

*dr hab. inż. Natalia Iwaszczuk*<sup>1</sup>

Katedra Zarządzania w Energetyce  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

*dr Jadwiga Orłowska-Puzio*<sup>2</sup>

Katedra Analizy Funkcjonalnej  
Uniwersytet Rzeszowski

*Ewa Kojder-Ogarek*<sup>3</sup>

Katedra Zarządzania w Energetyce  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

## **Rola innowacyjnych narzędzi finansowych w zapewnieniu stabilnego rozwoju przedsiębiorstw**

### WPROWADZENIE

Proces wprowadzania innowacji jest nieodłącznym elementem rozwoju rozpatrywanego w skali mikro i makroekonomicznej. W szybko zmieniających się warunkach gospodarczych realizacja wyłącznie wypracowanych wcześniej procedur, metod produkcji, strategii zarządzania oznacza w rzeczywistości nie tyle stagnację co cofanie się firmy w rozwoju. Przedsiębiorstwa w Polsce bardzo różnią się poziomem wprowadzania innowacyjności w zakresie produktu (choć ta jest zdecydowanie najlepiej zauważalna) oraz strategii zarządzania kapitałem ludzkim i kapitałem finansowym. Niemniej jednak z roku na rok zwiększa się liczba firm, które coraz intensywniej pracują nad wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań w różnych obszarach swojej działalności. Potwierdzenie tego trendu można znaleźć w opublikowanym przez KPMG 16 czerwca 2014 roku raporcie „Dojrzałość innowacyjna przedsiębiorstw w Polsce”. Z badań tych wynika, że aż 78% średnich i dużych przedsiębiorstw w Polsce podjęło w ostatnich trzech latach prace nad rozwiązaniami o nowatorskim charakterze. Niezależnie

---

<sup>1</sup> Adres korespondencyjny: ul. Gramatyka 10, 30-067 Kraków; e-mail: natalia.iwaszczuk@gmail.com

<sup>2</sup> Adres korespondencyjny: ul. Pigoń 1, 35-310 Rzeszów; e-mail: jadwigaorlowska@o2.pl

<sup>3</sup> Adres korespondencyjny: ul. Gramatyka 10, 30-067 Kraków; e-mail: ekojder@agh.edu.pl

od sektora, kluczowym obszarem działalności innowacyjnej są innowacje produktowo-usługowe, które w ostatnich trzech latach wdrożyło 58% firm przemysłowych oraz 50% handlowych i usługowych. W przemyśle istotne są innowacje procesowe, które podjęło 60% przedsiębiorstw przemysłowych, a 48% je wdrożyło. Sektor handlu i usług stawia natomiast na innowacje organizacyjne – 46% firm z tego sektora podjęło prace z tym związane, a 42% firm wdrożyło nowe rozwiązania, przy czym tylko 10% to wdrożenia nowych rozwiązań w skali rynku [Z wyników badania ujętych w najnowszym raporcie KPMG..., (http)].

Stabilny rozwój przedsiębiorstw nie byłby możliwy, gdyby nie przyjęły one właściwej postawy w zakresie zarządzania różnymi rodzajami ryzyka gospodarczego poczynając od ryzyka finansowego i handlowego na ryzyku kursowym i politycznym skończywszy. Każdy z wymienionych typów ryzyka przekłada się na wyniki finansowe przedsiębiorstw, a co za tym idzie – może być generatorem strat lub zysków, stymulatorem stabilnego rozwoju lub postępującego regresu. Gra rynkowa jest więc grą wymagającą od uczestników szerokiej i wciąż zgłębianej wiedzy na temat nowych metod zarządzania oraz narzędzi umożliwiających spokojny jej przebieg i korzystne zakończenie. Złożoność tej gry oraz duża liczba zasad powodują, że strategie oparte na hedgingu naturalnym stają się coraz mniej skuteczne, dlatego też warto sięgać po instrumenty pochodne (derywaty) jako nowe produkty zabezpieczające oferowane na rynkach finansowych.

### INNOWACJE NA RYNKU FINANSOWYM

Jednym z najmłodszych, a zarazem bardzo dynamicznie rozwijających się rynków w Polsce jest rynek instrumentów pochodnych. Na rynku tym zdecydowanie najbardziej innowacyjnymi i zróżnicowanymi narzędziami są opcje finansowe. Przedsiębiorcy niechętnie jednak sięgają po te instrumenty, co związane jest z brakiem gruntownej wiedzy na temat zasady ich działania. W latach 2008–2009 głośnym echem w Polsce odbiły się straty eksporterów, którzy zdecydowali się wykorzystać opcje walutowe jako narzędzia zabezpieczenia przed niekorzystnymi zmianami kursów walutowych. Gwałtowna deprecjacja polskiego złotego, kryzys na międzynarodowych rynkach finansowych oraz spekulacyjne podejście przedsiębiorstw przyczyniły się do zdobycia przez opcje niechlubnej sławy. Nic w tym dziwnego, bowiem jak podała 13 lutego 2009 r. Komisja Nadzoru Finansowego: negatywna wycena z tytułu zaangażowania przedsiębiorstw w walutowe instrumenty pochodne w połowie lutego 2009 r. wynosiła 16 mld zł, z czego ujemna wycena opcji walutowych aż ok. 9 mld złotych [W dniu 12 lutego 2009 r. odbyło się posiedzenie Komitetu Stabilności Finansowej..., (http)].

Odnosząc te dane do rzeczywistości przedsiębiorców – część z nich poniosła duże straty (Cersanit 53 mln zł, Zakłady Chemiczne Police aż 124 mln zł), a niektóre zostały zmuszone do zaprzestania działalności (np. Krośnieńskie Huty

Szkła). Gdyby jednak nie spekulacje i zerokosztowa strategia, na którą pokusiły się (nie bez namowy pośredników finansowych) polskie firmy, scenariusz z roku 2008 nie byłby dla nich aż tak tragiczny w skutkach. Skoro kontrakt opcyjny to umowa zawarta między nabywcą kontraktu (*holder, buyer*) a jego sprzedawcą (*writer, seller*) dająca nabywcy prawo zakupu (lub sprzedaży) od wystawcy określonej ilości wyspecyfikowanego instrumentu finansowego według z góry ustalonej ceny i w ustalonym terminie [Dębski, 2010, s. 395], to pośrednio można powiedzieć, że zrozumiałe stają się obiekcje przedsiębiorców. Z przytoczonej definicji wynika bowiem, że niejako z góry trzeba zdecydować się na odpowiedni instrument finansowy (dopasować jego rodzaj do profilu ryzyka), wybrać właściwy okres jego ważności i cenę, po której zostanie wykonany. Aby rozważania były kompletne należy też uwzględnić tzw. parametry niewybieralne, jak wolna od ryzyka stopa procentowa, czy zmienność ceny instrumentu bazowego (w przypadku opcji walutowych – zmienność kursu walutowego).

Nie każdy podmiot gospodarczy zada sobie tak dużo trudu, by na tyle zgłębić temat opcji, aby całkowicie świadomie zająć odpowiednią pozycję w kontrakcie opcyjnym. I tu przechodzimy do meritum – stosując te nowoczesne narzędzia musimy zastanowić się nad tym, jaki rodzaj opcji wybrać (i o jakich parametrach) oraz jakie ryzyko się z nimi wiąże. Nie są to jedyne dylematy, które towarzyszą budowie strategii opcyjnej. Na najważniejsze z nich spróbujemy dać odpowiedź rozważając konkretne przykłady.

### POZYCJA W KONTRAKCIE OPCYJNYM

Podobnie jak w każdym innym kontrakcie, również w opcji jedna strona jest kupującą, a druga – sprzedającą. Pozycja długa w kontrakcie opcyjnym oznacza, nabycie prawa (bez żadnych zobowiązań) do kupna/sprzedaży (*call/put*) instrumentu bazowego. Natomiast pozycja krótka – to wystawianie opcji na sprzedaż z pobieraniem premii opcyjnej i wszystkich zobowiązań z niej wynikających.

Zaletą długiej pozycji w opcji jest zatem to, że chroni inwestora przed niekorzystną zmianą na rynku instrumentu bazowego i nie pozbawia go możliwości osiągnięcia korzyści (przy zmianie niekorzystnej inwestor nie musi bowiem realizować kontraktu opcyjnego). Innymi słowy, taki kontrakt chroni przed stratą, a sam w sobie nie powoduje strat (poza kosztem premii opcyjnej, który jest z góry znany). Ułatwia to planowanie działalności gospodarczej tak w krótkiej, jak i w długiej perspektywie czasu.

Przedsiębiorstwom zamierzającym wykorzystać opcje w celach osłonowych zdecydowanie zaleca się zajmowanie pozycji długiej. Przy takim rozwiązaniu ryzyko ograniczone jest do wysokości zapłaconej premii opcyjnej. Ponieważ opcja jest instrumentem o ryzyku asymetrycznym (w odróżnieniu od innych instrumentów rynku terminowego), dlatego właśnie na niej skupimy naszą uwagę.

Opcje mają też inną ważną zaletę – różnorodność. Istnieje wiele rodzajów opcji (standardowych i niestandardowych), które mogą być wykorzystane do budowy innowacyjnych strategii zabezpieczających i co ważne, można nimi obracać zarówno w giełdowym, jak i pozagiełdowym sektorze rynku terminowego. Strategia opcyjna to kombinacja dwóch lub większej liczby pozycji w opcjach lub połączenie opcji z innymi instrumentami (np. z kontraktami terminowymi, kontraktami wymiany lub instrumentami bazowymi). W zależności od przewidywań dotyczących zmian lub braku zmiany ceny instrumentu bazowego w dniu wykonania opcji stosuje się różne warianty strategii.

W kontrakcie opcyjnym należy podkreślić szczególną rolę wystawcy opcji, który jest tzw. stroną pasywną. Oznacza to, że gdy tylko nabywca zażąda realizacji kontraktu opcyjnego, sprzedawca ma obowiązek dostarczyć walutę w ustalonej ilości. Wypłata premii nie jest tu jednak czynnością równoległą, bowiem do rozliczenia może, ale nie musi dojść, zaś premia opcyjna jest płatna z góry. Ważną cechą opcji jest jej wartość wewnętrzna, czyli różnica pomiędzy aktualnie obowiązującą na rynku ceną instrumentu bazowego (np. waluty obcej) a zagwarantowaną ceną realizacji (wykonania) opcji zakupu (*call*) lub sprzedaży (*put*). Według tego kryterium opcje dzielimy na: rentowne, nierentowne i neutralne. Opcje rentowne (*in-the-money*) charakteryzują się tym, że w ich przypadku cena realizacji (np. kurs walutowy) jest korzystniejsza niż cena rynkowa na rynku spot (np. kurs natychmiastowy). Pozycja „w pieniądzu” lub „w cenie” oznacza, że funkcja wypłaty przybiera wartość dodatnią i posiadaczowi opłaca się ją realizować [Sopoćko, 2010, s. 240]. Taka sytuacja może zaistnieć w przypadku, gdy rynkowa cena instrumentu bazowego jest: wyższa od ceny wykonania – dla opcji *call*; niższa od ceny wykonania – dla opcji *put*. W pierwszym wypadku tryb rozliczenia wynika z założenia, że posiadacz opcji wykupi od jej wystawcy instrument bazowy po cenie niższej i natychmiast sprzeda na rynku spot po cenie wyższej (jego zarobkiem wynikającym z funkcji wypłaty jest różnica między ceną spot a ceną wykonania opcji). W drugim zaś – posiadacz opcji kupi instrument bazowy na rynku spot po cenie niższej i natychmiast sprzeda go wystawcy opcji po cenie wyższej (jego zarobkiem jest różnica między ceną wykonania opcji a ceną spot instrumentu bazowego). Opcje rentowne są zawsze realizowane przez ich posiadaczy, gdyż przynoszą im dochód. W przypadku opcji nierentownych (*out-of-the money*), kurs realizacji jest niekorzystny w stosunku do kursu natychmiastowego. Pozycja „bez pieniędzy” lub „nie w cenie” [Dębski, 2010, s. 398] oznacza, iż funkcja wypłaty przyjmuje wartość ujemną, co w praktyce wyraża się tym, że rynkowa cena instrumentu bazowego w momencie realizacji kontraktu opcyjnego jest mniejsza od ceny wykonania opcji *call* lub większa od ceny wykonania opcji *put*. W takiej sytuacji posiadaczowi opcji nie opłaca się jej realizować, przez co funkcja wypłaty przyjmuje wartość zerową. Gdy z kolei kurs realizacji jest równy lub zbliżony do kursu natychmiastowego mówi się o opcjach neutralnych (*at-the-money*). Pozycja „przy pienią-

dzu” lub „po cenie” świadczy o tym, że obydwie wartości są sobie równe [Pruchnicka-Grabias, 2011, s. 26]. Ta pozycja jest obojętna dla posiadacza opcji, tzn. może kupić (lub sprzedać) instrument bazowy tak na wolnym rynku, jak i zrealizować kontrakt opcyjny. Funkcja wypłaty również jest wówczas równa zero.

Należy podkreślić, że z tych ostatnich dwóch pozycji posiadaczowi opcji nie przysługuje żadna wypłata. Charakterystyczne jest również to, że największa różnica wartości rynkowej i wewnętrznej, pojawia się w momencie największej niepewności co do końcowych przepływów finansowych, a największa dynamika zniżek cen opcji ma miejsce wtedy, gdy zbliża się termin wygaśnięcia opcji [Jajuga K. i Jajuga T., 2004, s. 188].

Inaczej mówiąc, opcja jest to umowa (kontrakt), w wyniku której:

- nabywca opcji kupuje prawo kupna (*call option*) lub sprzedaży (*put option*) pewnej ilości instrumentu bazowego po określonej z góry cenie i w określonym czasie, za które to prawo pobierana jest opłata zwana premią opcyjną (*option premium*);
- wystawca opcji pobierający ww. opłatę w zamian za przejęte ryzyko zmiany ceny instrumentu bazowego, zobowiązuje się do realizacji kontraktu opcyjnego na żądanie posiadacza opcji.

#### OPCJE JAKO NARZĘDZIA CHRONIĄCE PRZED NIEKORZYSTNYMI ZMIANAMI KURSU WALUTOWEGO

Rozważymy teraz przypadek eksportera i importera, którym rekomendujemy zastosowanie opcji walutowej jako innowacyjnego narzędzia zapewniającego stabilny rozwój. W oparciu o instrumenty pochodne można zabezpieczać zarówno pozycję eksportową, jak i importową. Na początku przedstawione zostaną metody zabezpieczania długiej pozycji walutowej, typowej dla eksporterów, którzy spodziewają się wpływu swoich należności w przyszłości. Celem eksportera jest ustalenie kursu walutowego, według którego swoje należności denominowane w walutach obcych będzie mógł zamienić na walutę krajową. W związku z tym eksporter ma do wyboru następujące zabezpieczenia podstawowe:

- kupno opcji sprzedaży waluty (*long put*),
- sprzedaż opcji kupna (*short call*).

Skorzystanie z rozwiązania opcyjnego *long put* daje mu prawo do sprzedaży waluty po określonym kursie w przyszłości w przypadku spadku kursu walutowego. Nieoczekiwany wzrost kursu pociągnąłby za sobą tylko konieczność uiszczenia premii opcyjnej, a więc nieznaczne obniżenie zysku. Z kolei strategia *short call* umożliwia uzyskanie premii w przypadku spadku kursu walutowego. Związana jest jednak z ryzykiem, że w przypadku aprecjacji kursu nabywca opcji skorzysta ze swojego prawa i wykona opcję, a wystawca opcji poniesie dodatkowe koszty. Jeśli te koszty nie przekroczą wartości otrzymanej premii

opcyjnej, to taka strategia może być uznana za częściowo skuteczną, jednak bardzo ryzykowną. Bezpieczniejszą metodą jest zajęcie pozycji długiej w opcji put (czyli strategia *long put*) na taką samą ilość waluty, jaka zostanie zaoferowana do sprzedaży w przyszłości.

W dalszej części rozpatrzony zostanie przypadek importera planującego zakup towarów za granicą. Importer musi zabezpieczać się przed wzrostem kursu waluty, którą zamierza w przyszłości wykorzystać do zapłaty za kupowane produkty zagraniczne. Wzrost kursu waluty powoduje, że produkty te stają się droższe w przeliczeniu na walutę krajową, nawet jeśli cena wyrażona w walucie obcej pozostaje na stałym poziomie. W związku z tym importer ma do wyboru następujące podstawowe zabezpieczenia opcyjne:

- kupno opcji kupna waluty (*long call*);
- sprzedaż opcji sprzedaży (*short put*).

Strategie te pozwalają ustalić kurs walutowy w przyszłości, a więc określić wartość przyszłych zobowiązań. Opcję w strategii *long call* realizuje się na skutek niekorzystnych zmian, czyli w tym przypadku wzrostu kursu walutowego, uiszczając uprzednio jedynie premię za opcję. Oczekiwanie niewielkiej aprecjacji powinno implikować wybór opcji „w cenie” (*in the money*), czyli o cenie wykonania niższej od ceny rynkowej instrumentu bazowego lub opcji „po cenie” (*at the money*), gdy cena wykonania i cena rynkowa są sobie równe. Wybór opcji „nie w cenie” (*out of the money*), czyli o cenie wykonania wyższej od ceny rynkowej powinien być podyktowany tylko w sytuacji prognozowanych gwałtownych zmian kursu walutowego. Z kolei wystawienie opcji sprzedaży (strategia *short put*) wiąże się z uzyskaniem premii, gdyż w przypadku wzrostu kursu walutowego nabywcy opcji nie opłaca się jej realizować (wyplata bowiem z opcji jest równa zeru). W odwrotnej sytuacji – gdy wyplata z opcji będzie wartością dodatnią – posiadacz opcji na pewno ją zrealizuje, a jej wystawca poniesie dodatkowe koszty, których wielkość jest trudna do przewidzenia. Zatem tak jak i w przypadku eksportera, importerowi również do celów hedgingowych (zabezpieczających) rekomenduje się wykorzystywać jedynie strategie oparte na **długiej pozycji** w kontrakcie opcyjnym.

#### PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA OPCJI W PRAKTYCE

Najpierw rozpatrzony zostanie przypadek importera, który spodziewa się za trzy miesiące nowej dostawy produktów z kraju strefy euro. Kurs walutowy wynosił na dzień 7.04.2015 roku 4,0615 zł/€. Wartość zamówienia opiewa na 35 000 €. Importer kupił więc 35 kontraktów opcyjnych po 1000 € każdy (opcje *call*) o wartości 1089,20 zł (31,12 zł · 35 szt. = 1089,20 zł). Zapłacona premia opcyjna stanowi koszt budowy strategii zabezpieczającej.

Na podstawie analizy danych historycznych zakładamy, że po upływie trzech miesięcy (w momencie wykonania kontraktu opcyjnego) kurs euro może

wzrosnąć nawet do 4,1085 zł/€. Czy zakup opcji był więc dla importera korzystnym rozwiązaniem? Otóż: wyjściowo nabywca opcji za zakup produktów o wartości 35 000 € zapłaciłby 142 152,50 zł, a jego całkowite koszty (uwzględniające premię opcyjną) wyniosłyby:

$$35\,000\text{€} \cdot 4,0615\text{ zł/€} + 1089,20\text{ zł} = 143\,241,70\text{ zł}$$

Po zrealizowaniu strategii opcyjnej zysk importera wyniósłby zatem:

$$35\,000\text{€} \cdot 4,1085\text{ zł/€} - 143\,241,70\text{ zł} = 143\,797,50\text{ zł} - 143\,241,70\text{ zł} = 555,80\text{ zł}$$

Co z kolei powinien zrobić w sytuacji spadku wartości waluty eksporter, aby zabezpieczyć własne interesy? Przy założeniu, że spodziewa się on zapłaty za trzy miesiące za dostarczony towar, w wysokości 35 000 € w przeliczeniu na walutę krajową, eksporterowi również rekomenduje się zakup 35 kontraktów opcyjnych, ale typu *put*. Jeśli wyjściowo kurs euro wynosiłby 4,1121 zł/€ i sytuacja rynkowa wskazywałaby na jego obniżanie się w czasie, to eksporter tym bardziej powinien zdecydować się na kupno opcji sprzedaży. W przypadku spadku kursu w momencie wykonania opcji (po trzech miesiącach) do poziomu 4,0618 zł/€ jego sytuacja będzie wyglądała następująco.

Wyjściowo liczył on na:

$$35\,000\text{ €} \cdot 4,1121\text{ zł/€} = 143\,923,50\text{ zł}$$

Poniósł koszty na zakup opcji sprzedaży na poziomie:

$$46,10\text{ zł} \cdot 35 = 1613,50\text{ zł}$$

Jeśli eksporter nie nabyłby opcji, jego umowa handlowa byłaby rozliczona po kursie 4,0618 zł/€, co skutkowałoby otrzymaniem: 142 163 zł za sprzedane produkty. Tym samym strata z tytułu niezabezpieczonej pozycji wyniosłaby:

$$143\,923,50\text{ zł} - 142\,163,00\text{ zł} = 1760,50\text{ zł}$$

Dzięki zrealizowaniu opcji uchronił się przed poniesieniem tej straty, choć jego faktyczny zysk jest mniejszy, gdyż należy w nim uwzględnić wartość zapłaconej wcześniej premii opcyjnej, stąd zysk ten wynosi 147,00 zł.

Z powyższych rozważań wynika wniosek, że wybór strategii zależy od spodziewanych zysków, jakie eksporter/importer zamierza osiągnąć, oraz stopnia ryzyka, jakie należy przyjąć w przypadku nieoczekiwanej zmiany kursu walutowego.

Ryzyko zastosowania opcji jako innowacyjnego narzędzia służącego rozwojowi podmiotu gospodarczego można zbadać na bazie tzw. współczynników greckich. Ich zadaniem jest określenie wrażliwości opcji (dokładnie jej ceny) na zmiany różnych jej parametrów oraz czynników rynkowych.

## BADANIE RYZYKA ZASTOSOWANIA OPCJI

Panuje zgodna opinia, że instrumenty pochodne wykorzystywane we właściwy sposób mogą być cennym instrumentem zarządzania ryzykiem, jednak potrzebne są pewne środki, które mogą zapobiec (tak dalece, jak jest to możliwe) ich niewłaściwemu wykorzystaniu dla celów spekulacyjnych [Barnes, 2000, s. 433]. Innymi słowy, w analizie opcji ważne miejsce zajmują badania, jak zmieni się cena opcji (*option premium*) na skutek zmian czynników mających bezpośredni wpływ na jej kształtowanie się.

W celu monitorowania ryzyka związanego z kupnem lub sprzedażą opcji należy systematycznie obliczać współczynniki wrażliwości, zwłaszcza w okresach, gdy następują bądź przewidywane są gwałtowne zmiany warunków rynkowych. W niniejszej pracy rozpatrzone zostało sześć podstawowych współczynników wrażliwości opcji standardowych.

Pierwszy z nich to współczynnik *Delta*, który pokazuje, jak zmieni się wartość opcji pod wpływem zmian cen na rynku spot instrumentu bazowego (tzw. rynku bazowym). Inaczej mówiąc, współczynnik ten wyznacza ilość jednostek instrumentu bazowego, którą inwestor musi nabyć na jedną sprzedaną opcję, aby zachować ryzyko-neutralną pozycję (nazywaną również *delta-neutralną* strategią). W celu zrealizowania takiej strategii należy nabyć lub sprzedać taką ilość instrumentu bazowego, aby ewentualne straty ze sprzedaży opcji zostały pokryte dochodami powstałymi na skutek korzystnych zmian ceny instrumentu bazowego. Współczynnik *Delta* można obliczyć za pomocą następującego wzoru [Sopoćko, 2010, s. 273]:

$$\Delta = dP/dS ,$$

gdzie:

*P* – cena opcji (kupna lub sprzedaży),

*S* – cena spot instrumentu bazowego.

Jeśli wartość instrumentu bazowego zmieni się o *p*%, to kurs opcji zmieni się o (*delta* × *p*)%. Innymi słowy, *Delta* wskazuje, o ile zmieni się premia opcyjna, jeśli cena instrumentu bazowego zmieni się o jednostkę.

Jedną z niedoskonałości zabezpieczenia *Delta* dla opcji lub portfela opcji jest fakt, że wartość *Delta* zmienia się wraz ze zmianą cen na rynku bazowym. Zatem zabezpieczenie oparte na właściwej wielokrotności *Delta* w jednym momencie, może być nieodpowiednie w innym momencie [Steiner, 2000, s. 327]. Dla standardowej opcji kupna ten współczynnik może przybierać wartości dodatnie z przedziału (0, 1). Natomiast dla opcji sprzedaży – wartości ujemne z przedziału (–1, 0). Takie zachowanie współczynnika *Delta* wynika z faktu, że wzrost ceny instrumentu bazowego powoduje zwiększenie ceny opcji kupna i zmniejszenie ceny opcji sprzedaży. Zależność tę łatwo zauważyć przy analizie funkcji wypłaty z opcji.



Współczynnik *Delta* można traktować jak miarę prawdopodobieństwa tego, że w momencie wygaśnięcia opcja będzie wykonalna (czyli znajdzie się w pozycji „w pieniądzu” czyli „*in-the-money*”). Prawdopodobieństwo wykonania opcji z wartością bezwzględną *Delta* bliską 1 jest bardzo wysokie, podobnie jak ewentualny dochód dla posiadacza takiego derywatu. Natomiast opcje z *Delta* bliską zeru zazwyczaj nie są wykonywane. Wartość współczynnika *Delta* równa (+0.3) lub (-0.3) oznacza 30-procentowe prawdopodobieństwo wzrostu lub spadku ceny instrumentu bazowego, co niewątpliwie odbije się na wykonywalności opcji. Współczynnik *Delta* jest bardzo ważny w teorii wyceny opcji, jak i ich zastosowań, zwłaszcza przy niewielkich zmianach cen instrumentu bazowego. Niemniej jednak nie warto się nim ograniczać w analizie strategii opcyjnych, gdyż związek pomiędzy ceną instrumentu bazowego a premią opcyjną nie ma charakteru liniowego. Należy również przeprowadzić analizę opcji z wykorzystaniem innych współczynników wrażliwości, wśród których najbardziej powiązanych ze współczynnikiem *Delta* jest współczynnik *Gamma*.

Współczynnik *Gamma* pokazuje miarę wrażliwości współczynnika *Delta* na zmiany ceny instrumentu bazowego. Z matematycznego punktu widzenia, współczynnik ten jest drugą pochodną ceny opcji po cenie instrumentu bazowego, czyli [Sopoćko, 2010, s. 275]:

$$\Gamma = d\Delta/dS = d^2P/dS^2$$

Wskazuje on na zmiany współczynnika *Delta* opcji przy zmianach cen instrumentu bazowego. Najwyższą wartością tego współczynnika charakteryzują się opcje „w pieniądzu”, przy czym jego wartość może spadać aż do zera w przypadku opcji o znaczącym dochodzie albo o znaczących stratach. Inwestorowi współczynnik *Gamma* dostarcza informacji o tym, jak należy zmodyfikować portfel zawierający opcje, w przypadku zmian ceny rynkowej (spot) instrumentu bazowego. Współczynnik *Gamma* często jest nazywany „krzywizną” opcji, tzn. informuje o tym, czy tempo zmian współczynnika *Delta* wzrasta czy spada.

Opcje o wysokim współczynniku *Gamma* są dość atrakcyjne dla nabywców i jednocześnie bardzo niebezpieczne dla wystawców opcji. Doprowadzenie współczynnika *Gamma* do wartości zerowej jest podstawowym sposobem rozwiązywania problemu związanego z potrzebą stałej korekty składu portfela w celu zachowania *Delta*-neutralnej strategii.

Kolejny współczynnik – *Theta* informuje nas o zmianach premii opcyjnej w zależności od czasu pozostałego do wygaśnięcia opcji. Wartość tego współczynnika oblicza się jako pochodną ceny opcji do czasu [Sopoćko, 2010, s. 276]:

$$\Theta = dP/dT$$

gdzie:

*P* – cena opcji (kupna lub sprzedaży),

*T* – okres czasu do wygaśnięcia (zapadnięcia) opcji.

*Theta* wskazuje, o ile zmieni się premia opcyjna na skutek zmiany długości okresu pozostałego do wygaśnięcia opcji o jednostkę czasu. Im bliżej momentu wygaśnięcia opcji, tym bardziej cena opcji zbliża się do jej wartości wewnętrznej. Istotną cechą przedstawionej zależności jest znaczne przyspieszenie tego procesu w ostatniej fazie „życia” opcji [Sopoćko, 2010, s. 278].

Współczynnik *Vega* jest miarą zmian premii opcyjnej na skutek zmian parametru zmienności ceny instrumentu bazowego. Wartość wskaźnika oblicza się na podstawie następującego wzoru [Pruchnicka – Grabias, 2006, s. 24]:

$$V = dP/d\sigma$$

gdzie:

$P$  – cena opcji (kupna lub sprzedaży),

$\sigma$  – zmienność ceny instrumentu bazowego.

Współczynnik ten może przyjmować wartości od zera do nieskończoności, przy czym w miarę upływu czasu jego wartość spada. *Vega* wskazuje, o ile zmieni się premia opcyjna, gdy zmienność ceny instrumentu bazowego wzrośnie lub spadnie o jednostkę. Wysokie wartości tego współczynnika wskazują na opcje „przy pieniądzu”, czyli „at-the-money” o długim terminie ważności. Im większy parametr zmienności ceny instrumentu bazowego, tym wyższe prawdopodobieństwo wykonania opcji z otrzymaniem wysokiej wypłaty dla jej posiadacza, a co za tym idzie – wyższa premia opcyjna. Jeśli wartość bezwzględna współczynnika *Vega* jest wysoka, to cena opcji będzie bardzo wrażliwa nawet na niewielkie wahania parametru zmienności ceny instrumentu bazowego, i na odwrót. Zatem współczynnik *Vega* pokazuje względną zmianę ceny opcji w stosunku do zmiany parametru  $\sigma$ . Należy zaznaczyć, że wartości parametru zmienności  $\sigma$  będą takie same zarówno dla opcji kupna, jak dla opcji sprzedaży. W klasycznej analizie zmienność wartości instrumentu bazowego jest mierzona przy pomocy odchylenia standardowego z rzeczywistych danych historycznych.

Kolejny współczynnik, *Rho* informuje o zmianach premii opcyjnej na skutek zmian stopy procentowej wolnej od ryzyka. Wartość tego współczynnika można oszacować na podstawie wzoru [Pruchnicka – Grabias, 2006, s. 24]:

$$\rho = dP/dr$$

gdzie:

$P$  – cena opcji (kupna lub sprzedaży),

$r$  – stopa procentowa bez ryzyka.

*Rho* wskazuje, o ile się zmieni premia opcyjna, gdy rynkowa stopa procentowa (głównie stopa procentowa bez ryzyka, najczęściej stopa depozytowa rynku międzybankowego jak LIBOR, EURIBOR lub WIBOR) wzrośnie lub spadnie o 1%. Z reguły wartość współczynnika *Rho* jest niewielka, z wyjątkiem opcji o długim okresie ważności.

Ostatni obliczany przy badaniu ryzyka opcji współczynnik wrażliwości – *Lambda* mierzy procentową zmianę ceny opcji na każdy procent zmiany ceny instrumentu bazowego. *Lambda* jest zatem związana ze współczynnikiem *Delta*. W ujęciu ścisłym *Lambda* jest równa *Delcie* pomnożonej przez stosunek ceny instrumentu bazowego do ceny opcji. Wartość *Lambdy* dla opcji *call* wskazuje o ile (w procentach) wzrośnie lub spadnie cena opcji na skutek wzrostu lub spadku wartości instrumentu bazowego o 1%. Na przykład, jeśli wartość instrumentu bazowego wzrośnie o 1%, to przy *Lambda* = 5 cena opcji wzrośnie o 5%. Odwrotną zależność obserwujemy w przypadku opcji *put*. Wówczas *Lambda* wskazuje o jaki procent zmniejszy się (wzrośnie) cena opcji, jeśli wartość instrumentu bazowego wzrośnie (spadnie) o 1%. Przykładowo wzrost wartości instrumentu bazowego o 1% przy *Lambda* = – 6 spowoduje spadek ceny opcji o 6%.

Oprócz opisanych współczynników wrażliwości analizę opcji można przeprowadzić przy pomocy innych bardziej skomplikowanych współczynników, między innymi takich jak *Beta*, *Charm*, *Color*, *Speed*, *Vanna*, *Volga* (*Vomma* lub *Volgamma*) i *Zomma*. Opisane wyżej zachowania współczynników wrażliwości dotyczą generalnie opcji standardowych. Natomiast w przypadku opcji egzotycznych zachowanie współczynników może się nieco różnić. Dlatego dla każdej z nich taką analizę należy przeprowadzić osobno.

Duży wpływ na kształtowanie się premii opcyjnej wywiera też cena wykonania, na którą inwestor ma pewien wpływ. Jednak w analizie współczynników wrażliwości opcji nie oblicza się pochodnej po cenie wykonania, gdyż w większości rodzajów opcji cena ta pozostaje stała do końca życia opcji.

## PODSUMOWANIE

Stabilny rozwój przedsiębiorstw jest marzeniem przede wszystkim samych właścicieli, ale nie tylko. Powinien on być przedmiotem troski w regionach, województwach, poszczególnych krajach i w końcu na całym naszym globie. Temat ten szczególnie w zakresie narzędzi, które pozytywnie wpływają na stabilny rozwój jest tematem bardzo szerokim. Poczynając od narzędzi hedgingu naturalnego poprzez najmłodsze narzędzia osłonowe bazujące na instrumentach pochodnych. W związku z dużą rozpiętością tych ostatnich, w niniejszym opracowaniu uwaga skupiona została wyłącznie na opcjach finansowych jako przykładach innowacyjnych narzędzi rynku finansowego. Wszystkich rodzajów opcji oraz ich hybryd nie jesteśmy w stanie wymienić, gdyż zależnie od sytuacji rynkowej, przed którą mają zabezpieczać, nieustannie powstają nowe. Rozważając przykłady podmiotów gospodarczych prowadzących działalność międzynarodową, starano się pokazać skuteczność opcji finansowych w zapewnieniu im stabilnego rozwoju. Z przeprowadzonych badań wynika m.in., że aktywne podejście do ryzyka gospodarczego może nie tylko uchronić przedsiębiorstwa

przed jego negatywnymi skutkami, ale i przyczynić się do wygenerowania dodatkowego zysku. Dodatkowe środki finansowe podmiot gospodarczy może następnie przeznaczyć na realizację planów rozwojowych w zakresie wprowadzania innowacji produktowej i/lub procesowej. Ze względu na to, że każde rozwiązanie, również to oparte na opcjach, pociąga za sobą ryzyko niepowodzenia w postaci nieosiągnięcia założonych wcześniej celów, starano się opisać metody pozwalające na oszacowanie tej niepewności dla opcji finansowych. Metoda badania wrażliwości ceny opcji na zmiany wybranych parametrów opiera się na wyznaczeniu i zinterpretowaniu tzw. grek. Wśród nich najbardziej popularnym jest współczynnik *Delta*, który jako jedyny współczynnik grecki jest systematycznie wyznaczany na polskim rynku giełdowym i pozagiełdowym.

Podsumowując, należy stwierdzić, że opcje wciąż jeszcze są nowym i niedocenianym w Polsce narzędziem. Ich zastosowanie w firmie wiąże się z koniecznością doksztalcenia kadry w zakresie innowacyjnego zarządzania ryzykiem gospodarczym oraz właściwego oszacowania ryzyka opcji (przy pomocy współczynników greckich). Opcje kryją jednak w sobie duży potencjał rozwoju dzięki swojemu asymetrycznemu charakterowi oraz dużej elastyczności przy tworzeniu hybryd dostosowanych do indywidualnych potrzeb pojedynczych podmiotów gospodarczych. Tym bardziej więc warto podjąć trud edukacyjny, by sprostać wyzwaniu w zakresie innowacyjnego rozwoju i skutecznego zarządzania ryzykiem z użyciem nowoczesnych instrumentów finansowych.

## BIBLIOGRAFIA

- Barnes R., 2000, *Hedging: przeszkoda czy błogosławieństwo?* [w:] *Tajniki finansów. Praktyczny przewodnik po fundamentach i arkanach finansów*, Wydawnictwo KELIBER, Warszawa.
- Dębski W., 2010, *Rynek finansowy i jego mechanizmy. Podstawy teorii i praktyki*, WN PWN, Warszawa.
- Jajuga K., Jajuga T., 2004, *Inwestycje*, WN PWN, Warszawa.
- Pruchnicka-Grabias I., 2011, *Egzotyczne opcje finansowe*, Wyd. CeDeWu, Warszawa.
- Sopoćko A., 2010, *Rynkowe instrumenty finansowe*, WN PWN, Warszawa.
- Steiner R., 2000, *Kalkulacje finansowe*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa.
- W dniu 12 lutego 2009 r. odbyło się posiedzenie Komitetu Stabilności Finansowej*, <http://www.archbip.mf.gov.pl> (stan na dzień 27.03.2015 r.).
- Z wyników badania ujętych w najnowszym raporcie KPMG*, <http://www.kpmg.com/pl> (stan na dzień 27.03.2015 r.).

## Streszczenie

Myślą przewodnią artykułu jest stosowanie innowacji na rynku instrumentów finansowych. Do takich innowacyjnych instrumentów zaliczyć można instrumenty pochodne, zwane potocznie derywatami. Przedsiębiorstwa o różnym profilu działalności mogą je wykorzystywać zarówno

w celu zapewnienia sobie stabilnego rozwoju, jak i przetrwania w trudnych warunkach rynkowych. Głównym zastosowaniem wspomnianych instrumentów jest zarządzanie ryzykiem poprzez odpowiednio zaplanowany, wdrożony i monitorowany hedging. W zależności od rodzaju ryzyka stosuje się różne typy narzędzi osłonowych, względem instrumentu bazowego, którym może być waluta, stopa procentowa, cena surowca itp. Na nieustannie rozwijającym się rynku finansowym (giełdowym i pozagiełdowym) istnieje bardzo szeroka gama instrumentów pochodnych. Stwarza to nowe możliwości dopasowania takiego narzędzia do profilu ryzyka konkretnego przedsiębiorstwa. W artykule zaproponowane zostały opcje finansowe, jako jedne z mniej docenianych jeszcze na rynku finansowym instrumentów, służących do budowania strategii hedgingowych. Na praktycznych przykładach pokazano możliwości ich wykorzystania w transakcjach opartych na wymianie międzynarodowej. Starano się wykazać skuteczność opcji zarówno w przypadku importera, jak i eksportera. W obydwu przypadkach nie tylko udało się uniknąć strat wynikających z niekorzystnych zmian kursów walutowych, ale też dodatkowo wygenerowane zostały środki finansowe, które stanowiły zysk tychże podmiotów. Celem zapewnienia kompleksowego ujęcia tematu, wskazano też na ryzyko związane z niewłaściwym zastosowaniem opcji w praktyce gospodarczej. Opisana tu w skrócie analiza wrażliwości opcji miała za zadanie pokazać, w jaki sposób można uniknąć tego ryzyka.

*Słowa kluczowe:* innowacja, rynek finansowy, opcja finansowa, hedging, współczynniki wrażliwości opcji

### **Role of Innovative Financial Tools in Ensuring the Stable Development of Enterprises**

#### *Summary*

The keynote of article are innovations in the market of financial instruments. Such innovative instruments include financial derivatives. Derivatives can be used both to ensure the stable development and also survival in difficult market conditions by companies with various profiles. The main use of these instruments is to manage risk by properly planned, implemented and monitored hedging. Dependent on the type of risk can be used different types of security tools with respect to the underlying asset which can be a currency, interest rate, prices, raw material cost, etc. There is a very wide range of derivatives in a growing financial market (stock exchange and OTC). Therefore, it is possible to adjust specific financial derivatives to the risk profile of a particular company. In this article financial options have been proposed, because they are still some of the less appreciated instruments in the financial market used to hedging strategy. On practical examples the possibilities of their use in transactions based on international exchange and also their effectiveness of the both for the importer and the exporter have been shown. In both cases, not only they should be managed to avoid losses arising from adverse changes in exchange rates, but also to generate the funds, which accounted earnings of these entities. In order to provide a comprehensive approach to the subject, attention has been paid to the risks associated with the improper use of options in business practice. This brief analysis of the sensitivity of the options has been intended to show how this risk can be avoided.

*Keywords:* innovation, financial market, financial option, hedging, option sensitivity coefficients

JEL: F39, D81, F43