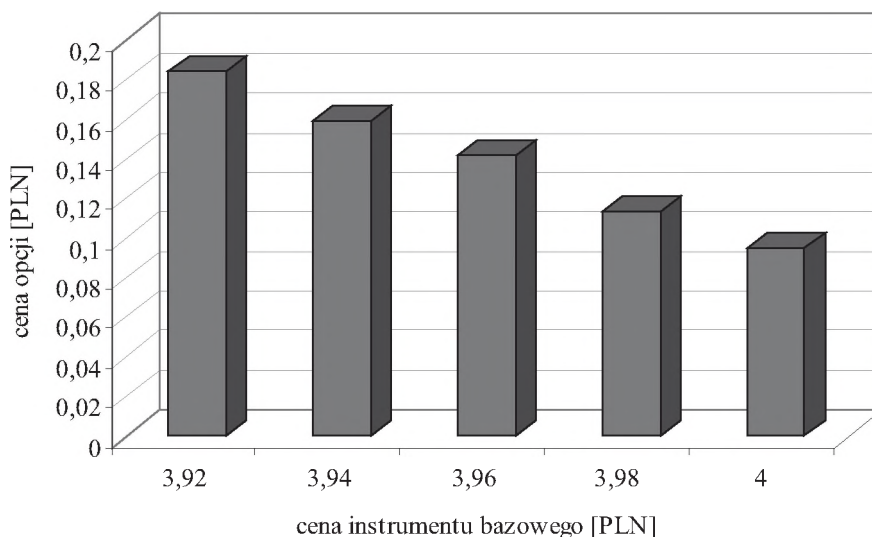


Rys. 8. Kształtowanie się ceny drabinowej i zwykłej opcji sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne.

W analizowanym okresie cena instrumentu bazowego nie przekroczyła wyznaczonego poziomu 3,83 zł. W okresie 05.01–27.01.2011 r., 31.01–09.02.2011 r., 15.02–18.02.2011 r. cena instrumentu bazowego była mniejsza od ceny wykonania.

Opcje sprzedaży były wówczas typu *w-cenie*. W pozostałym rozpatrywanym okresie opcje były typu *nie-w-cenie*<sup>10</sup>.



Rys. 9. Wpływ ceny instrumentu bazowego na cenę drabinowej opcji sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne.

Z analizy kształtowania się cen wynikają następujące wnioski:

- zwykła opcja jest tańsza od opcji drabinowej,
- wzrost/spadek ceny instrumentu bazowego wpływa na spadek/wzrost ceny zwykłej opcji oraz drabinowej opcji sprzedaży,
- zbliżanie się ceny instrumentu bazowego do danego poziomu szczebla cenowego (w dniu 11.01) wpływa na znaczny wzrost ceny drabinowej opcji sprzedaży,
- w porównaniu ze zwykłą opcją cena drabinowej opcji sprzedaży ulega znacznym wahaniom.

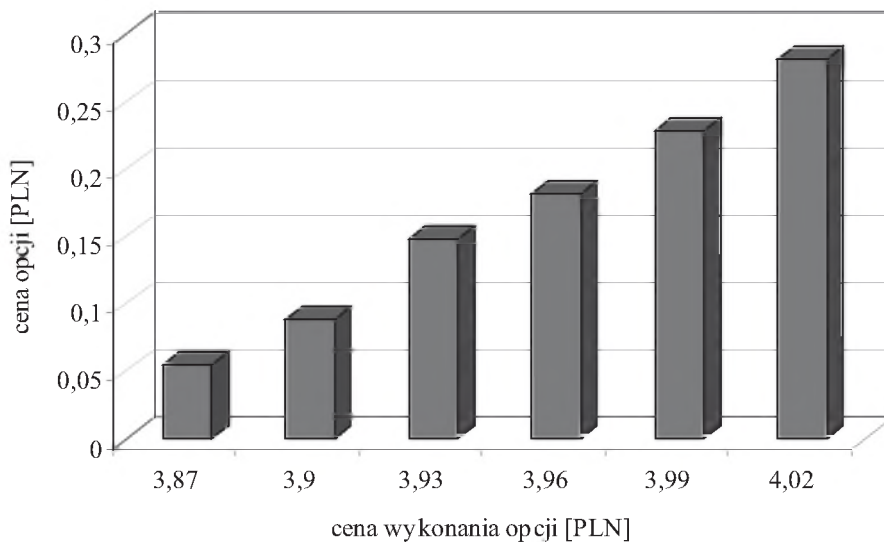
Na rysunku 10 przedstawiono wpływ ceny wykonania na cenę drabinowej opcji sprzedaży. Rozważania dotyczą opcji z terminem wygaśnięcia 4 miesiące.

Rysunek 11 jest ilustracją wpływu terminu wygaśnięcia na cenę opcji drabinowych z ceną wykonania 3,93 zł oraz czasem wygaśnięcia równym 4 miesiące.

Natomiast wpływ zmienności ceny instrumentu bazowego i czasu wygaśnięcia na kształtowanie się ceny drabinowej opcji sprzedaży przedstawiony jest na rysunku 12.

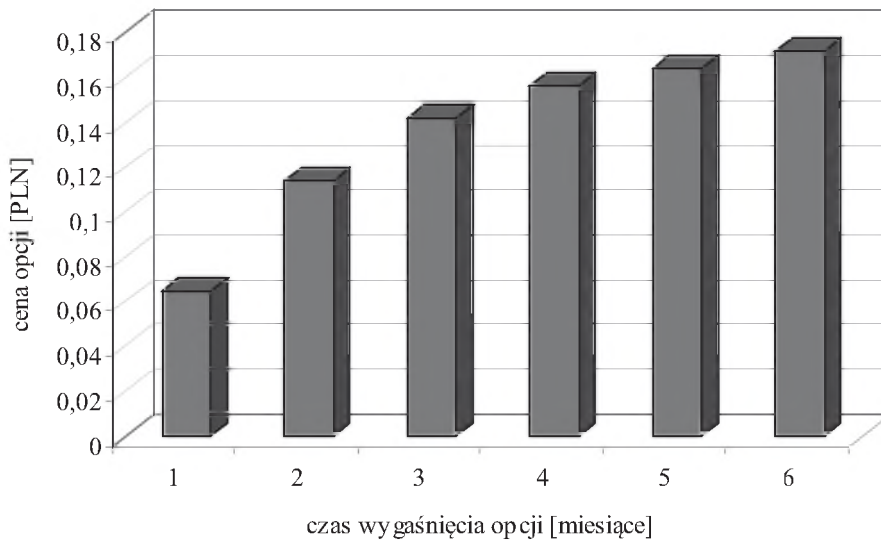
W tabeli 4 przedstawiono wpływ stopy procentowej na cenę analizowanej drabinowej opcji sprzedaży.

<sup>10</sup> Cena instrumentu bazowego była większa od ceny wykonania.



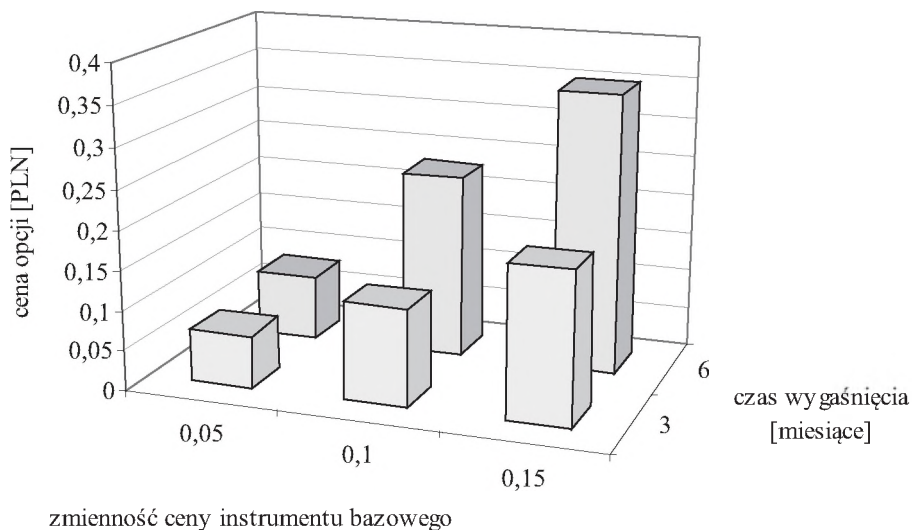
Rys. 10. Wpływ ceny wykonania na cenę drabinowej opcji sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 11. Wpływ czasu wygaśnięcia na cenę drabinowej opcji sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 12. Wpływ zmienności ceny instrumentu bazowego i czasu wygaśnięcia na cenę drabinowej opcji sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 4. Wpływ stopy procentowej na cenę drabinowej walutowej opcji sprzedaży

Stopa procentowa	Wysokość stopy procentowej [%]	Cena drabinowej walutowej opcji sprzedaży [PLN]
Krajowa	4,35	0,1430
	4,4	0,1303
	4,45	0,1179
Zagraniczna	2,07	0,0950
	2,09	0,1065
	2,11	0,1179

Źródło: Opracowanie własne.

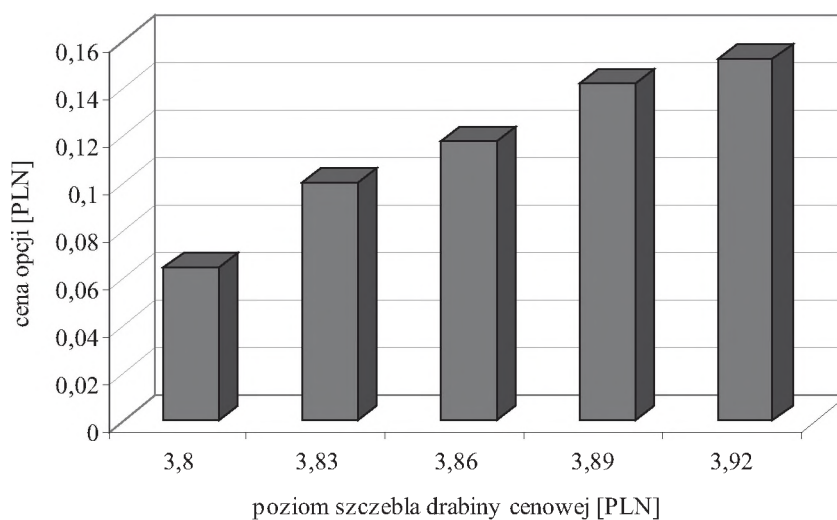
Z analizy kształtowania się cen przedstawionych na powyższych wykresach oraz w tabeli 4 wynikają następujące własności drabinowych opcji sprzedaży:

- wzrost ceny wykonania przyczynia się do wzrostu ceny opcji,
- opcje z dłuższym terminem wygaśnięcia są droższe,
- wzrost krajowej stopy procentowej wpływa na spadek ceny opcji,
- wzrost zagranicznej stopy procentowej przyczynia się do wzrostu ceny opcji,

- większa zmienność ceny instrumentu bazowego przyczynia się do wzrostu ceny opcji,
- znaczniejszy wzrost ceny opcji występuje w sytuacji, kiedy opcja charakteryzuje się większą zmiennością ceny instrumentu bazowego i dłuższym terminem wygaśnięcia.

Na rysunku 13 przedstawiono wpływ wyznaczonego poziomu szczebla na cenę opcji sprzedaży. Rozważania dotyczą opcji z jednym poziomem cenowym, których cena wykonania wynosi 3,93 zł, a czas wygaśnięcia – 4 miesiące.

Na rysunku 14 przedstawiono wpływ liczby szczebli cenowych na cenę opcji. Rozpatrywana jest drabinowa opcja sprzedaży z 1 poziomem cenowym<sup>11</sup>, drabinowa opcja sprzedaży z 2 poziomami cenowymi<sup>12</sup> oraz wsteczna opcja sprzedaży o stałej cenie realizacji.



Rys. 13. Wpływ poziomu szczebla drabiny cenowej na cenę drabinowej opcji sprzedaży

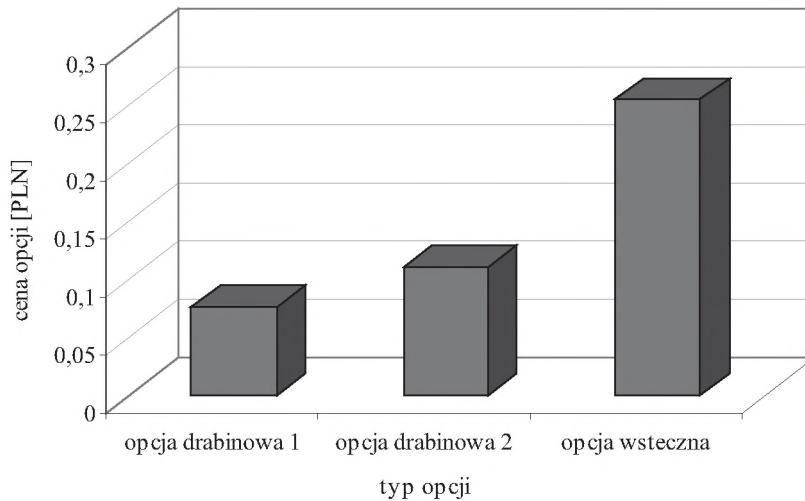
Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku drabinowej opcji sprzedaży:

- wyższy poziom wyznaczonego szczebla cenowego wpływa na wzrost ceny opcji,
- większa liczba wyznaczonych poziomów cenowych wpływa na wzrost ceny opcji,
- opcja drabinowa jest znacznie tańsza od wstecznej opcji sprzedaży o stałej cenie realizacji.

<sup>11</sup> Oznaczenie opcji na rysunku: opcja drabinowa 1.

<sup>12</sup> Oznaczenie opcji na rysunku: opcja drabinowa 2.



Rys. 14. Cena drabinowej opcji sprzedaży (z 1 i 2 poziomami szczebli) oraz cena wstecznej opcji sprzedaży o stałej cenie realizacji

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 5. Wpływ podstawowych czynników na cenę drabinowej opcji sprzedaży

Czynnik		Wpływ wzrostu czynnika na cenę drabinowej walutowej opcji sprzedaży
Cena instrumentu bazowego		Spadek
Cena wykonania opcji		Wzrost
Czas wygaśnięcia opcji		Wzrost
Stopa procentowa	Krajowa	Spadek
	Zagraniczna	Wzrost
Zmienność ceny instrumentu bazowego		Wzrost
Liczba szczebli		Wzrost
Poziom szczebla cenowego		Wzrost

Źródło: Opracowanie własne.

## Zakończenie

Wartość opcji drabinowej zależy od przekroczenia przez cenę instrumentu bazowego poziomów cen wyznaczonych w dniu zawarcia umowy. Wprowadzenie



do konstrukcji funkcji wypłaty dodatkowych elementów umożliwia dokładniejsze dopasowanie opcji do wybranej strategii inwestycyjnej. W warunkach rynkowych, charakteryzujących się znaczną zmiennością, uwzględnienie w rozliczeniu opcji najkorzystniejszego wyznaczonego poziomu, który został osiągnięty przez cenę instrumentu bazowego w okresie ważności opcji, zwiększa atrakcyjność opcji drabinowych w grupie instrumentów zarządzania ryzykiem. Podobnie jak opcje wsteczne, opcje drabinowe pozwalają na zwiększanie wartości funkcji dochodu. Jednak są one od nich znacznie tańsze. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na cenę opcji walutowych są: termin wygaśnięcia, zmienność ceny instrumentu bazowego, cena wykonania, bieżąca cena instrumentu bazowego, krajowa stopa procentowa oraz stopa procentowa kraju waluty obcej. W przypadku opcji drabinowych dodatkowymi czynnikami, które mają znaczny wpływ na późniejszy dochód, są liczba poziomów szczebli w drabinie oraz odległość między tymi poziomami. Wybór opcji z odpowiednią liczbą szczebli cenowych oraz odległością między nimi pozwala na kształtowanie różnych profili dochodu z opcji drabinowych. W zależności od oczekiwań związanych z kształtowaniem się ceny instrumentu bazowego w przyszłości, wybór opcji z odpowiednimi parametrami pozwala na precyzyjne dopasowanie poziomu zabezpieczenia do oczekiwanej zmienności ceny instrumentu bazowego.

Zbliżanie się ceny instrumentu bazowego do poziomu wyznaczonego szczebla cenowego przyczynia się do znacznych wahań ceny opcji drabinowej. W związku z tym ten rodzaj opcji może być atrakcyjnym instrumentem zarządzania ryzykiem również w transakcjach spekulacyjnych.

### **Ladder options – analysis of the properties**

Ladder options are path-dependent options. The article presents the issues connected with ladder options: characteristics of instruments, the pay-off function, the influence of selected factors (the price of the underlying instrument, the option's strike price, the option's time to maturity, the volatility of underlying instrument prices, the interest rate and the level of the rung of the ladder) on the price of those options. The empirical illustrations included in the article are concerned with the pricing simulations of the currency options on EUR/PLN.