

Sławomir Jarek

Wyższa Szkoła Zarządzania Marketingowego i Języków Obcych w Katowicach

KONSTRUKCJA PORTFELA KONTRAKTÓW NA RÓŻNICE KURSOWE Z UWZGLĘDNIENIEM RYZyka RYNKOWEGO

Wprowadzenie

W pracy rozważany jest problem konstrukcji portfela kontraktów na różnice kursowe. O ile standardy kontraktów terminowych notowanych na giełdach są precyzyjnie określone i rozliczane są w taki sposób, aby inwestor w przypadku niekorzystnego dla niego rozwoju sytuacji na rynku miał możliwość uzupełnienia wymaganego depozytu zabezpieczającego, o tyle transakcje zawierane na rynku pozagiełdowym nie dają inwestorowi takiego komfortu i mogą skutkować natychmiastowym zamykaniem otwartych pozycji z istotnymi stratami dla inwestora. Otwarte pozycje na rynku pozagiełdowym są w sposób ciągły monitorowane w zakresie spełnienia wymaganego depozytu zabezpieczającego i inwestor jest odpowiedzialny za utrzymywanie aktywów w odpowiedniej wysokości. Inwestor tworząc portfel kontraktów na różnice kursowe stoi przed dylematem dotyczącym tego, jaką część środków pieniężnych przeznaczyć na otwarcie pozycji, a jaką z nich pozostawić jako zabezpieczenie przed ryzykiem rynkowym. Wiele z tych instrumentów jest narażonych na ryzyko walutowe¹. Odpowiednia wartość środków pieniężnych przeznaczonych na pokrycie niezrealizowanych strat ma zabezpieczyć przed nieskutecznym wezwaniem do uzupełnienia depozytu zabezpieczającego i niekorzystnym dla inwestora zamknięciem jego pozycji. W pracy omówiono różne mierniki ekspozycji na ryzyko rynkowe stosowane przez renomowane instytucje finansowe oferujące kontrakty na różnice kursowe na rynku pozagiełdowym.

¹ Ostatnio publikowanych jest wiele prac dotyczących miar służących do modelowania ryzyka walutowego. Przykładem są prace: (Hamel & Heyde, 2010) oraz (Acciaio & Penner, 2011). W pracy (Cheridito & Kupper, 2011) autorzy omawiają miary ryzyka walutowego związanego z procesami wyrażonymi w czasie dyskretnym.

Celem pracy jest próba określenia statystyki², która na podstawie wielkości posiadanych aktywów i zakładanej struktury portfela kontraktów na różnice kursowe ułatwi wyznaczenie liczby otwieranych pozycji w taki sposób, aby bieżąca wartość wszystkich aktywów, z uwzględnieniem obowiązku utrzymywania określonego depozytu zabezpieczającego, nie spadła poniżej określonego poziomu.

1. Kontrakty na różnice kursowe a kontrakty terminowe

Kontrakt na różnice kursowe (contract for difference – CFD) jest to taki rodzaj umowy pomiędzy kupującym a sprzedającym kontrakt, w którym sprzedający zobowiązuje się wypłacić kupującemu różnicę pomiędzy aktualną wartością w dniu wykonania kontraktu a wartością w dniu zawarcia kontraktu na określoną liczbę aktywów (instrumentem bazowym mogą być: akcje, indeksy, waluty, surowce itd). Jeśli ta różnica jest ujemna, wtedy kupujący wypłaca wartość bezwzględną tej różnicy sprzedającemu. W tego typu umowach nie następuje przekazanie praw do aktywów, których cena jest używana do rozliczenia kontraktu. Ponadto, w momencie ustalania kontraktu strony nie przekazują sobie środków niezbędnych do pełnego pokrycia otwieranych pozycji, a jedynie niewielką ich część, zwaną depozytem zabezpieczającym. Taki mechanizm umożliwia stosowanie dźwigni finansowej zwielokrotniającej uzyskiwane zyski i ponoszone straty.

Wartość depozytu zabezpieczającego CFD oferowanego na rynku pozagiełdowym (over the counter – OTC) jest określana jako ustalony procent bieżącej wartości kontraktu i stąd wartość depozytu ulega zmianie w trakcie trwania handlu danym instrumentem. Jeśli instrument bazowy jest dostępny na rynku globalnym, w związku z przesunięciem czasu w poszczególnych strefach czasowych, handel danym instrumentem może być możliwy od poniedziałku od godzin porannych w Sydney (czasu lokalnego) do piątku do zamknięcia rynku w godzinach popołudniowych czasu lokalnego w Nowym Jorku. W ciągu tygodnia, poza okresami świąt i dniami wolnymi od pracy, handel wybranymi instrumentami finansowymi jest możliwy nawet 24 h na dobę.

Mechanizm funkcjonowania CFD na OTC jest w pewien sposób zbliżony do kontraktów terminowych. W przypadku kontraktów terminowych, standard instrumentu finansowego jest precyzyjnie określony, a w szczególności ustalony

² W pracy (Acciaio & Penner, 2011) omówiono inne miary ryzyka niezbędne do określenia minimalnego depozytu zabezpieczającego. Autorki tej pracy posługują się wypukłymi miarami ryzyka bazującymi na kilku wariantach metodologii VaR omówionymi w pracy (Schied & Föllmer, 2002). Obie publikacje są dostępne w postaci elektronicznej na stronach Uniwersytetu Humbolda w Berlinie.

jest termin jego wygaśnięcia. W przypadku CFD oferowanych na OTC, standard instrumentu ustalany jest przez kreatora rynku (market maker – MM) i najczęściej nie określa się terminu wygaśnięcia danego kontraktu. Ponadto, wartość depozytu zabezpieczającego na rynku regulowanym zwykle określa się w momencie zamknięcia sesji i ta wartość obowiązuje w trakcie kolejnej sesji. W przypadku niekorzystnych dla inwestora zmian cen na rynku może się okazać, że wartość środków zgromadzonych na rachunku inwestora nie jest wystarczająca do pełnego pokrycia depozytu zabezpieczającego. W takiej sytuacji inwestor otrzymuje wezwanie do uzupełnienia depozytu (margin call – MC) i jest zobowiązany do niezwłocznego uzupełnienia aktywów. Jeśli inwestor nie będzie w stanie uzupełnić depozytu zabezpieczającego, jego pozycje zostaną zamknięte. Ponadto, w celu minimalizacji ryzyka niewywiązania się kontrahenta bazowego pomiędzy kolejnymi sesjami jest przekazywana pomiędzy stronami kontraktu. Większość dostawców CFD nie oferuje mechanizmu MC i po wystąpieniu na rachunku inwestora wysokiej stopy niezrealizowanej straty powodującej obniżenie aktywów poniżej określonego progu, MM zamyka pozycje inwestora realizując straty, które często są wysokie.

Na rynku regulowanym biuro maklerskie jest jedynie pośrednikiem w zawieraniu transakcji pomiędzy inwestorami. W przeciwieństwie do transakcji giełdowych, na OTC MM jest drugą stroną umowy. Na rynku pozagiełdowym jednym z kontrahentów jest MM i w związku z tym występuje oczywisty konflikt interesów, gdyż zysk inwestora jest stratą MM, a zysk MM stratą inwestora. Dla MM oferujących CFD tego rodzaju kontrakty przynoszą wymierne zyski, gdyż szacuje się, że jedynie jeden na pięciu inwestorów zamyka swe CFD bez straty.

2. Regulacje prawne

W Unii Europejskiej inwestorów instytucjonalnych obowiązują liczne wymagania związane z ograniczeniem ekspozycji na ryzyko rynkowe i operacyjne. Jedną z nich jest Nowa Umowa Kapitałowa³ opracowana przez Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego⁴. W odniesieniu do inwestorów detalicznych w niektórych krajach pojawiają się ograniczenia, które w założeniach mają chronić tych inwestorów przed zbyt wysoką ekspozycją na ryzyko rynkowe.

³ Inna nazwa to Basel II. W EU została wdrożona poprzez wydanie dyrektywy (Capital Requirements Directive: legislation in force, 2012). W pierwszym filarze do modelowania ryzyka rynkowego zalecane jest stosowanie wartości zagrożonej ryzykiem (VaR).

⁴ Ciekawą analizę zastosowania teorii wartości ekstremalnych (EVT) do modelowania ryzyka operacyjnego w kontekście Basel II zawarto w pracy (El-Gamal, Inanoglu, & Stengel, 2007).

W Polsce ostatnio Komisja Nadzoru Finansowego (KNF) wydaje liczne komunikaty dotyczące CFD. W komunikatach tych KNF zauważa, iż niski próg wejścia na rynek OTC sprawia, iż wielu inwestorów detalicznych wyraża swoje zainteresowanie tego rodzaju instrumentami. KNF informuje⁵, iż w Polsce w 2011 roku jedynie 18% klientów osiągnęło zysk z CFD, których instrumentem bazowym były waluty. Niedawno pojawiła się informacja⁶ KNF, w której zawarto ostrzeżenie przed zbyt małym zdywersyfikowaniem portfeli inwestorów obecnych na OTC. Ponadto, stwierdzono prowadzenie przez dostawców CFD intensywnych kampanii marketingowych mających na celu pozyskanie nowych klientów. KNF wspomina, że oprócz ryzyka rynkowego i walutowego inwestorzy powinni także właściwie skalkulować ryzyko kontrahenta, czyli możliwość niewywiązania się z umowy wobec klienta, który odnotował zysk, a także ryzyko płynności, które jest spowodowane małą liczbą transakcji i znacząco utrudnia korzystne zamknięcie otwartych pozycji. KNF podkreśla, iż CFD dostępne na OTC nie są wystandaryzowane i u różnych dostawców CFD mogą obowiązywać różne warunki transakcyjne dotyczące handlu tymi instrumentami.

Warto podkreślić, iż w Polsce wiele biur maklerskich oferuje CFD, a w ramach akcji promocyjnych i edukacyjnych publikuje pozycje zwarte zawierające podstawowe informacje dotyczące zawierania transakcji na OTC. Ciekawą pozycją jest książka⁷ wydana przez Dom Maklerski X-Trade Brokers (XTB), która była nieodpłatnie udostępniana uczestnikom konkursu inwestycyjnego organizowanego przez to biuro. Współautorem tej pozycji jest Mark Galant, twórca i prezes GAIN Capital group, firmy która jest właścicielem znanej marki FOREX.com. Analogiczne działania prowadzi Dom Maklerski Banku Ochrony Środowiska, który ostatnio wydał trzy książki popularyzujące zagadnienia związane z inwestycjami kapitałowymi: jedną⁸, której autorem jest współpracownik domu maklerskiego, oraz dwa⁹ tłumaczenia znanych w języku angielskim książek dotyczących tego rodzaju inwestycji.

Kontrakty na różnice kursowe oferowane w internetowych platformach transakcyjnych są stosunkowo nowymi instrumentami finansowymi. Ciekawym faktem jest to, że są autorzy¹⁰ prac dotyczących OTC, którzy uznają, iż powstaje niewiele publikacji dotyczących tworzenia, wyceny i efektywności CFD. Powstające prace jednak w niewielkim stopniu opisują mechanizmy konstrukcji portfela CFD, skupiając się na poszczególnych instrumentach.

⁵ Komisja Nadzoru Finansowego, 2012.

⁶ Komisja Nadzoru Finansowego, 2013.

⁷ M. Galant, B. Dolan: Forex dla bystrzaków. Gliwice 2012.

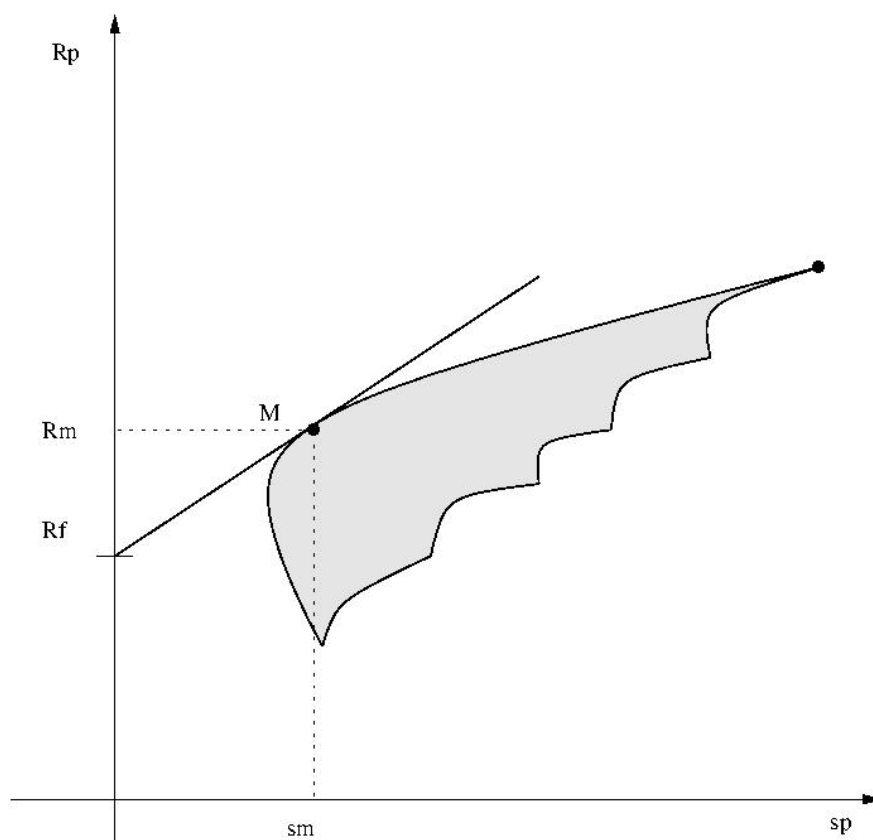
⁸ G. Zalewski: Kontrakty terminowe i forex. Warszawa 2010.

⁹ J.D. Schwager: Czarodzieje rynku. Rozmowy z wybitnymi traderami. Warszawa 2012; A. Laidi: Międzynarodowa analiza kursów walutowych. Warszawa 2012.

¹⁰ C. Brown, J. Dark & K. Davis: Exchange Traded Contracts for Difference: Design, Pricing, and Effects. „Journal Of Futures Markets” 2010, Vol. 30 (12), pp. 1108-1149.

3. Stopa zwrotu portfela CFD

Rozważając portfel CFD należy wspomnieć Model Wyceny Aktywów Kapitałowych (Capital Asset Pricing Model – CAPM¹¹). W tym modelu szczególną rolę pełni linia rynku kapitałowego (Capital Market Line – CML). Jest to półprosta mająca swój początek w punkcie odpowiadającym inwestycji pozbawionej ryzyka o oczekiwanej stopie zwrotu r_f i przechodząca przez punkt odpowiadający portfelowi rynkowemu o oczekiwanej stopie zwrotu r_m oraz odchyleniu standardowym σ_m .



Rys. 1. Linia rynku kapitałowego CML

¹¹ J. Lintner: The Valuation of Risk Asset and the Selection of Risk Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. „Review of Economics and Statistics” 1965; J. Mossin: Equilibrium in a Capital Asset Market. „Econometrica” 1966; W. Sharpe: Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium. „The Journal of Finance” 1964.

Przyjmujemy, iż spełniona jest zależność $r_m > r_f$. Zakładając, iż r_L oznacza oczekiwaną stopę zwrotu portfela, a σ_L oznacza odchylenie standardowe portfela, CML może być wyrażona w postaci równania (1). Przyjmujemy, że portfel $(\sigma_L; r_L)$ może być konstruowany z wykorzystaniem dźwigni finansowej

$$r_L = r_f + \frac{r_m - r_f}{\sigma_m} \sigma_L \quad (1)$$

gdzie: $\sigma_L \geq 0$.

Punkty na odcinku łączącym punkty r_f oraz M , o współrzędnych odpowiednio $(0; r_f)$ oraz $(\sigma_m; r_m)$, odzwierciedlają portfele zbudowane bez wykorzystania dźwigni finansowej. Portfele budowane z wykorzystaniem dźwigni finansowej są zobrazowane poprzez punkty na CML leżące powyżej punktu M o współrzędnych $(\sigma_m; r_m)$. Zwiększając ryzyko mierzone odchyleniem standardowym σ_L , zwiększamy jednocześnie oczekiwaną stopę zwrotu r_L . Obecnie dostawcy CFD oferują dźwignię finansową 50 : 1, 100 : 1, 200 : 1, a nawet niektórzy 400:1 (FOREX.com), potencjalnie umożliwiającą zwiększenie zysków. Jednakże używanie zbyt dużej wartości dźwigni finansowej znacząco zwiększa szanse poniesienia strat i utraty zainwestowanych środków. Straty te mogą być wyższe niż wielkość zainwestowanych środków. Przedmiotem pracy jest określenie statystyki umożliwiającej oszacowanie wartości progowej dla dźwigni finansowej użytej do konstrukcji portfela CFD.

Oznaczmy przez M wartość stopy depozytu i jednocześnie odwrotność dźwigni finansowej dla portfela CFD. W dalszej części tej pracy staramy się określić najmniejszą wartość stopy depozytu zabezpieczającego, która minimalizuje prawdopodobieństwo obniżenia wartości aktywów w portfelu CFD poniżej określonego poziomu.

Na rynku OTC rozliczając CFD uwzględnia się najlepsze oferty kupna i sprzedaży (oznaczane odpowiednio jako BID i ASK). W dalszej części pracy będziemy przyjmować, iż ceny otwarcia i rozliczenia CFD w danym momencie mogą być wyznaczone na jeden z następujących sposobów:

- średnia arytmetyczna ofert BID i ASK,
- oferty BID,
- ceny w jakich zawierane są transakcje.

Zakładamy, że dane dotyczące tych cen dostępne są w postaci szeregu czasowego OHLC (zawierającego cenę otwarcia – Open, cenę najwyższą – High, cenę najniższą – Low oraz cenę zamknięcia – Close, w danej jednostce czasu). Przez o_i będziemy oznaczać cenę otwarcia (wartość O z szeregu OHLC), a przez c_i cenę bieżącą i-tego CFD. Opierając się na tych oznaczeniach zdefiniowano

w (2) stopę zwrotu z i -tego CFD otwierając pozycję długą, a w (3) otwierając pozycję krótką. Badając wartości ekstremalne będziemy za c_i podstawiać odpowiednie wartości H w przypadku pozycji krótkich i L w przypadku pozycji długich z szeregu OHLC

$$r_i = \frac{c_i - o_i}{o_i} = \frac{c_i}{o_i} - 1 \quad (2)$$

Powyższa zależność może być również interpretowana jako przyrost względny lub pomniejszony o 1 indeks prosty ceny i -tego instrumentu

$$r_i = \frac{o_i - c_i}{o_i} = 1 - \frac{c_i}{o_i} \quad (3)$$

Niech $s_i = 1$ oznacza pozycję krótką, a $s_i = -1$ pozycję długą i -tego CFD. Wtedy możemy połączyć zależności (2) i (3) otrzymując (4)

$$r_i = \frac{s_i(c_i - o_i)}{o_i} \quad (4)$$

Oznaczmy przez u_i ilość jednostek i -tego CFD. Możemy teraz zdefiniować wartość otwarcia i -tego CFD jako zależność (5)

$$OV_i = u_i * o_i \quad (5)$$

Suma wartości otwarcia wszystkich pozycji portfela OV wyznacza wartość zdefiniowaną jako zależność (6). Wartość OV pełni kluczową rolę w konstrukcji portfela CFD i jej wartość w stosunku do środków pieniężnych B zdeponowanych na rachunku inwestora służy do określenia stopy depozytu M . Im wartość OV jest mniejsza w stosunku do B , tym stopa depozytu M jest większa, a to oznacza mniejszą dźwignię finansową użytą przez inwestora

$$OV = \sum OV_i \quad (6)$$

Znając wartości otwarcia OV_i poszczególnych pozycji portfela możemy podać zależność (7) określającą udział x_i w portfelu poszczególnych CFD

$$x_i = \frac{OV_i}{OV} = \frac{u_i * o_i}{OV} \quad (7)$$

Zakładamy, iż wartości x_i znane są przed rozpoczęciem konstrukcji portfela akcji. Problem wyznaczenia liczby poszczególnych kontraktów u_i może być wyznaczony z zależności (7) i zapisany jako (8)

$$u_i = \frac{x_i * OV}{o_i} \quad (8)$$

Na podstawie powyższych oznaczeń można wyznaczyć stopę zwrotu¹² portfela CFD w postaci (9)

$$r_p = \sum x_i r_i = \sum x_i \frac{s_i(c_i - o_i)}{o_i} = \sum x_i * s_i \frac{c_i}{o_i} - \sum x_i * s_i \quad (9)$$

4. Stopa zwrotu portfela wykorzystującego efekt dźwigni finansowej

Dążąc do oszacowania minimalnej stopy depozytu zabezpieczającego dla portfela CFD należy zdefiniować bieżącą wartość i-tego kontraktu. Wielkość tę zdefiniowano w równaniu (10)

$$PV_i = u_i * c_i \quad (10)$$

Suma wszystkich wartości bieżących CFD daje nam wartość bieżącą otwartych pozycji (11) w portfelu kontraktów

$$PV = \sum PV_i \quad (11)$$

Wartość wszystkich depozytów zabezpieczających związanych z portfelem CFD jest równa sumie depozytów zabezpieczających poszczególne kontrakty. W zależności od ryzyka związanego z danym instrumentem bazowym, dystrybutor CFD definiuje wartość stopy depozytu zabezpieczającego znajdującą się w przedziale $0 \leq M_i \leq 1$. Iloczyn stopy depozytu oraz wartości bieżącej i-tego kontraktu wyznacza wielkość depozytu zabezpieczającego wymaganego przez dystrybutora CFD. Wartość wszystkich depozytów zabezpieczających wymaganych przez MM wyrażonych w funkcji wartości otwarcia portfela zawiera zależność (12)

$$\begin{aligned} MU &= \sum PV_i * M_i = \sum u_i * c_i * M_i = \sum \frac{x_i * OV}{o_i} c_i * M_i = \\ &= OV \sum \frac{c_i}{o_i} x_i * M_i \end{aligned} \quad (12)$$

Po otwarciu i-tej pozycji pojawia się ekspozycja na ryzyko. Jest ona tym większa, im więcej jednostek u_i zawiera dany kontrakt znajdujący się w portfelu inwestora oraz od bieżącej różnicy pomiędzy ceną bieżącą a ceną otwarcia i-tego

¹² Warto podkreślić, iż ta zależność nie uwzględnia dźwigni finansowej. Zależność uwzględniającą wysokość dźwigni finansowej została określona równaniem (23).

kontraktu. Sumę wszystkich niezrealizowanych zysków i strat kontraktów w portfelu zawiera równanie (13). Zależność ta określa również związek pomiędzy niezrealizowanymi zyskami i stratami portfela a wartością otwarcia wszystkich pozycji i stopą zwrotu portfela CFD. Wartość niezrealizowanych zysków i strat jest równa wartości otwarcia wszystkich pozycji OV pomnożonej przez bieżącą wartość stopy zwrotu portfela r_p

$$\begin{aligned}
 URP\&L &= \sum u_i * s_i * (c_i - o_i) = \\
 &= \sum \frac{o_i}{o_i} u_i * s_i (c_i - o_i) = \\
 &= \frac{OV}{OV} \sum u_i * o_i \frac{s_i (c_i - o_i)}{o_i} = \\
 &= OV \sum \frac{u_i * o_i}{OV} r_i = OV \sum x_i * r_i = OV * r_p
 \end{aligned} \tag{13}$$

Kluczową rolę w dalszych rozważaniach pełnić będzie wartość netto aktywów NAV . Jest ona równa sumie wartości gotówki B zarejestrowanej na koncie inwestora oraz wartości niezrealizowanych zysków i strat $URP\&L$. Wartość netto aktywów została podana w zależności (14)

$$NAV = B + URP\&L = B + \sum u_i * s_i (c_i - o_i) = B + OV * r_p \tag{14}$$

Konstruując portfel kontraktów na różnice kursowe inwestor powinien określić początkową stopę depozytu zabezpieczającego $M_0 \geq 0$, która wyznacza wielkość depozytu zabezpieczającego dla wartości otwarcia OV wszystkich pozycji CFD. Wielkość depozytu zabezpieczającego w momencie otwarcia wszystkich pozycji nie może być mniejsza od wartości gotówki B zdeponowanej na koncie inwestora, co określa zależność (15). Dzieląc obustronnie zależność (15) przez dodatnią wartość otwarcia OV otrzymujemy warunek (17) na maksymalną wartość dźwigni finansowej oraz jednocześnie minimalną wartość stopy depozytu zabezpieczającego

$$B \geq OV * M_0 \tag{15}$$

W warunku (17) użyto stopę depozytu zabezpieczającego dla portfela CFD zdefiniowaną w (16)

$$M = \frac{B}{OV} \tag{16}$$

Warunek (17) powinien być spełniony w momencie tworzenia portfela kontraktów

$$M \geq M_0 \quad (17)$$

Po utworzeniu portfela CFD inwestor powinien zapewnić aktywa w takiej wysokości NAV , aby w każdym momencie były one nie mniejsze niż aktualnie wymagany depozyt zabezpieczający MU , co zostało zdefiniowane w warunku (18)

$$NAV \geq MU \quad (18)$$

Dzieląc zależność (18) obustronnie przez wartość depozytu zabezpieczającego MU otrzymujemy inną postać tego warunku w postaci nierówności (19)

$$\frac{NAV}{MU} \geq 100\% \quad (19)$$

Jeśli nierówność (19) jest spełniona, to inwestor ma możliwość otwierania nowych pozycji. W przeciwnym przypadku niezrealizowane straty pochłaniają aktywa netto. Wielu dostawców CFD dopuszcza możliwość, aby prawa strona warunku (19) była mniejsza niż 100%, jednak nie mniejsza niż pewna wartość progowa SOP , co ma swoje odzwierciedlenie w warunku (20). Jeśli ten warunek nie jest spełniony, MM może zamknąć wszystkie pozycje lub zamykać stratne pozycje do momentu, aż będzie spełniony warunek (19). W takiej sytuacji następuje realizacja strat inwestora. Wielkość progu SOP zdefiniowana jest przez dostawcę CFD i w praktyce zwykle wynosi 30% (platformy transakcyjne MT4, np. BOSSAFX i XTB), 50% (Dukascopy i Oanda) lub nawet 100% (FOREX.com)

$$\frac{NAV}{MU} \geq SOP \quad (20)$$

Warunek (20) bywa określany przez różnych dostawców CFD także w postaci (21) lub (22)

$$\frac{MU}{NAV} \leq \frac{1}{SOP} \quad (21)$$

Warunek w postaci (21) jest stosowany m.in. w Dukascopy, a w postaci (22) w OANDA

$$\frac{MU}{NAV} SOP \leq 100\% \quad (22)$$

Znając bieżącą wartość aktywów netto NAV oraz początkową wartość inwestycji B , zdefiniowano w zależności (23) stopę zwrotu r_L z portfela wykorzystującego efekt dźwigni finansowej. W zależności tej wykazano, iż r_L można uzyskać mnożąc wartość dźwigni finansowej $\frac{1}{M}$ przez stopę zwrotu portfela CFD r_p . W kolejnym rozdziale pracy zostanie zaproponowana metoda oszacowania maksymalnej wartości dźwigni finansowej $\frac{1}{M}$

$$r_L = \frac{NAV - B}{B} = \frac{B + OV * r_p - B}{B} = \frac{OV}{B} r_p = \frac{1}{M} r_p \quad (23)$$

5. Stopa depozytu zabezpieczającego dla portfela

Mnożąc obustronnie warunek (20) przez wartość depozytu zabezpieczającego MU oraz podstawiając do tak otrzymanej zależności wartości MU i NAV zdefiniowane we wzorach (12) i (14), otrzymujemy warunek (24)

$$B + OV * r_p \geq SOP * OV \sum \frac{c_i}{o_i} * x_i * M_i \quad (24)$$

Dzieląc obustronnie warunek (24) przez wartość otwarcia OV , która zawsze przyjmuje wartości nieujemne otrzymujemy warunek (25)

$$\frac{B}{OV} + r_p \geq SOP \sum \frac{c_i}{o_i} * x_i * M_i \quad (25)$$

Przenosząc na drugą stronę (25) stopę zwrotu r_p oraz podstawiając zależność (16) otrzymujemy warunek (26), który został wcześniej zdefiniowany w postaci (17). Wcześniej prawa strona warunku (26) została oznaczona jako M_0

$$M \geq \sum \frac{c_i}{o_i} * x_i * M_i * SOP - r_p \quad (26)$$

W zależności (27) rozwinięto r_p na podstawie (9) i wydzielono dwie główne składowe. Pierwsza z nich związana jest ze zmiennymi losowym cen otwarcia i cen bieżących poszczególnych CFD. Ta składowa wiąże z ilorazem cen i -tych kontraktów, także wartości ustalone takie, jak

- udział x_i i -tego CFD w portfelu,
- stopę depozytu zabezpieczającego i -tego CFD M_i ,
- rodzaj otwieranej pozycji s_i ,
- poziom SOP .

Druga składowa związana jest wyłącznie z wartościami ustalonymi, a mianowicie jest to suma iloczynów udziału x_i oraz rodzaju otwieranej pozycji s_i i-tego CFD

$$\begin{aligned} M_0 &= \sum \frac{c_i}{o_i} * x_i * M_i * SOP - r_p = \\ &= \sum \frac{c_i}{o_i} * x_i * M_i * SOP - \left(\sum x_i * s_i * \frac{c_i}{o_i} - \sum x_i * s_i \right) = \\ &= \sum \frac{c_i}{o_i} * x_i * (M_i * SOP - s_i) + \sum x_i * s_i \end{aligned} \quad (27)$$

W celu oszacowania¹³ wartości oczekiwanej M_0 należy wcześniej oszacować najmniej korzystne warunkowe wartości oczekiwane c_i uwzględniając fakt, iż te wartości nie występują jednocześnie w tej samej jednostce czasu. Dysponując powyższymi statystykami można zastosować wybraną metodę pomiaru ryzyka¹⁴ i oszacować poszukiwane warunkowe wartości oczekiwane na podstawie wartości zagrożonej ryzykiem VaR lub teorii wartości ekstremalnych – EVT. Na podstawie zależności (13) oraz (23) możemy wyznaczyć wartość straty w postaci zależności (28)

$$URP\&L = \frac{1}{M_0} * r_p * B \quad (28)$$

Starając się oszacować wielkość straty przyjmujemy iż $URL = -URP\&L = -\frac{1}{M_0} * r_p * B$.

Zakładamy, iż wartość zagrożona jest określona przez zależność (29), w której przyjęto określony rozkład oraz dystrybuantę URP&L

$$\begin{aligned} VaR_\alpha(URL) &= \inf_{\{m \in \mathbb{R}\}} \{m: Pr(URL \leq m) \leq 1 - \alpha\} = \\ &= \inf_{\{m \in \mathbb{R}\}} \{m: F_{URL}(m) \geq \alpha\} = F_{URL}^{-1}(\alpha) \end{aligned} \quad (29)$$

¹³ Założyliśmy wcześniej, iż $M_0 \geq 0$. Jeśli wartość statystyki M_0 nie spełnia tego warunku, to wtedy przyjmujemy że $M_0 = \sup\{M_i\}$.

¹⁴ Ostatnio pojawia się coraz więcej głosów krytykujących VaR. Interesujące porównanie VaR i EVT można znaleźć w pracy C. Marinelli, S. D'Addona & S.T. Rachev: A Comparison of Some Univariate Models For Value-At-Risk And Expected Shortfall. „International Journal of Theoretical & Applied Finance” 2007, Vol. 10 (6), s. 1043-1075; Bardzo ciekawe zastosowanie VaR jako miary ryzyka walutowego omówiono w pracy A.H. Hamel & F. Heyde: Op. cit.

Aby oszacować wartość zagrożoną ryzykiem m , możemy od obu stron pierwszej nierówności w (30) odjąć wartość oczekiwaną URL, a następnie podzielić obustronnie tę nierówność przez odchylenie standardowe tej zmiennej. Otrzymujemy w ten sposób funkcję dystrybuanty zmiennej $\frac{m-\overline{URL}}{\sigma}$, która cechuje się zerową wartością oczekiwaną oraz wariancją wynoszącą jeden.

$$\begin{aligned} \Pr(URL \leq m) &= \Pr(URL - \overline{URL} \leq m - \overline{URL}) = \\ &= \Pr\left(\frac{URL - \overline{URL}}{\sigma} \leq \frac{m - \overline{URL}}{\sigma}\right) = F\left(\frac{m - \overline{URL}}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (30)$$

Przyjmując określony rodzaj rozkładu statystyki $\frac{m-\overline{URL}}{\sigma}$ można przekształcić zależność (30) w nierówność (31)

$$\frac{m - \overline{URL}}{\sigma} \geq F^{-1}(\alpha) \quad (31)$$

Niestety, w praktyce pojawiają się trudności z właściwym określeniem rozkładu¹⁵ zmiennej losowej określającej straty (grube ogony rozkładu) i dlatego można zastosować nierówność Czebyszewa w postaci (32)

$$P(|m - \overline{URL}| \geq k * \sigma) \leq \frac{1}{k^2} \quad (32)$$

Z warunku (31) wyznaczono wartość zagrożoną m otrzymując zależność (33). Jednocześnie wartość $\frac{-m}{r_p * B}$ określa największą dopuszczalną wartość dźwigni finansowej, której inwestor nie powinien przekraczać

$$m \geq \overline{URL} + \sigma * F^{-1}(\alpha) \quad (33)$$

Wyznaczając z zależności (15) wartość otwarcia OV oraz podstawiając za M_0 wartość $\frac{r_p * B}{-m}$ otrzymujemy warunek (34)

$$OV \leq \frac{B}{M_0} = -\frac{m}{r_p} \quad (34)$$

¹⁵ Wnioskując o wartości oczekiwanej można oczywiście posłużyć się centralnym twierdzeniem granicznym, z którego można wysnuć wniosek iż rozkład statystyki wartości oczekiwanej cechuje się rozkładem normalnym. Pojawia się jednak problem minimalnej wielkości próby, na podstawie której stawiamy tego rodzaju hipotezy.

Rozwijając w (34) za m zależność (33) otrzymujemy warunek (35), który określa, jaką część środków B można wykorzystać do otwarcia pozycji i zarezerwować jako depozyt zabezpieczający w taki sposób, aby prawdopodobieństwo zdarzenia, iż wartość aktywów netto jest mniejsza od wartości progowej SOP było jak najmniejsze

$$OV \leq -\frac{\overline{URL} + \sigma * F^{-1}(\alpha)}{r_p} \quad (35)$$

Podsumowanie

W pracy podjęto próbę zdefiniowania warunków, jakie powinny być uwzględnione w procesie tworzenia portfela kontraktów na różnice kursowe tak, aby ryzyko zmniejszenia wartości aktywów netto inwestora poniżej wymaganego progu było jak najmniejsze. Problem ten związany był z próbą określenia górnej granicy wartości dźwigni finansowej, którą można zastosować w trakcie budowy takiego portfela. Wyniki pracy wymagają przeprowadzenia eksperymentów numerycznych i symulacji komputerowych na podstawie danych historycznych w celu zweryfikowania otrzymanych zależności.

Literatura

- Brown C., Dark J. & Davis K.: Exchange Traded Contracts for Difference: Design, Pricing, and Effects. „Journal Of Futures Markets” 2010, Vol. 30 (12).
- Capital Requirements Directive: Legislation in Force. 2012. Retrieved Marzec 16, 2013. European Commission. http://ec.europa.eu/internal_market/bank/regcapital/legislation_in_force_en.htm
- El-Gamal M., Inanoglu H. & Stengel M.: Multivariate Estimation for Operational Risk with Judicious Use of Extreme Value Theory. „Journal of Operational Risk” 2007, Vol. 2 (1).
- Hamel A.H. & Heyde F.: Duality for Set-Valued Measures of Risk. „SIAM J. FINANCIAL MATH.” 2010, Vol. 1.
- Komisja Nadzoru Finansowego. 2013. Komunikat do klientów firm inwestycyjnych w sprawie zróżnicowania instrumentów finansowych na rynku forex. Retrieved Marzec 16, 2013. http://www.knf.gov.pl/Images/instrumenty_na_rynku_forex_tcm75-29721.pdf
- Komisja Nadzoru Finansowego. 2012. Komunikat w sprawie wyników osiągniętych przez inwestorów na rynku forex. Retrieved Marzec 16, 2013. from http://www.knf.gov.pl/Images/KNF_forex_18_04_2012_tcm75-30319.pdf

- Lintner J.: The Valuation of Risk Asset and the Selection of Risk Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. „Review of Economics and Statistics” 1965.
- Marinelli C., D’Addona S. & Rachev S.T.: A Comparison of Some Univariate Models For Value-At-Risk And Expected Shortfall. „International Journal Of Theoretical & Applied Finance” 2007, Vol. 10 (6).
- Mossin J.: Equilibrium in a Capital Asset Market. „Econometrica” 1966.
- Sharpe W.: Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium. „The Journal of Finance” 1964.

THE CONSTRUCTION OF THE PORTFOLIO OF CONTRACTS FOR DIFFERENCES WITH RESPECT TO MARKET RISK

Summary

In this paper is considered the issue of the portfolio of contracts for differences (CFD). As far as the standards of contracts traded on the stock exchanges are precisely defined and treated in such a manner that the investor in case of adverse developments for him on the market have the ability to complete the required margin, so transactions on the over the counter (OTC) market do not give an investor such the comfort and can result in an immediate closing open positions with significant losses for the investor. Open CFD positions offered in the OTC market are continuously monitored in terms of fulfilment of the required security deposit (margin) and the investor is responsible for maintaining the necessary assets to fully cover the market risk. Creating a CFD portfolio investor faces a dilemma, what proportion of the funds allocated to the opening position, and which of them leave as a hedge against market risks. The Problem is so complex that many of the CFD is exposed to currency risk. Appropriate funds intended to cover unrealised losses has to secure against a ineffective margin call to supplement the security deposit and unfavourable for the investor closing his position. The work discusses the various measures of market risk exposure used by reputable financial institutions offering contracts on exchange differences on the over the counter market. In addition, proposed several measures to support the portfolio structure of the CFD, taking into account market risk.