

Kapitola 1

Basis swapová křivka

1.1 Použití

Basis-swap křivka je používána pro oceňování měnových úrokových swapů. Jedná se o swapovou křivku upravenou o tzv. basis swap spread. Důvodem je, že kdyby se použila standardní křivka, vycházela by tržní hodnota těchto swapů v době uzavření obchodu různá od nuly ¹. Toto vychýlení od nulové tržní hodnoty je pak odstraněno použitím spreadu. Ekonomickým zdůvodněním aplikace spreadů je rozdílná likvidita měn a rozdílné kreditní riziko subjektů, které se "skrývají" za příslušnou měnou. Basis swap spread tak vyjadřuje různou "kvalitu" měn. Basis swap spread je kotován trhem pro jednotlivé měnové páry ².

1.2 Technické pozadí

V případě KB je podkladovou křivkou pro basis swapovou křivku FRA křivka. Tato je upravena o výše zmiňovaný basis swap spread. Tento spread je do systému Kondor+ natahován z excelového souboru *Median4K+.xls* prostřednictvím DTS. Middle office po zafixování křivek použije open report *Basis Swap Spreads Reconciliation* a příslušné spready zadá do systému Kondor+ ručně. Po té dojde k přepočtu basis swapové křivky.

V současnosti jsou v systému nakonfigurovány basis swapové křivky pro CZK, SKK, USD, HUF, PLN a EUR. Poslední z křivek není používána pro oceňování žádného instrumentu a existuje pouze z historických důvodů. Basis swapové křivky jsou používány k oceňování měnových úrokových swapů (instrument IRS/CCS). EUR basis swapová křivka je vztažena k USD. Ostatní křivky jsou vztaženy k EUR.

¹Z definice swapových obchodů vyplývá za předpokladu neexistence arbitráže nulová tržní hodnota v okamžiku jejich sjednání.

²Ve většině případů je jednou z měn USD.

1.3 Teoretické pozadí

Uvažujme měnový úrokový swap s splatností za n let, v rámci kterého vyměňujeme plovoucí EUR sazbu za pevnou CZK sazbu. Tento swap má tedy dvě nohy - tzv. pevnou a plovoucí. Předpokládejme, že pokladovým kapitálem, ze kterého jsou počítány úrokové platby, je 1 EUR v případě plovoucí nohy popř. odpovídající CZK ekvivalent v případě pevné nohy. Dále předpokládejme, že KB bude platit pevnou CZK sazbu a obdrží plovoucí EUR sazbu. Na začátku kontraktu si KB smění s protistranou 1 EUR za CZK ekvivalent. Na konci životnosti kontraktu pak dochází ke zpětné směně kapitálu. Obě směny proběhnou za předem domluvený kurz. Jestliže tento domluvený kurz odpovídá spotovému kurzu v okamžiku sjednání kontraktu, je možné od této směny odhlédnout.. V průběhu životnosti swapu proběhne n plateb a to vždy na konci roku³. S poslední úrokovou platbou dochází také ke směně podkladového kapitálu.

Z definice swapu vyplývá, že tržní hodnota jeho hodnota plovoucí nohy je v okamžiku jeho uzavření 1 EUR. Zbývá tedy dopočítat pevnou CZK sazbu⁴. Jestliže přijmeme předpoklad, že předem domluvený kurz pro konverzi podkladového kapitálu v okamžiku sjednání obchodu byl roven spotovému kurzu a že tržní hodnota swapu se v okamžiku jeho uzavření rovná nule, musí platit

$$1 = \sum_{i=1}^n IR_{f_{rw}}^i \cdot \Delta t_{i-1,i} \cdot DF_i + DF_n \quad (1.1)$$

kde $IR_{f_{rw}}^i$ představuje forwardovou sazbu pro období $\Delta t_{i-1,i}$, DF_i představuje odpovídající diskontní faktor a $\Delta t_{i-1,i}$ časové období definované jako $t_i - t_{i-1}$.

Jedinou neznámou ve výše uvedené rovnici jsou diskontní faktory. Kdybychom však pro jejich výpočet použili běžnou swapovou křivku, získali bychom pevnou úrokovou sazbu rozdílnou od sazby kotované na trhu⁵. Z tohoto důvodu je třeba příslušnou forwardovou sazbu upravit o tzv. basis swap spread. Rovnice (1.1) se tak mění na

$$1 = \sum_{i=1}^n (IR_{f_{rw}}^i + M_n) \cdot \Delta t_{i-1,i} \cdot DF_i^M + DF_n^M$$

kde M_n představuje kotovaný basis swap spread pro měnový úrokový swap s maturitou v n -tém roce a DF_i^M odpovídající diskontní faktor.

První diskontní faktor tak lze snadno spočítat jako

$$DF_1^{M_1} = \frac{1}{1 + (IR_{f_{rw}}^1 + M_1) \cdot \Delta t_{0,1}}$$

druhý diskontní faktor pak jako

$$DF_2^{M_2} = \frac{1 - (IR_{f_{rw}}^1 + M_2) \cdot \Delta t_{0,1} \cdot DF_1^{M_1}}{1 + (IR_{f_{rw}}^2 + M_2) \cdot \Delta t_{1,2}}$$

³Tento předpoklad sice neodpovídá realitě, avšak do určité míry zpřehledňuje navazující výpočty. Nejčastější periodou pro výměnu úrokových plateb jsou tři popř. šest měsíců.

⁴Pohyblivá sazba je dána referenční sazbou a mění se v průběhu životnosti kontraktu.

⁵Tento závěr je ekvivalentní k tvrzení, že při použití běžné křivky pro účely ocenění tohoto měnového úrokového swapu bychom získali nenulovou tržní hodnotu v okamžiku jeho sjednání.

a tak dále. Protože pro výpočet konkrétního diskontního faktoru potřebujeme znát všechny předcházející diskontní faktory, nazýváme tento způsob výpočtu jako bootstrapping⁶.

Obecný vzorec pro výpočet diskontního faktoru je

$$DF_n^{M_n} = \frac{1 - \sum_{i=1}^{n-1} (IR_{frw}^i + M_n) \cdot \Delta t_{i-1,i} \cdot DF_i^{M_i}}{1 + (IR_{frw}^n + M_n) \cdot \Delta t_{i-1,i}}$$

Z diskontních faktorů je pak možné relativně snadno dopočítat odpovídající úrokové sazby. Například jednorocní sazba je dána vztahem

$$IR_{bswp}^1 = \left(\frac{1}{DF_1^{M_1}} - 1 \right) \cdot \frac{1}{\Delta t_{0,1}}$$

Obecný vzorec pro výpočet úrokové sazby je

$$IR_{bswp}^n = \frac{1 - DF_n^{M_n}}{\sum_{i=1}^n \Delta t_{i-1,i} \cdot DF_i^{M_i}}$$

⁶Pojem "bootstrapping" vychází z anglického slova "bootstrap", což v předkladu znamená "jazyk boty". Za pojem "bootstrapping" vděčíme baronu Prášilovi, který se v jedné ze svých historek chlubil, že unikl před jistou smrtí v močálu tak, že se z něj vytáhl za jazyky svých bot.