|  |
| --- |
| Video Boutique  Czech narrations with English subtitles  O.D. Lecturing Legacy |

**CONTENTS**

VB-01 Variants of bond price (REMAKE) 3

VB-FI-02 Clean and full price 7

VB-FI-03 Solving YTM in Excel 10

VB-04 Bootstrapping (REMAKE) 11

VB-05 Synthetization (REMAKE) 15

VB-FI-06 Forward yield curves 18

VB-07 Inflation-linked bond (REMAKE) 21

VB-08 Duration (REMAKE) 23

VB-09 Convexity (REMAKE) 27

VB-FI-10 Immunization 30

VB-FI-11 Traditional mortgage 35

VB-FI-12 Graduated mortgage 38

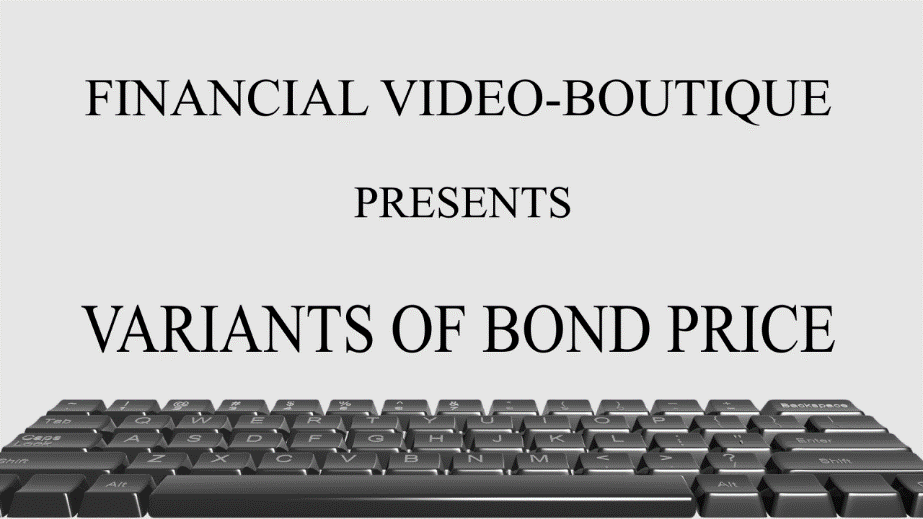
VB-FI-13 Short-term yield curve 42

VB-FI-14 New-issues arbitrage 45

VB-FI-15 Warehousing49

VB-FI-16 FRA strip53

VB-01



|  |  |
| --- | --- |
| Welcome to the Financial Video-Boutique. In this recording we will be practicing pricing bonds, based on the selected discounting convention. We will produce a simple calculator which will be able to adjust the bond price immediately if any of the underlying assumptions are changed.  To be more specific, our goal is to calculate the bond price using four different assumptions about the frequency of coupon payments and the frequency of discounting summarized in the accompanying table. We will compare the impact of these assumptions on the bond price.  What all do we need to know in order to achieve concrete results? The necessary inputs can be found in the next table. Let’s select some initial values. For the *Nominal value* of the bond we choose the usual standardized value 100. The *Annual coupon rate* is 10%. The *Annual discount rate* is supposed to be 8%. *Time to maturity* would be 20 years.  Next we need to determine the *Coupon frequency* and the *Discounting frequency*. Let's start with the first assumption of annual discounting of annually paid coupons. Therefore, we can enter “1” in the respective cells.    Working with labelled cells increases the clarity of the entered formulas. One such label is shown for the cell containing the annual discount rate. Follow the procedure at the end of which the given cell has been labelled ADR. Other cells with input parameters are labelled in a similar manner. It can be checked in the *Name Box*.  From the values that have already been given, two other necessary variables can be deduced. First, the *Number of coupon periods* can be determined simply by dividing the time to maturity by the frequency of coupon payments.  Finally, we have also here the variable called *Exponent adjustment*. By which we mean a coefficient which transforms the serial numbers of coupon payments to the sequence of exponents used in the discounting of paid coupons. This correction factor can be found if we divide the coupon frequency by the discounting frequency. We can verify the validity of this method for formulas which can be seen on the current slide.  Now we are equipped with a data base for the automated calculation of the bond price. This table will help us record the discounted values of the coupon payments and the principal. We are limited by the maximum number of coupon periods which is 40. This is fully sufficient for our purposes.  Let's start by entering the formula for the discounted value of the first coupon. The paid coupon in the numerator is the product of the nominal value of the bond, the annual coupon rate and the frequency of coupon payments. The discount rate in the denominator is the product of the annual discount rate and the frequency of discounting. The exponent is equal to the product of the serial coupon number and the exponent correction.  Before we copy the formula we have just created to all other cells, we should improve it by adding the requirement that only those discounted values will be taken into account whose serial number is not greater than the number of coupon periods. For this we can use the IF function that can be found on the Logical formulas pull-down menu. Fill in its arguments.  First, the required condition is that the serial number of the coupon payment is not higher than the number of coupon periods. When this condition is met, the action of calculating the discounted value can be performed. When the condition is not met, the cell is left empty.  This formula can be copied into the rest of the table. Remember that by holding down the CTRL key we can select non-adjacent areas of cells.  As we well know, the price of a bond is equal to the discounted value of its cash flow. Let’s therefore place the sum of all discounted coupon payments into the cell with the bond price.  What remains is to add the discounted value of the principal. We know that it is paid together with the last coupon. The formula itself can be conveniently obtained by modifying the formula for the discounted value of the coupon. The coupon quantity will be replaced by the nominal value and the exponent uses the number of coupon periods. The resulting number will be added to the cell with the bond price.  We have now calculated the bond price for the first case of annual discounting of annual coupon payments. Write down this result in the summary table.  We can now move faster through the other cases. If we enter “0.5” into the fields with frequencies of coupon payments and discounting, we get the bond price based on semi-annual discounting of semi-annually paid coupons.  By substituting “1” for the discounting frequency and leaving “0.5” for the coupon frequency, we immediately get the bond price based on annual discounting of semi-annual coupons.  By swapping these values we obtain the bond price based on the assumptions of semi-annual discounting of annual coupons.  That’s all for now and see you again sometime in our Financial Video-Boutique. | Vítejte ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme oceňování obligací, a to v závislosti na zvolené konvenci diskontování. Vyrobíme si jednoduchý kalkulátor, který bude umět aktualizovat cenu obligace bezprostředně po změně jakéhokoli výchozího předpokladu.  Abychom byli konkrétnější, naším cílem bude spočítat cenu obligace pro čtyři různé předpoklady o frekvenci vyplácení kupónu a frekvenci diskontování, jak je zachycuje přiložená tabulka. Porovnáme si dopad těchto předpokladů na cenu obligace.  Co vše potřebujeme znát, abychom mohli dopět ke konkrétním výsledkům? Potřebné vstupní informace nalezneme v další tabulce. Vyberme nějaké výchozí hodnoty. Pro nominální hodnotu obligace zvolme obvyklou standardizovanou velikost 100. Roční kupónová sazba činí 10 %. Roční diskontní sazbu předpokládejme ve výši 8 %. Doba do splatnosti by mohla být 20 let.  Dále potřebujeme stanovit frekvenci vyplácení kupónu a frekvenci diskontování. Začněme s prvním předpokladem ročního diskontování ročně vyplácených kupónů. Do příslušných buněk proto můžeme zadat „1“.  Práce s pojmenovanými buňkami zvyšuje přehlednost zadávaných vzorců. Jedno takové pojmenování si ukážeme pro buňku obsahující roční diskontní sazbu. Sledujte příslušný postup, na jehož konci je daná buňka označena názvem ACR. Obdobným způsobem byly pojmenovány ostatní buňky se vstupními parametry. Přesvědčit se o tom můžeme v poli názvů.  Z hodnot, které již byly zadány, vyplývají dvě další potřebné veličiny. Předně počet kupónových období zjistíme jednoduše tak, že dobu do splatnosti vydělíme frekvencí kupónových plateb.  A konečně zde ještě máme veličinu nazývanou korekce exponentu. Rozumíme tím koeficient, který transformuje pořadová čísla kupónových plateb na posloupnost exponentů, jimiž diskontujeme vyplácené kupóny. Tento korekční faktor nalezneme tak, že frekvenci vyplácených kupónů vydělíme frekvencí diskontování. Správnost tohoto postupu si můžeme ověřit na vzorcích, které jsou k vidění na aktuálním snímku.  Nyní jsme již vybaveni datovou základnou pro automatizovaný výpočet ceny obligace. Tato tabulka nám pomůže zaznamenávat diskontované hodnoty vyplácených kupónů a jistiny. Omezeni jsme maximálním počtem kupónových období ve výši 40. To ale našim potřebám plně postačuje.  Začněme zadáním vzorce pro diskontovanou hodnotu prvního kupónu. Placený kupón, který se nachází v čitateli, je součinem nominální hodnoty obligace, roční kupónové sazby a frekvence kupónových plateb. Diskontní sazba ve jmenovateli je součinem roční diskontní sazby a frekvence diskontování. Exponent se rovná součinu pořadového čísla kupónu a korekce exponentu.  Dříve než právě vytvořený vzoreček zkopírujeme do všech ostatních buněk, měli bychom jej vylepšit o logický požadavek, že v úvahu budou brány jen diskontované hodnoty, jejichž pořadové číslo není větší než počet kupónových období. K tomu lze použít funkci KDYŽ, kterou nalezneme v rozbalovacím menu logických funkcí. Vyplňme její argumenty.  Nejprve je to požadovaná podmínka, že pořadové číslo kupónové platby není větší než počet kupónových období. Je-li tato podmínka splněna, akce výpočtu diskontované hodnoty bude provedena. Není-li podmínka splněna, buňka zůstane prázdná.  Tento vzorec již můžeme kopírovat do zbytku tabulky. Připomeňme si, že se stisknutou klávesou Ctrl můžeme vybírat vzájemně nesousedící oblasti buněk.  Jak dobře víme, cena obligace se rovná diskontované hodnotě jejího hotovostního toku*.* Do buňky s cenou obligace proto umístěme součet všech diskontovaných kupónových plateb.  Zbývá ještě přidat diskontovanou hodnotu jistiny. Víme, že vyplacena je současně s posledním kupónem. Samotný vzoreček získáme nejlépe úpravou vzorce pro diskontovanou hodnotu kupónu. Velikost kupónu nahradíme nominální hodnotou a jako exponent použijeme počet kupónových období. Výsledné číslo přičteme do buňky s cenou obligace.  Právě jsme spočítali cenu obligace pro první případ ročního diskontování ročních kupónových plateb. Opišme tento výsledek do souhrnné tabulky.  Další případy již půjdou rychleji. Zadáme-li do polí s frekvencí kupónových plateb a diskontování „0,5“, dostáváme cenu obligace pro případ pololetního diskontování pololetně vyplácených kupónů.  Zvolením „1“ pro frekvenci diskontování a ponecháním „0,5“ pro kupónovou frekvenci dostáváme okamžitě cenu obligace při ročním diskontování pololetních kupónů.  Prohodíme-li tyto hodnoty, dostáváme cenu obligace za předpokladu pololetního diskontování ročních kupónů.  To je pro tuto chvíli vše a opět někdy na shledanou v našem Finančním videobutiku. |

VB-FI-02



|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičme pojmy plná a čistá cena. Zvolíme si jednoduché zadání, abychom se nezdržovali nesouvisejícími komplikacemi.    Toto jsou vlastnosti naší cvičné obligace: nominální hodnota 100, splatnost dvacet let, roční kupón 10 % vyplácený ročně a výnos do splatnosti také 10 %. Jedná se tedy o pari obligaci, jejíž cena se při emisi a v kupónových dnech rovná nominální hodnotě.  Naším úkolem bude zjistit velikost čisté a plné ceny vždy na začátku každého měsíce během ročního kupónového období. Abychom se vyhnuli zdlouhavému počítání dní, zjednodušíme si úlohu předpokladem, že s obligací se obchoduje pouze na konci měsíce. Také se dohodněme, že dnem bez kupónu bude konec devátého měsíce.    Jednoduché bude vyplnění buněk s narostlým kupónem. Jeho měsíční hodnota se rovná jedné dvanáctině roční hodnoty. Sledujte zadávání vzorce pro první měsíc, který pak zkopírujeme do všech buněk ležících před dnem bez kupónu. O tuto částku kupující obligace navyšuje kótovanou čistou cenu jako kompenzaci za to, že je to on, kdo na konci kupónového období obdrží celý kupón, ačkoliv prodávající také držel obligaci po určitou část roku.  Situace v posledních třech měsících je ale jiná. Kupující zde platí záporný narostlý úrok. Neboli si odečítá z kótované čisté ceny danou částku jako kompenzaci za to, že je to prodávající, kdo na konci kupónového období obdrží celý kupón, ačkoliv on rovněž držel obligaci po určitou část roku. Sledujte zadávání vzorce pro desátý měsíc, který pak zkopírujeme do všech buněk ležících za dnem bez kupónu.  Věnujme se nyní čisté ceně. Její velikost se v realitě utváří v interakci tržních sil nabídky a poptávky. My se však můžeme ptát, jak velká by byla tato cena, kdyby obligace byla oceněna teoreticky správným způsobem. Musíme tedy nejprve spočítat plnou cenu, což je férová cena cenného papíru s danou strukturou hotovostního toku.  Již víme, jak na to jít. Nejprve stanovíme férovou cenu v okamžiku výplaty nejbližšího kupónu. Výsledek pak diskontujeme dovnitř kupónového období.  To je ale v našem příkladu snadné. Jelikož pracujeme s pari obligací, cena této obligace se bude rovnat nominální hodnotě, což je 100. K tomu připočteme hodnotu vypláceného kupónu, což je 10. Dostáváme částku 110, kterou budeme diskontovat k začátku každého měsíce kupónového období. Sledujte zadávání vzorce pro první měsíc, který pak zkopírujeme do všech ostatních buněk kupónového období.  Poslední tři měsíce vyžadují poněkud speciální přístup. V tomto období se obligace prodává bez kupónu, o jeho velikost proto snížíme férovou cenu obligace. Tuto operaci provedeme v dalším řádku. U původní plné ceny můžeme zmenšit font, abychom si uvědomili, že toto jsou pouze pomocné údaje.  Plná cena obligace je nyní rozdělena na dvě části, na narostlý kupón a na zbytek nazývaný čistá cena. Proveďme si její výpočet odečtením narostlého kupónu od plné ceny. Nejprve pro měsíce ležící před dnem bez kupónu a poté pro zbývající měsíce. Tím jsme hotovi.  Zcela na závěr se podívejme na obrázek, který ukazuje vývoj čisté a plné ceny ve třech po sobě jdoucích kupónových obdobích. Zatímco plná cena má charakteristický pilovitý průběh, čistá cena zůstává víceméně stabilní.  To je vše a opět někdy na shledanou v našem Finančním videobutiku. | Welcome to the Financial Video-Boutique. In this recording we will practice implementing the concepts of “clean price” and “full price.” We will choose a simple setup in order not to waste time with unnecessary complications.  These are the characteristics of our training bond: the nominal value of 100, the maturity of 20 years, the annual coupon of 10% paid annually and the yield to maturity also of 10 %.  This is a par bond, whose price at time of issuance and on coupon days is equal to the nominal value.  Our task is to determine the clean price and the full price at the beginning of each month during the annual coupon period. To avoid lengthy day counting we will simplify the task by assuming that the bond is traded only at the end of the month. Let us also assume that the ex-coupon day is the last day of the ninth month.  A simple exercise is entering the cells with the accrued coupon. Its monthly amount is equal to one-twelfth of the annual value. Watch while the formula is entered for the first month. It is then copied into all cells situated to the left of the ex-coupon day. This is the amount the buyer adds to the quoted clean price to compensate for the fact that it is he who receives the whole coupon at the end of the coupon period, even though the seller also held the bond for part of the year.    The situation in the last three months is different. Here the buyer pays negative accrued interest. In other words, the buyer deducts from the quoted price a given amount as a compensation for the fact that it is the seller who receives the whole coupon at the end of the coupon period, although he also held the bond for part of the year. Watch while the formula is entered for the tenth month, which is then copied into all cells situated to the right of the ex-coupon day.  Now turn your attention to the clean price. Its level is formed in real life in the interaction of the market forces of supply and demand. However, we can ask how big this price would be if the bond was valued in a theoretically correct way. Therefore, we must first calculate the full price, which is the fair price of a security with the given structure of cash flow.  We already know how to go about doing this. First, we determine a fair price at the time when the next coupon is paid. This amount is then discounted inside the coupon period.  That's easy in our example. Since we are working with the par bond, the bond price will be equal to the nominal value, which is 100. To this we add the value of the coupon, which is 10. We get the amount of 110, which will be discounted to the beginning of each month of the coupon period. Watch while the formula is entered for the first month, which is then copied into all other cells of the coupon period.  The last three months require a slightly different procedure. In this period the bond is purchased without the coupon. So let us reduce the original full price by the value of this coupon. This operation is done in the next line. For the original full price we can use a smaller font to indicate that these are only auxiliary data.  The full price of the bond is now divided into two parts, the accrued coupon and the rest called the clean price. Let us perform the calculation of the clean price by deducting the accrued coupon from the full price. First for the months prior to the ex-coupon day and then for the remaining months. We are done.  At the very end let's look at the picture which shows the development of clean and full prices in three consecutive coupon periods. While the path of the full price has a characteristic saw-tooth shape, the clean price remains relatively stable.  That’s all for now and see you again sometime in our Financial Video-Boutique. |

VB-FI-03



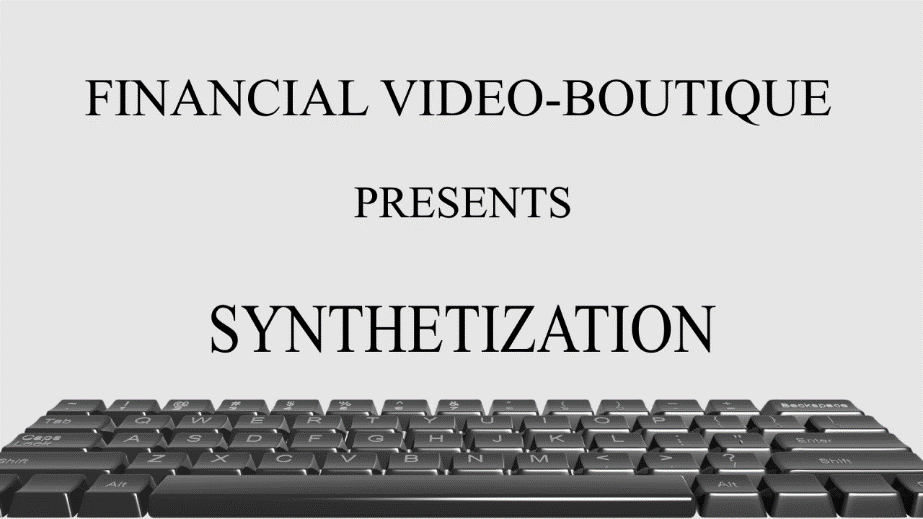
|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si ukážeme, jak lze do výpočtu výnosu do splatnosti zapojit Excel. Pro tento účel můžeme využít funkci YIELD. Naleznete ji na kartě Vzorce mezi finančními funkcemi.  Ilustrujme si její použití. Z dřívějšího videa víme, že obligace s nominální hodnotou 100, s ročním kupónem 10 % vypláceným pololetně a se splatností 20 let má při roční diskontní sazbě 8 % s pololetním diskontováním cenu 119,79. S výhodou tohoto zpětného pohledu si nyní můžeme pomocí funkce YIELD ověřit, že obligace s uvedenou cenou a dalšími uvedenými vlastnostmi vykazuje roční výnos do splatnosti 8 %.  Použití funkce YIELD vyžaduje ukotvení obligace na časové ose. Je celkem jedno, jaké si zvolíme počáteční datum. Nechť to je 1. leden 2000. Okamžik splatnosti obligace pak musíme na časové ose umístit o 20 let později, což bude 1. leden 2020.  Tato data ale nemůžeme do argumentů funkce vkládat přímo jako text, musíme tak učinit pomocí funkce DATUM. To ale není nic těžkého. Otevřeme si funkci DATUM, do jejíhož argumentu ROK zapíšeme 2000, do argumentu MĚSÍC vložíme 1 a do argumentu DEN také 1. Potvrdíme kliknutím na OK. Stejným způsobem vyplníme buňku s datem 1. leden 2020.  Další postup je již jednoduchý. Otevřeme si funkci YIELD. Do argumentu VYPOŘÁDÁNÍ zkopírujeme adresu pomocné buňky obsahující datum nákupu obligace. Do argumentu SPLATNOST zkopírujeme adresu buňky obsahující datum splatnosti.  Dále zde máme argument SAZBA, do něhož zapíšeme 10 %. Argument CENA je vyhrazen pro tržní cenu obligace. Argument ZARUČENÁ CENA, jak objasňuje nápověda, bude využit pro dosazení nominální hodnoty obligace. Do argumentu POČET PLATEB zapíšeme dvojku, jelikož kupón je vyplácen dvakrát do roka.  A již vidíme, že výsledek bude skutečně 8 %. Argument ZÁKLADNA je nepovinný. Z nápovědy se dovídáme, že hodnota 4 zastupuje konvenci 30 dnů v měsíci a 360 dnů v roce.  Potvrdíme OK. Jsem hotovi a rádi, že funkce YIELD nás nezklamala. To je vše a opět někdy na shledanou v našem Finančním videobutiku. | Welcome to the Financial Video-Boutique. In this recording we will show how Excel can be used to compute the yield to maturity. For this purpose we can use the function YIELD. You can find it in the Formulas tab on the Financial formulas drop-down menu.    Let’s illustrate its use. From the previous video we know that a bond with a nominal value of 100, an annual coupon of 10% paid semi-annually, a maturity period of 20 years and an annual discount rate of 8% applied semi-annually has the price of 119.79. Now, with this benefit of hindsight we can, using the function YIELD, verify that a bond with a given price and other listed properties has an annual yield to maturity of 8%.  The application of the function YIELD requires anchoring the bond to the time axis. It does not matter what the initial date is. Let it be 1 January 2000. On the time axis we must then place the maturity of the bond at 20 years later, which is 1 January 2020.  These dates, however, cannot be inserted into the function’s arguments directly as text, we have to do so by using the function DATE. But this is not difficult. Let’s open the DATE function and enter “2000” in the argument YEAR, enter “1” in the argument MONTH and once again “1” in the argument DAY. Confirm by clicking OK. In a similar manner we enter a date of 1 January 2020 in the cell.    The next steps are simple. Open the function YIELD. Copy the address of the cell containing the purchasing date into the argument SETTLEMENT. The address of the cell containing the maturity date should be copied into the argument MATURITY.  The next one is the argument RATE, in which we enter 10%. The argument PRICE is earmarked for a market price of the bond. As HELP clarifies, the argument REDEMPTION should be used for inserting the nominal value of the bond. Enter “2” in the argument FREQUENCY, since the coupon is paid twice a year.  We can see that the result is going to be 8%. Argument BASIS is optional. From HELP we learn that the value “4” stands for the convention of a 30-day month and a 360-day year.  Confirm with OK. Fortunately, the function YIELD did not disappoint us. That’s all for now and see you again sometime in our Financial Video-Boutique. |

VB-04



|  |  |
| --- | --- |
| Welcome again to the Financial Video-Boutique. In this recording we will practice calculating zero rates using the method of slicing coupon bonds, called bootstrapping. We will take full advantage of automatic calculations in order to be finished as soon as possible.  Here are the underlying data. We will bootstrap four zero rates from four coupon bonds with maturities ranging from one year to four years.  The table shows the coupons that these bonds are paying, with the exception of the first one, which is a zero-coupon bond. You can also see, along with the prices, the yields to maturity of all four bonds. The final column is reserved for zero rates that need to be found. The nominal value of each of the considered bonds is 100.  The first step is simple. The one-year bond is the zero-coupon bond, so its yield to maturity can be considered a one-year zero rate. The corresponding cell in the table can therefore be filled with 10%.  Other calculations will be organized in this working table. We must begin with the two-year zero rate. Let us keep an eye on the formula for determining that rate, which tells us how to proceed.  The first operation is the calculation of the discounted cash flow using the yield to maturity. The cash flow of the two-year bond consists of two coupons … and the principal payment at the end of the second year. In the next row, enter the two-year yield to maturity, which will be used for discounting.  The row labelled DCF is reserved for discounted values. We will use the IF function, which ensures that the cell will remain blank if the corresponding cell with a yield to maturity is blank as well. Watch how to do it.  The resulting formula will be copied to other cells in the same row.  Finally, we add the sum of the discounted values, which must be equal to the price of the bond.  The next task is the calculation of the discounted cash flow using zero rates. At this point we only know the one-year zero rate.  Let’s be smart when entering the discounting formula, improved by the IF function, and use a combination of absolute and relative referencing as we can see it in this cell. It will save us a lot of time, because now it suffices to use the ‘copy and paste’ method twice. First in the vertical direction … and then in the horizontal direction.  Don't be surprised that you don't see any result. The IF function leaves the cell empty if the adjacent zero-yield cell is empty. But formulas are there.  We can also copy the formula for the sum of the discounted values.  Now the only thing remaining is to enter the formula which calculates the zero rate into the dedicated cell. We have it right before our eyes next to the table. Have a little patience, we’ll soon be done.  So, a two-year zero rate is born. Rewrite its value in the underlying table.  Before we move on, we can verify that the zero rate depends on the choice of a specific two-year bond. A bond with a different coupon rate, for example, equal to the yield to maturity, would result in a somewhat different zero rate, without changing the two-year market return. A zero yield curve cannot, therefore, be simply assigned unambiguously to the yield curve constructed from market returns.  Our working table is now ready for calculating zero rates for longer maturities. We just have to substitute the right numbers.  First, we have to change the maturity from two to three years. Then we enter the coupon payments of the three-year bond. What follows is the change in the yield to maturity used for discounting. … And finally, the two-year zero rate, which was computed in the previous step, is added to the row with zeros. … The resulting three-year zero rate will be rewritten in the initial table.  The same procedure is now being repeated for the four-year zero rate. See how easily we can come up with the results if we took the time earlier to properly set the stage.  That’s all for now and see you again soon in our Financial Video-Boutique. | Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme výpočet nulových sazeb pomocí metody krájení kupónových obligací, nazývané bootstrapping. Maximálně se opřeme o automatičnost propočtů, abychom co nejrychleji spěli k cíli.  Toto jsou výchozí údaje. Vyextrahujeme čtyři nulové sazby ze čtyř kupónových obligací se splatnostmi od jednoho roku do čtyř let.  Tabulka ukazuje kupóny, který tyto obligace vyplácejí, kromě té první, která je bezkupónová obligace. Vidět také můžete společně s cenami výnosy do splatnosti všech čtyř obligací. Poslední sloupec je rezervován pro nulové sazby, které je třeba nalézt. Nominální hodnota každé z uvažovaných obligací je 100.  První krok je jednoduchý. Jednoletá obligace je bezkupónová obligace, takže její výnos do splatnosti můžeme považovat za jednoletou nulovou sazbu. Do příslušné buňky tabulky proto můžeme zapsat 10 %.  Další výpočty si uspořádáme do této pracovní tabulky. Začít musíme dvouletou nulovou sazbou. Mějme přitom na očích vzorec pro stanovení této sazby, který nám říká, jak postupovat.  První operací je výpočet diskontovaného hotovostního tok za použití výnosu do splatnosti. Hotovostí tok dvouleté obligace se skládá ze dvou kupónů … a z výplaty jistiny na konci druhého roku. Do dalšího řádku zadejme dvouletý výnos do splatnosti, který použijeme pro diskontování.  Řádek s označením DCF je vyhrazen pro diskontované hodnoty. Použijeme funkci IF, která zajišťuje, že buňka zůstává prázdná, pokud je prázdná též odpovídající buňka s výnosem do splatnosti. Sledujte, jak na to jít.  Výsledný vzorec zkopírujeme do ostatních buněk téhož řádku.  Nakonec ještě přidáme součet diskontovaných hodnot, který se musí rovnat ceně obligace.  Následuje propočet diskontovaného hotovostního toku za použití nulových sazeb. Zatím známe jen jednoletou nulovou sazbu.  Buďme chytří při zadávání vzorce pro diskontování, vylepšeného o funkci IF, a použijme kombinaci absolutního a relativního odkazování, jak to můžeme vidět v této buňce. Uspoří nám to hodně času, protože nyní již jen stačí použít dvakrát metodu „kopíruj a vlož“. Nejprve ve vertikálním směru … a potom v horizontálním směru.  Nebuďte překvapeni, že nevidíte žádný výsledek. Funkce IF nechává buňku prázdnou, pokud je prázdná přilehlá buňka s nulovým výnosem. Vzorce tam však jsou.  Zkopírovat také můžeme vzorec pro součet diskontovaných hodnot.  Nyní již jen zbývá zadat do vyhrazené buňky vzorec pro výpočet nulové sazby. Máme ho před očima hned vedle tabulky. Mějte trochu strpení, než budeme hotovi.  Tak a dvouletá nulová sazba je na světě. Přepišme si její hodnotu do podkladové tabulky.  Dříve než postoupíme dále, můžeme se přesvědčit, že nulová sazba závisí na volbě konkrétní dvouleté obligace. Obligace s jinou kupónovou sazbou, např. rovnou výnosu do splatnosti, by vedla k poněkud jiné nulové sazbě, aniž by se změnil dvouletý tržní výnos. K výnosové křivce sestavené z tržních výnosů tudíž nemůžeme jednoznačně přiřadit nulovou výnosovou křivku.  Naše pracovní tabulka je nyní připravena k výpočtu nulových sazeb s delšími splatnostmi. Stačí jen dosazovat správná čísla.  Předně musíme změnit splatnost ze dvou na tři roky. Následně zadáme platby kupónu tříleté obligace. Následuje změna výnosu do splatnosti používaného pro diskontování. … A nakonec do řádku s nulovými sazbami zapíšeme dvouletou nulovou sazbou, spočítanou v předchozím kroku. … Výslednou tříletou nulovou sazbu přepíšeme do základní tabulky.  Stejný postup ještě zopakujeme pro čtyřletou nulovou sazbu. Vidíme, jak snadné je dopracovat se k výsledkům, když jsme si dříve práci s vhodnou přípravou terénu.    To je prozatím vše a brzy na shledanou v našem Finančním videobutiku. |

VB-05



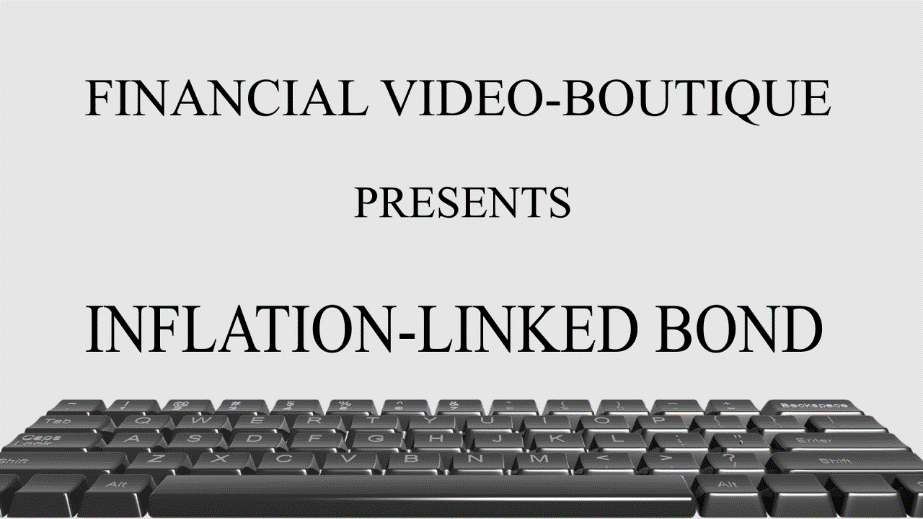
|  |  |
| --- | --- |
| Welcome back after a short break to the Financial Video-Boutique. In this recording we will practice calculating zero rates using the method of synthetization. It means that we will imitate a zero-coupon bond with a suitable combination of coupon bonds.  This underlying table was used in the previous video, albeit in a slightly different arrangement. We deliberately chose the same coupon bonds from which we were extracting zero rates by bootstrapping. Now, we will make sure that the same zero rates can be obtained using synthetization.  This is the working table for performing necessary calculations. Its design requires a few clarifying remarks.  The essence of synthetization is an appropriate mix of cash flows from underlying coupon bonds. Therefore, the table contains a row of multipliers, which indicate what quantities of individual coupon bonds are needed to imitate a given zero-coupon bond. A plus sign used with the multiplier means that we are the holder of the bond, while the minus sign denotes that we are the issuer of the bond. For the time being, let’s fill these cells with the number “1”.  Columns that are reserved for individual bonds will be filled with the product of their cash flow and its multiplier. For better clarity we use the IF function, which will ignore blank cells in the underlying table. So, if the corresponding cell contains data .... then multiply its content by the multiplier ... otherwise leave the cell blank. … The resulting formula can be copied to other cells.  Next, we have the totalling column where we can see the cash flow that has been created by a particular combination of coupon bonds. Enter the SUM function … that will be copied to the remaining cells in the totalling column.  And finally, here we have a column reserved for computing zero rates. Recall the relevant formula that is now entered into a cell with a one-year zero rate. … Its content is then copied to the remaining cells. … At this point all we get are meaningless numbers. They can be ignored.  Let’s start calculating a four-year zero rate. We must first answer the following question. How many three-year coupon bonds do we need in order to eliminate, at the end of the third year, a combined cash flow of three-year and four-year coupon bonds. It is obvious that the appropriate value of the three-year bond’s multiplier can be obtained by solving this simple equation.  The required mathematical operation is carried out in a separate cell to avoid the problem of circular referencing. … The resulting value of the multiplier is copied as a number to the working table. … We see that the aggregate cash flow in the third year is zero, just as we needed it to be.  In a similar way, the two-year coupon bond helps eliminate the net cash flow in the second year. We will come up with the multiplier by solving this equation. The respective calculation is again performed in a separate cell. … The result is transferred into the working table. … And as we see, the combined cash flow of all three coupon bonds in the second and the third year is zero.  We still have to apply the one-year bond to eliminate the net cash flow in the first year. The procedure is straightforward, so let’s move quickly. After copying the multiplier into the working table, a four-year zero-coupon bond is fully reconstructed.  In the last cell of the last row we see the yield to maturity of this bond, which is the desired four-year zero rate. Copy it to the underlying table.  In an analogous way, we can calculate the three-year zero rate. Let’s first restore the initial values in the working table. In other words, the multipliers of the first three coupon bonds are reset to one. The multiplier for the four-year coupon bond is no longer needed and can be deleted.  The working table is now ready. And because we already know the procedure, it is unnecessary to repeat it here.  That's all for now and see you soon in our Financial Video-Boutique. | Vítejte po krátké době opět ve Finančním video butiku. Na této nahrávce si procvičíme výpočet nulových sazeb metodou syntetizace. To znamená, že bezkupónovou obligaci budeme imitovat vhodnou kombinací kupónových obligací.    Tato podkladová tabulka byla použita v předchozím videu, byť v trochu jiném provedení. Záměrně si vybíráme stejné kupónové obligace, z nichž jsme extrahovali nulové sazby metodou bootstrappingu. Nyní se ujistíme, že stejné nulové sazby obdržíme i při použití syntetického přístupu.  Takto vypadá pracovní tabulka pro provádění nezbytných propočtů. Je potřeba si k ní říci několik objasňujících poznámek.  Podstata syntetizace spočívá ve vhodném mixování hotovostních toků podkladových kupónových obligací. Tabulka proto obsahuje řádek násobitelů, které sdělují, jaká množství jednotlivých kupónových obligací potřebujeme pro imitaci dané bezkupónové obligace. Kladné znaménko násobitele znamená, že jsme držiteli obligace, zatímco záporné znaménko označuje, že jsme emitenty obligace. Prozatím vyplňme tyto buňky číslem jedna.  Sloupce, které jsou vyhrazeny pro jednotlivé obligace, budou vyplněny součinem hotovostního toku a jeho násobitele. Pro přehlednost použijeme funkci IF, která bude ignorovat prázdné buňky v podkladové tabulce. Takže: „jestliže příslušná buňka není prázdná …. pak její obsah vynásobme násobitelem … jinak nechme buňku prázdnou“. Výsledný vzorec zkopírujme do ostatních buněk.  Dále zde máme součtový sloupec, kde můžeme vidět hotovostní tok, jenž byl vytvořen danou kombinací kupónových obligací. Zadejme funkci pro součet … kterou zkopírujeme do zbývajících buněk součtového sloupce.  A nakonec zde ještě máme sloupec určený pro výpočet nulových sazeb. Připomeňme si příslušný vzoreček, který nejprve zadáme do buňky s jednoletou nulovou sazbou. … Její obsah pak zkopírujeme do zbývajících buněk. … Zatím nám vycházejí nesmyslná čísla, která můžeme ignorovat.  Přistupme k výpočtu čtyřleté nulové sazby. Musíme si nejprve odpovědět na následující otázku. Kolik potřebujeme tříletých kupónových obligací, abychom na konci třetího roku vynulovali společný hotovostní tok tříletých a čtyřletých kupónových obligací. Je zřejmé, že příslušnou hodnotu násobitele tříleté obligace získáme řešením této jednoduché rovnice.  Požadovanou výpočetní operaci si provedeme v samostatné buňce, abychom se vyhnuli problému s cyklickým odkazováním. … Výslednou velikost násobitele přeneseme jako číslo do pracovní tabulky. … Vidíme, že souhrnný hotovostní tok v třetím roce je nulový, jak jsme to potřebovali.  Podobným způsobem nám dvouletá kupónová obligace pomůže eliminovat čistý hotovostní tok v druhém roce. Hodnotu násobitele získáme řešením této rovnice. Příslušný výpočet je opět proveden v samostatné buňce. … Výsledek přeneseme do pracovní tabulky. … A jak vidíme, kombinovaný hotovostní tok všech tří použitých kupónových obligací je ve druhém i třetím roce roven nule.  Zbývá ještě využít jednoletou obligaci pro vynulování hotovostního toku v prvním roce. Postup je zřejmý, takže můžeme postupovat již rychle. Po zkopírování násobitele do pracovní tabulky již máme plně zrekonstruovanou čtyřletou bezkupónovou obligaci.  V posledním sloupci na posledním řádku vidíme výnos do splatnosti této obligace, což je hledaná velikost čtyřleté nulové sazby. Přenesme si ji do podkladové tabulky.  Analogickým způsobem můžeme spočítat tříletou nulovou sazbu. Obnovme nejprve v pracovní tabulce počáteční hodnoty. Jinými slovy multiplikátor prvních tří obligací bude nastaven na jedničku. Multiplikátor u čtyřleté kupónové obligace, kterou již nepotřebujeme, může být vymazán.  Pracovní tabulka je připravena. A jelikož postup již známe, je zbytečné ho opakovat.  Takže to je pro tuto chvíli vše a brzy na shledanou v našem Finančním videobutiku. |

VB-FI-06



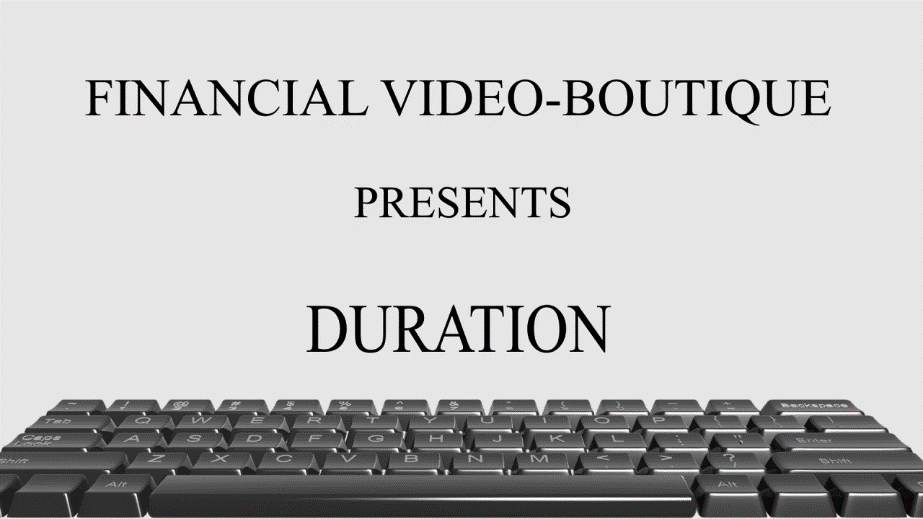
|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme zručnost při výpočtu forwardových sazeb. Použijeme k tomu tuto tabulku. Její světle oranžové buňky obsahují výchozí spotové nulové sazby. Zvolili jsme případ rostoucí výnosové křivky se splatnostmi od jednoho roku do 10 let.  Vypočítáme si tuto forwardovou sazbu, což je tříletá úroková sazba očekávaná odedneška za dva roky. Na očích máme příslušný vzoreček, který nám říká, jaké matematické úkony je třeba provádět a jaké veličiny je přitom nutné použít. Tento vzorec zadáme tak, aby všechny ostatní forwardové sazby mohly být nalezeny metodou „kopírovat a vložit“.  Světle žlutá buňka označuje, kam máme vzorec zadat. Je to třetí splatnost ve forwardové výnosové křivce očekávané odedneška za dva roky.  Referenční vzorec nám předně říká, že pětiletou spotovou sazbu musíme umocnit na pátou. Naše buňka se ale nachází ve sloupci s tříletou splatností. Využít však můžeme funkci POSUN, která se nachází mezi referenčními funkcemi. Jaké jsou její argumenty?  Do argumentu *Odkaz* zadáme spotovou sazbu, od níž se chceme odpíchnout. Do pole *Řádky* zadáme počet řádků, který nás dostane z výchozí pozice do cílové buňky. V našem případě je to nula. A do argumentu *Sloupce* zadáme počet sloupců, který nás dostane do cílové buňky. V našem případě to je dvojka, obecněji pak rok, ve kterém má forwardová sazba svůj začá= tek. Zbývající dva nepovinné argumenty nepotřebujeme.  Podobně je třeba přistoupit k exponentu. Opět využijeme funkci POSUN, abychom pětiletou spotovou sazbu umocnili na pátou, nacházíme-li se ve sloupci s tříletou splatností. Sledujte zadávání této části vzorce.  Obdržený výsledek je nyní nutné vydělit dvouletou spotovou sazbu umocněnou na druhou, což je rok začátku forwardové sazby. To by ale neměl být žádný problém. Sledujte zadávání této části vzorce.  V dalším kroku ze všeho, co jsme zatím vložili, musíme vzít třetí odmocninu, což odpovídá splatnosti hledané forwardové sazby. Opět nic obtížného. … A nakonec od výsledku odečteme jedničku a vše násobíme 100, abychom dostali procenta. … Forwardová sazba je hotova.  Abychom mohli tento vzorec kopírovat do ostatních buněk, musíme si trochu pohrát s absolutním a relativním odkazováním. Při odkazování na řádek se spotovými sazbami musíme znehybnit tento řádek pomocí dolarového znaménka. Stejně tak při odkazování na sloupec se spotovými sazbami musíme znehybnit tento sloupec. Takže nyní zaměstnáme klávesu F4, pomocí níž vybereme vhodný způsob odkazování.  Nakonec pomocí funkce KDYŽ zabezpečíme, aby počítány byly jen ty forwardové sazby, jejichž levý index je menší než pravý index. Procvičit si přitom ještě jednou můžeme opětovné užití funkce POSUN a kombinaci absolutního a relativního odkazování.  Takže nejprve zkopírujme vzorec do argumentu Ano. … Následně mějme trochu strpení při zadávání podmínky do argumentu Podmínka. … A nakonec požadujme prázdnou buňku, není-li podmínka splněna. … Výsledný vzorec již můžeme kopírovat do celé tabulky.  Na úplný závěr se podívejme na tento obrázek, který zachycuje průběh spotové výnosové křivky společně se dvěma nejbližšími forwardovými výnosovými křivkami. Vidíme, že všechny křivky jsou rostoucí a navrstveny na sebe vzestupně podle své časové příslušnosti. Toto však není obecné pravidlo.  S takto pozměněnými spotovými sazbami dostáváme tento obrázek. Spotová výnosová křivka je stále rostoucí, avšak forwardové křivky obsahují klesající úseky.  Při této změně, která stále zachovává rostoucí průběh spotové výnosové křivky, se forwardové křivky dokonce kříží. Jednoletá sazba očekávaná odedneška za dva roky je nižší, než jednoletá sazba očekávaná za jeden rok.  To je vše, co jsme chtěli procvičit. Brzy opět na shledanou v našem finančním videobutiku. | Welcome again to the Financial Video-Boutique. In this recording we will practice our skills in calculating forward rates. The following table will be used. The cells with light orange fill contain the given spot zero rates. The case of the rising yield curve is selected with maturities ranging from one to ten years.  We will compute this forward rate, which is a three-year interest rate expected in two years’ time. On the screen we have the respective formula which tells us what mathematical operations need to be performed and what variables should be used. This formula will be entered in such a way that all other forward rates can be found by copying and pasting.  The formula should be keyed into the cell with light yellow fill. It is the third maturity in the forward yield curve expected in two years’ time.  According to the reference formula, a five-year spot rate must be powered to five. But our cell is situated in a column with a three-year maturity. However, we can use the OFFSET function, which can be found in the Lookup & Reference tab. What are its arguments?  For the argument *Reference,* enter the spot rate we want to use as a starting point. For the argument *Rows,* enter the number of rows from the starting point to the targeted cell. In our case it is “0”. For the argument *Columns,* enter the number of columns needed to get to the targeted cell. In our case it is “2” or more generally the year in which the forward rate begins. The remaining two optional arguments need not be bothered with.  The exponent should be treated in a similar way. Once again we will use the OFFSET function in order to raise the five-year spot rate to the power of 5 when we are in the column with a three-year maturity. Watch entering this part of the formula.  It is now necessary to divide the result by the two-year spot rate raised to the power of 2, which is the year in which the forward rate begins. But this should not be a problem. Watch entering this part of the formula.  In the next step, everything we've entered so far is subject to the cube root, which corresponds to the maturity of the forward rate concerned. Again, nothing difficult. … Finally, we subtract “1” and multiply everything by “100” to get a percentage number. … The forward rate is ready.  To be able to copy this formula to other cells, we need to play a little with absolute and relative referencing. When referring to the row with spot rates, we must immobilize it with the dollar sign. Similarly, when referring to the column with the spot rates we have to immobilize it. So now let us employ the F4 key, whereby we select the appropriate way of referencing.  In the very end, by using the IF function we ensure that only those forward rates are calculated whose left index is smaller than their right index. This will allow us to practice yet again the use of the OFFSET function and a combination of absolute and relative referencing.  So, let’s start with copying the formula into the argument *Value if true*. … A little patience is needed when completing the argument *Logical test*. … And finally, the argument *Value if false* ensures that the cell is left blank if the condition is not met. … The resulting formula can be copied into every cell in the table.  Now that we have reached the end of the session, have a look at this graphic which shows the shape of the spot yield curve along with the two nearest forward yield curves. We see that all curves are rising and layered one on top of the other in ascending order according to their dating. But note, this is not the general rule.  With this modification in spot rates we get this graphic. The spot yield curve is still rising, but the forward yield curves contain downward sloping segments.  With this modification, which still preserves the rising feature of the spot curve, forward curves are crisscrossing. The one-year rate expected in two years’ time is lower than the one-year rate expected in one year’s time.  That's all we need to practice. See you soon in our Financial Video-Boutique. |

VB-07



|  |  |
| --- | --- |
| So we meet again in the Financial Video-Boutique. In this recording we are going to practice valuation of the inflation-linked bond. The use of so-called break-even inflation will also be illustrated.  Pricing of conventional coupon bonds should no longer be any trouble if we have all the necessary components. In this row, we see the size of individual coupons of a ten-year bond, which are derived from the coupon rate of 10% and a principal of 100. The next row contains the discounted values using the yield to maturity of 8%. The sum of all discounted values gives the bond price.  A comparable ten-year inflation-linked bond offers a real coupon rate of 3%. With the nominal value of 100 it implies a real coupon of 3. Coupons paid in reality are adjusted for recorded inflation, which is assumed to be 5% annually. The next row contains the discounted values, again using the ten-year market return of 8%. The sum of all discounted values gives the price of the bond. The real yield of the inflation-linked bond is, in line with the Fisher equation, calculated in this cell.  Both ten-year bonds, despite significantly different structures of cash flow and prices, are equally valuable in terms of investment opportunities. This is because they provide the same yield to maturity. Notice that this equivalence is reflected in the equality between expected inflation and break-even inflation, the value of which can be found in this cell.  Let us clarify the argument that the break-even inflation, easily calculated from the observed data, can be used for revealing the expected inflation. We have at our disposal this auxiliary table whose first row reproduces the selected data from the previous tables.  Suppose that for some reason the expected inflation, unknown to us, is higher than the measured break-even inflation. Instead of the original value of 5% let it be 6%. All other variables remain unchanged.  We can assume that such a situation is not sustainable. Everyone would prefer to hold inflation-linked bonds and no one would be interested in conventional bonds. For what reason? Because the coupon of the inflation-linked bond would be increased by 6% every year due to inflation, while an increase of 5% preserves the equivalence between the inflation-linked and the conventional bond.  Boosted interest in inflation-linked bonds would drive their price up. Let's say that 105 is the new price. All other things being equal, the higher price means a reduction in the real yield of the inflation-linked bond. By how much? The exact answer can be found in this cell using the function YIELD.  A lower real yield subsequently increases the break-even inflation, which reduces its distance from the expected inflation.  Break-even inflation is still lower than the expected inflation, so the pressure to push up the price of the inflation-linked bond continues. It will not disappear until the price of the inflation-linked bond climbs to 110.06. With this value the break-even inflation catches up with the expected inflation. This is the way how the peephole into the future inflation is working.  We're done. I believe that we will meet again soon in our Financial Video-Boutique. | Tak se zase vidíme ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme oceňování protiinflační obligace. A také si ukážeme použití tzv. zlomové inflace.  Stanovení ceny konvenční kupónové obligace by nám již nemělo dělat potíže, máme-li pohromadě všechny potřebné ingredience. Na tomto řádku vidíme velikost jednotlivých kupónů desetileté obligace, odvozených od kuponové sazby 10 % a jistiny ve výši 100. Další řádek obsahuje diskontované hodnoty při použití výnosu do splatnosti 8 %. Součet všech diskontovaných hodnot udává cenu obligace.  Srovnatelná desetiletá protiinflační obligace nabízí reálnou kupónovou sazbu 3 %. Při nominálu 100 to znamená reálný kupón ve výši 3. Fakticky vyplácené kupóny jsou upraveny o vykázanou inflaci, kterou očekáváme ve výši 5 % ročně. Další řádek obsahuje diskontované hodnoty za opětovného použití desetiletého tržního výnosu 8 %. Součet všech diskontovaných hodnot dává cenu obligace. Podle Fisherovy rovnice je v této buňce dopočítán reálný výnos protiinflační obligace.  Obě desetileté obligace, třebaže mají výrazně odlišné struktury hotovostního toku i ceny, jsou z hlediska investičních příležitostí stejně hodnotné. Vykazují totiž stejný výnos do splatnosti. Všimněme si, že tato ekvivalence je odražena v rovnosti očekávané inflace a zlomové inflace, jejíž hodnotu nalezneme v této buňce.  Objasněme si nyní úvahu, na jejímž základě lze zlomovou inflaci, která se dá snadno spočítat z pozorovaných dat, využívat pro odhalování očekávané inflace. K dispozici máme tuto pomocnou tabulku, jejíž první řádek reprodukuje vybrané údaje z předchozích tabulek.  Vyjděme z předpokladu, že z nějakého důvodu je očekávaná inflace, kterou neznáme, vyšší než měřená zlomová inflace. Namísto původní hodnoty 5 % nechť je to 6 %. Všechny ostatní veličiny zůstávají beze změny.  Můžeme se domnívat, že takováto situace není udržitelná. Každý by totiž nyní chtěl držet protiinflační obligace a nikdo by neměl zájem o konvenční obligace. Z jakého důvodu? To proto, že kupón protiinflační obligace by byl každoročně navyšován o 6-procentní inflaci, zatímco navýšení o 5 % vytváří ekvivalenci protiinflační a konvenční obligace.  Zvýšený zájem o protiinflační obligace by vyhnal jejich cenu vzhůru. Dejme tomu, že 105 je nová cena. Vyšší cena ovšem za jinak stejných okolností znamená snížení reálného výnosu protiinflační obligace. O kolik? Přesnou odpověď si můžeme zjistit v této buňce pomocí funkce YIELD.  Nižší reálný výnos ovšem zvyšuje zlomovou inflaci, která tím snižuje svůj odstup od očekávané inflace.  Zlomová inflace je však stále nižší než očekávaná inflace, takže tlak na růst ceny protiinflační obligace bude pokračovat. A nezmizí, dokud cena protiinflační obligace nevyšplhá na 110,06. Na této úrovni se zlomová inflace dotáhne na velikost očekávané inflace. Tímto způsobem funguje kukátko na budoucí inflaci.  Jsme hotovi. Věřím, že se brzy opět setkáme v našem Finančním videobutiku. |

VB-08



|  |  |
| --- | --- |
| Welcome once again to the Financial Video Boutique. This recording deals with calculating duration. It focuses on the ability of this indicator to reflect changes in a bond price caused by changes in the market yield. Let’s add one necessary clarification that the analysed duration is the Macaulay duration.  This table contains the specification of a straight coupon bond that will serve to demonstrate the basic properties of the duration. The bond in question has a nominal value of 100, an annual coupon of 10% and a time to maturity of 10 years. The current market yield to maturity is assumed to be 8%.  To the right of the table we can see all the formulas that will be used. In order to double check the validity of the calculations we will proceed in two ways. First, the price of the bond and its duration will be computed in accordance with their definitions as a sum of discounted values. Then we will verify that the same result can be obtained by using the sum formulas.    All the necessary calculations are arranged in this working table. As you can see, the table is already completed so that we do not need to waste our time entering formulas. You can practice these operations on your own.  So how do we understand the content of the rows and columns of the working table? The first row shows the points of time at which the cash flow from the bond is obtained. In our case the time horizon is ten years.  The next row contains amounts of the cash flow. These are primarily the coupons equal to the product of the coupon rate and the principal. Moreover, at maturity of the bond the principal is paid out.  The third row is reserved for the discounted values of the cash flow. We already know how to do discounting. The respective formula is entered in one cell whose content is then copied into the rest of the row. Pay attention to the correct way of referencing.  The sum of all discounted values determines the bond price. It is located in the yellow-highlighted cell which is in the column named Left formulas. In the adjacent cell in the column named *Right formulas* we see the same number. This time, however, it is obtained by using the sum formula.  Let’s move to the next row reserved for the quantification of duration. The respective formula tells us what the discounted sub-components should look like. In line with this instruction, the first cell of the dedicated row was filled, the content of which was then copied to other cells.  The last row contains the numerical values of duration. Here we see the duration that was arrived at by summing up the individual discounted values. Right next to it we see the result according to the sum formula. Both numerical values are the same, so we know we have proceeded correctly. Not surprisingly, the duration is shorter than the time to maturity of the bond.  Let’s do some quick tests to see whether we have entered the correct formulas into the working table. The zero-coupon rate should imply duration equal to the time to maturity. We see that this is the case.  We can also verify in the table that the equality between the coupon and discount rates, e.g. 8%, results in the bond price being equal to the nominal value.  It may be interesting to see how the duration reacts to the change in the coupon rate. If we choose 20% instead of 10%, duration decreases. The chart reveals that the dominant reason for this behaviour is the lower contribution of the principal. A higher coupon results in a higher bond price and therefore the relative weight of the principal is reduced.  For the same reason, due to declining weight of the principal, duration decreases in response to an increase in the yield to maturity. Let's look at the effect of a change from 8% to 15%. You can see that the impact on the contribution of individual coupon payments is not in one direction.  At the end of this video we move to another table that illustrates the duration as a measure of market risk. Let’s recall the formula by which we calculate a change in the bond price in response to a change in the market return. What does this table tell us?  The first row of the table contains market yields rising by increments of 50 basis points. The second row shows the original bond price, which was calculated earlier. In the third row we can see the impact of rising yields on the bond price.  The next steps are simple. By subtracting the original price from the new one we find a true change in the bond price. Then we calculate how this change is approximated by using the duration formula. And finally, we calculate the percentage error resulting from the fact that the true change has been replaced by the approximated change.  The results confirm the proposition that the duration is the first-order approximation of the market risk. For small changes in market yield the duration reflects quite satisfactorily the total change in the bond price. However, the greater the change in market return, the greater the portion of the change in the bond price, which is not captured by the duration.  For a more precise estimate we need to quantify the convexity of the bond, which is the topic of the next video.  That’s all now and see you again soon in our Financial Video-Boutique. | Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Tato nahrávka se zabývá výpočtem durace. Zaměřuje se na schopnost tohoto ukazatele postihnout změny v ceně obligace, které byly vyvolány změnami tržního výnosu. Doplňme ještě jedno potřebné upřesnění, že zde analyzovaná durace je Macaulayova durace.  Tato tabulka obsahuje prostou kupónovou obligací, která poslouží pro demonstraci základních vlastností durace. Uvažovaná obligace má nominální hodnotu 100, roční kupón 10 % a dobu do splatnosti 10 let. Aktuální tržní výnos do splatnosti uvažujme ve výši 8 %.  Napravo od tabulky můžeme vidět všechny vzorce, které použijeme. V zájmu ověření správnosti výpočtů budeme postupovat po dvou liniích. Za prvé, cenu obligace i její duraci si spočítáme ve shodě s jejich definicemi jako součet diskontovaných hodnot. Následně se přesvědčíme, že ke stejnému výsledku lze dospět pomocí součtových vzorců.  Všechny potřebné propočty jsou uspořádány do této pracovní tabulky. Jak můžete vidět, tabulka je již vyplněna, takže se nemusíme zdržovat zadáváním vzorců. Tyto operace si můžete procvičit sami.  Takže jak rozumět obsahu řádků a sloupců pracovaní tabulky? První řádek zachycuje časové okamžiky, v nichž je obdržen hotovostní tok z obligace. V našem případě časový horizont činí deset let.  Další řádek obsahuje velikosti hotovostního toku. Jsou to v první řadě kupóny rovné součinu kupónové sazby a jistiny. Při splatnosti obligace je navíc vyplácena jistina.  Třetí řádek je rezervován pro diskontované hodnoty hotovostního toku. Diskontovat již dobře umíme. Příslušný vzorec nejprve zadáme do jedné buňky a její obsah pak zkopírujeme do zbytku řádku. Pozor si musíme dát na správný způsob odkazování.  Součet všech diskontovaných hodnot udává cenu obligace. Ta se nachází ve žlutě podbarvené buňce ve sloupci s názvem *Left formulas*. Hned vedle v sousedící buňce ve sloupci *Right formulas* vidíme tutéž hodnotu, tentokráte ale získanou pomocí součtového vzorce.  Postupme nyní k dalšímu řádku vyhrazenému pro výpočet durace. Příslušný vzorec nám říká, jak mají vypadat dílčí diskontované položky. V souladu s touto instrukcí byla vyplněna první buňka vyhrazeného řádku, jejíž obsah byl následně zkopírován do ostatních buněk.  Poslední řádek obsahuje číselné hodnoty durace. Vidíme zde duraci kterou jsme obdrželi sečtením dílčích diskontovaných hodnot. Hned vedle pak vidíme výsledek podle součtového vzorce. Obě číselné hodnoty jsou stejné, takže jsme postupovali správně. Není překvapením, že durace je kratší než doba do splatnosti obligace.  Proveďme si některé rychlé testy správnosti vzorců, které jsme zadali do pracovní tabulky. Pro kupónovou sazbu rovnou nule by se durace měla rovnat době do splatnosti. Vidíme, že tomu tak také je.  Také se můžeme v tabulce přesvědčit, že při rovnosti kupónové a diskontní sazby, např. na úrovni 8 %, se cena obligace rovná nominální hodnotě.  Zajímavé může být sledovat, jak durace zareaguje na změnu kupónové sazby. Zvolíme-li místo 10 % např. 20 %, durace klesá. Graf odhaluje, že dominantním důvodem tohoto chování je nižší příspěvek jistiny. Vyšší kupón má za následek vyšší cenu obligace, a proto relativní váha jistiny se snižuje.  Ze stejného důvodu, tedy vlivem klesající váhy jistiny, durace klesá v reakci na zvýšení výnosu do splatnosti. Sledujme účinek změny z 8 % na 15 %. Můžete vidět, že dopad na příspěvek jednotlivých kupónových plateb není v jednom směru.  Na závěr tohoto videa se přesuneme ještě k jedné tabulce, která ilustruje užití durace jako míry tržního rizika. Připomeňme si vzorec, podle kterého počítáme změnu ceny obligace v reakci na změnu tržního výnosu. O čem tato tabulka vypovídá?  První řádek tabulky obsahuje tržní výnosy, navyšované vždy o 50 bazických bodů. Druhý řádek ukazuje původní cenu obligace, kterou jsme si již dříve spočítali. V třetím řádku vidíme, jaký dopad mají navyšované výnosy na cenu obligace.  Další postup je již jednoduchý. Odečtením původní ceny od té nové zjistíme faktickou změnu ceny obligace. Poté si vypočteme, jak tuto změnu aproximuje vzorec s durací. A nakonec si spočítáme procentní hodnotu chyby, která vznikla tím, že skutečná změna byla nahrazena aproximovanou změnou.  Obdržené výsledky potvrzují tvrzení, že durace je aproximací tržního rizika prvního řádu. Pro malé změny tržního výnosu durace vystihuje poměrně uspokojivě celkovou změnu ceny obligace. Avšak čím větší je změna tržního výnosu, tím větší je ta část změny ceny obligace, která zůstává durací nepodchycena.  Pro přesnější odhad potřebujeme spočítat konvexnost obligace, což je téma dalšího videa.  To je nyní vše a brzy opět na viděnou v našem Finančním videobutiku. |

VB-09

****

|  |  |
| --- | --- |
| Welcome again in the Financial Video Boutique. This recording is a follow-up to the earlier video dealing with duration. Now we will see how convexity makes the estimate of price changes more accurate.  The same bond that was used in calculating the duration will also serve us in the calculation of convexity. Properties of our tutorial bond are found in this table. We introduce again the working table which was used for determining the duration.  The calculation of the bond’s convexity is set out in this new table. Here we see three rows. The first one is earmarked for the discounted values that apply in the calculation of convexity. The attached formula indicates how we should proceed. However, we will not waste time by entering it into individual cells. We can already see the result of required operations.  The second row is reserved for the total of the discounted values which is not convexity as such. To its determination, we have to divide this total by the bond’s price. The outcome of this division can be found in the last row. Now we have a rough idea what the numerical value of convexity looks like.  Let’s see how convexity responds to an increase in the coupon. If we choose, for example, 15% instead of the initial 10%, we see that the convexity drops. … If we enter 5% instead of the initial 10%, convexity goes up. So we find an inverse relationship between the value of convexity and that of the coupon.  And what is the response of convexity to the change in yield? If we choose, for example, 12% instead of the original 8%, we see that convexity drops. … If we enter 5% instead of the original 8%, convexity goes up. So we know there’s also an indirect causality between the value of convexity and that of yield.  We still have to verify how much the convexity improves the estimate of price sensitivity to changes in yield. Let’s move to the next two tables that provide the answer to our question. The upper table is taken from the video on duration, the lower table captures the effect of convexity. As a reminder, we also see here how the duration and convexity fit into the approximation of price changes.  It is not difficult to calculate that part of the price change which is attributable to the convexity term, using the approximation formula. And then to add this figure with that part of the price change which is attributable to the duration term. In this way we obtain the total estimate of the price change.  The figures in the last row show that after including the convexity term, the percentage approximation error becomes almost negligible even in case of major changes in the yield to maturity. This is a good bill for convexity.  That’s all for now and see you again soon in our Financial Video Boutique. | Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Tato nahrávka navazuje na video, které pojednává o duraci. Nyní uvidíme, jak konvexnost zpřesňuje odhad cenových změn.  Stejná obligace, kterou jsme použili při výpočtu durace, nám poslouží i při výpočtu konvexnosti. Vlastnosti naší cvičné obligace lze nalézt v této tabulce. Také si znovu uvádíme pracovní tabulku, kterou jsme použili při stanovení durace.  Výpočet konvexnosti obligace si uspořádáme do této nové tabulky. Vidíme zde tři řádky. První řádek je vyhrazen pro diskontované hodnoty, které se uplatňují při výpočtu konvexnosti. Připojený vzoreček nám říká, jak postupovat. Nebudeme se však zdržovat jeho zadáváním do jednotlivých buněk. Vidět můžeme již výsledek požadovaných operací.    Druhý řádek je rezervován pro součet diskontovaných hodnot, což ještě není samotná konvexnost. K jejímu stanovení musíme vydělit obdržený součet cenou obligace. Výsledek tohoto dělení nalezneme na posledním řádku. O číselné hodnotě konvexnosti si pak již můžeme učinit hrubou představu.  Zkusme si, jak konvexnost zareaguje na zvýšení kupónu. Zvolíme-li např. 15 % namísto původních 10 %, vidíme, že konvexnost klesla. … Zadáme-li 5 % namísto původních 10 %, konvexnost vzrostla. Mezi konvexností a kupónem tak zjišťujeme vztah nepřímé závislosti.  A jak konvexnost reaguje na změnu výnosu? Zvolíme-li např. 12 % namísto původních 8 %, vidíme, že konvexnost klesla. … Zadáme-li 5 % namísto původních 8 %, konvexnost vzrostla. Mezi konvexností a výnosem tak zjišťujeme opět vztah nepřímé závislosti.  Zbývá nám ještě ověřit, jak dalece konvexnost zpřesňuje odhad citlivosti cenové změny na změnu výnosu. Přesuňme se tedy k dalším dvěma tabulkám, které nám tuto otázku zodpoví. Horní tabulka je převzata z videa s durací, spodní tabulka zachycuje účinek konvexnosti. Připomenut je zde také vzorec, který nám říká, jakým způsobem durace a konvexnost vstupují do aproximace cenových změn.  Není obtížné spočítat, a to při použití aproximačního vzorce, tu část cenové změny, která připadá na člen s konvexností. A poté sečíst tento údaj s tou částí cenové změny, která připadá na člen s durací. Tím získáme celkový odhad cenové změny.  Údaje z posledního řádku ukazují, že procentní chyba aproximace je po zahrnutí konvexnosti téměř zanedbatelná, a to i v případě větších změn ve výnosu do splatnosti. A to je dobré vysvědčení pro konvexnost.  To je nyní vše a brzy opět na viděnou v našem Finančním videobutiku. |

VB-FI-10

****

|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme techniku imunizace, o níž víme, že má zajišťovat portfolia obligací proti změnám úrokových sazeb.  Výchozí předpoklady našeho příkladu shrnuje tato tabulka. Představit si můžeme investora, který potřebuje za pět let uhradit finanční závazek ve výši 100 000. Otázka zní, do jaké obligace a v jaké výši by měl investovat, aby za pět let měl k dispozici potřebné prostředky a současně byl chráněn proti změnám úrokových sazeb. Aktuální velikost úrokových sazeb činí 8 % pro všechny splatnosti.  Investor má na výběr mezi těmito třemi zajišťovacími strategiemi, které si dále podrobněji proanalyzujeme.  Jako první možnost se investorovi nabízí nakoupit pětileté obligace. Tedy takové obligace, jejichž splatnost se rovná době, po jejímž uplynutí bude muset uhradit finanční závazek. Imunizační pravidlo předně požaduje, aby se velikost investice rovnala současné hodnotě závazku. Při sazbách 8 % a zajišťovacím horizontu pěti let je to toto číslo.  Abychom se neobtěžovali notoricky již známými věcmi, budeme předpokládat, že použitá pětiletá obligace je pari obligace. Její tržní hodnota se proto rovná nominální hodnotě. To nám umožní okamžitě rozhodnout, kolik takových obligací potřebujeme zakoupit, abychom splnili podmínku, že velikost investice se rovná současné hodnotě závazku. Dostáváme číslo 68, což je současná hodnota závazku dělená tržní cenou obligace.  Připomeňme si, že uvažovaná zajišťovací strategie má dvě složky hotovostního toku. Jednak to jsou postupně získávané kupóny, které lze reinvestovat po dobu, jež zbývá do okamžiku hrazení finančního závazku. A dále je to jistina, kterou držitel obligace obdrží při splatnosti.  Tato tabulka uvádí odpovídající číselné hodnoty pro tři varianty chování úrokových sazeb: zachování sazeb na výchozí úrovni, zvýšení sazeb o jeden procentní bod a snížení sazeb o jeden procentní bod.  Začněme předpokladem neměnných sazeb. V tomto řádku vidíme postupně získávané kupóny, získané jakou součin kupónu jedné obligace a celkového počtu obligací. V dalším řádku pak vidíme akumulovanou hodnotu reinvestovaných kupónů. Neboli první kupón může vydělávat úrok po čtyři roky, druhý kupón po tři roky a tak dále.  Na konci pátého roku jsou obligace splaceny. Obdržená částka se rovná součinu nominální hodnoty obligace a celkového počtu obligací.  Sečteme-li dohromady celkovou akumulovanou hodnotu reinvestovaných kupónů a celkovou hodnotu splacených jistin, dostáváme částku, která se rovná velikosti finančního závazku. To se ostatně dalo očekávat, jelikož k žádné změně úrokových sazeb nedošlo.  Takže se podívejme, jak úspěšná je zvolená strategie při změně úrokových sazeb. Přepokládáme nejprve posun horizontální výnosové křivky o jeden procentní bod nahoru.  Díky vyšším úrokovým sazbám bude i vyšší akumulovaná hodnota reinvestovaných kupónů. Velikost částky za splacené obligace zůstává stejná. Finanční závazek je tím nadfinancován. Zvolená strategie se tak ukazuje být zbytečně drahá, neboť k uspokojení závazku by stačilo zakoupit méně obligací.  Opačný závěr obdržíme při posunu horizontální výnosové křivky o jeden procentní bod dolů. Finanční závazek je podfinancován, a to kvůli nižší akumulované hodnotě reinvestovaných kupónů.  Můžeme uzavřít, že první zajišťovací strategie se příliš neosvědčila. Při růstu úrokových sazeb vede k nadfinancování závazku, při poklesu úrokových sazeb naopak k podfinancování závazku.  Nyní se přesuneme k druhé zajišťovací strategii. Ta spočívá v zakoupení obligace se splatností delší, než je doba do hrazení závazku. V našem případě je použita obligace s dobou do splatnosti 8 let. I tato obligace nechť je pari obligace s tržní cenou rovnou velikosti své jistiny. K pokrytí finančního závazku tudíž potřebujeme opět 68 kusů těchto obligací.  Jak vypadají hotovostí toky této strategie při jednotlivých scénářích vývoje úrokových sazeb? Všimněme si, že hodnoty akumulovaných kupónů jsou stejné jako v předchozí strategii. Novým prvkem je výpočet částky obdržené za prodej obligací v pátém roce svého života.  Je zřejmé, že cena obligace před její splatností se rovná současné hodnotě diskontovaného hotovostního toku, který obligace nabízí po dobu zbývající do splatnosti.  Příslušné hodnoty nalezneme v této části tabulky. Zde vidíme velikosti kupónů obdržených po zbývající dobu do splatnosti. Buňka pro osmý rok obsahuje společně s kupónem také jistinu. Dále zde můžeme nalézt diskontované hodnoty těchto toků, jež odpovídají jednotlivým scénářům vývoje úrokových sazeb. Jejich součet udává prodejní cenu obligace na konci pátého roku jejího života.  Sečtením obou složek hotovostního toku dostáváme částku, kterou investor bude disponovat v okamžiku hrazení finančního závazku.  Povšimněte si, že obě dvě složky hotovostního toku reagují na změnu úrokových sazeb protisměrně. Vyšší sazby zvyšují akumulovanou hodnotu reinvestovaných kupónů a současně snižují prodejní cenu obligace. Při poklesu sazeb se akumulovaná hodnota reinvestovaných kupónů snižuje a prodejní cena obligace zvyšuje.  Ve svém výsledku tato strategie dává ještě horší výsledky. Při růstu sazeb dochází ještě k většímu podfinancování závazku. A to kvůli tomu, že vyšší akumulovaná hodnota kupónů je doprovozena ještě vyšším poklesem prodejní ceny. Podobně při poklesu sazeb je finanční závazek ještě více nadfinancován. Efekt vyšší prodejní ceny je více než převážen efektem nižší akumulované hodnoty kupónů.  Jako poslední je diskutována strategie imunizace, která doporučuje zajistit finanční závazek takovou obligaci, jejíž durace se rovná době do hrazení závazku. Uvedenému požadavku vyhovuje obligace s vlastnostmi, které nalezneme v této tabulce.  Ověřme si nejprve v připojené tabulce, že tomu tak skutečně je. Vedle durace, která nám téměř přesně vychází v délce pěti let, jsme si jako vedlejší produkt spočítali tržní cenu obligace. Tuto informaci potřebujeme k tomu, abychom zjistili, kolik těchto obligací musíme zakoupit, aby se jejich tržní hodnota rovnala současné hodnotě finančního závazku. Odpověď je 46 kusů.  Další postup je stejný jako v předchozí zajišťovací strategii. Pro každý ze scénářů vývoje úrokových sazeb jsme jednak spočítali akumulovanou hodnotu reinvestovaných kupónů. Dále jsme spočítali prodejní cenu obligace na konci pátého roku jejího života, což je diskontovaná hodnota zůstatkového hotovostního toku. Sečtením obou těchto složek dostáváme peněžní částku, kterou investor bude disponovat v okamžiku hrazení závazku.  Nyní se ukazují přednosti imunizační strategie. Při růstu i poklesu úrokových sazeb se disponibilní částka v okamžiku hrazení závazku prakticky nemění. A to z toho důvodu, že v době, kdy věk obligace dosáhl hodnoty durace, se uvedené dva opačné efekty vyvolané změnou úrokových sazeb vzájemně ruší.  Pro zopakování, vyšší sazby zvyšují akumulovanou hodnotu reinvestovaných kupónů. Toto zvýšení je však ve stejném rozsahu eliminováno kapitálovou ztrátou při prodeji obligací. Při poklesu sazeb dostáváme opačný výsledek. Nižší sazby snižují akumulovanou hodnotu reinvestovaných kupónů. Toto snížení je však kompenzováno kapitálovým ziskem při prodeji obligací.  Zdá se tedy, že imunizace výborně funguje. Nezapomínejme však na poměrně restriktivní předpoklady, které praktický význam imunizační techniky výrazně devalvují.  To je pro tuto chvíli vše a brzy opět na viděnou v našem Finančním videobutiku. | Welcome once again to the Financial Video Boutique. In this recording we will practice the technique of immunization. We know that its role is to hedge bond portfolios against interest rate changes.  The initial assumptions of our example are summarized in this table. Say we have an investor who needs to meet a financial commitment of 100,000 in five years’ time. The question is in what bonds and in what amount should he invest so that in five years he has the necessary funds at his disposal and simultaneously is protected against changes in interest rates. The current interest rate is 8% for all maturities.  The investor has a choice between these three hedging strategies that will be analysed in a greater detail.  As a first option, the investor can buy five-year bonds. These are bonds whose maturity is equal to the time period at the end of which he will have to meet the commitment. The immunization rule requires that the invested amount is equal to the present value of the commitment. At rates of 8% and with a hedging horizon of five years it is this number.  To avoid bothering with things we already know, we can assume that the applied five-year bond is the par bond. Its market value is therefore equal to its nominal value. This allows us to immediately determine how many pieces of this bond we need to buy in order to fulfil the condition that the size of the investment equals the present value of the commitment. We get the number 68, which is the present value of the commitment divided by the market price of the bond.  Don’t forget that the cash flow from the proposed hedging strategy has two components. The first one is gradually acquiring coupons that can be reinvested up to the time of meeting the commitment. The second one is the principal that the bondholder will receive when the bonds mature.  This table shows the corresponding figures for the three scenarios of interest rates development: keeping rates unchanged, an increase by one percentage point and a reduction by one percentage point.  Let’s start with the assumption of unchanged rates. In this row we see gradually received coupons calculated as the product of the coupon from one bond and the total number of bonds. In the next row we see the accumulated value of reinvested coupons. In other words, the first coupon can earn interest for four years, the second coupon for three years and so on.  At the end of the fifth year the bonds are paid up. The received amount is equal to the nominal value of one bond times the total number of bonds.  By adding up the total accumulated value of reinvested coupons and the value of paid-up principals, we have an amount which is equal to the size of the financial commitment. One could expect this outcome, since there was no change in interest rates.  So let’s see how successful the followed strategy is in the event of changing interest rates. We’ll assume a horizontal upward shift of the yield curve by one percentage point.  Thanks to higher interest rates the accumulated value of the reinvested coupons is also higher. The amount received for the paid-up bonds remains the same. The financial commitment is therefore overfunded. The chosen strategy thus proves to be too expensive, because the commitment could be met by purchasing fewer bonds.  The opposite outcome occurs in the event of a downward horizontal shift of the yield curve by one percentage point. Financial liability is underfunded, due to a lower accumulated value of the reinvested coupons.  We can conclude that the first hedging strategy did not perform very well. In case of an interest rate increase it leads to an overfunded commitment while in the case of an interest rate fall it results in an underfunded commitment.  We now move to the second hedging strategy. This involves buying a bond with a maturity longer than the time remaining to meet the commitment. In our case we use bonds with a maturity of 8 years. Even this bond is assumed to be a par bond with the market price equal to its principal. So to cover the financial commitment we again need 68 pieces of this bond.  What are the cash flows of this strategy in the individual interest rate scenarios? Note that the values of the accumulated coupons are the same as in the previous strategy. A new element is the calculation of the amount received from selling the bonds in the fifth year of their life.  It is evident that the price of a bond before its maturity is equal to the present value of the discounted cash flow which the bond offers during the period remaining to maturity.  The corresponding values can be found in this part of the table. Here we see the size of the coupons received in the period remaining to maturity. The cell for the eighth year contains along with the coupon also the principal. Furthermore, here we can find the discounted values of these flows, which correspond to the individual scenarios of interest rate developments. Their sum indicates the selling price of the bond at the end of the fifth year of its life.  By summing the two components of the cash flow, we get the amount available to the investor at the time of meeting the financial commitment.  You should note that the two components of the cash flow respond to changes in interest rates in opposite directions. Higher rates increase the accumulated value of reinvested coupons and simultaneously reduce the selling price of the bond. When rates decline, the accumulated value of reinvested coupons falls and the selling price of the bond goes up.  Ultimately, this strategy has even worse results. The interest rate increase leads to an even greater underfunded commitment. That’s because the higher accumulated value of the reinvested coupons is accompanied by an even greater decline in selling price. Similarly, the interest rate decline leads to an even greater overfunded commitment. The effect of a higher selling price is more than outweighed by the effect of the lower value of accumulated coupons.    The final hedging strategy is the immunization which recommends hedging the financial commitment with a bond whose duration is equal to the time remaining to the honouring of the commitment. This requirement is met by a bond whose properties can be found in this table.  Let us verify, in the attached table, that this is the case. Along with the duration, which is almost exactly five years, we have calculated the market price of the bond as a by-product. This information is needed to determine how many pieces of this bond we have to buy in order to ensure that their market value is equal to the present value of the financial commitment. The answer is 46 pieces.  The rest of the steps are the same as in the previous hedging strategy. For each of the scenarios of interest rates development, the accumulated values of reinvested coupons have been calculated. The next calculation is the selling price of the bonds at the end of the fifth year of their life, which is the discounted value of the residual cash flow. By summing the two components we get the money amount that the investor will have at the time of meeting the commitment.  We can see the advantages of the immunization strategy. The amount available at the time of meeting the commitment remains virtually unchanged, both for an interest rate increase and a decline. The reason is that at the time when the bond reaches the age of duration, the two opposing effects triggered by an interest rate change cancel each other.  To repeat, higher rates increase the accumulated value of reinvested coupons. This increase, however, is fully offset by a capital loss when the bonds are sold. An interest rate cut results in the opposite outcome. Lower rates reduce the accumulated value of reinvested coupons. This decline is offset by a capital gain when bonds are sold.  Immunization seems to work flawlessly. But be aware of the very restrictive assumptions that substantially limit the usefulness of immunization techniques in real life.  That’s all for now and see you again soon in our Financial Video Boutique. |

VB-FI-11

****

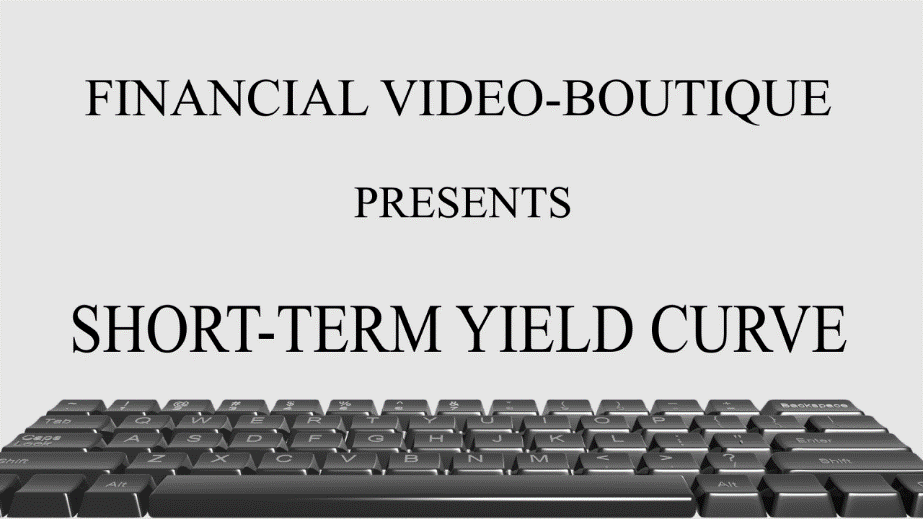
|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme sestavení splátkového kalendáře tradiční neboli také stejnosplátkové hypotéky. A to dvojím způsobem. Nejprve pomocí anuitního přístupu a poté s využitím syntetického přístupu. Oba postupy by měly vést ke stejnému výsledku.  Všechny potřebné vlastnosti naší cvičné hypotéky nalezneme v této tabulce. Vidíme zde, že hypotéka má jistinu 10000 euro a poskytnuta byla za hypoteční sazbu 4 % na dobu 10 let. Pro jednoduchost předpokládejme, že splátkové období činí jeden rok. Celkově tedy splátkový kalendář bude obsahovat 10 splátek.  Naším úkolem bude vyplnit tuto tabulku, která obsahuje všechny podstatné náležitosti splátkového kalendáře.  První dvě buňky v řádku pro první splátku jsou již předem vyplněny. Buňka ve sloupci *Počáteční zůstatek* obsahuje odkaz na buňku s velikostí hypotéky. A v  buňce ve sloupci *Pravidelná splátka* se nachází vzorec pro výpočet anuity s použitím odkazů na vlastnosti cvičné hypotéky. Připomeňme si jeho tvar. Nebudeme se však zdržovat jeho zadáváním.  Další postup již půjde rychle. Buňku ve sloupci *Úroková platba* je třeba vyplnit tak, že počáteční zůstatek vynásobme hypoteční sazbou.  Následuje sloupec *Splátka jistiny*. Ten vyplníme tak, že od pravidelné splátky odečteme úrokovou platbu.  A jako poslední je sloupec *Nesplacený zůstatek*. Ten vyplníme tak, že od počátečního zůstatku odečteme splátku jistiny. … Řádek pro první splátku je tím hotov.  Dříve než začneme přenášet obsah vyplněných buněk do zbytku tabulky, musíme ještě zadat podmínku, že počáteční zůstatek na začátku druhého období se rovná nesplacenému zůstatku na konci prvního období.  Nyní již máme vše připraveno k tomu, abychom během několik vteřin tabulku dokompletovali. Nejprve si vzorec z první buňky druhé splátky přeneseme do zbytku sloupce. … A potom si obsah prvního řádku přeneseme do zbytku tabulky. … Splátkový kalendář je hotov.  Pokud jsme postupovali správně, nesplacený zůstatek na konci života hypotéky by měl být nula, což také tomu tak je. Také si můžeme ověřit, že součet všech splátek jistiny dává celkovou velikost hypotéky.  Všimněme si ještě, jak se mění struktura pravidelné splátky. S rostoucím počtem hypotečních splátek klesá podíl úrokové platby a roste podíl splátky jistiny. Je to logické, neboť s rostoucím počtem hypotečních splátek klesá částka, ze které je vypočítávána velikost úroku. A klesá-li platba úroku, musí růst splácení jistiny, neboť víme, že součet obou těchto složek musí dávat stále stejné číslo.  Slíbili jsme, že splátkový kalendář vyhotovíme ještě pomocí syntetického přístupu. K tomu účelu použijeme tuto tabulku. V čem spočívá základní odlišnost?  Vidíme, že tato druhá tabulka obsahuje jeden sloupec navíc s názvem *Anuitní faktor*. Připomeňme si vzorec pro výpočet anuitního faktoru, který je již zadán do první buňky tohoto sloupce. Tato veličina bude pro každou splátku jiná, jelikož s každou splátkou se zkracuje doba do splatnosti hypotéky.  Měli bychom vědět, že součin počátečního zůstatku a anuitního faktoru udává velikost splátky. Tento údaj se nachází v dalším sloupci *Pravidelná splátka*. Pokud by toto číslo bylo jiné než v levé tabulce, někde se stala chyba.  Další postup je již shodný s předchozím. To znamená nejprve vyčíslení úrokové platby, … poté splátky jistiny … a nakonec nesplaceného zůstatku. … A také nezapomeňme na rovnost nesplaceného zůstatku na konci prvního období s počátečním zůstatkem na začátku druhého období.  A zcela nakonec zopakujeme operace „kopíruj a vlož“. … Platební kalendář je hotov. Pokud jsme postupovali správně, je totožný s tím předchozím.    To je nyní vše a brzy opět na viděnou v našem Finančním videobutiku. | Welcome again to the Financial Video Boutique. On this recording we will practice compiling the payment calendar for the traditional, otherwise also known as the level-payment mortgage. We will proceed in two ways. First, we will apply the annuity approach and then the synthetic approach. Both techniques should lead to the same outcome.  All the necessary specifications of our sample mortgage can be found in this table. We see here that the mortgage has a principal of 10,000 euro, and it was provided at a mortgage rate of 4% for the term of 10 years. Let’s assume for simplicity that the payment period is one year. Therefore, the payment calendar will consist of 10 instalments.  Our task is to complete this table with all the essential components of the payment calendar.  The first two cells in the row of the first instalment have been prefilled. The cell in the column *Beginning balance* is linked to the cell containing the value of the mortgage. The cell in the column *Regular instalment* contains the formula for calculating the annuity, using the links to the specifications of our sample mortgage. Recall what the formula looks like. We will not waste time by entering it.  The next steps will not take much time. The cell in the column *Interest Payment* should be filled in in such way that the beginning balance is multiplied by the mortgage rate.  Next we have the column *Principal repayment*. This cell is filled in in such way that the interest payment is deducted from the regular instalment.  And the last column is *Unpaid balance*. It is filled in in such way that the principal repayment is deducted from the beginning balance. … The row for the first instalment is now complete.  Before we begin copy-and-pasting the contents of the filled cells into the rest of the table, we have to specify the condition that the beginning balance at the beginning of the second period equals the unpaid balance at the end of the first period.  Now we have everything we need to complete the table in a few seconds. First, the formula from the first cell of the second instalment is copied into the rest of the column. … And then the contents of the first row are copied into the remaining rows. … The payment calendar is ready.  If we proceeded correctly, the unpaid balance at the end of the term of the mortgage should be zero, which indeed it is. We can also verify that the sum of all principal repayments is equal to the initial value of the mortgage.  Also take note how the composition of the regular instalment changes. As the number of mortgage payments increases, the proportion of interest payment declines and the proportion of principal repayment increases. This is logical because as the number of mortgage repayments increases, the amount from which interest is calculated declines. And since the interest payment goes down, the principal repayment must go up, as we know that the sum of these two amounts must always be the same.  We promised that the payment calendar would also be reproduced by applying the synthetic approach. For this we use this table. What is the basic difference?  We see that the second table contains an extra column called *Annuity factor*. Recall the formula for calculating the annuity factor that has already been entered in the first cell of this column. This variable will be different for each instalment, as with every instalment the time to maturity of the mortgage declines.  We should know that the product of the beginning balance and the annuity factor results in the value of the instalment. This figure can be found in the next column *Regular instalment*. Should this number be different from that in the first table, something went wrong.  The next steps are identical to the previous ones. This means first quantifying the interest payment … then the principal repayment … and finally the unpaid balance. … Do not forget that the unpaid balance at the end of the first period and the beginning balance at the beginning of the second period should be the same.  At the very end we once again copy and paste. ... The payment calendar is ready. If we proceeded correctly, it will be identical to the previous one.  That’s all now and see you again soon in our Financial Video Boutique. |

VB-FI-12

****

|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme sestavení platebního kalendáře gradované hypotéky. A také se seznámíme se základními vlastnostmi tohoto finančního produktu, který má chránit věřitele proti inflaci a současně i neomezovat dostupnost hypoték pro dlužníka.  Toto jsou vlastnosti naší cvičné hypotéky. Jsou stejné jako v předchozím videu, které se zabývalo splátkovým kalendářem stejnosplátkové hypotéky. Jediný rozdíl je v tom, že předpokládaná hypoteční sazba 4 % je reálná sazba, což je požadovaná sazba při nulové inflaci. Faktická hypoteční sazba bere v úvahu i očekávanou míru inflace, kterou uvažujeme ve výši 12 %. Podle Fisherovy rovnice výsledná hypoteční sazba bude činit 16,5 %.  Toto je tabulka připravená pro vyhotovení hotovostního toku gradované hypotéky. Její první tři sloupce je třeba zaplnit splátkovým kalendářem stejnosplátkové hypotéky za předpokladu nulové inflace. To bychom ale již měli umět. Vyplněnu máme buňku s počáteční velikostí hypotéky a také buňku se vzorcem anuity. Připomeňme si zde, jak tento vzorec vypadá.  Namísto rozkladu anuity na platbu úroku a splátku jistiny nám bude stačit znát velikost nesplaceného reálného zůstatku. Pišme tedy - počáteční zůstatek minus splátka jistiny … přičemž splátka jistiny je pravidelná splátka minus úroková platba … přičemž úroková platba je počáteční zůstatek krát reálná hypoteční sazba.  Nyní již stačí použít metodu „kopíruj a vlož“ a část tabulky s reálnými hodnotami máme vyplněnu.  Sloupec *Cenový index* by měl zachycovat kumulované hodnoty inflace. Zadejme potřebný vzorec pro první rok, což je součet jedničky a roční míry inflace, to celé umocněno na prvou. … Tento vztah pak zkopírujeme do ostatních buněk cenového sloupce.  Následuje sloupec *Pravidelná splátka*. Tuto hodnotu obdržíme tak, že splátku při nulové inflaci násobíme cenovým indexem. Tímto způsobem nebude dotčena reálná hodnota splátky neboli její kupní síla po přihlédnutí k inflaci.  Údaj ve sloupci *Úroková platba* nalezneme obvyklým způsobem tím, že nesplacený zůstatek na začátku roku násobíme hypoteční sazbou. V daném případě se jedná o nominální sazbu, která bere v úvahu velikost inflace.  Dalším je sloupec *Splátka jistiny*. Postupujme obvyklým způsobem, že od pravidelné splátky odečteme úrokovou platbu. Všimněme si však, že nám vychází záporné číslo. Ukazuje se tak, že po zahrnutí inflace do hypoteční sazby velikost splátky nepostačovala na zaplacení úroku. Neboli se setkáváme s jevem, který jsme nazvali negativní amortizace.  Při negativní amortizaci se o nezaplacenou část úroku navyšuje nesplacený zůstatek. Postupovat budeme obvyklým způsobem, že od počátečního zůstatku odečteme splátku jistiny. Odečtením záporného čísla ovšem zvyšujeme nesplacený zůstatek.  Zbytek druhého řádku stále ještě musíme vyplnit ručním způsobem. Zadejme nejprve vzorec pro úrokovou platbu, který používá nesplacený zůstatek na konci prvního období. … Vzorec pro splátku jistiny lze zkopírovat z prvního řádku.  A nakonec vzorec pro nesplacený zůstatek zadáme jako rozdíl nesplaceného zůstatku na konci prvního období, což je počáteční zůstatek na začátku druhého období, a splátky jistiny v druhém období.  Nyní již můžeme použít metodu „zkopíruj a vlož“.  Vypadá to, že jsme postupovali správně, neboť na konci života hypotéky se nesplacený zůstatek rovná nule. Také si můžeme ověřit, že nesplacený zůstatek mohl být počítán tak, že nesplacený reálný zůstatek je násoben cenovým indexem.  Zastavme se na chvíli u jevu negativní amortizace. Ten se bude projevovat tím intenzivněji, čím vyšší bude inflace. Můžeme si ověřit, že např. při inflaci 5 % se daný efekt vůbec nedostaví. … Naproti tomu při inflaci 15 % se protáhne až do čtvrté splátky.  A jak je to s řešením problému dostupnosti? Za tímto účelem si porovnejme obdržený splátkový kalendář gradované hypotéky se splátkovým kalendářem stejnosplátkové hypotéky, a to za předpokladu stejné hypoteční sazby.  Toto srovnání ukazuje, že první splátka gradované hypotéky začíná na 66 % splátky u jednosplátkové hypotéky. … Na druhé straně poslední splátka gradované hypotéky je o 82 % vyšší než splátka jednosplátkové hypotéky. … Neboli za dobu splácení se splátka gradované hypotéky zvedla o 177 %.  Pro domácnosti, jejichž příjmy rostou minimálně stejným tempem jako inflace, by takovéto navýšení nemuselo představovat problém. Avšak ty domácnosti, jejichž příjmy zaostávají za inflací, by se mohly při splácení takovéto hypotéky dostat do vážných finančních potíží.  To je nyní vše a brzy opět na viděnou v našem Finančním videobutiku. | Welcome back to the Financial Video Boutique. On this recording we will practice the compilation of the payment calendar for a graduated-payment mortgage. We will also familiarize ourselves with basic features of this financial product that is intended to protect the lender against inflation but also not impair availability of mortgages for the borrower.  These are the specifications of our sample mortgage. They are the same as in the previous video, which dealt with the payment calendar for a level-payment mortgage. The only difference is that the assumed 4% mortgage rate is the real rate that is required at zero inflation. The current mortgage rate takes into account the expected rate of inflation, which we consider to be 12%. According to the Fisher equation, the resulting mortgage rate will be 16.5%.  This is a table prepared for the completion of the cash flow for a graduated-payment mortgage. Its first three columns must be populated with the payment calendar of the level-payment mortgage assuming zero inflation. We should already know how to do this. Also filled in are the cell with the initial value of the mortgage and the cell with the annuity formula. Let us recall here what this formula looks like.  Instead of breaking down the annuity into interest payment and principal repayment, it will be enough to know the value of the unpaid real balance. Let us enter the following: the beginning balance minus the principal repayment … whereby the principal repayment is the regular instalment minus interest payment … whereby the interest payment is the beginning balance times the real mortgage rate.  Let us now copy and paste, and the part of the table that deals with the real value is completed.  The column *Price index* should contain the cumulative value of inflation. Let us enter the necessary formula for the first year, which is the sum of the number one and the annual rate of inflation raised to the first power. … This relationship is then copied to other cells of the column.  The next column is *Regular instalment*. This value is obtained by multiplying the instalment at zero inflation by the price index. By doing this, the real value of the instalment, which is its purchasing power after adjusting for inflation, remains unaffected.  The entry in the column *Interest payment* can be found in the usual way by multiplying the unpaid balance at the beginning of the year by the mortgage rate. In this case it is the nominal rate, which takes into account the value of inflation.  The next column is the *Principal repayment*. We will proceed as usual, that is, the interest payment is deducted from the regular instalment. Note, however, that we obtained a negative number. This shows that after including inflation in the mortgage rate, the instalment was not sufficient to pay the interest. We are confronted with a phenomenon that is called negative amortization.  As a result of negative amortization, the unpaid balance is increased by the unpaid portion of interest. We proceed as usual by subtracting the principal repayment from the beginning balance. However, by subtracting a negative number the unpaid balance increases.  The rest of the second row has to be completed manually. First enter the formula for the interest payment, which uses the unpaid balance at the end of the first period. ... The formula for the principal repayment can be copied from the first row.  And finally, the formula for the unpaid balance can be entered as a difference between the unpaid balance at the end of the first period, which is the beginning balance at the beginning of the second period, and the principal repayment in the second period.  Now we can copy and paste.  It seems that we proceeded correctly, because at the end of the life of the mortgage the unpaid balance is zero. We can also verify that the outstanding balances can also be calculated by multiplying the real outstanding balance by the price index.  Let us consider the effect of negative amortization for a moment. The higher the inflation, the more pronounced its manifestation. For example, at 5% inflation the effect is non-existent. … In contrast, at 15% inflation the effect stretches up to the fourth instalment.  And what about the problem of affordability? For this purpose, we can compare the payment calendar we just completed for a graduated-payment mortgage with the payment calendar for a level-payment mortgage, assuming the mortgage rate is the same.  This comparison reveals that the first instalment of the graduated-payment mortgage starts at 66% of the instalment for the level-payment mortgage. … On the other hand, the last instalment of the graduated-payment mortgage is 82% higher than the instalment of the level-payment mortgage. … In other words, the instalment of the graduated-payment mortgage rose by 177% over the course of its life.  For households whose incomes grow by at least the same rate as inflation, such a hike may not be a problem. However, those households whose incomes do not keep pace with inflation may face serious financial trouble when repaying the mortgage.  That’s all now and see you again soon in our Financial Video Boutique. |

VB-FI-13

****

|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této krátké nahrávce si doložíme poněkud rozdílné chování implikovaných forwardových sazeb, odvozených z dlouhodobé a krátkodobé výnosové křivky.  Začněme připomenutím potřebných vzorců. Takto vypadá formule pro výpočet implikovaných forwardových sazeb z nulových sazeb dlouhodobé výnosové křivky. Časovou jednotkou je zde jeden rok. Dosadíme-li např. za index *t* trojku a za index *p* dvojku, dostáváme dvouletou úrokovou sazbu, očekávanou odedneška za tři roky.  A toto je vzorec pro výpočet implikovaných forwardových sazeb z krátkodobých sazeb peněžního trhu. Časovou jednotkou je zde jeden měsíc. Takže je-li opět index *t* roven třem a index p roven dvěma, dostáváme v tomto případě dvouměsíční úrokovou sazbu očekávanou odedneška za tři měsíce.  Výpočet forwardových sazeb si uspořádejme do těchto dvou tabulek. Modré řádky a sloupce jsou vyhrazeny pro délku investičního období. V levé tabulce to jsou roky a v pravé tabulce měsíce.  Dále zde máme oranžové řádky a sloupce, které obsahují údaje o současné výnosové křivce.  Nejtěžším místem je zadání vzorců. To vyžaduje určitou trpělivost a zručnost při kombinování absolutních a relativních odkazů mezi buňkami. Překonáte-li tuto překážku, pak budete moci tabulku rychle vyplnit metodou „kopíruj a vlož“.  Toto je vzorec, který byl zadán do buňky pro jednoletou sazbu očekávanou odedneška za jeden rok. Vidíme, že tento vzorec obsahuje funkci KDYŽ. Pomocí této funkce testujeme, zda koncový okamžik forwardové sazby neleží mimo rozsah současné výnosové křivky. Pokud je podmínka splněna, forwardová sazba je spočítána. A pokud není splněna, buňka zůstává prázdná.  Tato buňka by např. mohla obsahovat čtyřletou sazbu očekávanou odedneška za dva roky. Jelikož koncový okamžik této sazby nastane odedneška za šest let, uvedenou sazbu nedovedeme spočítat, protože nám chybí šestiletá nulová sazba. Buňka proto zůstává prázdná.  Dále zde ještě máme funkci POSUN. S její pomocí můžeme vybrat potřebnou nulovou sazbu a potřebnou mocninu. Např. pro výpočet dvouleté forwardové sazby očekávané odedneška za tři roky potřebujeme pětiletou nulovou sazbu. A tato sazba leží o tři pole vpravo od dvouleté sazby. Pomocí funkce POSUN zautomatizujeme její výběr. Stejný postup můžeme použít i pro operaci mocnění.  Nyní již stačí kopírovat vzorec do zbytku tabulky a úkol je hotov. … Dle očekávání horizontální průběh současné výnosové křivky ponechává budoucí výnosové křivky na současné úrovni.  Proveďme si nyní stejné úkony s krátkodobou výnosovou křivkou. Do buňky pro jednoměsíční sazbu očekávanou odedneška za jeden měsíc byl vložen tento vzorec. Jeho matematický přepis se nachází nad tabulkou. Zkopírujme jej do zbytku tabulky.  Pozorovat nyní můžeme základní rozdíl mezi oběma tabulkami. Zatímco horizontální dlouhodobá výnosová křivka obsahuje skrytou informaci, že trhy neočekávají změny budoucích úrokových sazeb, vodorovná krátkodobá výnosová křivka odhaluje očekávání na pokles budoucích sazeb.  S oběma vyhotovenými tabulkami lze všemožně experimentovat. Uvažujme např. tuto podobu výnosové křivky. Je rostoucí s výrazným skokem mezi prvním a druhým obdobím. Vidíme, že v obou případech dostáváme klesající výnosovou křivku odedneška za jeden rok a rostoucí výnosovou křivku odedneška za dva roky.  To je prozatím vše a brzy opět na shledanou v našem Finančním videobutiku. | Welcome back to the Financial Video Boutique. In this short recording we will go over the differences between implied forward rates that have been derived from long-term yield curves and those from short-term yield curves.  Let’s begin by recalling the necessary formulas. This is how the formula for implied forward rates calculated from zero rates of a long-term yield curve looks like. The time unit here is one year. So, if we substitute the number 3 for the subscript t and the number 2 for the subscript p, we get a two-year interest rate expected in three years from now.  And this is the formula for calculating the implied forward rates from short-term money market interest rates. The time unit is one month. So again, if the subscript t equals 3 and the subscript p equals 2, we obtain a two-month interest rate expected in three months from now.  The calculation of forward rates can be organized in these two tables. The blue rows and columns are reserved for the length of the investment period. The number of years are put in the left table and the months in the right table.  Then there are orange rows and columns that contain the values ​​of the current yield curve.  The most difficult thing is entering formulas. This requires some patience and skill when combining absolute and relative referencing among cells. After overcoming this hurdle, copy and pasting will get you a speedy completion of the table.  This is the formula that was entered into the cell with the one-year rate expected in one year’s time. We see that this formula contains the IF function. By using this function, we test whether or not the end point of the forward rate is outside the range of the current yield curve. If this condition is met, the forward rate is calculated. If not, the cell is left empty.  This cell could contain, for example, the four-year rate expected in two years’ time. Since the end point of this rate will come in six years from now, we cannot calculate that rate because we are missing the six-year zero rate. The cell therefore remains empty.  There is also the OFFSET function. By using it we can select the appropriate zero rate and the exponent. For example, to calculate the two-year forward rate expected in three years’ time we need a five-year zero rate. And this rate is situated three cells to the right from the two-year rate. With the OFFSET function, we can make the selection of this rate automatic. The same method can be applied to the operation of raising to the power.  You just need to copy the formula to the rest of the table and the task is done. … As expected, the horizontal shape of the current yield curve leaves the forward yield curves at the current level.  Let's do the same exercise with a short-term yield curve. The cell for the one-month forward rate expected in one month’s time now contains this formula. Its mathematical transcript is situated above the table. Copy it to the rest of the table.  Now we can see a fundamental difference between the two tables. While the horizontal yield curve carries information indicating that markets do not expect future changes in interest rates, the horizontal short-term yield curve indicates that a decline in future rates is expected.  Both tables are suitable for all kinds of experiments. Consider, for example, this shape of the yield curve. There is a significant upward jump between the first and second periods. We see that in both cases we get a declining yield curve in one year’s time and a rising yield curve in two years’ time.  That's all for now, and see you soon in our Financial Video Boutique. |

VB-FI-14

NEW-ISSUES ARBITRAGE

|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. V této nahrávce si procvičíme swapové aranžmá, nazývané arbitráž s novými emisemi. Jedná se finanční analogii Ricardovy teorie komparativních výhod, známé z učebnic mezinárodního obchodu. Místo směny zboží však budeme prostřednictvím swapu směňovat úrokové platby.  Začněme rekapitulací východisek. Máme dvě společnosti A a B, které mohou emitovat obligace buď s pevným nebo s pohyblivým kupónem. Je to totéž jako možnost vypůjčit si finanční prostředky za pevnou nebo pohyblivou úrokovou sazbu. Výpůjční náklady obou společností shrnuje tato tabulka.  Pohled na vstupní údaje naznačuje, že písmena A a B se dá využít i pro označení úvěruhodnosti čili ratingu obou společností. Lépe hodnocená společnost A si na obou trzích může vypůjčit levněji. Tuto skutečnost lze vyjádřit tak, že společnost A má na obou trzích absolutní výhodu. O společnosti B bychom naopak řekli, že má na obou trzích absolutní nevýhodu.  Klíčové je, že oba dva trhy posuzují rizikovost obou společností poněkud odlišným způsobem, jak je to patrné z těchto úrokových diferenciálů. Jmenovitě společnost A je z hlediska výpůjčních nákladů lepší na obou trzích, nicméně na trhu s pevnou sazbu je „více lepší“. Tuto skutečnost opíšeme slovy, že společnost A má komparativní výhodu na trhu s pevnou sazbou a komparativní nevýhodu na trhu s plovoucí sazbou.  O společnosti B víme, že je horší na obou trzích. Nicméně na trhu s pohyblivou sazbou je „méně horší“. Tato skutečnost nás opravňuje k závěru, že společnost B má komparativní výhodu na trhu s pohyblivou sazbou a komparativní nevýhodu na trhu s pevnou sazbou.  Všimněte si těchto dvou pomocných buněk, které kombinují dvě excelovské textové funkce. Tou první je funkce DOSADIT, která ze sousední levé buňky odstraňuje řetězec Libor. A tou druhou je funkce HODNOTA, která textový řetězec, jenž má podobu čísla, převádí na číslo. Pomocné buňky tak obsahují číselnou hodnotu úrokových přirážek v procentních bodech, které vstupuje do dalších propočtů.  Pro větší názornost světle oranžovou barvou jsou vyplněny buňky, jejichž obsah je zadáván z klávesnice. A tmavě oranžová výplň je rezervována pro buňky, jejichž obsah je počítán. Toto podbarvení vytváří pojistku proti nechtěnému vymazání vzorců.  Rozdíl obou úrokových diferenciálů nazýváme arbitrážní potenciál. Toto je celková hodnota, o kterou si obě společnosti mohou zlevnit své výpůjční náklady. Pokud by rizikové přirážky byly na obou trzích stejné, arbitrážní potenciál by byl nulový. Kvůli větší názornosti náš příklad používá poněkud přemrštěný předpoklad, že arbitrážní potenciál činí 140 bazických bodů.  Nyní je nutné přijmout předpoklad, jak si obě společnosti dostupný arbitrážní potenciál mezi sebe rozdělí. Obecně lze vycházet z úvahy, že finančně silnější společnost si více ukrojí z daného koláče. Buďme však spravedliví a předpokládejme, že obě společnosti si ukrojí z arbitrážního koláče rovným dílem. Tedy 70 bazických bodů pro každou z nich.  K uskutečnění arbitrážního obchodu je dále nutný předpoklad, že obě společnosti si chtějí vypůjčit za úrokovou sazbu, u níž mají komparativní nevýhodu. Tedy společnost A má zájem o výpůjčku s pohyblivou sazbu a společnost B má zájem o výpůjčku s pevnou sazbu.  Podstata arbitráže s novými emisemi spočívá v tom, že obě společnosti si vypůjčí na tom trhu, kde mají komparativní výhodu a současně uzavřou swap, jehož parametry reflektují rozdělení arbitrážního potenciálu. Pro připomenutí, takto vypadá výsledné schéma úrokových plateb, čekající na naplnění číselnými hodnotami.  Víme, že čisté výpůjční náklady na preferovaném trhu se mají rovnat faktickým nákladům minus úspora z přivlastnění si části arbitrážního potenciálu. Pro společnost A je to její pohyblivá výpůjční sazba snížená o 70 bazických bodů, což ve výsledku dává Libor plus 30 bazických bodů. Vlastní vzorec je poněkud těžkopádný, jelikož chce připojit k řetězci Libor znaménko plus nebo minus v závislosti na číselné hodnotě úrokové přirážky. Všimněme si použití další excelovské funkce HODNOTA.NA.TEXT, která převádí číselný údaj na textový řetězec v požadovaném formátu.  U společnosti B je výpočet čistého výpůjčního nákladu jednodušší. Od její výpůjční pevné sazby 12 % jednoduše odečteme podíl na arbitrážním potenciálu, tedy 70 bazických bodů. Dostáváme 11,30 %.  Posledním krokem je navření swapového kontraktu, který realizuje dané rozdělení arbitrážního potenciálu. Tato úloha ovšem nemá jednoznačné řešení. Pohyblivá noha swapu by v principu mohla být sazba Libor plus úroková přirážka v libovolné výši. Abychom tedy zjednoznačnili řešení, předpokládejme, že pohyblivá sazba byla dohodnuta ve výši sazby Libor.  Dopočítat pevnou nohu swapu již nebude těžké. Stačí si uvědomit, že čistý úrokový náklad, který se skládá z výpůjčky na trhu s komparativní výhodou a ze swapových úrokových plateb, se musí rovnat sazbě preferovaného vypůjčování snížené o podíl na arbitrážním potenciálu.  Zadejme příslušný vzorec pro výpočet pevné nohy swapu z pohledu společnosti A. Dostáváme tento výsledek. Ke stejnému závěru bychom samozřejmě museli též dospět, pokud bychom pevná noha swapu byla vyvozena z bilance úrokových plateb společnosti B.  Kdo má zájem, může si zvolit jiné předpoklady, které povedou k jiným swapovým aranžmá. Rozdělme např. arbitrážní potenciál na 120 bazických bodů pro společnost A a 20 bazických bodů pro společnost B. Plovoucí nohu swapu nastavme na 10 bazických bodů nad sazbou Libor. Výsledkem je pevná noha swapu 10,3 %.  To je prozatím vše a brzy opět na shledanou v našem Finančním videobutiku. | Welcome again to the Financial Video Boutique. In this recording we will practice the swap arrangement, called new-issues arbitrage. This is a financial analogy of the Ricardian theory of comparative advantages, known from textbooks on international trade. Instead of exchanging the goods, however, we will exchange interest payments using the swap.  Let's start with an overview of assumptions. We have two companies A and B, which can issue bonds with either a fixed or a floating coupon. It's like being able to borrow funds at a fixed or a floating interest rate. Borrowing costs of both companies are summarized in this table.  A glimpse of the input data indicates that the letters A and B can also be used to describe the creditworthiness or credit rating of both companies. Company A, which has a higher rating, can borrow more cheaply in both markets. This can be expressed as Company A having an absolute advantage in both markets. On the contrary, Company B can be said to have an absolute disadvantage in both markets.  The key point is that both markets assess the riskiness of both companies in somewhat different manners, as is apparent from these interest rate differentials. Namely, Company A is better off, in terms of borrowing costs, in both markets, but it is "more better" in the fixed rate market. This could be described as Company A having a comparative advantage in the fixed rate market and a comparative disadvantage in the floating rate market.  We know that Company B is worse off in both markets. However, it is "less worse" in the floating rate market. This allows us to conclude that Company B has a comparative advantage in the floating rate market and a comparative disadvantage in the fixed rate market.  Notice these two auxiliary cells, which combine two Excel text functions. The first one is the function SUBSTITUTE, which removes the string ”Libor” from the adjacent left cell, leaving only the risk premium. The second one is the function VALUE which converts the string that represents a number, into a number. The auxiliary cells thus contain the numerical value of the interest rate spreads, expressed in percentage points, which will be used in further calculations.  For greater clarity, light orange fill is used for cells whose content you must enter. Dark orange fill is reserved for cells whose content is calculated. This shading serves as a safeguard against the unintended deletion of formulas.  The difference between the two interest rate differentials is called the arbitrage potential. This is the total value by which the two companies can reduce their borrowing costs. If the risk premiums were the same in both markets, the arbitrage potential would be zero. In order to make it clearer, our example uses a somewhat exaggerated assumption that the arbitrage potential is 140 basis points.  Now it is necessary to make an assumption about how the two companies will divide the available arbitrage potential between themselves. Generally, one could argue that the financially stronger company will take away more from the given pie. However, let us be fair and assume that both companies will slice the arbitrage pie equally. That is 70 basis points for each of them.  To realize the arbitrage trade, we also need to assume that both companies want to borrow at a rate at which they have a comparative disadvantage. So, Company A is interested in a loan at a floating rate and Company B is interested in a loan at a fixed rate.  The essence of the new-issues arbitrage lies in the fact that both companies borrow in the market where they have a comparative advantage and simultaneously arrange a swap whose parameters reflect the division of the arbitrage potential. To recap, this is the resulting scheme of interest payments, waiting for being populated with numerical values.    We know that the net borrowing cost in the preferred market should be equal to the actual cost minus savings from the appropriation of a part of the arbitrage potential. For Company A, this is its floating borrowing rate minus 70 basis points, which results in the Libor plus 30 basis points. The formula itself is somewhat cumbersome as it wants to attach a plus or minus sign to the string “Libor”, depending on the positive or negative value of the interest premium. Notice the use of another Excel function TEXT which converts a numerical value to a string in the required format.  The net borrowing cost for Company B is easier to calculate. From its borrowing fixed rate of 12% we simply subtract the share in the arbitrage potential, which is 70 basis points. We get 11.30%.  The final step is the design of the swap contract, which implements the given division of the arbitrage potential. This task, however, has no unique solution. The floating leg of the swap could, in principle, be the Libor plus an interest rate spread of any amount. So to remove any ambiguity from the solution, let’s assume that the floating rate was agreed to be at the level of Libor.  The quantification of the fixed leg of the swap will not be difficult. Just remember that the net interest cost, which consists of borrowing in a market with a comparative advantage and swap interest payments, must be equal to the interest rate of preferred borrowing less the portion in the arbitrage potential.  Let’s enter an appropriate formula for calculating the fixed leg of the swap from the point of view of Company A. We obtain this result. The same conclusion, of course, would have to be reached if the swap’s fixed leg was inferred from the balance of interest payments of Company B.  If you’re interested, you can try other assumptions which would lead to other swap arrangements. Let’s divide, for example, the arbitrage potential into 120 basis points for Company A and 20 basis points for Company B. And let’s have the floating leg of the swap at 10 basis points above Libor. The resulting fixed leg of the swap is 10.3%.  That's all for now, and see you soon in our Financial Video Boutique. |

VB-FI-15

WAREHOUSING

|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Tato nahrávka je věnována zajišťovací technice nazývané uskladňování swapů. Jelikož swapy lze uskladňovat vícero způsoby, dodejme na upřesnění, že toto video ilustruje uskladnění kupónového swapu pomocí kupónové obligace.  Stručná rekapitulace problému neuškodí.  Vyjděme z tohoto schématu, ve kterém swapový obchodník uzavřel s klientem pětiletý úrokový swap, vyplácející po dobu pěti let pevný úrok výměnou za příjem pohyblivého úroku. Cílem obchodníka je vytvořit swapový pár, ve kterém by stejnou pevnou i pohyblivou sazbu vyplácel i dostával.  Hlavním rizikem je pokles pevné sazby v době hledání druhého klienta swapového páru. Pokud by totiž k tomuto poklesu došlo, swapový pár bude vytvářet trvalou ztrátu, jelikož obchodník bude po dobu pěti let vyšší pevnou sazbu vyplácet, než jakou bude dostávat.  Na druhé straně swapový pár je výhodný z pohledu pohyblivé úrokové sazby. Chrání totiž obchodníka proti fluktuacím krátkodobých sazeb. Pokud např. vzrostou, proti zvýšenému úrokovému výdaji bude stát stejně vyšší úrokový příjem. Obdobná kompenzace nastává při poklesu krátkodobých sazeb.  Uskladnit kupónový swap pomocí kupónové obligace v našem případě vyžaduje zakoupit obligaci. Využít chceme fakt, že pokles pětileté sazby zvyšuje cenu obligace. Je-li tomu tak, v okamžiku nalezení druhého člena swapového páru obchodník může obligaci za tuto vyšší cenu prodat. Vydělaný kapitálový zisk následně kompenzuje trvalou ztrátu, generovanou pevnými nohami swapového páru.  Ilustrujme si naznačený postup na číselném příkladu. Tato tabulka uakzuje, že dohodnut byl pětiletý kupónový swap s pomyslnou jistinou sto tisíc euro a pevnou sazbou 8 %, vyplácenou s roční frekvencí. Po dobu pěti let se tak obchodník zavazuje k tomuto proudu úrokových plateb.  Pokud by bezprostředně po uzavření dřívějšího swapu pevná sazba klesla na 7 %, obchodník by z párového swapu dostával tento nižší proud úrokových plateb. Každým rokem by tak byla vykázána ztráta v uvedené výši. Vypočítáme-li současnou hodnotu celkové ztráty za dobu trvání swapu, dostáváme toto číslo.  Ideální obligací pro uskladnění swapu je pari kupónová obligace. Jak dobře víme, pari kupónová obligace se obchoduje za svoji nominální hodnotu. Připomeňme si, že pari vlastností se vyznačují obligace, jejichž kupónová sazba se rovná diskontní sazbě. Také bychom měli vědět, že kupón pari obligace se rovná swapové sazbě dané splatnosti. A swapová sazba je jen jiný název pro sazbu kótovanou pro pevnou nohu swapu.  Toto jsou vlastnosti obligace použité pro uskladnění výše uvedeného swapu. Nominální hodnota činí 1000 euro. Splatnost činí 5 let, stejně jako je doba trvání swapu. Kupónová i diskontní sazba se rovná velikosti pětileté swapové sazby, což je 8 %.  Příslušné hotovostní toky nalezneme v této tabulce. V jejím prvním řádku vidíme kupónové platby včetně platby jistiny při splatnosti obligace.  V dalším řádku jsou spočítány současné hodnoty čísel z předchozího řádku při použití diskontní sazby ve výši výchozí swapové sazby 8 %. Součet diskontovaných hodnot se rovná ceně obligace. U pari obligace by to měla být její nominální hodnota, což bylo také výpočty potvrzeno.  V třetím řádku jsou spočítány diskontované hodnoty při použití nové pětileté swapové sazby 7 %. Součet diskontovaných hodnot potvrzuje, že cena obligace reaguje na pokles úrokových sazeb svým růstem a vydělává tím svému držiteli kapitálový zisk.  Nyní již zbývá stanovit celkový kapitálový zisk, vyvolaný poklesem úrokové sazby z 8% na 7 %. Za tímto účelem je spočítán počet obligací, který je zapotřebí k uskladnění swapu s danou pomyslnou jistinou. Toto číslo získáme vydělením pomyslné jistiny swapu tržní cenou obligace. Násobíme-li ho kapitálovým ziskem z jedné obligace, dostáváme následující výsledek.  Vidíme, že vydělaný kapitálový zisk přesně kompenzuje ztrátu ze swapového páru. Pari kupónová obligace se osvědčila. Pro kontrolu si můžeme ověřit, že stejně kvalitním uskladnění obdržíme např. při hlubším poklesu pevné úrokové sazby z 8% na 6 %.  Máme-li takto zautomatizované výpočty, je snadné nahlédnout, že obligace s vyšším kupónem, např. 9 %, způsobuje podzajištění úrokového rizika. … Na druhé straně od obligace s nižším kupónem, např. 7 %, můžeme očekávat přezajištění úrokového rizika.  Přesuňme se ještě k jedné sadě tabulek, které jsou uvedeny z toho důvodu, že uskladňování swapu připomíná již dříve studovanou zajišťovací techniku nazývanou imunizace. Koneckonců, podstata imunizace také spočívá, byť v jiném aranžmá, ve vyvažování ztráty způsobené poklesem úrokové sazby kapitálovým ziskem z vyšší ceny obligace. A my víme, že klíčovou role zde sehrává durace obligace. Položit si proto můžeme otázku, zda je pravidlo imunizace přenositelné na uskladňování swapu.  Za prvé, nová sada tabulek přebírá všechny údaje ohledně uskladňovaného swapu. Stejná je proto i výsledná ztráta ze swapového páru, kterou je třeba zajistit výběrem vhodné obligace.  Za druhé, tabulky určené pro analýzu obligace také zachovávají předchozí strukturu. Doba do splatnosti a kupónová sazba jsou však stanoveny tak, aby při výchozí pevné sazbě 8 % durace činila pět let a rovnala se tak délce trvání uskladňovaného swapu. Všechny ostatní číselné hodnoty jsou automaticky dopočítány.  Přesuňme se rovnou k výsledku. Vidíme, že kapitálový zisk je zbytečně vysoký ve srovnání se ztrátou u swapového páru. Zbytečně vysoký je proto i počet obligací zakoupených za účelem zajištění úrokového rizika. Můžeme proto uzavřít, že pravidlo imunizace se si při uskladňování swapů příliš neosvědčuje.  To je prozatím vše a brzy opět na shledanou v našem Finančním videobutiku. | Welcome once again to the Financial Video Boutique. This recording deals with a hedging technique called warehousing of swaps. Because swaps can be warehoused in more than one way, let’s clarify that this video illustrates the warehousing of a coupon swap with a coupon bond.  A brief recap of the problem may be in order. Let’s take as a point of departure this scheme, in which a swap dealer concludes a five-year interest rate swap with a client. The swap pays a fixed interest for five years in exchange for receiving a floating interest. The trader will aim to arrange a swap pair in which the same fixed and floating rates are paid out and received.  The main risk for the trader is the decline in the fixed rate in the interim period of searching for a second client of the swap pair. If this decline takes place, the swap pair will generate a permanent loss since the trader will be, for a period of five years, paying a higher fixed rate than the fixed rate received.  On the other hand, the swap pair is advantageous from the viewpoint of a floating rate. It shields the trader from fluctuations of short-term interest rates. If, for example, these rates rise, a higher interest expenditure will be matched by an equally higher interest income. A similar offsetting effect takes place when short-term rates decline.  To warehouse the coupon swap with a coupon bond, in our case, requires purchasing the bond. We want to benefit from the fact that a fall of the five-year rate increases the bond’s price. If this happens, at the moment of finding the second member of the swap pair, the trader can sell the bond at this higher price. The capital gain earned then offsets a permanent loss generated by the fixed leg of the swap pair.  Let’s illustrate the logic of this with a numerical example. This table shows that a five-year coupon swap with a notional principal amount of €100,000 and a fixed rate of 8% paid annually was agreed upon. So, for the time of five years the trader is committed to this stream of interest payments.  If immediately after the conclusion of the earlier swap, the fixed rate falls to 7%, the trader would receive, from the swap pair, this lower stream of interest payment. Thus, each year a loss would be recorded in this amount. If we calculate the present value of the total losses over the term of the swap, we get this number.  A perfect bond for swap warehousing is a par coupon bond. As we well know, the par coupon bond is traded at its nominal value. Recall that the par property is characteristic for bonds whose coupon rate is equal to the discount rate. We should also know that the coupon of the par bond is equal to the swap rate. And the swap rate is just another name for the rate quoted for the fixed leg of the swap.  Here are the properties of the bond used for the warehousing of the above swap: The nominal value is €1,000; the maturity is 5 years, the same as the term of the swap; and coupon and discount rates are equal to the size of the five-year swap rate, which is 8%.  Corresponding cash flows can be found in this table. In the first row we see the coupon payments, including the payment of the principal amount upon maturity of the bond.  In the next row, present values of the numbers from the previous row are calculated using the initial swap rate of 8% as a discount rate. The sum of the discounted values is equal to the price of the bond. For par bonds, this should be the nominal amount, which is also confirmed by our calculations.  In the third row, discounted values are calculated using the new five-year swap rate of 7%. The sum of the discounted values confirms that the bond price reacts to the decline in interest rates by its increase and earns its holder a capital gain.  Now it remains to determine the total capital gain made possible by a decline in interest rates from 8% to 7%. For this purpose, the number of bonds required to warehouse the swap with a given notional principal is quantified. After dividing the notional amount of the swap by the market price of the bond we get this number. If we multiply it by the capital gain from one bond, we obtain the following result.  We see that the capital gain earned exactly offsets the loss from the swap pair. The par bond thus did a good job. As a check, we can verify that equally good warehousing can be achieved even for a deeper decline of the fixed interest rate from 8% to 6%.  Having automatized calculations so neatly, it is easy to see that a bond with a higher coupon, say 9%, causes an under-hedging of the interest rate risk. ... On the other hand, a bond with a lower coupon, say 7%, can be expected to lead to an over-hedging of the interest-rate risk.  Let’s move to another set of tables, which are included because warehousing coupon swaps calls to mind immunization, a hedging technique that we have already discussed. After all, the essence of immunization also consists of, albeit in a different context, counterbalancing the loss from an interest rate decline with a capital gain from a higher bond price. We know that the bond’s duration plays a key role here. Therefore, we can ask whether the immunization rule is transferable to warehousing.  First, the new set of tables uses all the previous information about the warehoused swap. Therefore, the resulting loss is the same on the swap pair, which should be hedged by selecting an appropriate bond.  Second, the tables reserved for the bond anaylsis also preserve the previous structure. However, the time to maturity and the coupon rate were selected so that at the initial fixed rate of 8% the duration is five years and is thus equal to the term of the warehoused swap. All other numerical values are calculated automatically.  Let's move directly to the outcome. We see that the capital gain is unduly high in comparison with the loss on the swap pair. Therefore, the number of bonds purchased for hedging the interest rate risk in also unnecessarily high. We can conclude that the immunization rule is not so good when applied to swap warehousing.  That's all for now, and see you soon in our Financial Video Boutique. |

VB-FI-16

FRA STRIP

|  |  |
| --- | --- |
| Vítejte opět ve Finančním videobutiku. Na této nahrávce si procvičíme konstrukci jednoduchého FRA stripu. A provedeme to dvojím způsobem. Nejprve použijeme zjednodušující předpoklad, že FRA kontrakty jsou vypořádány na konci FRA období, čímž z výplatní formule tohoto instrumentu odstraníme diskontování. A potom si ukážeme, že přenesení výplaty na začátek FRA období nemá žádný reálný dopad.  Toto je tabulka s potřebnými vstupními údaji. Světle oranžové buňky obsahují údaje, které jsou zadány přímo, zatímco tmavě oranžové buňky obsahují propočty. Řekněme si k tomu pár komentářů.  Toto jsou předně vlastnosti dvou FRA kontraktů, z nichž budeme vytvářet strip. Jmenovitě je to délka FRA období a velikost FRA sazeb. Velikost pomyslné jistiny dřívějšího FRA kontraktu je také libovolná, dejme tomu 1000 peněžních jednotek.  Pomyslná jistina druhého FRA kontraktu ale již není libovolná. Pokud má strip správně fungovat, musíme použít toto pravidlo, které bere v úvahu FRA sazbu předchozího FRA kontraktu. Protože ji však známe, můžeme si dopředu spočítat, jak velká pomyslná jistina je zapotřebí, aby se pozdější FRA kontrakt mohl stát součástí stripu.  A nakonec si musíme zvolit hodnoty referenčních sazeb, použité při vypořádání FRA kontraktů. Tyto hodnoty však dopředu neznáme. Poznáme je až později na začátku odpovídajícího FRA období.  Také si uvědomme, že budoucí šestiměsíční sazba existující odedneška za tří měsíce musí brát ohled na budoucí tříměsíční sazby platné odedneška za tři a šest měsíců. Důvodem je tato rovnice úrokové parity, která by měla platit na efektivních finančních trzích.  Nyní již jen zbývá objasnit údaje patřící stripu. Jeho délka je součtem FRA období dílčích komponent stripu, což je 182 dnů. Jeho pomyslná jistina je stejná jako libovolná hodnota, kterou jsme vybrali pro pomyslnou jistinu dřívějšího FRA kontraktu, tedy 1000 peněžních jednotek.  Posledním údajem, který vyžaduje komentář, je FRA sazba šestiměsíčního stripu. O ní víme, že musí respektovat tuto rovnici úrokové parity. S její pomocí dostáváme toto číslo. Naším úkolem bude ověřit, že přesně stejná sazba bude odvozena při konstrukci stripu.  Pusťme se nyní do sestavování stripu za předpokladu, že FRA kontrakty jsou vypořádány na konci FRA období. Vše potřebné je uvedeno v této tabulce.  Začínáme v čase nula. V tomto okamžiku k žádným peněžním tokům nedochází. Zakoupeny jsou pouze oba podkladové FRA kontrakty s odpovídajícími pomyslnými jistinami. Jejich držitel se proto stává budoucím příjemcem referenční sazby a budoucím plátcem FRA sazby.  Přesuňme se nyní na začátek FRA období dřívějšího FRA kontraktu. Zde si vypůjčíme částku ve výši jeho pomyslné jistiny na dobu jeho FRA období. Jinými slovy si půjčujeme částku 1000 na tři měsíce za aktuální tříměsíční sazbu 9 %. Tuto částku současně investujeme na dobu stripu, tedy na šest měsíců za aktuální šestiměsíční sazbu 9.36 %. Čistý hotovostní tok v tomto časovém okamžiku je nulový.  Jaké peněžní toky proběhnou na konci FRA období 3v6, což je také začátek FRA období 6v9? Předně zde dojde k vypořádání FRA kontraktu 3v6, což je toto číslo. Obdržíme jej jako rozdíl referenční a FRA sazby, který bere v úvahu délku FRA období a velikost pomyslné jistiny.  Dále bude muset být splacena tříměsíční půjčka, což je toto číslo. Výsledné záporné saldo refinancujeme novou půjčkou na dobu FRA období pozdějšího FRA kontraktu. Tedy na dobu tří měsíců za aktuální tříměsíční sazbu 9,5 %. Čistý hotovostní tok je v tomto časovém okamžiku evidentně rovněž nulový.  Nyní se nalézáme se v časovém bodě 9, v němž sestavování stripu končí. Vypořádán je zde pozdější FRA kontrakt, což je toto číslo. Splacena je také tříměsíční půjčka, což je toto číslo. A zapomenou nesmíme na příjem z šestiměsíční investice, což je toto číslo.  Zkopírujme si údaje z posledního řádku a proveďme nějakou změnu v referenčních sazbách. Vidíme, že tato operace nemá vliv na první dvě složky finálního hotovostního toku a mění pouze poslední položku. Jinými slovy, struktura hotovostního toku je stejná jako v případě zakoupení šestiměsíčního FRA kontraktu začínajícího za tři měsíce. Kladné znaménko patří platbě odvozené od šestiměsíční referenční sazby platné odedneška za tří měsíce. A záporné znaménko patří jisté fixní platbě, jejíž velikost je známa předem.  Spočítejme si v této buňce, jaká implicitní úroková sazba generuje výše uvedenou fixní platbu za předpokladu, že odvozena je z pomyslné jistiny 1000. Odpověď dává tento vzorec. Vidíme, že výsledná sazba je stejná, jakou bychom měli očekávat od FRA sazby FRA kontraktu 3v9, kterou jsme si již dříve spočítali. Identita vytvořeného stripu s odpovídajícím FRA kontraktem je tímto zjištěním zcela prokázána.  Zbývá ještě ukázat, že vypořádání FRA obchodů na začátku FRA období, jak je to obvyklé, na podstatě věci nic nemění. Propočet je pouze o něco komplikovanější, jak to ukazuje tato druhá tabulka.  Vidíme, že na rozdíl od první tabulky v čase 3 dochází k vypořádání FRA kontraktu 3v6. Uvedená částka je diskontovaná hodnota z konce FRA období. O tuto částku si můžeme vypůjčit méně, aby čistý hotovostí tok byl v čase 3 nulový.  Podobně budeme postupovat v čase 6. Jednak zde splatíme tříměsíční půjčku a dále provedeme vypořádání FRA kontraktu 6v9. Výsledné záporné saldo refinancujeme novou tříměsíční půjčkou.  V čase 9 dostávám tyto dva hotovostí toky. Ten s kladným znaménkem je odvozen od šestiměsíční referenční sazby platné na začátku třetího měsíce. A ten se záporným znaménkem je odvozen od pevné sazby, kterou spočítáme pomocí tohoto vzorce. Opět vidíme, že platíme sazbu, která se shoduje s FRA sazbou FRA kontraktu 3v9.  V čase 9 čisté saldo činí 2,30. Pokud toto číslo diskontujeme k začátku třetího měsíce, dostaneme 2,19. Snadno nahlédneme, že stejnému číslu bychom dospěli, kdybychom na začátku třetího měsíce vypořádali šestiměsíční FRA kontrakt 3v9 s pomyslnou jistinou 1000, FRA sazbou 8,90 % a referenční sazbou 9,36 %. Důkaz je hotov.  To je prozatím vše a brzy opět na shledanou v našem Finančním videobutiku. | Welcome once again to the Financial Video Boutique. In this recording we will practice the simple construction of an FRA strip. We will do it in two ways. First, we will use the simple assumption that FRA contracts are settled at the end of the FRA period, thereby removing discounting from the payoff formula of this instrument. Then we will see that the transfer of payoff to the beginning of the FRA period has no real impact.  This is a table with the necessary input data. The light orange cells contain data that are entered directly, whereas dark orange cells are calculations. Let's add a couple of comments to this.  First of all, these are the properties of the two FRA contracts from which we will be creating a strip. Namely, the length of the FRA period and the size of the FRA rates. The size of the notional principal amount of the earlier FRA is also arbitrary, so let’s go with 1,000 monetary units.  However, the notional principal of the second FRA contract is no longer arbitrary. If the strip is to work properly, we must use this rule, which takes into account the FRA rate of the earlier FRA contract. Because we know it, we can calculate in advance which notional principal is needed to make the later FRA contract a part of the strip.  Finally, we must choose the values of reference rates used in the settlement of FRA contracts. These values, however, are unknown in advance. We will only know them later when the respective FRA period begins.  Remember also that the future six-month rate, which will exist in three months from now, must take into account the three-month rates existing in three and six months from now. The reason for that is this equation of interest rate parity, which should be valid in efficient financial markets.  Now all that’s left to do is to clarify the entries related to the strip. Its length is equal to the sum of the FRA periods of individual components of the strip, which is 182 days. Its notional amount is the same as the arbitrary value we chose for the notional amount of the earlier FRA, which is 1,000 monetary units.  The final entry which requires a comment is the FRA rate of the six-month FRA strip. We know that it must be in line with this equation of interest rate parity. Using this equation, we get this number. Our task will be to ensure that exactly the same rate will be derived when we construct the strip.  Now, let's start constructing the strip assuming that FRA contracts are settled at the end of the FRA period. Everything we need is provided in this table.  We start at time zero. At this point, no cash flows have taken place. Both underlying FRA contracts with corresponding notional principal amounts have only been bought. Therefore, their holder becomes a futures recipient of the reference rate and the future payer of the FRA rate.  Now, let's move to the beginning of the FRA period of the earlier FRA contract. At this point, we borrow an amount equal to its notional principal for the term of its FRA period. In other words, we borrow an amount of 1,000 for three months at a current three-month rate of 9%. This amount is simultaneously invested for the term of the strip, which is six months, at a current six-month rate of 9.36%. The net cash flow at this point is zero.  What cash flows will take place at the end of the 3v6 FRA period, which is also the beginning of the 6v9 FRA period? First, there will be a settlement of the 3v6 FRA contract, which is this number. It is received as the difference between the reference rate and the FRA rate, which takes into account the length of the FRA period and the size of the notional principal.  The three-month loan also will have to be paid back, which is this number. The resulting negative balance will be refinanced by a new loan whose term is equal to the FRA period of the later FRA contract. That is for a period of three months at the current three-month rate of 9.5%. Evidently, the net cash flow at this point is also zero.  We are now at the time point 9 where the making of the strip ends. Here, the later FRA contract is settled, which is this number. Also repaid is the three-month loan, which is this number. And we must not forget about the revenue from the six-month investment, which is this number.  Let’s copy the data from the last row and make a change in the reference rates. We see that this operation has no effect on the first two components of the final cash flow and changes only the last component. In other words, the structure of the cash flow is the same as if we were buying a six-month FRA contract starting in three months’ time. A plus sign belongs to the variable payment which is derived from the six-month reference rate prevailing in three months from now. And a minus sign belongs to some fixed payment, whose amount is known in advance.  In this cell let’s calculate the implicit interest rate which generates the above fixed payment, provided that it is derived from a notional principal of 1,000. The answer is provided by this formula. We see that the resulting rate is identical to the rate of the 3v9 FRA contract, which was calculated earlier. This similarity between the FRA strip and the corresponding FRA contract is indicated by this finding.  It remains to be demonstrated that the settlement of FRA contracts at the beginning of the FRA period, as is customary, has no impact on the substance. The calculation is only slightly more complicated, as shown in the second table.  We see that in contrast to the first table, at time 3, the settlement of the 3v6 FRA contract occurs. This amount is the discounted value from the end of the FRA period. With this amount we can borrow less in order to have a zero net cash flow at time 3.  In a similar way we will proceed at time 6. First, we will repay the three-month loan, and second, we will settle the 6v9 FRA contract. The resulting negative balance will be refinanced by a new three-month loan.  At time 9 we get these two cash flows. The one with a plus sign is derived from a six-month reference rate prevailing at the beginning of the third month. And the one with a minus sign is derived from a fixed rate, which we calculated using this formula. Again we see that we pay the rate which coincides with the FRA rate of the 3v9 FRA contract.  At time 9 the net balance is 2.30. If this number is discounted back to the beginning of the third month, we get 2.19. It is easy to see that the same figure could be arrived at if at the beginning of the third month, a six-month 3v9 FRA is settled with a notional amount of 1,000, an FRA rate of 8.90% and the reference rate of 9.36%. The proof is complete.  That's all for now, and see you soon in our Financial Video Boutique. |