

Masarykova univerzita Brno
Přírodovědecká fakulta

Forwardy, futures a swapy, vlastnosti a použití

Seminář z finanční matematiky

Tereza Loužilová, učo 386876

Finanční deriváty - definice

- Finanční deriváty jsou finanční instrumenty, které jsou odvozeny od podkladových aktiv (akcie, komodity, dluhopisy...) a které jsou založeny na časovém nesouladu mezi dobou sjednání a dobou vypořádání obchodu
- Finanční derivát popisuje finanční produkt nebo operaci, které umožňují v okamžiku uzavření kontraktu zafixovat kurz nebo cenu, za kterou může být aktivum, které se k tomuto derivátovému kontraktu vztahuje, koupeno/prodáno k určitému budoucímu datu

Finanční deriváty - definice II

- Finanční deriváty jsou obchody, které jsou založeny na principu časového nesouladu mezi sjednáním a plněním daného kontraktu
- Jinými slovy tedy můžeme říci, že v současnosti uzavřeme s naším partnerem obchod a ihned s ním sjednáme všechny podmínky obchodu – splatnost, cenu, atd. V době splatnosti kontraktu pak pouze dochází k dodání podkladových aktiv

Finanční deriváty - druhy

- Podstata termínových obchodů je jednoduchá, jde vlastně o kontrakt dohodnutý v současnosti na koupi nebo prodej určitého aktiva v budoucnu za dnes dohodnutou cenu

Bezpodmínečné obchody – pro oba partnery jsou pevné (závazné), obě strany musí splnit smluvní povinnosti

Podmínečné obchody – v den realizace si smluvní partner může vybrat, zda chce obchod uskutečnit či ho uskutečnit nechce

Finanční deriváty - druhy II

Bezpodmínečné obchody

- Forwardy
- Futures
- Swapy

Podmínečné obchody

- Opce
- Opční listy
- Cap, floor, collar

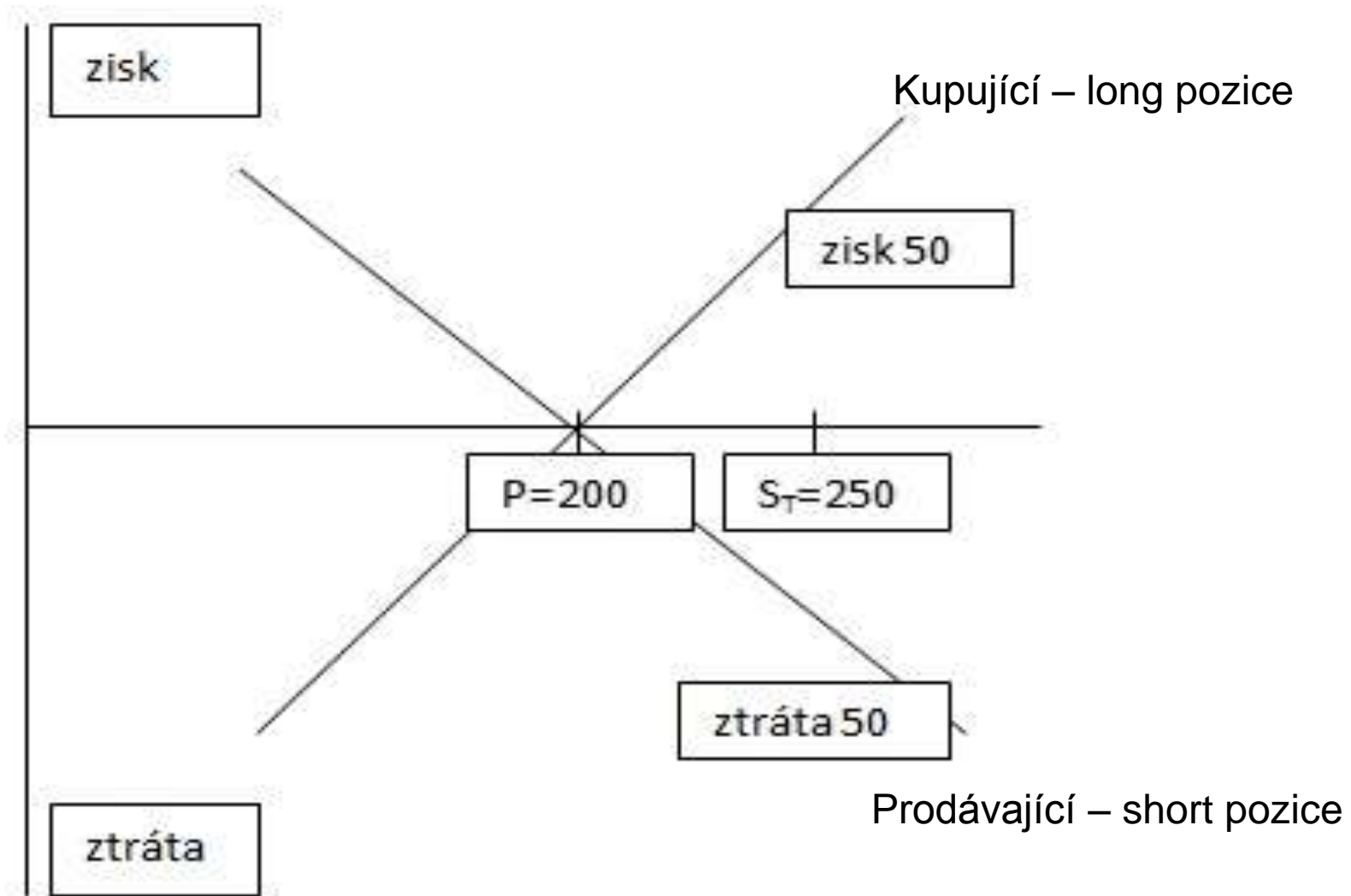
Forwardy

- Nejstarší druh derivátu
- V podstatě je to závazek kupujícího koupit určité množství podkladového aktiva k určitému dni v budoucnosti za stanovenou cenu a závazek prodávajícího prodat dané množství aktiva za stejných podmínek
- Obchodují se na over the counter, OTC trzích, to je mimoburzovní trh
- Dělíme je na měnové forwardy a úrokové forwardy
- Výhodou forwardových obchodů je jejich pružnost, která je dána tím, že na konkrétních podmínkách obchodu se dohodnou samy smluvní strany, to ovšem ale zároveň snižuje likviditu těchto kontraktů

Forwardy II.

- Kupující forward – má právo a zároveň povinnost ve stanoveném termínu v budoucnu koupit podkladové aktivum, dostává se do dlouhé pozice (long pozice)
- Prodávající forward – má právo a zároveň povinnost prodat ve stanoveném termínu v budoucnu podkladové aktivum, dostává se do krátké pozice (short pozice)

Forwardy III.



Forwardy IV.

- Uzavřeli jsme forward kontrakt, že za určitý čas t koupíme jednotku zboží za 200 Kč. Písmeno P značí danou jednotku. Ovšem za čas t má jednotka spotovou cenu 250 Kč, která je označena jako S_T . Kupující se tímto tedy dostává do zisku a prodávající do ztráty.

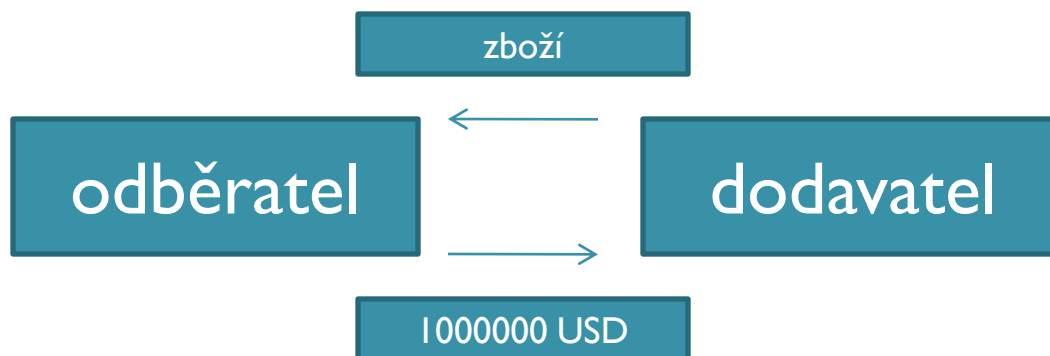
Forwardy V.

- Měnový forward

- ❖ Forward na devizy patří mezi nejstarší formu termínových devizových operací, devizová operace forward je uskutečňována při forwardovém kurzu, jehož hodnota je dána vývojem nabídky a poptávky

Forwardy VI.

Příklad: půjčím si dolary (USD) – 3 měsíce



$$\frac{1\,000\,000\text{ USD}}{\left(1 + i_{\text{USD}}^{\text{P}} \times \frac{3}{12}\right)} \times S^{\text{N}} \times \left(1 + i_{\text{CZK}}^{\text{N}} \times \frac{3}{12}\right)$$

Příklad: půjčím si koruny (CZK) – šipky se otočí

$$\frac{1\,000\,000\text{ USD}}{\left(1 + i_{\text{USD}}^{\text{N}} \times \frac{3}{12}\right)} \times S^{\text{P}} \times \left(1 + i_{\text{CZK}}^{\text{P}} \times \frac{3}{12}\right)$$

Forwardy VII.

Nominální hodnota:

$$F = \frac{S \times (1 + i_{DM} \times t)}{(1 + i_{CM} \times t)}$$

Forward nákup:

$$F^N = \frac{S^N \times (1 + i_{DM}^N \times t)}{(1 + i_{CM}^P \times t)}$$

Forward prodej:

$$F^P = \frac{S^P \times (1 + i_{DM}^P \times t)}{(1 + i_{CM}^N \times t)}$$

Reálná hodnota: 1 dolar za 20 Kč – za 3 měsíce

$$\frac{F}{(1 + i_{0,3}^{CZK} \times \frac{3}{12})} = \frac{S}{(1 + i_{0,3}^{USD} \times \frac{3}{12})}$$

(po měsíci splácní je splatnost už jen 2 měsíce, takže dolní index u i je 0,2, takhle to pokračuje až do nuly, kdy na konci zůstane $RH = F - S$)

Forwardy VIII.

Příklad:

Vlastníme forward od 1.1.2012 do 1.4.2012, tudíž 3 měsíce. Reálná hodnota?

DATUM	KURZ	ÚR. SAZBA NA VEDLEJŠÍ MĚNU	ÚR. SAZBA NA HLAVNÍ MĚNU
1.1.2012	300	4%	4,5%
1.2.2012	310	4,1%	4,9%
1.3.2012	320	4,3%	5%
1.4.2012	330	4,2%	4,8%

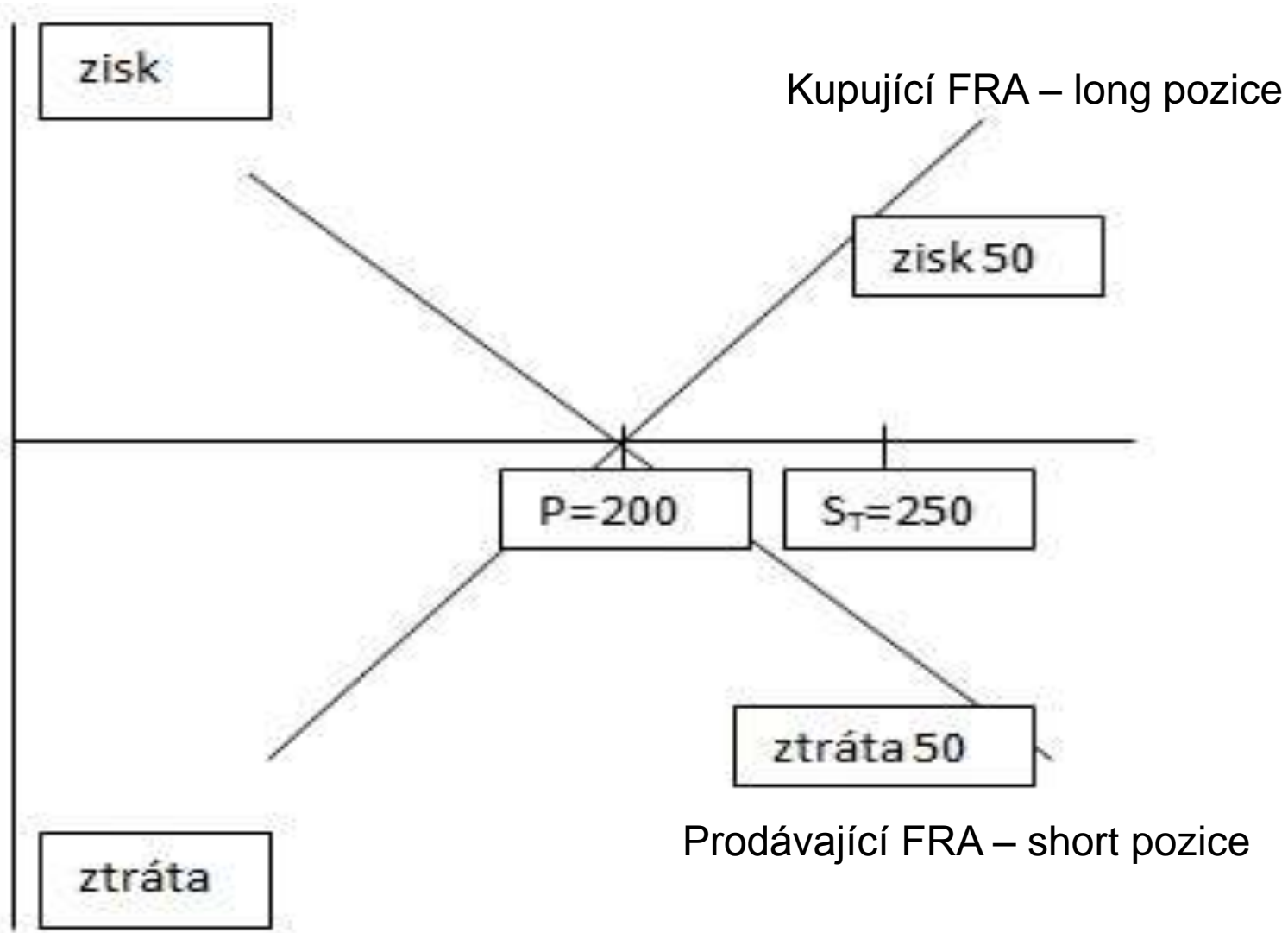
Forwardy IX.

- Úrokový forward - FRA – forward rate agreement
 - ❖ dohoda o termínové úrokové sazbě, umožňuje zajistit pro určité období v budoucnosti fixní úrokovou sazbu pro určitý závazek či pohledávku, oba partneri si neposkytují skutečné nominální částky, ale jen dorovnávají rozdíl mezi pevně sjednanou úrokovou sazbou ve FRA a skutečnou výší tržní úrokové sazby platné v rozhodný den na počátku FRA období, mohou nastat tyto 3 situace
 - 1) Hodnota referenční sazby je nad sjednanou FRA sazbou (za této situace poskytuje plnění prodávající kupujícímu)
 - 2) Hodnota referenční sazby je pod sjednanou FRA sazbou (zde poskytuje naopak plnění kupující prodávajícímu)
 - 3) Obě sazby jsou si rovny (nedochází k žádné platbě)

Forwardy X.

- Kupující FRA – subjekt v dlouhé pozici, spekuluje na vzestup tržních úrokových sazeb a zajišťuje si fixní úrokovou míru pro své budoucí závazky
- Prodávající FRA – subjekt v krátké pozici, spekuluje na pokles tržních úrokových sazeb a zajišťuje si fixní úrokovou sazbu pro své budoucí pohledávky

Forwardy XI.



Forwardy XII.

Podmínky sjednáváné u FRA

1. Oba vystupující subjekty
2. Fixní úroková sazba
3. Úrokové období, ke kterému se FRA vztahuje
4. Termín v budoucnosti jako počátek úrokového období
5. Určitá nominální částka, ze které se určuje výše plnění
6. Měna, ve které je FRA sjednáno
7. Termín, ve kterém plnění probíhá

Futures

- Podstata kontraktu je stejná jako u forwardů, tzn. pevná dohoda mezi kupujícím a prodávajícím, která jim dává právo a povinnost koupit, resp. prodat k určitému termínu v budoucnosti určité množství určitého podkladového aktiva za předem sjednanou cenu, jejich velká obliba je dána tím, že s poměrně malým množstvím peněžních prostředků lze uskutečnit poměrně velké obchodní operace
- Rozdíl od forwardu je ten, že se s nimi obchoduje na speciálních burzách, ne na OTC, bližší podmínky si stanoví burza, na které se zrovna obchoduje
- Dělíme je jako forwardy na měnový futures a úrokový futures a ještě také na futures na akciové indexy

	FORWARD	FUTURES
Velikost kontraktu	Podle dohody obou stran	Standardizováno
Likvidace kontraktu před splatností	Dohoda s partnerem forwardu či postoupení na třetí osobu	Kompenzací kontraktu před splatností
Podmínky kontraktu	Šité na míru	Standardizovány
Datum dodávky	Podle dohody stran	Standardizováno
Trh	Soukromý	Veřejný
Vztah obchodníků	Obě strany kontraktu se dobře znají	Neosobní kontrakt
Účastníci	Velké společnosti – banky, makléři a jiné společnosti; nikoli široká veřejnost	Velké i malé společnosti, jako banky, makléři, společnosti; široká „znalá“ veřejnost

Metody transakce	Dohodnuto tvůrcem trhu prostřednictvím telefonu s omezeným okruhem účastníků	Stanoveno veřejnou dražbou mezi mnoha kupujícími a prodávajícími na burzovním parketu či elektronicky
Poplatky	Ve formě rozpětí mezi poptávkou a nabídkou, tj. obvykle mezi cenami, za které tvůrce trhu vystupuje na obou stranách operací	Standardní makléřské poplatky
Denní přeceňování a vypořádání futures	Neexistuje	Existuje
Dodávka	Obvykle fyzická dodávka	Obvykle sjednání kompenzujícího futures před splatností
Cenové omezení	Žádný denní limit	Burza může stanovit denní limit

Futures II.

- Dvě možnosti řešení
 1. Držet pozici do konce splatnosti
 - Fyzické plnění – fyzické dodání podkladových aktiv
 - Finanční plnění – nároky vyrovnány finančně
 2. Vyrovnat svoji pozici prostřednictvím vyrovnávací transakce

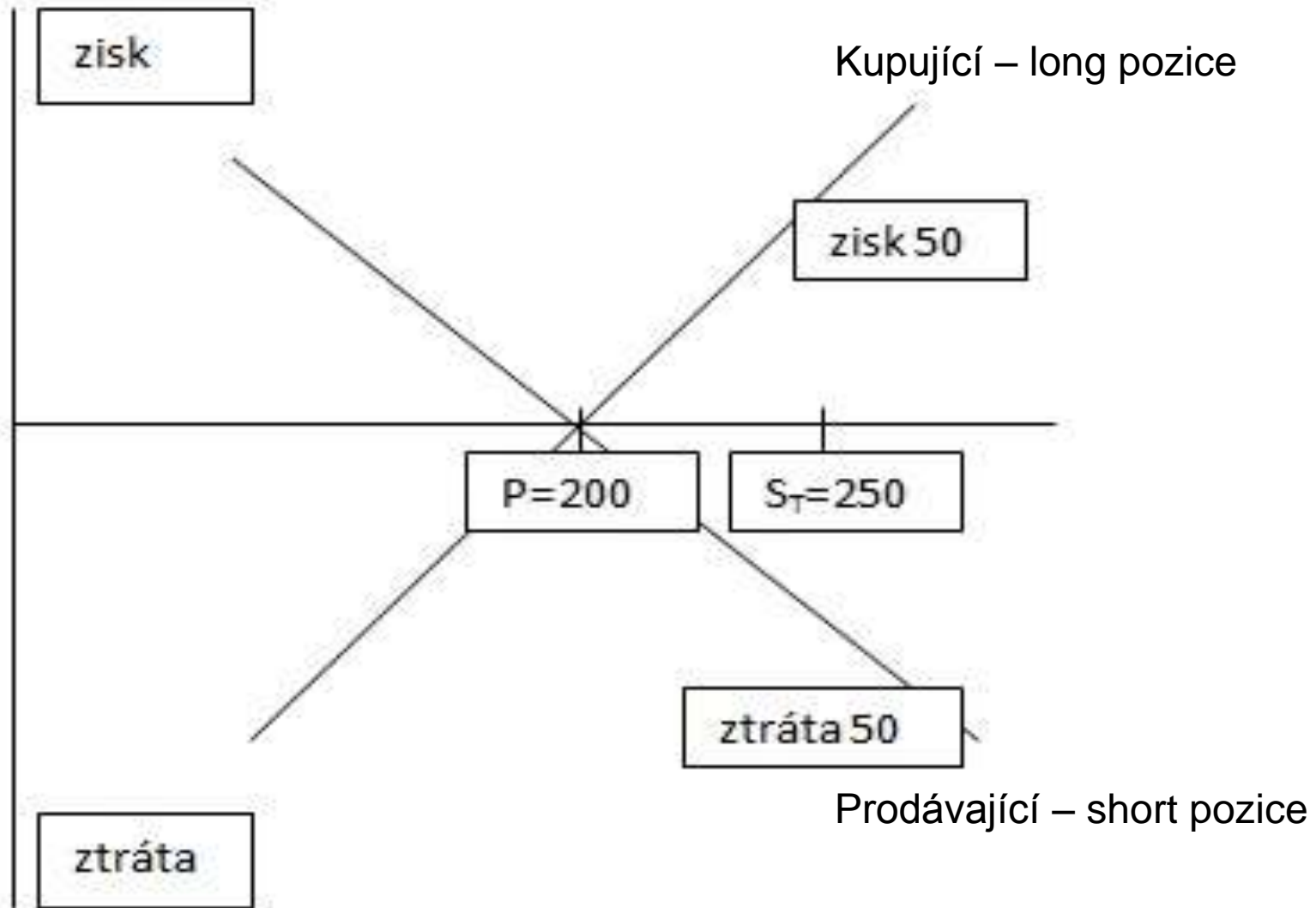
Futures III.

- Last trading day – poslední den, kdy se s příslušným kontraktem obchoduje
- Final settlement day – den splatnosti kontraktu
- Delivery day – den plnění kontraktu
- Matching – dva příkazy k provedení obchodu, které se shodují ve svých podmínkách (obchod ke koupi a k prodeji)

Futures IV.

- Kupující futures – má právo a zároveň povinnost ve stanoveném termínu v budoucnu koupit podkladové aktivum, subjekt se dostává do dlouhé pozice (long pozice)
- Prodávající futures – má právo a zároveň povinnost ve stanoveném termínu v budoucnu prodat podkladové aktivum, subjekt se dostává do krátké pozice (short pozice)

Futures V.



Futures VI.

- Měnový futures

- ❖ stejně jako na forwardovém trhu se i zde obchoduje s cizími měnami

- Úrokové futures

- ❖ obchodování s aktivy vynášejícími úrok, rozdělujeme podle splatnosti na krátkodobé a dlouhodobé instrumenty a pak podle druhu úrokového instrumentu na úvěrové cenné papíry a na úrokové instrumenty

Futures VII.

- Futures na akciové indexy

❖ tento druh kontraktu umožňuje zajišťovat na vývoj kurzu portfolia akcií, zajištění na akciový index lze v případě, že vývoj indexu je shodný s vývojem kurzu akcie. Pokud se vývoj neshoduje, použijeme beta faktor – udává závislost dané akcie na pohybu příslušného akciového indexu, také nám pomáhá určit počet kontraktů potřebných k zajištění portfolia:

$$k = \frac{K_H}{A_i \times H_B} \times \beta_F$$

K_H kurzová hodnota portfolia

A_i hodnota akciového indexu

H_B hodnota jednoho bodu indexu

Forwardy a futures

- Forwardová (futures) cena, která je stanovována dnes a podkladové aktivum bude podle ní zobchodováno v budoucnosti, předpokládáme, že spotová cena bude v budoucnosti stejná jako dnes

$$F(t,T) = S(t) \cdot e^{r_f(T-t)}$$

$F(t,T)$ forwardová (futures) cena

$S(t)$ spotová cena

t čas uzavření kontraktu

T čas uplynutí kontraktu

r_f bezriziková úroková míra

$(T-t)$ doba trvání kontraktu – uvedena v letech

Forwardy a futures II.

- Důkaz provedeme sporem – pokud má tato rovnice platit, není možné provádět na základě těchto obchodů arbitráž. Budeme tedy předpokládat, že

a) $F(t,T) < S(t) \cdot e^{r_f(T-t)}$

V čase t „koupíme“ forward, prodáme akcii na krátko, inkasujeme tedy $S(t)$ a částku uložíme na bezrizikový vklad. V čase T vklad vybereme a inkasujeme $S(t) \cdot e^{r_f(T-t)}$. Uzavřeme forward – tedy koupíme akcii za $F(t,T)$ a vrátíme ji. Dosáhli jsme zisku z arbitráže ve výši $S(t) \cdot e^{r_f(T-t)} - F(t,T) > 0$

Forwardy a futures III.

$$b) \quad F(t,T) > S(t) \cdot e^{r_f(T-t)}$$

V čase t zaujmeme krátkou pozici ve forwardu – „prodáme“ jej, přičemž si vypůjčíme bezrizikově částku $S(t)$ a za ni koupíme akcii. V čase T uzavřeme pozici ve forwardu, prodáme akcii za $F(t,T)$ a vrátíme vypůjčenou částku zvětšenou o úrok: $S(t) \cdot e^{r_f(T-t)}$ Zisk z arbitráže bude: $F(t,T) - S(t) \cdot e^{r_f(T-t)} > 0$

Protože v obou případech jsme dosáhli zisku, což není možné, platí tedy výše uvedené.

Forwardy a futures IV.

Základní rovnice

- Při koupi akcie zaujmeme short pozici ve forwardu (futures), tudíž výnos portfolia bude roven výnosu bezrizikového bondu – pokladniční poukázky

Akcie – Forward = Bezrizikový bond

(+ a – v rovnici znamená long a short pozici)

- Bezrizikový bond – pokladniční poukázky jsou krátkodobá obligace vydávaná státem

Forwardy a futures V.

- Náklady na zaujetí pozice jsou $S(t)$ – spotová cena akcie, náklady na forward jsou nulové, při zrušení pozice dodáme akcii, kterou vlastníme proti forwardu, tudíž $F(t,T) = S(t) \cdot e^{r_f(T-t)}$, poté náš výnos bude bezrizikový bond

Obměna rovnosti:

Akcie = Bezrizikový bond + Forward

- Nemůžeme-li koupit akcii, můžeme její koupi vnitřně sloučit s koupí bezrizikového bondu a forwardu, akcii opět získáme po uplynutí forwardu

Forwardy a futures VI.

- Nemáme-li možnost koupit forward, koupíme akcii a vydáme bezrizikový bond

$$\textit{Forward} = \textit{Akcie} - \textit{Bezrizikový bond}$$

- Pokud chceme short pozici v akcii, nikdo nám akcii nepůjčí, nahradíme short prodej akcie výpůjčkou bezrizikový úrok a short pozicí ve forwardu

$$- \textit{Akcie} = - \textit{Forward} - \textit{Bezrizikový bond}$$

- Výpůjčku bezrizikového úroku snadno vytvoříme short pozicí v akcii a koupí forwardu

$$- \textit{Bezrizikový bond} = \textit{Forward} - \textit{Akcie}$$

Swapy

- Swap zavazuje dvě strany k výměnám určitých podkladových nástrojů v určitých intervalech v budoucnosti
- U swapů jde vlastně o dva či více forwardů, které jsou spolu navzájem smluvně spojeny
- Původně se s nimi obchodovalo pouze na trzích OTC, dnes se rozšířil díky velkému zájmu obchodovat se swapy
- Dělíme je na úrokové, měnové, bážické úrokové, bážické měnové, klasické úrokové a komoditní swapy

Swapy II.

- Úrokové swapy

- ❖ smluvně sjednaná opakovaná směna určitých úrokových plateb ve stejné měně, které nastávají v dohodnutých termínech v budoucnosti a vztahují se k dohodnuté nominální hodnotě a úrokovým obdobím, nominální hodnota swapu sjednaná ve swapové smlouvě slouží pouze k odvození výše úrokových plateb

Swapy III.

- Měnové swapy

- ❖ od úrokových se liší tím, že směňované platby jsou v různých měnách
- ❖ smluvně sjednaná opakovaná směna určitých úrokových plateb ve dvou různých měnách, které nastávají v dohodnutých termínech v budoucnosti a vztahují se k dohodnutým nominálním hodnotám a úrokovým obdobím
- ❖ aby každý z partnerů platil úroky v té měně, se kterou bude disponovat, dochází i ke směně kapitálu

Swapy IV.

- Bazický měnový swap

- ❖ swap na výměny neznámých částek hotovosti odvozených od určité referenční úrokové míry v jedné měně za dosud neznámé částky hotovosti odvozené od určité referenční úrokové míry odlišné od předchozí referenční úrokové míry, **a to v jiné měně**

- Bazický úrokový swap

- ❖ ..., **a to v téže měně**

Swapy V.

- Klasický úrokový swap

- ❖ úrokové swapy na výměny pevných částek hotovosti v jedné měně na dosud neznámé částky hotovosti odvozené od určité referenční úrokové míry, a to v téže měně

- Komoditní swapy

- ❖ kde pravidelně směňujeme pevně stanovené částky za určité množství komodity

Využití finančních derivátů

- Zajištění (hedging)
- Spekulace (trading)
- Arbitráž

Zajištění (hedging)

- Pomocí finančních derivátů si můžeme zafixovat cenu určitého instrumentu v daný termín v budoucnosti
 1. Jištění se před změnou ceny komodity
např. podnik si chce zajistit cenu budoucích výrobků
 2. Jištění se před poklesem kursu cenného papíru
 3. Jištění se před změnou úrokových měr
 4. Jištění se před změnou měnového kursu

Spekulace (trading)

- Spekulace je založena především na ziskovém motivu, spekulant se snaží na základě svého odhadu vývoje kursů a cen dosáhnout zisku
- Na začátku spekulace není potřeba velká částka peněz
- Spekuluje na to, že cena sjednaná na termínovém obchodu bude nižší (vyšší) než kolik bude činit cena promptní, za kterou můžeme instrument na promptním trhu prodat (koupit)
- Spekulanty jsou zpravidla obchodníci, kteří nemají v plánu ani nakoupit, ani prodat aktivum, ale pouze profitovat na jeho cenovém vývoji

Spekulace (trading) II.

- Spekulanti vydělávají na správném odhadu vývoje budoucího trhu
- Spekulanti tedy spekulují na růst či pokles ceny, kupují ta aktiva, o kterých si myslí, že jsou podhodnocena a prodávají ta, o kterých si naopak myslí, že jsou nadhodnocena
- Není od věci se domnívat, že vývoj finančních derivátů velice ovlivňuje právě spekulace, což uvádí právě ve svých materiálech prof. Jílek

Arbitráž

- Spočívá ve využití kursových rozdílů mezi termínovými a promptními trhy
- Je to současný prodej a koupě stejné komodity za různé ceny s cílem realizovat zisk, lze provádět mezi peněžním a kapitálovým trhem, mezi měnami, mezi sektory peněžního trhu
- Může vzniknout z hlediska *teritoriálního* – na teritoriálně odlišných trzích mohou vznikat odlišné ceny na shodné instrumenty nebo z hlediska *časového* – ceny na termínovém trhu neodpovídají cenám odvozených z cen na promptním trhu

Použitá literatura

- Přednášky z předmětu ESF:BPF_FITR
- Přednášky z předmětu ESF:MPF_FIIN
- Přednášky z předmětu ESF:MPF_FIDE
- SOJKA, Zdeněk – MANDELÍK, Petr. *Komoditní a finanční deriváty*. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2006. ISBN 80-214-3253-5
- JÍLKOVÁ, Lenka – JIRÁSEK, Petr – LIŠKA, Václav. *Deriváty*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01752-4

Použitá literatura II.

- DVOŘÁK, Petr. *Finanční deriváty*. Praha: VŠE, 1998. ISBN 80-7079-633-2
- BLAHA, S., Zdeněk – JINDŘICHOVSKÁ, Irena. *Opce, swapy, futures, deriváty finančního trhu*. Praha: MANAGEMENT PRESS, 1997. ISBN 80-85943-29-8
- JÍLEK, Josef. *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. Praha: GRADA, 2010. ISBN 978-80-247-3696-9
- ZÁŠKODNÝ, Přemysl. *Finanční deriváty a jejich oceňování*. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2007. ISBN 978-80-86754-73-4



Děkuji za pozornost