

Uchwała Nr 10/18
Zarządu KDPW_CCP S.A.
z dnia 19 marca 2018 r.
w sprawie zmiany Szczegółowych Zasad Systemu Rozliczeń OTC

Na podstawie § 3 ust. 2, 4 i 8 Regulaminu Rozliczeń Transakcji (obrot niezorganizowany) oraz § 19 ust. 2 Statutu KDPW_CCP S.A., Zarząd KDPW_CCP S.A. postanawia, co następuje:

§ 1

W Szczegółowych Zasadach Systemu Rozliczeń OTC, stanowiących załącznik do uchwały Zarządu KDPW_CCP S.A. Nr 21/16 z dnia 17 sierpnia 2016 r. (z późn. zm.), załącznik nr 6 otrzymuje brzmienie określone w załączniku do niniejszej uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 3 kwietnia 2018 r.

Sławomir Panasiuk	Michał Stępniewski
Wiceprezes Zarządu	Wiceprezes Zarządu

SPOSÓB WYLICZANIA DEPOZYTÓW ZABEZPIECZAJĄCYCH ORAZ ZASADY WYCENY INSTRUMENTÓW POCHODNYCH, TRANSAKCI REPO I TRANSAKCI SPRZEDAŻY.

1. Wprowadzenie

Załącznik przedstawia zaimplementowane w systemie kdpw_otc formuły wyceny instrumentów pochodnych stopy procentowej i transakcji repo, a także algorytmy obliczeniowe używane do wyznaczania krzywej dochodowości oraz obliczania wartości zagrożonej metodą scenariuszy historycznych.

2. Formuły wyceny poszczególnych instrumentów finansowych

2.1 Oznaczenia

Wycena transakcji wykonywana jest w walucie kontraktu. Poniżej przedstawiono oznaczenia stosowane w poszczególnych formułach wyceny.

$r_{t,Z}$	-	stopa z krzywej Z w dniu t
df_t	-	czynnik dyskontowy na bazie krzywej dyskontowej dla daty t
$df_{Z,t}$	-	czynnik dyskontowy dla daty t, na bazie krzywej Z, zgodnej z tenorem instrumentu
znak	-	znak strony kontraktu, możliwe wartości: 1 lub -1
N	-	nominał kontraktu
r_{FRA}	-	stopa kontraktu FRA
$t(d_1, d_2)$	-	część roku pomiędzy datą d_1 i d_2 , obliczona według właściwej konwencji
eff	-	data początkowa instrumentu lub początek okresu odsetkowego
mat	-	data zapadalności instrumentu lub koniec okresu odsetkowego

2.2 Wycena kontraktu FRA

Kontrakt FRA to umowa, w ramach której kontrahenci ustalają wysokość stopy procentowej, która będzie obowiązywała w przyszłości dla określonej kwoty wyrażonej w walucie transakcji dla z góry ustalonego okresu. Wartość kontraktu wyznaczana jest odmiennie przed datą ustalenia stopy referencyjnej, inaczej po tej dacie.

Odpowiednie wielkości wyliczane są następująco:

- przed datą ustalenia stopy referencyjnej:

$$PV_{FRA} = \text{znak} N \left[df_{eff} - (1 + r_{FRA} t(\text{eff}, \text{mat})) df_{eff} \frac{df_{Z, \text{mat}}}{df_{Z, \text{eff}}} \right]$$

- po dacie ustalenia stopy referencyjnej:

$$PV_{FRA} = \text{znak} \frac{(r_{fixing} - r_{FRA}) N t_{(eff, mat)}}{1 + r_{fixing} t_{(eff, mat)}} df_{eff}$$

2.3 Wycena kontraktu IRS

Kontrakt IRS jest umową na okresową wymianę płatności odsetkowych i składa się z dwóch strumieni pieniężnych. Jedna strona kontraktu płaci odsetki wyliczane według stałej stopy procentowej (noga stała), w zamian za to otrzymuje odsetki wyliczane według stopy zmiennej (noga zmienna), druga strona – odwrotnie. Wartość kontraktu jest różnicą pomiędzy wyceną nogi otrzymywanej i wyceną nogi płaconej. Wyceny poszczególnych nóg kontraktu przedstawiono poniżej.

- Wycena nogi stałej:

$$PV_{fixed}(t) = \sum_{j: mat(j) > t}^{M_{fixed}} r_{IRSj} N_j t_{(eff(j), mat(j))} df_j$$

gdzie:

- M_{fixed} - ilość okresów odsetkowych nogi stałej
- N_j - wartość nominalna kontraktu w okresie odsetkowym j
- r_{IRSj} - stopa kontraktowa IRS w okresie odsetkowym j

- Wycena nogi zmiennej:

$$PV_{float}(t) = \sum_{j: mat(j) > t}^{M_{float}} N_j (r_j + m_j) t_{(eff(j), mat(j))} df_j$$

$$j = \begin{cases} r_{t_{refix_j}, index} & t_{refix_j} \leq t \\ r_{j, \alpha} & t_{refix_j} > t \end{cases}$$

gdzie:

- $r_{j, \alpha}$ - stawka w dniu j z krzywej α , dla $j = 0$ (pierwsza płatność kuponowa) stawka ta może być ustalona explicite bez odniesienia do stawki referencyjnej
- $r_{t_{refix_j}, index}$ - obserwowana stawka indeksu na dzień t_{refix_j}
- M_{float} - ilość okresów odsetkowych nogi zmiennej
- m_j - marża addytywna (spread) w okresie odsetkowym j

2.4 Wycena kontraktu Basis Swap

Basis Swap to rodzaj kontraktu IRS wymiany płatności odsetkowych, w którym obie strony płacą odsetki według różnej referencyjnej stopy zmiennej. Wartość kontraktu jest różnicą pomiędzy wyceną nogi otrzymywanej i wyceną nogi płaconej. Wyceny poszczególnych nóg kontraktu przedstawiono poniżej.

$$PV_A(t) = \sum_{j:mat(j)>t}^T N_j(r_{j,A} + m_{A,j}) t(ef f(j), mat(j)) df_j$$

$$PV_B(t) = \sum_{j:mat(j)>t}^T N_j(r_{j,B} + m_{B,j}) t(ef f(j), mat(j)) df_j$$

gdzie:

$$j = \begin{cases} r_{t_{refix_j}, index} & t_{refix_j} \leq t \\ r_{j, \alpha} & t_{refix_j} > t \end{cases}$$

$r_{t_{refix_j}, index}$ - obserwowana stawka indeksu nadzień t_{refix_j}

$index$ - indeks stóp właściwy dla danej nogi zmiennej

$r_{j, \alpha}$ - stawka w dniu j z krzywej α , dla $j = 0$ może to być ustalona stawka według której wyliczana jest pierwsza płatność

T - ilość okresów odsetkowych

$m_{A,j}, m_{B,i}$ - marża addytywna (spread) w danym okresie odsetkowym

2.5 Wycena kontraktu OIS

Kontrakt OIS to swap stopy procentowej stałej do zmiennej, w którym część zmienna jest powiązana z dzienną referencyjną stawką jednodniową (w Polsce jest to stawka POLONIA, w walucie EUR jest to stawka EONIA). Kontrakt polega na wymianie serii przepływów pieniężnych: nogi stałej, która jest okresową płatnością będącą odsetkami wyliczonymi według stałej, ustalonej w kontrakcie stopy od pewnego ustalonego nominału oraz nogi zmiennej, która jest okresową płatnością będącą dziennie składanymi odsetkami, wyliczonymi na bazie stopy ON od ustalonego nominału kontraktu. Kwota rozliczenia to wartość z różnicy dwóch powyższych wielkości. Wycena poszczególnych nóg kontraktu przedstawiona jest poniżej:

$$PV_{fixed} = \sum_{j:mat(j)>t}^T N r_{OIS} t(ef f(j), mat(j)) df_{OIS,j}$$

gdzie:

r_{OIS} - ustalona stawka stała kontraktu

$$PV_{float}(t) = NR' t (eff, mat) df_{OIS, mat}$$

$$R' = int(R * 10^4 + 0,5) / 10^4$$

$$R = \left(\prod_{i=1}^T (1 + r_i t (eff(i), mat(i))) - 1 \right) / t (eff, mat)$$

gdzie:

- T - ilość okresów odsetkowych w trakcie trwania kontraktu,
- $$r_i = \begin{cases} r_{i, index} + s & i \leq t \\ r_{i, OIS} + s & i > t \end{cases}$$
- $r_{i, index}$ - obserwowana stawka indeksu w dacie i
- $r_{i, OIS}$ - stawka z krzywej OIS na dzień rozpoczęcia okresu odsetkowego i
- s - marża (spread) addytywna
- R - efektywna stopa procentowa
- R' - efektywna stopa procentowa zaokrąglona do 4 miejsc przecinka

2.6 Wycena dodatkowych przepływów pieniężnych

Jeżeli zgodnie z warunkami transakcji występują dodatkowe przepływy pieniężne wyceniane są one w następujący sposób:

$$NPV_{fee} = \sum_{i=1}^k \text{znak } F_i df_i$$

gdzie:

- k - liczba dodatkowych przepływów pieniężnych
- F_i - kwota i -tego przepływu pieniężnego
- znak - wartość 1 lub -1 w zależności, czy dodatkowe świadczenie pieniężne jest otrzymywane czy płacone

2.7 Wycena transakcji repo

Wartość kontraktu przed rozrachunkiem pierwszej nogi wyliczana jest następująco:

$$PV = \text{znak} (N_{Bonds} \text{MarketPrice}(t) df_{spot} - \text{GrossAmount1} df_{t1}) \\ - \text{znak} (N_{Bonds} \text{MarketPrice}(t) df_{spot} - \text{GrossAmount2} df_{t2})$$

gdzie:

N_{Bonds} - wolumen transakcji

$t1$ - data rozrachunku pierwszej nogi

$t2$ - data rozrachunku drugiej nogi

$GrossAmount1$ - kwota rozliczenia pierwszej nogi

$GrossAmount2$ - kwota rozliczenia drugiej nogi

$MarketPrice(t)$ - cena brudna obligacji w dniu t (uwzględniająca odsetki narosłe od daty ostatniej płatności kuponowej)

df_{spot} - czynnik dyskontowy od dnia $t+2$ do dzisiaj

df_{t2} - czynnik dyskontowy od dnia $t2$ do dzisiaj

znak - stała równa -1 dla strony repo, 1 dla strony reverse repo

Po dokonaniu rozrachunku pierwszej nogi wartość kontraktu repo wynosi:

$$PV = -\text{znak}(N_{Bonds} \text{MarketPrice}(t) df_{spot} - \text{GrossAmount2} df_{t2})$$

2.8 Wycena transakcji sprzedaży

$$PV = \text{znak}(N_{Bonds} \text{MarketPrice}(t) df_{spot} - \text{GrossAmount} df_t)$$

gdzie:

znak - stała równa -1 dla strony sprzedaży, 1 dla strony kupna

$GrossAmount$ - kwota rozliczenia transakcji sprzedaży

df_t - czynnik dyskontowy od dnia t do dzisiaj

3. Wyznaczanie krzywej dochodowości

Generowanie krzywej dochodowości jest podstawowym krokiem w procesie wyceny instrumentów stopy procentowej. Krzywa ta przedstawia zależność stopy procentowej dla danej waluty od czasu. Krzywe dochodowości są konstruowane na podstawie obserwowanych na rynku cen instrumentów stopy procentowej (stawek referencyjnych).

Krzywa dochodowości jest zbudowana na podstawie struktury terminowej referencyjnych stóp procentowych r_t obserwowanych dla instrumentów o różnych terminach zapadalności, oraz

zerokuponowych czynników dyskontujących df_t określonych na podstawie stawek referencyjnych dla czasu t .

Struktura terminowa grupuje stawki referencyjne dla danego instrumentu, tenoru i waluty dla różnych terminów zapadalności.

Czynniki dyskontowe są wyznaczone ze stawek referencyjnych pochodzących z obserwowanych cen instrumentów CASH, FRA, IRS i OIS za pomocą metody bootstrapu. Pomiędzy określonymi węzłami czynniki są wyliczane metodą interpolacji logarytmicznej liniowej.

3.1 Definicje

- df_t - czynnik dyskontowy dla czasu t
- r_t - stawka referencyjna dla terminu zapadalności t
- $t(d1, d2)$ - część roku pomiędzy $d1$ a $d2$

3.2 Wyznaczanie krzywej metodą bootstrapu

Czynniki dyskontowe wyznaczone są rekurencyjnie dla kolejnych terminów zapadalności na podstawie znanych stawek referencyjnych. Najpierw wyznaczony jest pierwszy czynnik (dla najkrótszego terminu zapadalności). Każdy kolejny czynnik wyznaczany jest na podstawie wcześniej wyliczonych wartości.

3.3 Wyznaczanie krzywej na podstawie instrumentów CASH i FRA

3.3.1 Wyznaczanie pierwszego czynnika dyskontowego

Pierwszym krokiem do wyznaczenia krzywej jest wyznaczenie pierwszego czynnika dyskontowego df_{on} . Jest on wyliczany ze stawki depozytowej O/N, r_{on} w następujący sposób:

$$df_{on} = \frac{1}{1 + r_{on}t(0, on)}$$

3.3.2 Wyznaczanie pozostałych czynników dyskontowych

Pozostałe czynniki dyskontowe są wyznaczone w kolejności od najkrótszego do najdłuższego okresu zapadalności w następujący sposób:

$$df_{mat(i)} = \left(\frac{1}{1 + r_i t(eff(i), mat(i))} \right) df_{eff(i)}$$

gdzie:

- $eff(i)$ - data waluty instrumentu i
- $mat(i)$ - data zapadalności instrumentu i

Jeżeli czynnik $df_{eff(i)}$ jest nieznan, jest on wyznaczany metodą interpolacji pomiędzy dwoma najbliższymi czynnikami dyskontowymi.

3.4 Wyznaczanie krzywej na podstawie instrumentów IRS

Obsługiwane są dwie metody wyznaczania czynnika dyskontowego df_t , na podstawie stawki referencyjnej swapa r_t :

FIXEDLEG – końcowy stały kupon jest wyznaczany na podstawie wszystkich znanych poprzednich stałych kuponów swapa,

FLOATLEG – końcowy zmienny kupon jest wyznaczany na podstawie wszystkich znanych poprzednich kuponów: stałych i zmiennych.

3.4.1 Metoda FIXEDLEG

Końcowa płatność stała jest wyznaczana na podstawie wszystkich znanych poprzednich stałych płatności kuponowych w opisany niżej sposób.

Dla każdej stawki referencyjnej $r_{s(N,t)}$ wyznaczana jest stawka zerokuponowa dla okresu t , gdzie:

- r_s - stawka referencyjna dla swapa s
- N - liczba płatności kuponowych rocznie
- t - tenor w latach

W celu wyznaczenia tej stawki wyznaczana jest teoretyczna cena obligacji jako wartość bieżąca przyszłych przepływów pieniężnych. Wykorzystywana jest stawka par, dlatego wartość bieżąca przyszłych płatności kuponowych oraz nominału była równa 1.

$$1 = \frac{(r_{s(N,t)}t(\text{eff}(1),\text{mat}(1))df_1) + (r_{s(N,t)}t(\text{eff}(2),\text{mat}(2))df_2) + \dots + (1 + r_{s(N,t)}t(\text{eff}(n),\text{mat}(n)))df_n}{df_{\text{eff}(s)}}$$

gdzie:

- $df_{\text{eff}(s)}$ - czynnik dyskontowy w dacie waluty swapa s
- $\text{eff}(n)$ - początek okresu odsetkowego n
- $\text{mat}(n)$ - koniec okresu odsetkowego n

Powyższe równanie można przedstawić w postaci:

$$df_n = \frac{1 - \frac{r_{s(N,t)}}{df_{\text{eff}(s)}} \sum_{i=1}^{n-1} t(\text{eff}(i), \text{mat}(i)) df_i}{(1 + r_{s(N,t)}t(\text{eff}(n), \text{mat}(n)))} df_{\text{eff}(s)}$$

W ten sposób otrzymujemy df_n ze znanych kuponów stałych.

3.4.2 Metoda FLOATLEG

W metodzie FLOATLEG ostatni kupon zmienny jest wyznaczany z kombinacji wcześniejszych kuponów stałych i zmiennych. Kupon stały wyznaczany jest z krzywej dyskontowej, natomiast kupony zmienne są wyznaczane z kombinacji krzywej dyskontowej i krzywej forward.

Metoda FLOATLEG opiera się na opisanej poniżej metodologii.

Dla swapa wycenionego wg stopy par, NPV nogi stałej jest równe NPV nogi zmiennej.

$$\sum_{i=1}^{n_{fixed}} r_s(N, t) df_{i,D} t(eff(i), mat(i)) = \sum_{i=1}^{n_{float}} r_i df_{i,D} t(eff(i), mat(i))$$

gdzie:

- r_i - stopa forward zmiennego kuponu i
- $df_{i,D}$ - czynnik dyskontowy z krzywej dyskontowej D na koniec okresu odsetkowego i

Po przekształceniu powyższego równania otrzymujemy stopę forward ostatniego kuponu zmiennego:

$$\begin{aligned} r_{n_{float}} df_{n_{float},D} t(eff(n_{float}), mat(n_{float})) \\ = \sum_{i=1}^{n_{fixed}} r_{s(N,t)} df_{i,D} t(eff(i), mat(i)) - \sum_{i=1}^{n_{float}-1} r_i df_{i,D} t(eff(i), mat(i)) \end{aligned}$$

Ostatni czynnik dyskontowy może być wyliczony z implikowanej stopy forward w następujący sposób:

$$df_{n_{float},F} = \frac{df_{n_{float}-1,F}}{r_{n_{float}} t(eff(n_{float}), mat(n_{float})) + 1}$$

gdzie:

- $df_{n_{float},F}$ - czynnik dyskontowy z krzywej F na koniec okresu odsetkowego n_{float}

Czynniki dyskontowe $df_{n,D}$ są wyznaczane z krzywej dyskontowej D przy użyciu opisanej w p.3.4.1 metody FIXEDLEG. Czynniki dyskontowe $df_{n,F}$ krzywej F są wyznaczane rekurencyjnie w opisany powyżej sposób.

3.4.3 Interpolacja stawki swap

Podczas wyznaczania krzywej metodą bootstrapu mogą być nieznane czynniki dyskontowe dla więcej niż jednego przepływu pieniężnego. W celu wyznaczenia nieznanymi przepływów należy użyć metody interpolacji. KDPW_CCP wyznacza nieznane stawki swap, interpolując je metodą funkcji sklepanych trzeciego stopnia (cubic spline).

3.5 Metody interpolacji

W celu wyznaczenia nieznanymi czynników dyskontowych KDPW_CCP stosuje metodę interpolacji logarytmiczną liniową.

3.6 Wyjątki

W pewnych przypadkach stawki referencyjne nie są dostępne np. z powodu małej płynności instrumentu. Mogą też wystąpić szczególne przypadki w procesie wyznaczania krzywej dochodowości metodą bootstrapu. Poniżej przedstawiono najczęściej spotykane wyjątki i sposób ich obsługi przez system KDPW_CCP.

3.6.1 Początek pierwszego okresu odsetkowego wypada później niż data systemowa

Jeśli początek pierwszego okresu odsetkowego wypada później niż data bieżąca, wtedy zarówno czynnik dyskontowy dla początku okresu odsetkowego df_{eff} jak i czynnik dyskontowy dla końca okresu odsetkowego df_{mat} są nieznane. W takim przypadku KDPW_CCP wykorzystuje aproksymację w celu ich wyznaczenia w następujący sposób:

- najpierw wyliczany jest przybliżony czynnik dyskontowy $df_{\sim mat}$:

$$df_{\sim mat} = \frac{1}{1 + (r_t t(0, mat))}$$

df_{eff} wyznaczony jest metodą interpolacji:

$$df_{eff} = 1 - (1 - df_{\sim mat}) \frac{t(0, eff)}{t(0, mat)}$$

- następnie df_{mat} może być wyznaczony w ten sam sposób jak inne punkty krzywej:

$$df_{mat} = \left(\frac{1}{(1 + (r_t t(eff, mat)))} \right) df_{eff}$$

3.6.2 Początek drugiego okresu odsetkowego wypada później niż data systemowa

Jeśli początek drugiego okresu odsetkowego wypada później niż data bieżąca w systemie, obydwa czynniki $df_{eff(2)}$ oraz $df_{mat(2)}$ są nieznane dla tego okresu (chyba że początek tego okresu pokrywa się z końcem pierwszego okresu odsetkowego).

Aproksymacja jest wymagana do wyznaczenia $df_{eff(2)}$ lub $df_{mat(2)}$. System KDPW_CCP ekstrapoluje $df_{\sim eff(2)}$ używając pierwszego wyznaczonego czynnika dyskontowego w następujący sposób:

$$df_{\sim eff(2)} = 1 - (1 - df_{mat(1)}) \frac{t(0, eff(2))}{t(0, mat(1))}$$

$df_{mat(2)}$ może być wyznaczony w analogiczny sposób jak inne punkty krzywej przy użyciu $df_{\sim eff(2)}$.

3.6.3 Kilka instrumentów referencyjnych zapada w tej samej dacie

Jeśli kilka instrumentów, na podstawie których wyznaczana jest krzywa, ma taką samą datę zapadalności, KDPW_CCP wybiera tylko jedną z nich. Wybierane są stawki instrumentów CASH przed stawkami FRA, w ostatniej kolejności stawki swap.

4. Wylizanie wymaganego właściwego depozytu zabezpieczającego

Wymagany depozyt zabezpieczający jest równy wartości HVaR (VaR obliczany metodą scenariuszy historycznych) dla danego konta, przy zastosowaniu odpowiednich parametrów:

- okres utrzymywania pozycji
- poziom ufności
- parametr wygaszania
- liczba obserwacji historycznych (horyzont czasowy)
- metoda wyznaczania stawek do scenariuszy VaR

4.1. Wstęp

KDPW_CCP wylizca Value at Risk metodą scenariuszy historycznych (HVaR). Metoda ta polega na obliczeniu potencjalnych zysków/strat (P&L) na podstawie historycznych zmian wartości rynkowych w założonym horyzoncie czasowym. Następnie dokonywana jest analiza statystyczna otrzymanej próbki P&L.

Wylizanie wartości depozytów zabezpieczających (i innych ewentualnych miar ryzyka) odbywa się trzystopniowo:

- generowanie scenariuszy na podstawie historycznych danych rynkowych,
- wycena portfela przy użyciu scenariuszy historycznych,
- wylizanie wartości odpowiadającej danemu kwantylowi.

4.2. Generowanie scenariuszy

Model HVaR generuje scenariusze historyczne na podstawie zmian danych rynkowych w określonym przedziale czasowym, od dzisiaj do określonego czasu w przeszłości.

Scenariusze są generowane w następującym przedziale dat:

$(t - N)$ do (t)

gdzie:

t - dzień bieżący

N - liczba historycznych obserwacji

Każdy scenariusz i jest wektorem danych rynkowych, które wpływają na wartość portfela.

KDPW_CCP w odniesieniu do stóp procentowych wylicza składowe scenariusza i - parametry δ_i metodą addytywną uwzględniającą skalowanie czasem utrzymywania portfela:

$$\delta_i = r_t + \sqrt{l} (r_{i+1} - r_i)$$

W odniesieniu do kursu walutowego wykorzystywana jest metoda multiplikatywna:

$$\delta_i = \max(0, r_t(1 + (\frac{r_{i+1}}{r_t} - 1) \sqrt{l})).$$

4.3. Wycena w scenariuszach

Portfel jest wyceniany na dzień bieżący dla każdego ze zdefiniowanych scenariuszy przy użyciu historycznych danych rynkowych.

Rezultatem jest następujący wektor V potencjalnych strat :

$$V = \begin{bmatrix} \sum_{c=1}^Y (MtM_{1,c} - MtM_{t,c}) ExR_{1,c} \\ \sum_{c=1}^Y (MtM_{2,c} - MtM_{t,c}) ExR_{2,c} \\ \dots \\ \sum_{c=1}^Y (MtM_{N,c} - MtM_{t,c}) ExR_{N,c} \end{bmatrix}$$

gdzie:

N - liczba scenariuszy,

$MtM_{i,c}$ - hipotetyczna wartość portfela transakcji w walucie c , w scenariuszu i , w zakresie od 1 do N ,

$MtM_{t,c}$ - wartość bieżąca portfela transakcji w walucie c ,

$ExR_{i,c}$ - kurs walutowy zgodny ze scenariuszem i , użyty do konwersji wartości portfela w walucie c na PLN.

Dla portfela złożonego z m transakcji, potencjalna wartość PV_i jest wyliczana w PLN następująco:

$$MtM_{i,c} = \sum_{j=1}^m f(T_{j,c}, s_{i,c})$$

gdzie:

- f - funkcja zwracająca wycenę transakcji T_j w walucie c w scenariuszu s_i
- $T_{j,c}$ - transakcja j w walucie c w portfelu
- $s_{i,c}$ - scenariusz i dla waluty c

4.4. Wyznaczenie wartości depozytu

Wykonując analizy statystyczne dla danej próbki potencjalnych wartości P&L, KDPW_CCP zakłada, iż scenariusze, według których wyceniany jest portfel mają jednakowe wagi (każdy z nich jest równie prawdopodobny).

W celu wyznaczenia odpowiednich centyli wartości wektora porządkowane są od najmniejszej (największa strata) do największej (najwyższy zysk).

Mając N uporządkowanych wartości wektora V , kolejny numer x szukanej wartości P&L dla docelowego centyla P jest wyliczany następująco:

$$x = \frac{P}{100} (N - 1) + 1$$

Rozdzielając x na jego część całkowitą k i część dziesiętną d , tak, że $x = k + d$, obliczamy wartość odpowiadającą centylowi P (v_p) jako:

$$v_p = \begin{cases} v_1, & x = 1 \\ v_N, & x = N \\ v_k + d(v_{k+1} - v_k), & 1 < x < N \end{cases}$$

Wyliczona wartość v_p jest wymaganym właściwym depozytem zabezpieczającym (initial margin).

5. Definicje krzywych forwardowych i dyskontowych

5.1. Krzywe stawek stóp forward

5.1.1. Krzywa 1M

	PLN	EUR
1M	WIBOR	EURIBOR
2M	FRA 1x2	IRS 2m1s
3M	FRA 2x3	IRS 3m1s
6M	IRS 6m1s	IRS 6m1s
9M		IRS 9m1s
1Y	IRS 1y1s	IRS 1y1s
2Y	IRS 2y1s	IRS 2y1s
3Y	IRS 3y1s	IRS 3y1s
4Y		IRS 4y1s
5Y		IRS 5y1s
6Y		IRS 6y1s
7Y		IRS 7y1s
8Y		IRS 8y1s
9Y		IRS 9y1s
10Y		IRS 10y1s
12Y		IRS 12y1s
15Y		IRS 15y1s
20Y		IRS 20y1s
30Y		IRS 30y1s
50Y		IRS 50y1s

5.1.2. Krzywa 3M

	PLN	EUR
3M	WIBOR	EURIBOR
4M	FRA 1x4	FRA 1x4
5M	FRA 2x5	FRA 2x5
6M	FRA 3x6	FRA 3x6
7M	FRA 4x7	FRA 4x7
8M	FRA 5x8	FRA 5x8
9M	FRA 6x9	FRA 6x9
10M	FRA 7x10	FRA 7x10
11M	FRA 8x11	FRA 8x11
1Y	FRA 9x12	FRA 9x12
15M	FRA 12x15	FRA 12x15

18M	FRA 15x18	FRA 15x18/ IRS 18m3s
21M	FRA 18x21	FRA 18x21
2Y	FRA 21x24	FRA 21x24/ IRS 2y3s
3Y	IRS 3y3s	IRS 3y3s
4Y	IRS 4y3s	IRS 4y3s
5Y	IRS 5y3s	IRS 5y3s
6Y	IRS 6y3s	IRS 6y3s
7Y	IRS 7y3s	IRS 7y3s
8Y	IRS 8y3s	IRS 8y3s
9Y	IRS 9y3s	IRS 9y3s
10Y	IRS 10y3s	IRS 10y3s
12Y	IRS 12y3s	IRS 12y3s
15Y	IRS 15y3s	IRS 15y3s
20Y	IRS 20y3s	IRS 20y3s
30Y		IRS 30y3s
40Y		IRS 40y3s
50Y		IRS 50y3s

5.1.3. Krzywa 6M

	PLN	EUR
6M	WIBOR	EURIBOR
7M	FRA 1x7	FRA 1x7
8M	FRA 2x8	FRA 2x8
9M	FRA 3x9	FRA 3x9
10M	FRA 4x10	FRA 4x10
11M	FRA 5x11	FRA 5x11
1Y	FRA 6x12	FRA 6x12
18M	FRA 12x18	FRA 12x18
2Y	FRA 18x24	FRA 18x24
3Y	IRS 3y6s	IRS 3y6s
4Y	IRS 4y6s	IRS 4y6s
5Y	IRS 5y6s	IRS 5y6s
6Y	IRS 6y6s	IRS 6y6s
7Y	IRS 7y6s	IRS 7y6s
8Y	IRS 8y6s	IRS 8y6s
9Y	IRS 9y6s	IRS 9y6s
10Y	IRS 10y6s	IRS 10y6s
12Y	IRS 12y6s	IRS 12y6s
15Y	IRS 15y6s	IRS 15y6s
20Y	IRS 20y6s	IRS 20y6s
30Y		IRS 30y6s
40Y		IRS 40y6s

50Y		IRS 50y6s
-----	--	-----------

5.1.4. Krzywa OIS

	PLN	EUR
O/N	POLONIA (index)	EONIA
1W	OIS 1W	OIS 1W
2W	OIS 2W	OIS 2W
3W	OIS 3W	OIS 3W
1M	OIS 1M	OIS 1M
3M	OIS 3M	OIS 3M
6M	OIS 6M	OIS 6M
9M	OIS 9M	OIS 9M
1Y	OIS 1Y	OIS 1Y
15M		OIS 15M
18M		OIS 18M
21M		OIS 21M
2Y		OIS 2 Y
3Y		OIS 3Y
4Y		OIS 4Y
5Y		OIS 5Y
6Y		OIS 6Y
7Y		OIS 7Y
8Y		OIS 8Y
9Y		OIS 9Y
10Y		OIS 10Y
15Y		OIS 15Y
20Y		OIS 20Y
30Y		OIS30Y
50Y		OIS 50Y

5.2. Krzywe stawek stóp dyskontowych

5.2.1. Krzywa PLN

O/N	POLONIA (index)
1W	OIS 1W
2W	OIS 2W
3W	OIS 3W
1M	OIS 1M
3M	OIS 3M
6M	OIS 6M

9M	OIS 9M
1Y	OIS 1Y
2Y	IRS 2y1s
3Y	IRS 3y1s
4Y	IRS 4y3s
5Y	IRS 5y3s
6Y	IRS 6y3s
7Y	IRS 7y3s
8Y	IRS 8y3s
9Y	IRS 9y3s
10Y	IRS 10y3s
12Y	IRS 12y3s
15Y	IRS 15y3s
20Y	IRS 20y3s

5.2.2. Krzywa EUR

Krzywą dyskontową dla EUR jest krzywa OIS EUR opisana w pkt. 5.1.4.

6. Źródła danych rynkowych

Źródłami danych rynkowych w zakresie poszczególnych rodzajów danych są:

- 1) WIBOR (indeks) – fixing organizowany przez GPW Benchmark S.A.,
- 2) POLONIA (indeks) – fixing organizowany przez Narodowy Bank Polski,
- 3) FRA, IRS, OIS (PLN) – dane transakcyjne oraz kwotowania kontrybutorów dostępne z danego serwisu informacyjnego,
- 4) EURIBOR (indeks) – fixing organizowany przez European Money Market Institute,¹
- 5) EONIA (indeks) – fixing organizowany przez European Money Market Institute,¹
- 6) FRA, IRS, OIS (EUR) – dane transakcyjne oraz kwotowania kontrybutorów dostępne z danego serwisu informacyjnego.

Dane rynkowe są pozyskiwane za pośrednictwem serwisu informacyjnego Thomson Reuters, Bloomberg lub SuperDerivatives.

¹ Zgodnie z umową zawartą przez KDPW_CCP S.A. z European Money Market Institute (EMMI) informujemy, że EMMI w żadnym zakresie nie sponsoruje, nie wspiera, nie sprzedaje ani nie promuje usługi wykonywanej w związku z rozliczaniem transakcji, a ponadto w związku z korzystaniem z takiej usługi na EMMI nie spoczywają żadne obowiązki bądź też odpowiedzialność. Stawki EURIBOR i EONIA są opracowywane i obliczane w imieniu EMMI. Jednocześnie jednak EMMI nie ponosi wobec innych podmiotów żadnej odpowiedzialności (z powodu zaniedbania bądź w innym trybie) za wszelkie błędy w stawkach EURIBOR i EONIA lub ich wykorzystaniu, niezależnie od tego, czy wynika to z zaniedbania EMMI, czy też z innych przyczyn, a ponadto EMMI nie ma obowiązku informowania innych podmiotów o takich błędach.

EMMI nie daje żadnej bezpośredniej ani dorozumianej gwarancji w zakresie skutków wynikających z wykorzystania stawek EURIBOR i EONIA, jak również wysokości stawek EURIBOR i EONIA danego dnia bądź też w innym zakresie. EMMI nie daje żadnej bezpośredniej ani dorozumianej gwarancji w zakresie przydatności handlowej lub przydatności do konkretnego celu zastosowania w zakresie usługi, a ponadto wyłącza się wszelką odpowiedzialność EMMI z tytułu wszelkich utraconych transakcji lub zysków oraz z tytułu bezpośrednich, pośrednich lub wynikowych szkód i strat wynikających z wykorzystania stawek EURIBOR i EONIA.

Na podstawie danych, o których mowa w pkt 3 powyżej, wyznaczone są przez KDPW_CCP stawki referencyjne dla rozliczanych instrumentów pochodnych stopy procentowej w PLN. Ustalając wartość rynkową KDPW_CCP wykorzystuje w pierwszej kolejności dane dostępne w serwisie informacyjnym Bloomberg. W przypadku gdy w danym dniu, w którym przeprowadzana jest wycena, dane z serwisu informacyjnego Bloomberg, są w ocenie KDPW_CCP, niskiej jakości lub gdy ich dostępność jest ograniczona, KDPW_CCP, działając w celu zapewnienia bezpieczeństwa rozliczeń transakcji, jest uprawniony do:

- 1) wykorzystania w całości lub w części danych z serwisu informacyjnego Thomson Reuters, lub
- 2) ustalenia odpowiednich stawek, z uwzględnieniem danych rynkowych uzyskanych z obu serwisów informacyjnych.

W przypadku instrumentów pochodnych stopy procentowej w EUR w pierwszej kolejności wykorzystywane są stawki dostarczone przez SuperDerivatives, a następnie dane dostępne w Bloomberg lub Thomson Reuters.