Zeszyty Naukowe
Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu
Nr 5(43)/2014

Mariusz Czekała **Agnieszka Bukietyńska**
Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu

Koszty minimalizowania ryzyka walutowego

Streszczenie. W artykule zaprezentowano zastosowanie instrumentów dostępnych na rynku Forex. Przedstawiono analizę kosztów związanych z koniecznością utrzymywania depozytu zabezpieczającego oraz model teoretyczny, zawierający oszacowanie koniecznego depozytu zabezpieczającego przy otwarciu pozycji walutowej. Wartość depozytu zależy od dźwigni i kwoty otwartych pozycji. W tym celu oszacowano nierówność Kołmogorowa.

Słowa kluczowe: transakcje walutowe, opcje, ryzyko walutowe, depozyt, błądzenie losowe, wartość oczekiwana, zmienna losowa

Wstęp

Głównym celem artykułu jest analiza wybranych kosztów zabezpieczenia transakcji walutowych z wykorzystaniem instrumentów dostępnych na rynku Forex. Rynek ten, oprócz rynku transakcji terminowych, rynku opcji oraz transakcji swapowych daje istotną możliwość unikania ryzyka walutowego. Ponadto pod pewnymi względami wykazuje wyższość nad pozostałymi sposobami zabezpieczeń. Jest płynny, powszechnie dostępny przez 120 godzin w tygodniu, jasny jest przedmiot transakcji. Dzięki tej ostatniej cesze zyskał dużą popularność w Polsce – jak dotąd, głównie wśród nastawionych na spekulacje inwestorów indywidualnych, osiągających czasami zyski sięgające kilku tysięcy procent miesięcznie.

Niestety, dla większości inwestorów przygoda z Forexem kończy się obligatoryjnym zamknięciem rachunku ze względu na niedostateczną wielkość depozytu zabezpieczającego. Analiza przedstawiona w tym artykule nie dotyczy jednak inwestorów indywidualnych. Często oferowane tam instrumenty (np. wielkość lotu, czyli jednostki transakcyjnej) w żaden sposób nie odpowiadają potrzebom tego typu inwestorów. Przynajmniej do końca ubiegłej dekady Forex nie był rynkiem popularnym wśród polskich spółek. Zupełnie inaczej niż na świecie, gdzie zaryzykować można stwierdzenie, że rynek ten powstał na potrzeby wielkich międzynarodowych korporacji, które stały się pierwszymi klientami (pozostają nimi do dziś) globalnej giełdy walutowej.

Świadomość konieczności zabezpieczenia pozycji walutowych stała się powszechna po wydarzeniach z lat 2008 i 2009 w naszym kraju. Powszechnie nazwana aferą opcyjną[1], akcja niektórych inwestorów przyniosła podmiotom gospodarczym w naszym kraju wielomiliardowe straty. Nieznajomość instrumentów, brak płynności na rynku opcji był przyczyną nietrafnych decyzji, w tym głównie wystawiania niepokrytych opcji kupna, co wystawiało emitentów na nieograniczone ryzyko (szczegóły przedstawiono np. w pkt 1). Opcje nadal są wrażliwym do zastosowania instrumentem, jednakże praktyczny oligopol niektórych banków sprawia, że ten rynek jest pozbawiony konkurencji oraz mało płynny. Alternatywą może być globalny rynek Forex. Niestety, również wokół niego nie ma najlepszej atmosfery. Oświadczenia KNF o liczbie inwestorów, którzy stracili na inwestycjach, na giełdzie Forex każą widzieć ten rynek jako rynek spekulacyjny. Statystyki KNF nie są w stanie jednak zobrazować, jaką część ponoszących straty stanowią inwestorzy o nastawieniu spekulacyjnym, a jaką inwestorzy, dla których ewentualne straty na rynku Forex były rekompensowane zyskami na rynku kasowym i stanowiły zwykły koszt zabezpieczenia przed ekspozycją na ryzyko walutowe. Dodatkowo element dźwigni oraz brak kontroli międzynarodowych instytucji każe postrzegać ten rynek jako ekstremalnie ryzykowny. Paradoksalnie jednak element dźwigni może być (i jest) wykorzystywany przez podmioty gospodarcze chcące uniknąć ryzyka walutowego. Niewątpliwą zaletą tego rynku jest jego powszechna dostępność oraz doskonała (przynajmniej na najważniejszych parach walutowych) płynność.

Pary złotówkowe (najpopularniejsze to USDPLN i EURPLN) wykazują zróżnicowaną płynność, ale niewątpliwie wystarczającą dla zabezpieczenia pozycji walutowych. Wadą natomiast są często zbyt duże spready, które ograniczają możliwości inwestowania, szczególnie w krótkich okresach[2].

---

[1] M. Czekała, *Kontrakty opcyjne w praktyce*, „Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nysie" 2011, nr 2, s. 64-75.

[2] M. Czekała, *Transakcje walutowe a optymalizacja zleceń*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu" 2013, nr 2(34), s. 75-86.

W pracy przedstawiona zostanie analiza najważniejszego rodzaju kosztów związanych z koniecznością utrzymywania depozytu zabezpieczającego. Celem pracy jest przedstawienie teoretycznego modelu, zawierającego oszacowanie koniecznego depozytu zabezpieczającego przy otwarciu pozycji walutowej. Z punktu widzenia podmiotów gospodarczych jest to bardzo ważna wielkość w zarządzaniu. Środki pozostawione w obligatoryjnym depozycie nie mogą być wykorzystane w innym celu, nie mogą stanowić żadnej gwarancji z wyjątkiem zabezpieczenia na poczet ewentualnych strat z otwartej pozycji walutowej. Zmniejszenie środków do obrotu jest więc realnym ekonomicznym kosztem, obok ewentualnie nieuzyskanych korzyści z depozytu.

Oszacowano również wartość oczekiwaną maksymalnego poziomu depozytu w zastosowanym modelu błądzenia losowego.

W dalszej części pracy przedstawiono kilka oszacowań numerycznych.

1. Giełda Forex – zasady ogólne

Forex to globalny rynek, na którym notowane są najważniejsze pary walutowe, a również metale szlachetne, surowce, jednostki indeksowe itp. W pracy największe zainteresowanie przykłada się do par EURPLN i USDPLN. Istotą otwarcia kontraktu jest zakup danej pary walutowej na kredyt. Kredytującym jest broker. Dźwignia zwykle wynosi 1:100, czasami 1:200, czasami 1:50 itp. W pracy zakłada się, że dźwignia wynosi 1:100. W przykładach numerycznych oszacowana zostanie maksymalna wartość depozytu zabezpieczającego w danym okresie. Istotą kontraktu jest kupno waluty pożądanej w danym momencie w przyszłości, po dzisiejszym kursie. Dla przedsiębiorcy jest to związane zwykle z koniecznością wypełnienia pewnych zobowiązań (płatności) określonego dnia w przyszłości.

W przypadku wzrostu kursu kupionej waluty przedsiębiorca uzyskuje korzyść, dzięki której neutralizuje wzrost kursu na rynku kasowym. W przypadku spadku kursu kupionej waluty, przedsiębiorca traci na giełdzie Forex, ale uzyskuje możliwość kupna danej waluty na rynku kasowym po niższej cenie[3].

Warunkiem otwarcia pozycji na giełdzie Forex jest złożenie depozytu zabezpieczającego (zwykle 1% wartości kontraktu). Właśnie dlatego przedsiębiorca nie musi angażować – w celu uniknięcia ryzyka walutowego – całej kwoty, która będzie wymagana w przyszłości. Właśnie oszacowania maksymalnej kwoty tego depozytu będą przedmiotem niniejszej pracy.

---

[3] M. Czekała, A. Szpara, *Metody zabezpieczeń pozycji walutowych – model Garmana-Kohlhagena oraz rynek Forex*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu" 2013, nr 2(34), s. 87-102.

2. Model matematyczny

Istnieją różne modele opisujące zmienność kursów instrumentów finansowych. W artykule zakłada się brak istotnego trendu (lub też jego nieprzewidywalność). Niech x_0 oznacza wartość waluty kwotowanej (np. EUR) w jednostkach waluty kwotującej (np. PLN).

Zatem x_0 jest ceną instrumentu EURPLN. Niech n będzie jednostką czasu. W zależności od potrzeb może to być dzień (najczęściej przy zabezpieczaniu płatności), godzina czy też minuty (raczej w przypadku transakcji krótkoterminowych o charakterze spekulacyjnym). Zakłada się, że istnieje proces błądzenia losowego. Jeżeli x_n jest ceną instrumentu w momencie n, to:

$$x_n = x_0 + S_n, \tag{1}$$

gdzie: $S_n = X_1 + X_2 + ... + X_n$, gdzie X_i ($i = 1, 2, ..., n$) są niezależne oraz $EX_i = 0$ i $VarX_i = \sigma^2 > 0$.

Zakłada się, że zabezpieczono płatność w walucie kwotowanej (np. EUR w parze EURPLN). W tym celu kupuje się jednostkę transakcyjną waluty kwotowanej. Wartość transakcji, przy założeniu, że lot 10 000 EUR wynosi 10 000 x_0 PLN.

Niech $M_n = \max(|S_1|, |S_2|, ..., |S_n|)$. Wówczas, zgodnie z nierównością Kołmogorowa[4],

$$P(M_n \geq t) \leq \frac{ES_n^2}{t^2} \quad \text{dla} \quad \forall t > 0. \tag{2}$$

Wobec przyjętych wyżej założeń $ES_n^2 = S_n = n\sigma^2$.

Nierówność (2) można zapisać w postaci:

$$P(M_n \geq t) \leq \frac{n\sigma^2}{t^2}. \tag{3}$$

W dalszych rozważaniach zakłada się, że $n \leq \frac{t^2}{\sigma^2}$, ponieważ w przeciwnym razie lewa strona nierówności (3) zostaje trywialnie oszacowana przez liczbę 1. Wykorzystując nierówność (3) należy oszacować EM_n. W nierówności tej t będzie oznaczać liczbę pipsów od poziomu x_0, o jaką może wzrosnąć kurs waluty. Oszacowana zostanie wartość oczekiwana EM_n.

[4] W. Feller, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa 1978.

Zgodnie z definicją M_n maksymalna wartość transakcji do momentu n wynosi najwyżej:

$$W_n = 10\,000x_0 + 10\,000M_n = 10\,000(x_0 + M_n). \tag{4}$$

Oznacza to (przy dźwigni 1:100), że maksymalna wartość depozytu do momentu n wynosi:

$$D_n = 100x_0 + M_n. \tag{5}$$

Należy wyjaśnić, że otwierający pozycję na rynku ma obowiązek utrzymywać depozyt o wartości 1% (przy dźwigni 1:100), wartości otwarcia kontraktu, powiększonych o wartość niezrealizowanej straty od **całego** kontraktu. W przypadku strat dźwignia nie ma zastosowania. Dlatego też maksymalna wartość depozytu koniecznego do utrzymania otwartej pozycji jest wyrażona wzorem (5).

Zmienna M_n przyjmuje wartości dodatnie, zatem prawdziwe są przedstawione niżej oszacowania:

$$EM_n \le \int_1^\infty (1 - F_{M_n}(t))dt \le \int_1^\infty \frac{n\sigma^2}{t^2}dt = n\sigma^2 \int_1^\infty \frac{dt}{t^2} = n\sigma^2, \tag{6}$$

gdzie F_{M_n} oznacza dystrybuantę zmiennej losowej $M_n = \max(|S_1|, |S_2|, ..., |S_n|)$.

Oznacza to, że:

$$ED_n \le 100x_0 + n\sigma^2. \tag{7}$$

Wzór (7) podaje górne oszacowanie wartości oczekiwanej zmiennej losowej, która oznacza maksymalną wartość depozytu. Widać, że wielkość ED_n zależy od początkowej wartości depozytu (potrzebnej do otwarcia pozycji), oraz liniowo od wariancji i liczby okresów do przewidywanego momentu zamknięcia. Moment zamknięcia pozycji jest – w przypadku transakcji o charakterze zabezpieczającym – skojarzony z rzeczywistą transakcją (płatnością), dokonaną na rynku kasowym. Wariancja jest miarą zmienności dla notowań analizowanego okresu przy interwale zgodnym z jednostką parametru n. W punkcie 3 zaprezentowane zostaną oszacowania numeryczne dla okresów miesięcznych. Dlatego też n będzie oznaczało liczbę miesięcy pozostałych do zamknięcia kontraktu (wbrew oznaczeniu sugerującemu liczbę naturalną, n nie musi być całkowite). W konsekwencji wariancja zostanie oszacowana dla okresów miesięcznych. Wzór (7) ma jednak daleko bardziej uniwersalne znaczenie. Aby go stosować, należy jedynie przestrzegać zgodności jednostki n oraz częstotliwości notowań dla szacowania wariancji. Oczywiście jak w większości tego typu problemów zarówno wariancja, jak również wartość oczekiwana, nie są znane i powinny zostać oszacowane na podstawie próby. W tym sensie praktyczne oszacowanie zgodne ze wzorem (7)

będzie zawierało ewentualny błąd wynikający z własności estymatora wariancji. Do szacowania zastosowano estymator:

$$s^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2 . \tag{8}$$

Zachodzi pytanie: czy nierówność Kołmogorowa jest właściwym narzędziem dla szacowania charakterystyk zmienności walut? Nierówność ta ma charakter bardzo ogólny. Nie jest wymagane istnienie momentów rzędów wyższych niż 2. Praktycznie nie zależy od rozkładu przyrostów (przy procesie stacjonarnym). W związku z tym oszacowanie wartości oczekiwanej zmiennej losowej M_n jest bardzo grube. Z ekonomicznego punktu widzenia oznacza to jednak, że jest ostrożne, co w rozpatrywanym zagadnieniu ma niebagatelne znaczenie.

Oczywiście kuszące jest zastosowanie innych metod. Wszystkie one jednak wymagają przyjęcia dodatkowych, często trudnych do weryfikacji założeń dotyczących kształtu rozkładu. Obiecujące wydaje się zastosowanie oszacowania Berry-Essena[5]. W tym przypadku prawdopodobnie oszacowanie zależałoby nieliniowo od n. Z drugiej jednak strony należałoby przyjąć pewne założenia, przede wszystkim o istnieniu trzeciego bezwzględnego momentu przyrostów. Założenie takie jest praktycznie nieweryfikowalne.

3. Oszacowania numeryczne

Z punktu widzenia polskiego inwestora najciekawsze są pary walutowe EURPLN, USDPLN a także EURUSD. Oszacowania przedstawione w poprzednim punkcie stanowią wygodne narzędzie do oszacowania wartości oczekiwanej maksymalnego depozytu zabezpieczającego dla wspomnianych par walutowych. Ze wzoru (5) wynika, że wartość oczekiwana maksymalnej wartości depozytu zabezpieczającego jest liniową funkcją liczby okresów. Wariancja jest tutaj szacowana na podstawie kursów wymiennych (a nie stóp zwrotu – jak w analizie portfelowej). Dla oszacowania wariancji posłużono się kursami par walutowych EURPLN, USDPLN oraz EURUSD. Notowania przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3.

W przypadku notowań pary USDPLN można zaobserwować znaczną zmienność od około 2 PLN za USD do około 4,50. Mimo to, w ostatnim okresie kurs tej pary jest względnie stabilny. W przypadku pary walutowej EURPLN kurs jest względnie stabilny od około 3,20 (wartość minimalna) do około 4,90 (maksimum). W obu przypadkach można jednak zaobserwować dość dużą wariancję.

[5] W. Feller, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa 1978.

Rys. 1. Kursy pary walutowej USDPLN

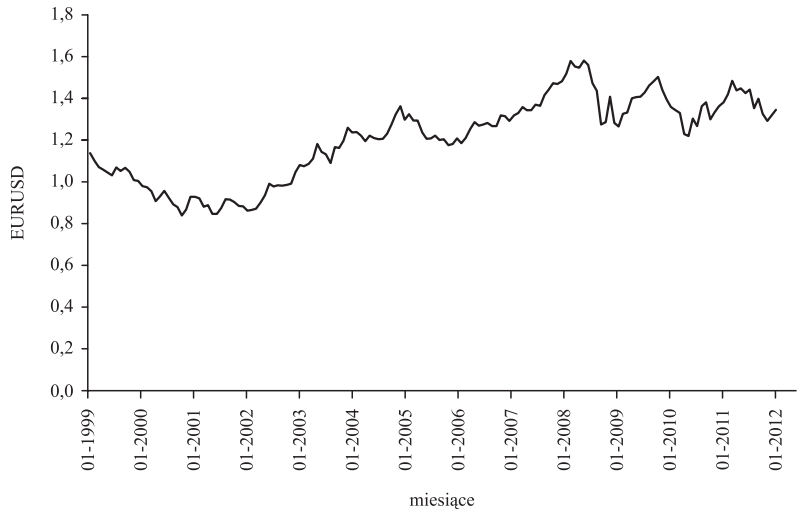
Ź r ó d ł o: www.nbp.pl, kursy walut, archiwum [5.03.2012].

Rys. 2. Kursy pary walutowej EURPLN

Ź r ó d ł o: www.nbp.pl, kursy walut, archiwum [5.03.2012].

W przypadku pary EURUSD po początkowej „przewadze" dolara kurs utrzymuje się na poziomie ponad 1.20 przy stosunkowo małym (w porównaniu z parami złotówkowymi) współczynniku zmienności.

Jak zostanie wykazane niżej, współczynnik zmienności (poprzez wariancję) będzie miał decydujący wpływ na poziom depozytu zabezpieczającego potrzebnego do utrzymania otwartej pozycji walutowej zabezpieczającej kontrakt. Wielkość ta będzie wyrażona w jednostkach waluty kwotującej.



Rys. 3. Kursy pary walutowej EURUSD

Ź r ó d ł o: www.nbp.pl, kursy walut, archiwum [5.03.2012].

Na rysunkach przedstawiono kursy walut od początku istnienia euro (wcześniej jako jednostki rozliczeniowej) od 1999 do lutego 2012 r. Dane zaprezentowano w ujęciu miesięcznym, biorąc pod uwagę ostatnią cenę w każdym miesiącu. Na podstawie powyższych danych oszacowano przeciętną oraz wariancję kursów.

Dla pary walutowej EURPLN uzyskano: $\bar{x} = 4{,}036$ oraz wariancja $s^2 = 0{,}1088$.

Dla pary USDPLN: $\bar{x} = 3{,}4345$, $s^2 = 0{,}3746$.

Dla pary EURUSD: $\bar{x} = 1{,}2078$, $s^2 = 0{,}038748$.

Przedstawione powyżej oceny posłużą do oszacowania wartości oczekiwanej maksymalnego depozytu zabezpieczającego do otwarcia i utrzymania pozycji na rynku Forex, przy założeniu, że nominał transakcji wynosi 10 000 jednostek waluty kwotowanej. Rozważyć należy typowe okresy, na jakie eksporterzy zabezpieczają pozycje walutowe.

Dla pary EURPLN wynoszą:

$$D_1 = 100 \cdot 4{,}036 + 10\,000 \cdot 1 \cdot 0{,}1088 = 403{,}6 + 1088 = 1491{,}60 \qquad (9)$$

dla jednego okresu,

$$D_3 = 403{,}6 + 10\,000 \cdot 3 \cdot 0{,}1088 = 3667{,}60 \tag{10}$$

dla 3 okresów,

$$D_6 = 403{,}6 + 10\,000 \cdot 6 \cdot 0{,}1088 = 6931{,}60 \tag{11}$$

dla 6 okresów.

Powyższe kwoty są wyrażone w walucie kwotującej, czyli w złotych. Kwoty te są umiarkowane i nawet dla najdłuższego okresu nie przekraczają kilkunastu procent wartości lota. Należy pamiętać, że nie są to kwoty wydatkowane, lecz depozyty, które zostaną zwolnione w przypadku zamknięcia pozycji.

Zgodnie ze wzorem (5) depozyty te dla pary USDPLN wynoszą:

$$D_1 = 100 \cdot 3{,}4345 + 10\,000 \cdot 1 \cdot 0{,}3746 = 343{,}45 + 3746 = 4089{,}45 \tag{12}$$

dla jednego okresu,

$$D_3 = 343{,}45 + 10\,000 \cdot 3 \cdot 0{,}3746 = 11\,581{,}45 \tag{13}$$

dla 3 okresów,

$$D_6 = 343{,}45 + 10\,000 \cdot 6 \cdot 0{,}3746 = 22\,819{,}45 \tag{14}$$

dla 6 okresów.

Powyższe kwoty są wyrażone w walucie kwotującej, czyli w złotych. W przypadku dolara kwoty depozytów są już bardzo znaczące i w praktyce w wielu przypadkach mogą być sprzeczne z postulatami zarządzania płynnością.

Do innych wniosków dojść jednak można w przypadku podmiotów prowadzących rachunek opłacalności w euro.

Dla pary EURUSD depozyty wynoszą:

$$D_1 = 100 \cdot 1{,}2078 + 10\,000 \cdot 1 \cdot 0{,}038748 = 120{,}78 + 387{,}48 = 508{,}26 \tag{15}$$

dla jednego okresu,

$$D_3 = 120{,}78 + 10\,000 \cdot 3 \cdot 0{,}038748 = 1283{,}22 \tag{16}$$

dla 3 okresów,

$$D_6 = 120{,}78 + 10\,000 \cdot 6 \cdot 0{,}038748 = 2445{,}66 \tag{17}$$

dla 6 okresów.

Tym razem walutą kwotującą są dolary.

4. Inne koszty

W dotychczasowych rozważaniach analizowano koszty związane z koniecznością utrzymywania depozytu zabezpieczającego, wynikające ze zmienności analizowanych instrumentów. Nie uwzględniono kosztów specyficznych dla danej firmy inwestycyjnej prowadzącej rachunek. Pierwszy z nich jest związany ze spreadem. Wynika on bezpośrednio z oferty brokera i jest stosunkowo łatwy do oszacowania. W przypadku pary EURUSD spready zwykle nie przekraczają 2 pipsów i w przypadku tej pary są niemal pomijalne, ponieważ w ciągu doby obserwujemy średnio około 18 000 zmian kursu. W przypadku par, gdzie walutą kwotującą jest złoty, spready bywają bardzo duże (od kilku do nawet 150 pipsów). W takim przypadku rozważania zawarte w poprzednim punkcie powinny być uzupełnione o analizę specyficznych ofert brokera.

Innym kosztem (lub przychodem) jest koszt związany z niezamknięciem pozycji przed końcem dnia obrotowego (ang. *rollover*). Koszt ten wynika z różnicy oprocentowania walut występujących w danej parze walutowej. Różni brokerzy stosują różne zasady naliczenia tego kosztu (lub przychodu). W przypadku kupna waluty wyżej oprocentowanej *rollover* staje się dodatkowym przychodem. Oznacza to, że otwierając krótką pozycję na parach EURPLN i USDPLN koszt tego rodzaju nie powinien występować. Stawia to w uprzywilejowanej pozycji polskich eksporterów chcących zabezpieczyć przyszłe płatności w walutach obcych, a prowadzących rachunek opłacalności w złotówkach. Otwieranie długich pozycji na tych parach jest związane z dodatkowym (w przeszłości, kiedy różnica oprocentowania była znacząca – dotkliwym) kosztem. To samo, ale w mniejszej skali, dotyczy pary walutowej EURUSD z uwagi na wyraźnie mniejszą różnicę między stopami oprocentowania depozytów międzybankowych w tych walutach.

Podsumowanie

W pracy podano, przy ogólnie przyjętych założeniach, oszacowanie depozytu zabezpieczającego dla otwartych pozycji na giełdzie Forex. Skorzystano z nierówności Kołmogorowa. Nierówność Kołmogorowa jest grubym oszacowaniem dla maksimów sum przy pewnych, szczególnych założeniach, np. o normalności rozkładu, możliwe jest uzyskanie lepszych oszacowań. Niewątpliwie jednak zabezpieczenia za pomocą instrumentów dostępnych na giełdzie Forex są interesującą alternatywą dla opcji. Propozycja zabezpieczania pozycji walutowych z wykorzystaniem instrumentów dostępnych na giełdzie Forex powinna być szczególnie interesująca dla polskich eksporterów.

Literatura

Czekała M., *Kontrakty opcyjne w praktyce*, „Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nysie" 2011, nr 2.

Czekała M., *Transakcje walutowe a optymalizacja zleceń*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu" 2013, nr 2(34).

Czekała M., Szpara A., *Metody zabezpieczeń pozycji walutowych – model Garmana-Kohlhagena oraz rynek Forex*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu" 2013, nr 2(34).

Feller W., *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa 1978.

www.nbp.pl [5.03.2012].

The costs of minimizing the currency risk

Summary. The article presents the use of the instruments available in the Forex market. It shows the analysis of the costs associated with the need to maintain a security deposit. The aim of the work is to offer a theoretical model that contains an estimate of the required security deposit at the opening of the currency position. The value of deposit depends on leverage and the amount of opened position. This amount is estimated using Kolmogoroff inequality.

Key words: currency exchange, option, currency risk, deposit, random walk, expected value, random variable