ÚVOD DO FINANCÍ

– různé možnosti investování volných finančních prostředků (peněz)

→ a jejich následné zhodnocení

**FINANCE A PENÍZE** (finance ǂ peníze)

**FINANCE**

**–** proces tvorby, rozdělování a použití peněžních prostředků ekonomických subjektů

→ to, co se děje s penězi

– **funkce**:

1) **emisní** – výdej peněz do oběhu (tisk)

– centrální banka

2) **distribuční** – přerozdělování peněžních prostředků

– od státu → občanům, podnikům, školám, obcím

3) **stimulační** – stimulace činnosti ekonomických subjektů

– stát snížení daně → zvýší aktivitu podnikání

4) **stabilizační** – stabilizace ekonomických subjektů

– podpůrné programy → stabilizace podniků v Covidu

– sociální dávky → stabilizace životní úrovně chudých rodin

– **struktura** **financí**:

1) **podnikové finance** (podnik)

a) příjmy: tržby

b) výdaje: mzdy, provozní výdaje

2) **bankovnictví** (banka)

a) příjmy: vklady od klientů

b) výdaje: úvěry klientům

3) **pojišťovnictví** (pojišťovna)

a) příjmy: pojistné od klientů

b) výdaje: pojistné částky klientům

4) **veřejné finance** (stát)

a) příjmy: daně, výdaje

b) důchody, sociální dávky

5) **národní měna a mezinárodní finance**

– vztahy mezi národní a zahraniční měnou, finanční proces v cizích měnách

**PENÍZE**

– nosič finančního procesu, kde konkrétní forma je měna

a) **národní**: koruna (CZK)

b) **nadnárodní**: euro (EUR)

– **funkce peněz**:

a) **prostředek směny** – platidlo

b) **jednotka pro ocenění** – výrobků, zboží a služeb

c) **uchovatel hodnoty** – v době inflace hodnota klesá (stabilnější jsou vedle zlata, drahých kamenů)

**–** peníze mohou přinášet i výnos (vhdonou investicí)

**→** uložíme do banky, koupíme nemovitost, poskytneme úvěr někomu

**– historie peněz**:

– dělba práce → směna statků

a) **přímá** (barter obchod): zboží za zboží

b) **nepřímá**: zboží za platidlo

– platidla

a) **komodity** – obilí, dobytek, mušličky (v Čechách okolo 1000 plátěné šátečky: plátno → platidlo)

b) **zlato** → mince (v Čechách jako první v 10. st. boleslavský denár = 10 plátěných šátečků)

– později například od 16. st. jáchymovský tolar → terminologie: US dolar

c) **papírové peníze** – Čína od 9. st., Evropa od 17. st., nejprve Švédsko, banka Stockholm

– původně jako potvrzení o uložení zlata do banky (zlatý standard)

– později nekryté zlatem → možnost neomezené emise (vede k inflaci)

– **státovky** (emituje stát panovník), **bankovky** (emitují banky)

**CENTRÁLNÍ BANKY**

– opuštění zlatého standardu po 1. světové válce, hospodářská krize

→ nárůst státních zásahů do měnových záležitostí

– **funkce centrálních bank**:

a) emise peněz (monopol)

b) zajišťují stabilitu měny a měnových kurzů (aby nebyla inflace)

c) regulace činnosti obchodních bank

– **cíl**:

a) zajistit nízkou inflaci (kolem 1 – 3 %)

b) zabránění poklesu hodnoty peněz

– **prostředky**:

– stanovení kurzu národní měny vůči zahraničním měnám

– stanovení úrokových sazeb pro půjčování peněz

**Česká národní banka** (ČNB)

– od roku 1993 pod názvem ČNB v Praze

**Evropská centrální banka** (ECB)

– založena 1994 jako Evropský měnový institut (od roku 1998 ECB) ve Frankfurtu nad Mohanem

**ČESKÁ MĚNA**

– české bankovky tiskne Státní tiskárna cenin v Praze

– mince razí Česká mincovna a.s. v Jablonci nad Nisou

**FORMY PENĚZ**

1) **hotovostní peníze** (oběživo) – mince, bankovky

2) **bezhotovostní peníze** – vklady u bank a jiných finančních institucí

– platební karty – ČR od 1988 (Visa, MasterCard, American Express)

a) **debetní** – při platbě čerpá vlastní prostředky při přečerpání kontokorentní úvěr

b) **kreditní** – při platbě čerpá úvěr

3) **elektronická peněženka** – předplacená karta na telefon, dopravu

4) **digitální peníze** – od roku 2009 (vytvořené vývojáři)

– kryptoměny – Bitcoin, Ethereum

– nástroje pro platby a investování (lze je nakoupit jako jinou měnu)

– lze za ně nakupovat zboží, posílat v nich peníze do zahraničí

– nepodléhají centrální bance

– centrální banky v mnoha zemích plánují národní digitální měnu

– nejsou oficiální měnou, nelze s nimi platit dluhy, daně, soudní výlohy

**Bitcoin** (BTC)

– nejstarší a nejhodnotnější kryptoměna

– vytěženo (vygenerováno) může být maximálně 21 miliónů BTC

– vytěženo 19 277 125 BTC (30. 1. 2023), ne všechny pustí těžaři hned do oběhu

→ v budoucnu lze očekávat růst ceny BTC

– BTC se může stát digitální obdobou zlata

– **stanovisko ČNB**

– nepovažuje kryptoměny za standardní měny → nesplňují 3 základní funkce peněz

– považuje je spíše jako investiční aktiva než platidla

**MĚNOVÁ TEORIE A INFLACE**

**– likvidita** – schopnost proměny aktiv na peněžní hotovost (schopnost dostát svým závazkům)

– centrální banky dělí peníze podle likvidity do skupin zvaných **měnové agregáty**:

– v různých legislativách jsou specifikovány různě

1) M0: **oběživo** (mince a bankovky)

– v držení nebankovních subjektů

2) M1 = M0 + **vklady na běžných účtech** (v bankách)

– úzké peníze

– vklady nebankovních subjektů v domácí měně s neomezenou dispozicí

3) M2 = M1 + **termínované vklady** + **ostatní vklady**

– střední peníze

– termínované vklady na pevně stanovenou dobu s konst. částkou a omez. dispozicí

– vklady v cizích měnách, vkladní knihy

4) M3 = M2 + **krátkodobé cenné papíry**

– široké peníze

– peníze investované do CP

→ s možností přeměny na hotovost za méně než rok

**– peněžní zásoba** = množství peněz v oběhu

→ centrální banka ji stanoví ze svých konkrétně vymezených měnových agregátů

**FISHEROVA ROVNICE SMĚNY**

**M ∙ V = P ∙ T**

**M**: množství peněz v oběhu v daném období

**V**: transakční rychlost obratu peněžní jednotky

**P**: průměrná cena 1 transakce

**T**: počet transakcí za dané období

**M∙V** – celkové výdaje za transakce (nabídka peněz)

**P∙T** – celkový produkt ekonomiky (poptávka po penězích)

– **poznámka**:

**M** – počítá se z měnových agregátů

**P∙T** – zjistí se jako hrubý domácí produkt (HDP)

**V** – dopočítá se

**Příklad 1**:

– uvažujme období délky 1

– v oběhu je vydáno 10 000 000 Kč

– k dispozici je 500 000 ks aktiv v ceně 100 Kč/kus

– **vztah**:

10 000 000 ∙ V = 500 000 ∙ 100 → V = 5

→ každá koruna se za období otočí 5-krát

**– Fisherovy hypotézy**:

– V a T v krátkých časových úsecích stabilní a nezávislé na M

**– růst M → růst P**

**INFLACE**

– nabídka peněz (M **∙** V) > poptávka po penězích (P **∙** T)

→ růst cenové hladiny, snížení kupní síly peněz

– **např**.:

1) zboží má cenu 100 Kč za kus → za 1 000 Kč si můžeme koupit 10 kusů

2) zboží zdražilo na 125 Kč za kus → za 1 000 Kč si můžeme koupit jen 8 kusů

3) zdražení zboží o 25 % → snížení kupní síly peněz o 20 %

– **příčiny inflace**:

1) ↑ množství emitovaných peněz, které nejsou kryté nabídkou produktů

2) ↑ množství bezhotovostních peněz zapříčeněné ↑ úrokovými sazbami v bankách

3) ↑ poptávky spotřebitelů po produktech v důsledku ↑ mezd nebo neochoty spořit

4) ↑ nákladů na tvorbu produktů způsobený ↑ cen surovin a energií

5) oslabení domácí měny a zdražení dovozu

a) **zdravá inflace** je někde kolem 1 – 3 % ročně

– ČNB cílí na inflaci 2% ročně (počítá ji Český statistický úřad (ČSÚ))

b) **hyperinflace** je už kolem 100 – 1000 % ročně

– Německo po první světové válce, země bývalé Jugoslávie po jejím rozpadu

– inflace se za socialismu projevila nedostatek zboží ke koupi

– dnes se projevuje růstem cen

Česká republika k lednu 2023 (web ČSÚ):

**– měsíční inflace** – o kolik se změnila v lednu 23 vzhledem k lednu 23 (17,5 %)

– vyjádřená přírůstkem indexu spotřebitelských cen (CPI)

– **průměrná roční inflace** – přírustek průměrné inflace za rok 21 vzhledem k roku 22 (15,1 %)

– vyjádřená přírůstkem průměrného ročního (CPI)

– **příčiny vysoké inflace**:

a) **domácí**

1) ↑ spotřebitelské poptávky po covidu

2) ↑ cen zboží a služeb ke kompenzaci ztrát za covid

b) **zahraniční**

1) ↑ cen energií na světových burzách

 – válka na Ukrajině → omezení dodávek plynu a ropy z Ruska do Evropy

 – růst cen paliv pro elektrárny → omezování jádra a uhlí

– drahé emisní povolenky

 – špatné počasí pro větrné a vodní elektrárny

2) ↑ cen průmyslové a zemědělské produkce ve světě

 – pandemie Covid 19, válka na Ukrajině → poruchy v dodavatelských řetězcích

 → nedostatek materiálů, součástek, drahé energie

– **opatření ČNB** – zvýšení úrokových sazeb

1) poptávka po investicích v CZK → zájem o nákup CZK → posílení koruny

→ levnější dovoz produktů ze zahraničí → pokles cen domácí produkce

2) úbytek úvěrů a více spoření → snížení poptávky po produktech → pokles cen produktů

→ méně utrácení → snížení poptávky a následný pokles cen

**DEFLACE –** je opakem inflace

– dlouhodobý pokles cenové hladiny

– **příčiny deflace**:

1) zvýšená nabídka produktů při nadbytku výrobních kapacit

2) snížení poptávky spotřebitelů po produktech v důsledku preference spoření před utrácením

3) pokles nákladů na tvorbu produktů způsobený poklesem cen surovin a energií

4) posílení domácí měny a zlevnění dovozu

– **negativní důsledky deflace**:

– snížení cen → snížení tržeb podniků → snížení výrobních nákladů → nezaměstnanost

**KAPITÁL A INVESTICE**

**– kapitál** – prostředky, které nejsou určené k okamžité spotřebě, ale k tvorbě budoucího bohatství

– peníze, CP, budovy, stroje

**– investice** – peněžní prostředky použité k vytvoření kapitálu a jeho zúročení v budoucnosti budoucím ziskem

1) **reálné investice**

a) **movité** – drahé kovy, drahé kameny, umělecká díla

b) **nemovité** – pozemky, budovy

2) **finanční investice**

a) vklady u bank a jiných institucí

b) poskytnuté úvěry

c) nakoupené cenné papíry

– **diverzifikace** – slouží k zajištění před rizikem ztrát

– investujeme do více věcí najednou různé částky

– do různých movitých, nemovitých a finančních aktiv

→ když někdo přijde o investice, tak jinde se to může zúročit

– **další možnosti investování**:

1) **podílové fondy**

– investor nemusí investovat přímo sám, ale prostřednictvím fondu

– nakoupí **podílové listy →** podíl na majetku fondu a výnosech z něj

– **dělíme na**:

a) fondy peněžního trhu (krátkodobé CP)

b) dluhopisové fondy (dluhopisy)

c) akciové fondy (akcie)

d) nemovitostní fondy (nemovitosti)

– nízké riziko, malá pst. poklesu hodnoty podíl. listů

– nízká likvidita v porovnání s akciovými a dluhopisovými fondy

2) **digitální investice**

a) **kryptoměny** po roce 2009 (Bitcoin, Ethereum)

b) **investiční tokeny** po roce 2019

– NFT, nezaměnitelný token

– digitální certifikáty o výhradním vlastnictví originálu virt. předmětu

– fotografie, videa, tweetu, digitální kopie obrazu (jedná se o sběratelské edice)

– **stanovisko** ČNB a Ministerstva financí:

– digitální investice jsou vysoce rizikové, jelikož nejsou schválené ani regulované ČNB

1) krach banky → investor dostane alespoň část peněz zpět z Fondu pojištění vkladů

2) krach burzy → investora chrání Garanční fond obchodníků s CP

→ Evropská komise připravuje jednotná pravidla pro trh s kryptoaktivy

– **investoři** –

a) **konzervativní** – odmítající riziko

 – preferují zaručený, avšak dosti nizký či dokonce nulový zisk (jen aby se proměnil o inflaci)

b) **ziskovost** – vyhledávající riziko

– preferují vysoký zisk i za cenu možné velké ztráty

– **volatilita** – kolísání zisku z investic (jedná se o to jaké je možné riziko)

– míra rizika se modeluje použitím teorie pravděpodobnosti

1) **bezrizikové investice** – nákup státních dluhopisů

→ zaručené příjmy často navýšený o inflaci

2) **nízce riziková investice** – nákup zlata, diamantů

→ zejména v období hospodářských krizí – stabilní hodnota s malým kolísáním

3) **vysoce riziková investice** – nákup akcií, kryptoměn nebo investičních tokenů

– hotel. řetězce, let. společnosti

→ ceny akcií ovlivněny hospod. krizí, terorismem, katastrofami

– nákup kryptoměn a investičních tokenů

→ jejich ceny velmi kolísají, mají vysokou volatilitu

**Příklad 1**: Investiční tokeny

– Škoda Auto oslavila 30 let v pozici sponzora Mistrovství světa IIHF v ledním hokeji

→ dražila 30 digitálních puků s podpisy hráčů národního týmu ve formě NFT

**Příklad 2**: Vývoj ceny zlata v počátcích pandemie Covid 19 začátkem roku 2020

**Datum** **Cena USD** (unce)

3. 1. 1552

5. 2. 1556

13. 2. 1576

25. 2. 1635 (↑ – obavy z koronaviru mimo Čínu, nejistota na akciov trzích)

4. 3. 1637

15. 3. 1513

18. 3. 1470 (↓ – koronavirus ve světě, investoři prodávají zlato, aby kryli ztráty)

**Příklad 3**: Vývoj hodnoty indexu STOXX Europe 600 začátkem roku 2020

– index se počítá průměrováním z cen akcií 600 společností ze 17 zemí Evropy

**Datum** **Hodnota**

15. 1. 419

17. 2. 431 (↑ – v Evropě dosud klid)

26. 2. 397

6. 3. 369

18. 3. 280 (↓ – obavy z dopadu pandemie v Evropě)

– komentář k příkladům 2 a 3

– historická data dokládají zápornou korelaci mezi cenami akcií a zlata

– v době hospodářské krize pokles cen akcií → růst ceny zlata

→ akciové společnosti mají problémy a krachují

– zlato je považováno za bezpečnější prostředek k investování

– avšak na počátku pandemie Covid 19 v polovině března 2020 klesaly ceny akcií i cena zlata

→ investoři potřebovali peníze, aby se mohly vypořádat se ztrátami na finan. trzích

– prodávali zlato → přebytek zlata na trhu → pokles ceny zlata

**Příklad 4**: Vývoj ceny akcií společnosti MOL začátkem roku 2022

**Datum** **Cena** (CZK)

17. 1. 181

31. 1. 185 (stabilita)

21. 2. 181

24. 2. 158 (↓ – napadení Ukrajiny Ruskem)

7. 3. 167

14. 3. 171 (návrat k vyšším hodnotám)

28. 3. 184

**Příklad 5**: Vývoj ceny akcií české zbrojovky COLT CZ v první polovině roku 2022

**Datum** **Cena** (CZK)

31. 1. 526

14. 2. 526 (stabilita)

28. 2. 568

14. 3. 594 (↑ – napadení Ukrajiny Ruskem)

13. 5. 587 (stabilita na vyšších hodnotách)

14. 6. 587

– komentář k příkladům 4 a 5

– válka na Ukrajině ovlivnila ceny akcií na pražské burze různými směry

→ prudký pokles cen akcií ropné a plynárenské společnosti MOL v důsledku

nejistoty vývoje na trhu ropy a plynu s postupným návratem k vyšším lednovým hodnotám

→ růst cen akcií zbrojařské společnosti COLT se setrváním na vyšších hodnotách

v důsledku navyšování zbrojní výroby pro válečné účely

**FINANČNÍ SYSTÉM**

– financování podnikatelských aktivit:

a) **vlastní zdroje** – vlastní kapitál, zisk podniku

b) **cizí zdroje** – přijaté úvěry (dluhové financování)

**ÚVĚR** – jedná se o dočasné poskytnutí peněz za poplatek (úrok)

a) **věřitel** – ten, kdo poskytuje úvěr (vzniká pohledávka)

b) **dlužník** – ten, komu vzniká dluh (vzniká závazek)

– věřitel půjčí peníze dlužníkovi → zapůjčená částka (jistina)

– dlužník dluží peníze věřiteli → dluží jistinu + úrok (jednorázově nebo ve splátkách)

**RATING** – je hodnocení ekonomických subjektů (podnik, město, stát) z hlediska schopnosti splácet úvěry

– **ratingové stupně**:

a) AAA, AA+ – spolehlivé

b) BB, BBB – – středně spolehlivé

c) CC, D – rizikové

– horší rating → méně důvěryhodnému subjektu je poskytnut úvěr s vyšším úrokem

**FINANČNÍ SYSTÉM**

A) **koncoví uživatelé** – věřitelé a dlužníci

1) **věřitelé** – mají přebytek peněz, které mohou investovat

→ realizují vklady do bank, poskytují úvěry, nakupují CP

– **požadují**:

a) **likviditu** – možnost rychle proměnit své investice na hotové

b) **bezpečnost** – investovaných prostředků

c) **malé částky** – možnost investovat po malých částech

2) **dlužníci** – mají nedostatek peněžních prostředků

→ přijímají úvěry, emitují a prodávají CP

– **požadují**:

a) **dlouhodobé úvěry** – možnost vzít si dlouhodobý úvěr (aby nemusel hned splácet)

b) **rizikovost** – ochotu věřitele podstoupit riziko

c) **velké částky** – možnost půjčit si velkou částku

B) **finanční zprostředkovatelé** – finanční instituce (banky, pojišťovny, spořitelny, invest. a penz. fondy)

– přijímají vklady, poskytují úvěry

– emitují, nakupují a prodávají CP

C) **tvůrci trhu** – dealeři, spekulanti, specialozované firmy

– nakupují a prodávají CP nebo jiná aktiva (finanční deriváty) na burzách za účelem zisku

→ oživují finanční trh

– (poptávková (nákupní) cena) **BID** < **OFFER** (nabídková (prodejní) cena)

 → nakupují za BID a prodávají za OFFER → zisk

– očekávaný růst ceny → nakupují

– očekávaný pokles ceny → prodávají

– stále lze u nich nakupovat a prodávat jim různá finanční aktiva

– **např**.: **RSJ** finanční skupina (vznik 1994, Karel Janeček – od roku 2002 provádí algoritmické obchodování)

– obchoduje s finančními deriváty na globálních burzách(Londýn, Chicago, Frankfurt nad Mohanem)

– algoritmické obchodování:

– firmou vytvořený software vyhodnocuje každou milisekundu, které deriváty kupovat či prodávat

– matematické modely jsou založeny na teorii pravděpodobnosti

– **zdroje zisku**:

– rozdíl cen BID a OFFER (malé rozdíly z velkého množství obchodů)

– poplatky od derivátových burz za oživení trhu

**Příklad 1**: Prodej nakrátko a tvůrci trhu

**– prodej nakrátko** (spekulace o pokles ceny akcií)

– investor si vypůjčí akcie a okamžitě je prodá na finančním trhu

→ získá peníze v částce C, které si uloží na účtu

– pokles ceny akcií → nakoupí levněji zpět za částku A

– vypůjčené množství akcií a vrátí je se zaplacením úroku

a) pokles ceny akcií: A + úrok ze zápůjčky < C + úrok z vkladu → zisk

b) růst ceny akcií: A + úrok ze zápůjčky > C + úrok z vkladu → ztráta

**Příklad 2**: USA, začátek roku 2021

– firma GameStop prodává fyzicky počítačové hry v obchodních centrech

– problémy při uzavření obchodních center kvůli Covidu 19

→ velké burzy (Wall Street) a investiční fondy spekulují o poklesu cen akcií GameStop

→ realizují prodej nakrátko

→ avšak skupina drobných investorů se domluvila na sociálních sítích a začala skupovat akcie GameStop

→ růst ceny akcií → ztráty velkých investorů

– finanční odborníci to hodnotí jako neracionální chování drobných investorů

→ porušuje rovnováhu a způsobuje nejistotu na akciových trzích

**FINANČNÍ TRH** – trh s finančními aktivy (cenné papíry, finanční deriváty)

a) **peněžní trh** – obchodování s krátkodobými finančními aktivy

– pokladniční poukázky, depozitní certifikáty, směnky (splatnost < 1 rok)

b) **kapitálový trh** – obchodování s dlouhodobými finančními aktivy

– akcie, dluhopisy, hypotéční zástavní listy (splatnost > 1 rok)

– zlato, diamanty, ropa, obilí, káva

**CENNÉ PAPÍRY** (CP, *securities*)

– obchodovatelné úřední listiny (prostředek k investování peněz)

– **podoba** – fyzická (papírová) a elektronická (záznam na účtu CP)

**– osoby** –

1) **emitent** – krátká pozice (CP je pro něj závazek)

– má povinnost:

a) platit kupónové platby a nominální hodnotu u dluhopisů

b) umožnit většinovým majitelům řízení společnosti u akcií

c) vyplácet dividendy z akcií

2) **majitel** – dlouhá pozice (CP je pro něj finanční majetek)

– má právo:

a) navrácení investovaných peněz + výnos z investice

b) podílet se na řízení akciové společnosti

c) čerpat dividendy z akcií (podíl na zisku emitenta a.s)

**– emise –**

1) **individuální** (1 kus – směnka)

2) **hromadná** (série – akcie, dluhopisy)

3) **na doručitele** (změna majitele se emitentovi nehlásí)

4) **na jméno** (změna majitele se hlásí, může podléhat schválení emitenta)

**– doba splatnosti –**

1) **krátkodobé CP** – doba splatnosti je menší než 1 rok (pokladniční poukázky)

2) **dlouhodobé CP** – splatnost splatnosti je větší než 1 rok (dluhopisy)

**– hodnota –**

1) **nominální** (jmenovitá) – zpravidla vyznačena na CP, ta původní

2) **tržní** – cena při obchodování s CP

**– kurz –**

1) **akcie** – tržní hodnota

2) **obligace** – 100 % tržní hodnota/nominální hodnota

**– trh s CP –**

1) **peněžní** – krátkodobé CP

2) **kapitálový** – dlouhodobé CP

3) **primární** – CP obchodovány poprvé (cenu určí emitent, na trh uvede banka)

4) **sekundární** – CP již primárně zobchodované (cenu ovlivňují tvůrci trhu, obchod organizuje burza)

**Příklad 1**: Vývoj kurzu akcií společnosti ČEZ v lednu 2023

**Datum** **Kurz** (CZK)

2. 1. 780,50

12. 1. 796,50

20. 1. 818,00

31. 1. 888,00

**Příklad 2**: Vývoj kurzu dluhopisů společnosti SAZKA GROUP v lednu 2023

**Datum** **Kurz** (% nominální hodnoty)

2. 1. 95,51

12. 1. 96,26

20. 1. 99,90

31. 1. 96,05

**CENNÉ PAPÍRY S PEVNÝM VÝNOSEM**

– k datu emise jsou známé platby, které poskytne emitent majiteli

– je známa dlužná částka (jistina) i úrokové výnosy

 A) **DEPOZITNÍ PRODUKTY BANK** – emitent (banka)a majitel (vkladatel)

1) **vklad na viděnou** – běžný účet u banky

– s penězi lze bez omezení disponovat

– nízký úrok

2) **úsporný vklad –** vkladní knížka, spořící účet, stavební spoření

– omezená dispozice s penězi

– nízký úrok, obvykle vyšší než u vkladů na viděnou

3) **termínovaný vklad –** smlouva o uložení peněz v bance na určenou dobu (krátkodob. / dlouhodob.)

– před uplynutím doby splatnosti nelze vybrat bez sankcí

– úrok vyšší než u vkladů na viděnou a úsporných

– stanovena dolní hranice vkladu

B) **DEPOZITNÍ CENNÉ PAPÍRY** – emitent (banka)a majitel (vkladatel)

1) **depozitní certifikát –** potvrzení o uložení peněz na určenou dobu (CP)

– před uplynutím doby splatnosti nelze s penězi disponovat (většinou krátkodobé)

– může být obchodovatelný

– výši vkladu určí banka (1000, 10 000, 100 000, ...)

2) **depozitní směnka** – potvrzení o uložení peněz na určenou dobu (CP)

– před uplynutím doby splatnosti nelze s penězi disponovat (většinou krátkodobé)

– bankky je prodávají s diskontem

– stanovena dolní hranice vkladu

**Příklad 1**: Prodej CP v nominální hodnotě 1000 s diskontem a s úrokem

a) **s diskontem** – k datu emise prodán za 900, k datu splatnosti vyplaceno 1000

→ úrokový výnos 10 % realizuje majitel předlhůtně k datu emise

b) **s úrokem** – k datu emise prodán za 1000, k datu splatnosti vyplaceno 1100

→ úrokový výnos 10 % realizuje majitel polhůtně k datu splatnosti

C) **OBCHODNÍ CENNÉ PAPÍRY** – emitent (odběratel produktu) a majitel (dodavatel produktu)

1) **směnka –** slib o zaplacení penězi v budoucnosti (CP) **–** krátkodobý cenný papír

**–** může a nemusí být úročená

**–** majitel ji může eskontovat bance

a) **vlastní směnka** – závazek emitenta vyplatit majiteli jistinu k datu splatnosti

b) **cizí směnka** – příkaz emitenta 3. osobě vyplatit majiteli jistinu k datu splatnosti

– **úroky** –

a) na směnku může být navázán polhůtný úrok

– platí se při proplacení směnky penězi

b) na eskont směnky může být navázán předlhůtný úrok

– platí se předem formou snížené hodnoty bankovního úvěru

**Příklad 1**: Směnka

DODAVATEL dodá produkt ODBĚRATELI v ceně 1000

ODBĚRATEL vystaví směnku DODAVATELI na cenu 1000 s úrokem 50

DODAVATEL eskontuje směnku BANCE v hodnotě 1050

BANKA poskytne eskontní úvěr DODAVATELI v hodnotě 1010

ODBĚRATEL splatí eskontní úvěr BANCE v hodnotě 1050

**Tedy**:

DODAVATEL měl dostat 1000 za produkt a 50 úrok ze směnky

→ ale zaplatil předlhůtný úrok 40 bance za eskontní úvěr 1010

– aby měl peníze dřív, než by proplatil směnku odběratel

ODBĚRATEL měl zaplatit za produkt 1000 a 50 úrok ze směnky, ale platil bance místo dodavateli

D) **DLUHOVÉ CENNÉ PAPÍRY –** emitent (stát, město, podnik, banka)a majitel (FO či PO, investor)

– cenný papír – pro emitenta představuje přijatý úvěr (závazek)

– peníze získané prodejem CP emitent využije na:

→ budování dopravní infrastruktury, odstranění povod. škod, obnovu ekonomiky

1) **pokladniční poukázka** – krátkodobý CP (doba splatnosti do jednoho roku)

– v ČR emituje stát (Ministerstvo financí)

– na primární trh uvádí ČNB

– primární prodej prostřednictvím holandské aukce

– nakupují institucionální investoři (banky, pojišťovny, investiční a penzijní fondy)

**Příklad 1**: Holandská aukce

– investoři mají podané objednávky na množství a akceptovanou cenu CP:

investor A: celkově CP v hodnotě 2,5 miliardy cena za kus CA

investor B: celkově CP v hodnotě 2 miliardy cena za kus CB < CA

investor C: celkově CP v hodnotě 3 miliardy cena za kus CC < CB

investor D: celkově CP v hodnotě 5 miliard cena za kus CD < CC

– byly emitovány CP v celkové hodnotě 5 miliard

– emitent má zájem, aby prodal všechny CP

→ je nakonec vzána akceptovaná cena (aby to koupili všichni)

– a nejdříve to prodá těm, co tu nejnižší cenu navrhli

– **realizované objednávky** (tak, aby se prodaly všechny CP)

investor A: v hodnotě 2,5 miliardy plně

investor B: v hodnotě 2 miliardy plně

investor C: v hodnotě 0,5 miliardy částečně

investor D: v hodnotě 0 nerealizována

→ všichni zaplatí cenu CC

2) **bezkupónový dluhopis (bezkupónová obligace)**

– zpravidla dlouhodobý CP (analogie pokladniční poukázky, ale dlouhodbý)

– emituje stát, města, banky, velké podniky

– primární prodej s diskontem (prodej za méně než nominální hodnotu, dopředu stržený o úrok)

– úrok, který bude proplacen nakonci investorům

3) **kupónový dluhopis** (kupónová obligace, *coupon bond*)

– dlouhodobý CP

– emitent – stát, města, banky, velké podniky

– kromě jistiny vyplácí emitent majiteli kupónové platby (průběžné vyplácení)

– nejčastěji se prodávají za nominální hodnotu

– **znační** –

**doba splatnosti** n

– udává se v letech, lze i n = ∞ (klasicky celočíselný počet let)

**nominální hodnota** N

– 1000 CZK, 10 000 EUR

**umořovací hodnota** R

– vyplatí emitent majiteli po uplynutí doby splatnosti jako dluh, často R = N

**kupónová sazba** r

– roční úroková míra pro výpočet kupónových plateb

**frekvence kupónových plateb** p

– počet polhůtných kupónových plateb do roka (vyplácejí se nakonci účtovacího období)

**kupónová platba** C = (N · r)/p

– úroková platba z přijatého úvěru, vyplácí emitent majiteli

**cena k datu emise** P0

– teoretická (matematický model) a skutečná (určí emitent)

**cena k času 0 < t < n** Pt

– cena k libovolnému času mezi datem emise a datem splatnosti

– teoretická (matematický model) a skutečná tržní (určí burza, ovlivní tvůrci trhu)

**běžný výnos** y = C/P0

– jeden z několika typů výnosu

**výnos do splatnosti** i

– vnitřní míra výnosnosti z investice do dluhopisu

**datum ex-kupón** Ex

– dluhopis může změnit majitele v průběhu nějakého období

– rozhoduje o příjemci kupónové platby při změně majitele dluhopisu

– burza vyrovná cenu, za kterou se dluhopis prodá

– není vyplácena kuponová platba tomu, kdo přeprodá CP

**alikvotní úrok** (*accrued interest*) AI

– poměrná část kupónové platby, o kterou se upravuje cena

**Příklad 1**: Finanční tok majitele dluhopisu zakoupeného k datu emise, p = 1

– dostává zaplaceno kuponové platby a v roce n i umořovací hodnotu

**čas**: 0(datum emise) 1 rok 2 roky … n-1-let n-let (datum splatnosti)

**platba**: P0 C C … C C+R

**Příklad 2**: věčný dluhopis (konzola, perpetuita)

– nemá ukončenou dobu splatnosti (n = ∞) → k výplatě R nedojde, když nikdy neskončí

→ přináší majiteli v čase neomezenou posloupnost kupónových plateb

– **např.**: dodnes existující dluhopisy emitované Velkou Británií v době napoleonských válek, které se dědí z generace na generaci a nikdy nedojde k výplatě umořovací hodnoty

**Příklad 3**: Státní dluhopis 5,70 % / 24

– **emitent**– Ministerstvo financí ČR

– **zprostředkovatel** – ČNB

– **forma** – na doručitele

– **doba splatnosti** – 15 let

– datum emise (25. 5. 2009) a datum splatnosti (25. 5. 2024)

– **nominální hodnota** – 10 000 CZK

– emitované množství – 9 000 000 (objem emise: 90 000 000 000 CZK)

– **roční kupónová sazba** – 5,7 %

– datum výplaty: 25. 5. (570 CZK na 1 dluhopis)

– datum ex-kupón: 26. 4. (kdyby došlo ke změně majitele, tak do této doby se to evideuje)

– závěrečná výplata po 15 letech 10 570 CZK

**Příklad 4**: Alikvotní úrok

– kupónový dluhopis změní majitele v kupónovém období k (k–1;k] (1 ≤ k ≤ n let)

**– problém**:

– kupónová platba v čase k-let představuje úrok placený za období (k–1;k]

– má ji dostat prodávající (původní majitel) nebo kupující (nový majitel) dluhopisu?

– k řešení toho se zavádí **datum ex-kupon**

– těsně před koncem kupónového období by emitent ještě nemusel vědět o změně majitele dluhopisu

→ proto se pro sekundární prodej zavádí datum ex-kupón

– nechť je datum ex-kupón 1 měsíc před datem výplaty kupónové platby

a) **prodej před datem ex-kupón** v čase k–1 ≤ D (čas) < Ex = k – (1/12)

– kupónovou platbu C v čase k dostane kupující

– cena je burzou upravena o kladný alikvotní úrok AI = C · (D – k + 1)

– tím kupující vrátí prodáv. poměrnou část kupon. platby za období, kdy dluhopis vlastnil prodáv

b) **prodej po datu ex-kupón** v čase k – (1/12) = Ex ≤ D < k

– kupónovou platbu C v čase k dostane prodávající

– cena je burzou upravena o záporný alikvotní úrok AI = C · (D – k)

– tím prodáv. vrátí kupuj. poměrnou část kupon. platby za období, kdy dluhopis vlastnil kupuj.

**Příklad 5**:Státní dluhopis 5,70 % / 24

– emise dluhopisu: 25. 5. 2009 (čas 0)

– kupónové platby: 25. 5. 2010 (čas 1 rok)

25. 5. 2024 (čas n = 15 let)

– datum ex-kupón: 26. 4. 2010 (čas 1 – (1/12) roku)

26. 4. 2024 (čas 15 – (1/12) roku)

– **komnetář –**

– kupónové období (k-1,k] je časový interval od 26. 5. do 25. 5. následujícího roku

 – k = 1, …, 15 let, kde pro k = 1 rok je čas k-1 = 0 datum emise 25. 5. 2009

– banky ve svých výpočtech často používají rok s 12 měsíci o 30 dnech pro jednoduchost výpočtů

**Speciální typy dluhopisů**

1) **vypověditelný dluhopis**

– emitent může vyplatit umořovací hodnotu předčasně ještě před datem splatnosti

– majitel je kompenzován za ztrátu investiční příležitosti

→ prémií k umořovací hodnotě nebo vyšší kupónovou sazbou

– emitent uplatní své právo:

– při ↓ úrok. sazeb z úvěrů ukončí přijatý úvěr formou obligace a opatří si jiný s nižším úrokem

2) **dluhopis s právem na prodej**

– majitel může zpětně odprodat dluhopis

– k určitému datu za předem stanovenou cenu před datem splatnosti

– majitel uplatní své právo:

– při hospod. potížích emitenta, kdy není jisté, zda by k datu splatnosti vyplatil umoř. hodnotu

3) **konvertibilní dluhopis**

– lze jej směnit za akcie emitenta, jiné společnosti, či za jiné obligace za předem stanovenou cenu

– emitent tím např. odsunuje emisi vlastních akcií

– lze konvertovat při výhodné ceně nabízených akcií v porovnání s jejich cenou na burze

– uvedené dluhopisy přinášejí právo volby

– předem nevíme, zda jej emitent nebo majitel využije → mat. model. ceny je netriviální

4) **hypotéční zástavní list (HZL)**

– dlouhodobý CP krytý zástavním právem na nemovitost

– v ČR emitují banky s oprávněním od ČNB

– jsou považovány za investici s nízkým rizikem (což platí obecně u dlohopisů vydaných státem)

– prostředky získané prodejem HZL **používají** banky na:

– poskytování hypotéčních úvěrů, za které dlužník ručí nově pořizovanou nebo jinou nemovitostí

**CENNÉ PAPÍRY S POHYBLIVÝM VÝNOSEM**

– platby, které poskytne emitent majiteli (podíly na zisku, úrokové výnosy, dlužné částky = jistiny)

**– závisejí na** –

a) hospodaření emitenta

b) úprava s ohledem na inflaci

c) referenční úrokové míře

d) výnosech z jiných CP

e) burzovním nebo jiném indexu

f) přežívání nebo úmrtnosti určité populace

**– míra inflace –**

– počítá ji ČSÚ jako vážený průměr cen zboží a služeb ze spotřebního koše

– vážený průměr je myšleno jako index u jednotlivých produktů

**– referenční úroková míra –**

– stanovuje ji ČNB nebo jiná specializovaná instituce

– cíl ovlivnit cenu peněz (úrokové sazby na úvěrovém, peněžním a kapitálovém trhu)

– podklad odkud odvozují výši kupon. plateb emitenti, či jiní účastníci s finančními deriváty

**– burzovní index –** počítá jej burza CP jako vážený průměr cen akcií

A) **REFERENČNÍ ÚROKOVÉ MÍRY**

**LIBOR** (*London Interbank Offered Rate*)

– **průměrná** **sazba**, za kterou si na londýnském mezibank. trhu banky nabízejí peníze k zapůjčení

 – počítá a publikuje agentura Thomson Reuters

– stanovuje se každý den pro:

1) konkrétní měnu (USD, GBP, JPY)

2) konkrétní dobu splatnosti (1den až 1 rok)

– např. šestiměsíční LIBOR na GBP, tříměsíční LIBOR na USD

– průměruje se přes skupinu referenčních bank

– nejmenší a největší sazby se nezapočítávají

– **problémy**:

– LIBOR je hypotetická sazba

– skutečné půjčky mezi bankami se nemusejí realizovat → manipulace

– v roce 2012 některé banky nahlašovaly do výpočtu LIBOR nereálné hodnoty úrokových sazeb

a) **uměle snížená hodnota** → ztráty věřitelů úvěrů s úrokovou sazbou odvozenou od LIBOR

b) **uměle zvýšená hodnota** → zdražení splátek úvěrů

– zejména hypoték → nezákonné obohacení hypotéčních bank (vysoké pokuty)

**EURIBOR**: analogie sazby LIBOR v rámci EU

**PRIBOR** (*Prague Interbank Offered Rate*)

– **průměrná sazba**, za kterou si na pražském mezibank. trhu banky nabízejí peníze k zapůjčení

– referenční uroková míra a sazba, za kterou si banky na českém trhu zapujčují peníze v CZK

– počítá agentura Thomson Reuters (dle pravidel stanovených ČNB)

– stanovuje se každý pracovní den:

1) pro CZK

2) dobu splatnosti 1 den až 1rok

– referenční banky schvaluje

1) Czech Forex Club (profesní sdružení zaměstnanců finančních institucí)

2) Česká národní banka

– jsou jimi např. Česká spořitelna, Komerční banka, ČSOB, Raiffeisenbank

**Příklad 1**: Sazba USD LIBOR v procentech ke dni 3. 3. 2023

**Doba splatnosti** 1 den 1 měsíc 3 měsíce 6 měsíců 1 rok

**Sazba** v procentech 4,56 4,71 4,98 5,32 5,69

**Příklad 2**: Vývoj sazby jednodenní USD LIBOR v roce 2022

**Měsíc** **USD LIBOR** (měsíční průměr v %, které se stanovují každý den)

Květen 0,773

Červen 1,216

Atd… …

Říjen 3,063

**Příklad 3**: Sazba PRIBOR v procentech ke dni 3.3.2023

**Doba spl**. 1 den 14 dní 1 měs. 3 měs. 6 měs. 9 měs. 1 rok

**Sazba** v % 7,00 7,05 7,11 7,20 7,24 7,26 7,26

**Příklad 4**: Vývoj sazby jednodenní PRIBOR v roce 2022

**Měsíc** **PRIBOR** (měsíční průměr v %, za každý den v měsíci)

Únor 4,39

Březen 4,50

Atd… …

Listopad 7,00

Prosinec 7,00

– **komentář** k příkladům 1 a 3

– s rostoucí dobou splatnosti roste hodnota sazeb USD LIBOR a PRIBOR

→ pro stejnou dobu splatnosti je USD LIBOR < PRIBOR

– sazby nelze srovnávat, měnová politika ve Velké Británii a ČR je odlišná

– **komentář** k příkladům 2 a 4

– začátek války na Ukrajině způsobil v březnu 2022 skokový nárůst sazby jednodenní USD LIBOR

**2T repo sazba ČNB** – vzájemné zapůjčování peněz mezi ČNB a jinou obchodní bankou

1) **stahování likvidity** – úroková sazba pro 2T REPO

– ČNB stahuje od obchodních bank přebytečnou hotovost jako protihodnotu jim předá CP

→ po 2 týdnech zpětná výměna:

i) ČNB vrátí hotovost + úrok (půjčila si od obchodní banky)

ii) banky vrátí CP

2) **dodávání likvidity** – úroková sazba pro 2T REPO

– ČNB dodává do obchodních bank chybějící hotovost jako protihodnotu od nich přijme CP

→ po 2 týdnech zpětná výměna:

i) ČNB vrátí CP

ii) banky vrátí hotovost + úrok (obchodní banky si půjčily peníze)

– **kolaterál** (CP) – nejčastěji státní dluhopisy (státní pokladniční poukázky)

**– cíle repo 2T sazeb**:

a) regulace množství hotovosti v bankách

b) ovlivnění ceny peněz na trhu

c) ovlivnění úrokových sazeb pro vklady a úvěry v obchodních bankách

– ČNB stanovuje i další úrokové sazby:

a) **diskontní sazba** – jednodenní vklady od bank do ČNB

– banka získá na poslední chvíli peníze a nemá kam je přesunout, tak je přes noc uloží do ČNB

b) **lombardní sazba** – jednodenní úvěry do bank od ČNB

– když potřebuje banka rychle peníze a ví, že je druhý den bude schopna splatit

**REFERENČNÍ ÚROKOVÉ MÍRY** mají vliv na:

a) úroky z vkladů a úvěrů

b) úrokové výnosy z CP

c) uzavírání a plnění derivátových kontraktů

**Příklad 6**: Sazby ČNB únor 2020 - červen 2022

**Datum** **2T repo sazba** (%) **diskontní sazba** (%) **lombardní sazba** (%)

7. 2. 2020 2,25 1,25 3,25

27. 3. 2020 1,00 0,05 2,00

24. 6. 2021 0,50 0,05 1,25

5. 11. 2021 2,75 1,75 3,75

5. 5. 2022 5,75 4,75 6,75

22. 6. 2022 7,00 6,00 8,00

– **komentář** –

– březen 2020 až říjen 2021 nízké referenční sazby → zmírnění následků pandemie Covid 19

– např.: levnější splátky úvěrů pro podnikat. s omez. čin. kvůli covid. restrikcím, levnější hypot.

– listopad 2021 až červen 2022 vysoké referenční sazby

→ zmírnění následků rostoucí míry inflace způsobené (↑ cen energií a komodit a válkce na Ukrajině)

→ preference spoření před spotřebou, což vedlo ke snížení poptávky po produktech (pokles cen)

– v březnu 2023 jsou platné hodnoty vyhlášené 22. 6. 2022

– základní sazba (2T repo sazba) 7% je nejvyšší od května 1999

B) **DLUHOPISY S PROMĚNNÝM KUPÓNEM**

– kupónová sazba může být odvozena od referenční úrokové míry

– např.: 6-měsíční PRIBOR + kreditní přirážka 0,1 % nebo indexu spotřeb. cen (CPI) či míry inflace

– horší rating emitenta → vyšší kreditní přirážka, aby prodal své dluhopisy

– **kreditní přirážka** – to, co bude vyplácet majitelům dluhopisů navíc

– březen 2022 napadení Ukrajiny vedlo k protiruským sankcím

→ agentury výrazně snížily rating Ruska do rizikové a neinvestiční kategorie

– očekává se, že držitelé ruských dluhopisů nemusejí dostat svou investici zpět v plné výši

**– úmrtnostní dluhopis** (*mortality bond*)

– odvozuje kupónové platby nebo umořovací hodnotu od počtu úmrtí v referenční populaci

**Příklad 1**: Indexovaný dluhopis v ČR = povodňový dluhopis

– účel pro emitenta – získat finanční prostředky na odstranění povodňových škod na Moravě

– emitent (Ministerstvo financí ČR) a majitelé (FO a PO v ČR), emise 1. 8. 1997

– **nominální hodnota** 1000 CZK

– primární prodej za nominální hodnotu

– doba splatnosti – 5 let + roční kupónové platby

– **kupónová sazba** se upravuje podle indexu spotřebitelských cen (CPI):

1. rok (8/1997 – 7/1998): 12,5 %

k-tý rok (k = 2, 3, 4, 5) → nárůst CPI z června roku k-1 do června roku k o + 2,5 %

**– např**.: nárůst CPI v 1. roce byl 12 % → kupónová sazba pro 2. rok byla 14,5 %

→ kupónová platba za 2. rok byla 145 CZK

→ po zdanění 25 % stát vyplácel 1. 8. 1999 majitelům dluhopisů 109 CZK

**Příklad 2**: Indexovaný dluhopis v ČR (dluhopis ČEZ)

– účel pro emitenta – získat finan. prostř. na refinancování dříve emit. dluhopisů splat. v roce 2022

– vydá nové dluhopisy, aby mohl splatit ty staré

– emitent (společnost ČEZ) a majitelé (FO a PO v ČR), emise březen 2022

– souhrnná **nominální hodnota** emitované série: 600 miliónů EUR

– primární prodej pod nominální hodnotu v kurzu 99,595 %

– **doba splatnosti** – 5 let + roční kupónové platby

– **kupónová sazba**, která je stanovena emitentem na základě subjektivního dojmu: 2,375 %

– pokud ČEZ nesplní do 31. 12. 2025 plánované snížení emisí skleníkových plynů

→ sazba pro kupónovou platbu vyplácenou k datu splatnosti se zvýší o 0,75 %

**Příklad 3**: Dlouhověkostní dluhopis zajišťovny Swiss Re

– někdy je od určitého indexu odvozena umořovací hodnota

– emitent (zajišťovna = pojišťovna pojišťoven) a majitelé (penzijní fondy, životní pojišťovny)

– účel pro emitenta – redukovat riziko dlouhověkosti

– nižší úmrtnost populace → životní pojišťovny potřebují více peněz na vyplácení pojistek na dožití

→ čerpají peníze od zajišťovny

– souhrnná **nominální hodnota** 50 miliónů USD

– **doba splatnosti** – 8 let + čtvrtletní kupónové platby

– **kupónová sazba** – tříměsíční USD LIBOR + kreditní přirážka

– **umořovací hodnota** – odvozena od nominální hodnoty

– pomocí dlouhověkostního indexu LDIV (longevity divergence index value)

– trh s dlouhověkostními dluhopisy zatím nefunguje

→ pracuje se na metodách ocenění rizika dlouhověkosti, které by se daly přenést na kapitálový trh

C) **AKCIE** (stocks, shares)

**–** emitent(akciová společnost (a.s.))a majitel(akcionář – FO nebo PO)

– **forma** – majetkový CP (pro emitenta představuje základní kapitál a pro majitele zase vlastnický podíl v a.s.)

– ZK lze vytvořit a ještě ho navýšit další emisí akcií

– zájemci o jejich koupi se registrují na upisovací listinu

→ závazek je tak koupit a ve stanovené lhůtě zaplatit objednané množství akcií

– **prodej**

a) **primární** – prodej a cenu zajišťuje a určí a.s.

b) **sekundární** – prodej zajišťují burzy CP cenu ovlivní tvůrci trhu

– obchodování na burzách probíhá elektronicky

– nejvíce obchodované akcie jsou vysoce likvidní CP

– **akcionář má právo** –

a) podílet se na řízení a.s. (účast a hlasování na valné hromadě akcionářů)

b) podílet se na zisku a.s. formou dividend, které a.s. může, ale nemusí vyplácet

c) podílet se na likvidačním zůstatku a.s. při jejím zániku (zkrachování)

– akcie přinášejí majiteli vyšší výnos než depozitní produkty a dluhopisy

→ ale riziko reprezentované kolísáním výnosu (volatilita) je vyšší

– **parametry**:

a) **nominální hodnota** – podíl akcie na ZK akciové společnosti

– ZK je součet nominálních hodnot emitovaných akcií

b) **tržní cena** (kurz) – akcie jsou za ni obchodovány na kapitálovém trhu

→ určena nabídkou a poptávkou na burze

c) **emisní ážio** – kladný rozdíl mezi kurzem a nominální hodnotou, který navyšuje fond

– vzniká, když prosperující a.s. navyšuje ZK emisí nových akcií

→ které primárně prodává za cenu vyšší než nominální hodnota

d) **dividenda** – podíl na zisku a.s. plynoucí z vlastnictví akcie

1) peněžní

2) právo na odběr nově emitovaných akcií za výhodnou cenu

3) právo na odběr výrobků či služeb a.s. zdarma

– doba splatnosti není u akcií stanovena

– výplata dividend není ze strany a.s. předem zaručena

→ oceňování akcií je netriv. matem. problém, kde se používají se pravděpodob. metody

**Příklad 1**: Pokles cen akcií v počátcích pandemie Covid 19

**Společnost** **cena** (kurz) **1 akcie** (CZK) **denní pokles**

ČEZ 374 - 1,58 %

Erste Group Bank 444 - 8,68 %

Komerční banka 486 - 7,24 %

Moneta Money Bank 50 - 17,0 %

Kofola čs. 198 - 0,50 %

**Speciální typy akcií**

1) **prioritní akcie –** akcionáři mají nadstandardní práva:

a) právo na přednostní výplatu dividend

b) právo na výměnu za kmenové akcie emitenta (klasické bez práv)

c) právo na zpětný odkup emitentem

2) **zaměstnanecké akcie** – vystavené na jméno zaměstnance a.s. (jsou nepřevoditelné)

– a.s. je zaměstnancům daruje nebo prodá

→ aby zaměstnanci byli co nejefektivnější ve prospěch firmy

3) **požitkové akcie** – zaručují majetková práva (dividendy), avšak ne rozhodovací

4) **zakladatelské akcie** – ponechá si je emitent (nejsou na prodej)

– zaručují vyšší podíl na rozhodování než kmenové akcie

D) **POJISTKA** (*insurance contract*)

– účel pro klienta – ochrana proti specifickým rizikům

a) **klient** – platí pojistné pojišťovně (jednorázově nebo ve splátkách)

– když nastane pojistná událost (smrt, havárie, katastrofa,…)

b) **pojišťovna** – vyplatí pojistnou částku klientovi (jednorázově nebo ve splátkách)

– případně klient dostává podíl na zisku pojištovny a zhodnocené naspořené vlastní peníze

– nastání pojistné události popřípadě příčina vzniku musí být **náhodná** (nepředpovídatelná)

– pro pojistných částek se využívá – demografie, finanční matematika, pst. a matematická statistik

**– pojištění** se dělí na:

A) **neživotní**

– pojištění osob (úrazové, cestovní)

– pojištění majetku (domácnost, stavby, havarijní pojištění vozidel, zemědělské pojištění)

– pojištění odpovědnosti (povinné ručení u motor. vozidel, poj. profesí - lékař, právník, auditor,...)

→ poskytuje pojistnou ochranu, nenabízí spořící složku

B) **životní**

– pojištění na dožití určitého věku, pojištění na smrt, pojištění závažných chorob

**FINANČNÍ DERIVÁTY** (*financial derivatives*)

– instrumenty, jejichž hodnota je odvozena od podkladového aktiva

– termínové kontrakty = smlouvy o budoucím obchodu s podkladovým aktivem (derivátem)

– při uzavření kontraktu sjednány podmínky:

– právo (opce) nebo povinnost (forward) koupit nebo prodat

– dohodnuté **množství** podkladového aktiva, v dohodnutou **dobu**, za dohodnutou **cenu**

– za rok se může cena jakkoliv změnit, ale teď to chci takto, tak se na tom dohodneme

→ za rok se to však může změnit a mohu prodělat, či dokonce vydělat

**PODKLADOVÉ AKTIVUM**

a) **komodity –** obilí, zlato, ropa, káva (komoditní deriváty již v 19. století)

b) **akcie, měna –** deriváty na obchod s akciemi nebo cizí měnou

c) **úroková sazba, akciový index –** deriváty s platbami odvozenými od úrok. měr nebo akc. indexů)

– **důvod** – nejistota na trzích způsobená kolísáním úrokových sazeb, měnových kurzů a kurzů CP

**– sjednání finančních derivátů:**

**a) OTC trh** – přepážkový trh

– dva zájemci se mezi sebou individuálně dohodnou na budoucím ochodu (kontraktu)

**b) derivátová burza** – automaticky páruje zájemce o uzavření budoucího obchodu

**– motivy** ke vstupu do kontraktu:

a) **zajištění –** chci si zajistit zafixovanou cenu, která se mi do budoucna líbí

b) **spekulace –** zájemci chtějí vydělat, tak spekulují o budoucí možné ceně

**NEPODMÍNĚNÉ DERIVÁTY** (*pevné deriváty*)

– není zde žádná podmínka (obě strany mají povinnost uskutečnist obchod)

→ účastníci jsou povinni uskutečnit obchod podle toho, jak se účastníci domluvili

**–** vstup do kontraktu pro obě strany je bezplatný

– jelikož se předem neví kdo vydělá a kdo prodělá

a) **dlouhá pozice** (long) – kupující podkladového aktiva → analogicky jako majitel CP

b) **krátká pozice** (short) – prodávající podkladového aktiva → analogicky jako emitent CP

A) **FORWARDY**

– **sjednání** – uzavření kontraktu individuální dohodou (OTC trh)

– **předmět obchodu**:

– libovol. podkladové aktivum, v libovol. množství, libovol. ceně, s libovol. datem dodání

– **použití** – zajištění proti riziku nepříznivého vývoje ceny podkladového aktiva

– na obou stranách se snaží, aby obchod byl pro obě strany výnosný v důsledku negativní budoucnosti

– **parametry** –

**datum splatnosti** T

– sjednané datum dodání podkladového aktiva

**realizační cena** K

– sjednaná cena podkladového aktiva při dodání → ta, za kterou to koupí

**spotová (promptní) cena** St

– tržní cena podkladového aktiva v čase 0 ≤ t ≤ T → ta, za kterou je to v době koupě na trhu

**hodnota dlouhé pozice** ft

– zisk/ztráta kupce podkladového aktiva v čase 0 ≤ t ≤ T

– pro bezplatný vstup do kontraktu definujeme f0 = 0

**cena forwardu** Ft

– odvozuje se od spotové ceny podkladového aktiva v čase 0 ≤ t ≤ T

**– dlouhá pozice**(kupec podkladového aktiva) realizuje k datu splatnosti

a) **zisk**, když **ST** **> K**

– ušetří fT =ST – K > 0 oproti koupi na volném trhu

b) **ztrátu**, když **ST < K**

**–** prodělá fT = ST – K < 0 oproti koupi na volném trhu

– **krátká pozice**(prodejce podkladového aktiva) realizuje k datu splatnosti

a) **zisk**, když **ST < K**

b) **ztrátu**, když **ST > K**

**Příklad 1**: Komoditní forward

– pěstitel obilí se chce zajistit proti poklesu ceny

→ uzavře se zpracovatelem forward na dodávku sjednaného množství obilí k datu T za cenu K

– dlouhá pozice (zpracovatel) a krátká pozice (pěstitel obilí)

→ zajistí si cenu K, při ST < K vydělá K – ST oproti prodeji na volném trhu

**Příklad 2**: Měnový forward

A) Podnikatel fakturuje zahraničnímu odběrateli za výrobky 100 000 EUR, splatnost 2 měsíce

→ chce si zajistit úhradu v současném kurzu 25 CZK/EUR

**Forward A**

– podkladové aktivum: 100 000 EUR

– doba splatnosti: 2 měsíce

– realizační cena: 25 CZK/EUR

– pozice: krátká (short)

– zajištění proti: posílení koruny (např. pokles kurzu na 23 CZK/EUR)

– má zaručeno: příjem K = 2 500 000 CZK z prodeje výrobků

B) Podnikatel obdržel ze zahraničí materiál fakturovaný na 100 000 EUR, splatnost 1 měsíc

→ chce si zajistit úhradu v současném kurzu 25 CZK/EUR

**Forward B**

– podkladové aktivum: 100 000 EUR

– doba splatnosti: 1 měsíc

– realizační cena: 25 CZK/EUR

– pozice: dlouhá (long)

– zajištění proti: oslabení koruny (např. nárůst kurzu na 27 CZK/EUR)

– má zaručeno: úhradu dluhu K = 2 500 000 CZK za nakoupený materiál

B) **FUTURES –** moderní (novodobé) forwary neboli standardizované forwardy

– **sjednání** – uzavření kontraktu na derivátových burzách (nějaké omezení)

– **předmět obchodu**:

a) určitá podkladová aktiva (zlato, státní dluhopisy ...)

b) v určitém množství (100 uncí, 100 ks, ...)

c) s určitým datem dodání (3. pátek v červnu a prosinci, ...)

– **použití**: slouží ke spekulaci na zisk z vývoje ceny podkladového aktiva

**– činnost burzy –** burza stanoví podmínky kontraktu

– **zájemci** o koupi (long) a prodej (short) podkladového aktiva se hlásí na burze a jsou párováni

– na své účty v clearingovém středisku při burze složí počáteční záruku

a) vstup do kontraktu – nákup futures

b) výstup z kontraktu – prodej futures

→ když je spekulace, že to půjde do záporu, tak mohu vystoupit dříve než je datum splatnosti

**– cena futures**: F0 = K FT  = ST Ft ≈ St 0 < t < T

– na konci dne t se porovná Ft a Ft-1 (cena každého aktiva na konci dne)

– burza hlídá každý den, jak se mění cena podkladového aktiva (cena futures)

– **pozice long** realizuje

**a) zisk**, když **Ft > Ft-1**

**–** na účet obdrží Ft – Ft-1 > 0 z účtu pozice short

**b) ztrátu**, když **Ft < Ft-1**

**–** z účtu pošle Ft – Ft-1 < 0 na účet pozice short

– **pozice short** realizuje

**a) zisk**, když **Ft < Ft-1**

**b) ztrátu**, když **Ft > Ft-1**

**→ celkový zisk/ztráta** k datu splatnosti futures T je: **Z =** (F1 – F0) + … + (FT – FT-1) = FT – F0 = **ST – K**

– pokud stav účtu pozice long nebo short klesne pod udržovací záruku

→ musí vložit na účet doplňující záruku

**– chování účatníků kontraktu** – možnosti:

1) počkají do doby splatnosti futures, tedy v čase t = T

a) **realizují obchod** s podkladovým aktivem

b) **peněžní vyrovnání**

→ zisk/ztráta v čase T: ST – K

2) nepočkají do data splatnosti a provedou vyrovnávací transakci (offset) – v čase 0 < t < T

a) **vystoupit z kontraktu** – prodat futures

→ zisk/ztráta: v čase 0 < t < T: (F1 – K) + (F2 – F1)+…+ (Ft – Ft-1) = Ft – K

– následuje odchod z kontraktu a kontrakt zanikne úplně

b) **otevřít zrcadlovou pozici** – vstoupit do stejného kontraktu v opačné pozici

→ zisk/ztráta: v čase 0 < t < T: (F1 – K) + (F2 – F1)+…+ (Ft – Ft-1) = Ft – K

– následuje setrvání v kontraktu současně v pozici

– long a short → zisky a ztráty z obou pozic se nulují

– k původnímu kontraktu přibude další nový s čistým štítem

**Příklad 1**: Vývoj účtu účastníka kontraktů futures

– burza nabízí kontrakty futures:

– **podkladové aktivum** – 100 uncí zlata

– datum splatnosti: 1. 12. roku

– realizační cena 280 USD/unce → K = 28 000 USD

– počáteční záruka 4 000 USD

– udržovací záruka 3 000 USD

– obchodník zakoupil k 1. 5. roku R na burze 3 futures (vstoupil do 3 kontraktů futures v pozici long)

→ 1. 12. roku R musí koupit 300 uncí zlata za realizační cenu 3 · K = 84 000 USD

– **vývoj účtu** (cena futures Ft = St cena zlata):

 **Stav účtu**

30. 4. **F0/100 = K/100 = 280** 4 000 po vložení poč. záruky

1. 5. **F1/100 = 282,10** zisk **3(F1 – K) = 630** 4630

2. 5. **F2/100 = 281,30** ztráta **3(F2 – F1) = – 240** 4390

→ celkový zisk **3(F2 – K) = 390**

8. 5. **F8/100 = 276,50** ztráta, **3(F8 – F7) = – 180** 2950 < 3 000

→ byla vložena doplňující záruka 1050 = 4 000 – 2950

→ celková ztráta **3(F8 – K)= – 1050**

9. 5. **F9/100 = 276,20** ztráta **3(F9 – F8) = – 90** 3910

→ celková ztráta **3(F9 – K) = – 1140**

10. 5. **F10/100 = 277,80** zisk **3(F10 – F9) = 480** 4390

→ celková ztráta **3(F10 – K) = – 660**

– **možnosti** –

1) **realizace obchodu**

– 1. 12. roku R koupí 300 uncí zlata za 3K = 84 000 USD

2) **vyrovnávací transakce**

a) **výstup z kontraktů**

– prodej 3 futures k datu 10. 5. za 83 340 = 277,80 × 300

– se ztrátou – 660 = 83 340 – 84 000

→ realizuje se tak, že na účet byla vložena poč. záruka 4000 + dopl. záruka 1050

– k 10. 5. je stav účtu 4 390 = 5050 – 660

b) **otevření zrcadlové pozice**

– nákup 3 futures (vstup do 3 kontraktů futures k datu 10. 5. v pozici short)

– k 10.5. je stav účtu 4 390 = 5050 – 660

→ se ztrátou – 660

– další zisky a ztráty se v pozicích long a short vzájemně eliminují

C) **SWAPY**– derivátové kontrakty, které znamenají periodickou směnu (není jednorázová jako ty předchozí)

– **sjednání** – uzavření kontraktu na OTC trhu (analogicky jako forwardy)

– **předmět** – dohoda o budoucí periodické směně peněžních částek

– **použití**:

a) **zajištění** proti riziku nepříznivého vývoje

b) **spekulace** na zisk z příznivého vývoje úrokových sazeb nebo měnových kurzů

**– úrokový swap** – směňují se úrokové platby počítané ze stejné jistiny (základu), ale odlišně definované

– **zpravidla** –

i) jeden účastník kontraktu platí **pevný úrok**

ii) druhý účastník kontaktu platí **pohyblivý úrok**

**Příklad 1**: Úrokový swap pro zajištění proti riziku úrokových měr

– emitent dluhopisu s nominální hodnotou N má povinnost:

– jednou ročně vyplácet majiteli kupónové platby dané referenční úrokovou sazbou PRIBOR

→ navýšenou o kreditní přirážku 0,8 %

– obává se růstu úrokových měr

→ uzavře proto s bankou úrok. swap na zajištění aktuál. hodnoty sazby PRIBOR, která je 6,5 %

1) **emitent** platí **bance** swapové platby 0,065\*N (každý rok stejná)

2) **banka** platí **emitentovi** swapové platby PRIBOR\*N (každý rok jiná sazba)

3) **emitent** platí **majiteli** kupónové platby (PRIBOR + 0,008)\*N (jiná sazba)

– **tedy** – **emitent** má roční výdaje (PRIBOR + 0,073)\*N a roční příjmy PRIBOR\*N

→ celkově každý rok platí pevnou částku 0,073\*N

– zaměnil pohyb. roční platbu za pev. a zajistil se proti ↑ sazby PRIBOR na hodnotu větší než 6,5 %

**Příklad 2**: Firmy A, B si chtějí půjčit stejnou částku D0 na stejnou dobu s jednorázovou splatností jistiny D0

a) firmě A nabízí banka pevný úrok 8 % nebo pohyblivý úrok LIBOR + 2 %

b) firmě B, která má horší rating, nabízí banka 10,5 % nebo LIBOR + 3 %

→ firma A má zájem platit pohyblivý úrok, firma B chce pevný úrok (uzavřou spolu úrokový swap)

**FIRMA A** platí: FIRMĚ B swapové platby (LIBOR + 0,015)×D0

 BANCE úrokové platby 0,08×D0

**FIRMA B** platí FIRMĚ A swapové platby 0,085×D0

BANCE úrokové platby (LIBOR + 0,03)×D0

– **tedy** –

**FIRMA A** má pravidelné výdaje (LIBOR + 0,095)×D0 a pravidelné příjmy 0,085×D0

→ celkově pravidelně platí pohyblivou částku (LIBOR + 0,01)×D0 < (LIBOR + 0,02)×D0

– to jest méně, než by platila při pohyblivém úroku bance

**FIRMA B** má pravidelné výdaje (LIBOR + 0,115)×D0 a pravidelné příjmy (LIBOR + 0,015)×D0

→ celkově pravidelně platí pevnou částku 0,1×D0 < 0,105×D0

– to jest méně, než by platila při pevném úroku bance

**Příklad 3**: Arbitráž

– spekulant chce dosáhnout zisk s nulovou počáteční investicí (neboli arbitráž)

– **v čase 0:**

**–** půjčí si částku Ns jednorázovým splacením po 10 letech s roční úrokovou sazbou LIBOR

– půlročním placením úroků od banky A ... **příjem N**

– zakoupí za nominální hodnotu N dluhopis

– s dobou splatnosti 10 let, roční kupónovou sazbou r a půlročními kupónovými platbami ... **výdaj N**

– uzavře úrokový swap na výměnu pevné swapové sazby j za pohyblivou sazbu LIBOR s bankou B

**– každý půlrok** má:

a) úroky z půjčky bance A **výdaj (N**×**LIBOR)/2**

b) swapové platby bance B **výdaj (N**×**j)/2**

c) od banky B **příjem (N**×**LIBOR)/2**

d) kupónové platby z dluhopisu **příjem (N**×**r)/2**

**– v čase 10 let** – inkasuje nominální hodnotu dluhopisu **příjem N** a splatí půjčku **výdaj N**

– **tedy** – je-li r > j, realizuje **každý půlrok zisk N**×**(r – j)/2**

– **v praxi** – technicky obtížné načasovat všechny platby na stejná data (některé platby mohou podléhat zdanění)

– dluhopisové sazby ≈ swapové sazby

1) **Měnový swap** – směňují se platby v různých měnách

– **zpravidla**–

a) počáteční a koncová výměna ve stejném kurzu

b) pravidelné úrokové platby

b) v různých měnách s různými sazbami

**Příklad 1**: Měnový swap bez úrokových plateb

– město dostalo od zahraniční banky investiční úvěr 1 000 000 EUR na 10 let

– investice platí v korunách

→ na jednorázové splacení jistiny si chce zajistit současný kurz 25 CZK/EUR

– uzavře s bankou **měnový swap**:

a) **počáteční výměna**:

MĚSTO platí BANCE 1000 000 EUR

BANKA platí MĚSTU 25 000 000 CZK

b) **koncová výměna**:

MĚSTO platí BANCE 25 000 000 CZK

BANKA platí MĚSTU 1 000 000 EUR

**Příklad 2**: Měnový swap s úrokovými platbami

– český emitent vydal dluhopisy v celkové nominální hodnotě 1 000 000 USD

– s dobou splatnosti 5 let a ročními kupónovými platbami danými sazbou 5 %

– spekuluje na oslab. CZK vůči USD a chce si zajistit výplatu nomin. hodnoty v souč. kurzu 20 CZK/USD

– uzavře s bankou **měnový swap** – na výměnu jistiny 1 000 000 USD a úrokových plateb 50 000 USD

→ při roční dolarové úrokové sazbě 5 % a roční korunové úrokové sazbě 6 %

a) **počáteční výměna**:

MAJITELÉ dluhopisů platí EMITENTOVI nominální hodnotu 1 000 000 USD

EMITENT platí BANCE swapovou platbu 1 000 000 USD

BANKA platí EMITENTOVI swapovou platbu 20 000 000 CZK

b) **každý rok**:

EMITENT platí BANCE swapové platby 0,06×20 000 000 = 1 200 000 CZK

BANKA platí EMITENTOVI swapové platby 0,05×1 000 000 = 50 000 USD

EMITENT platí MAJITELŮM dluhopisů kupónové platby 50 000 USD

c) **koncová výměna**:

EMITENT platí BANCE swapovou platbu 20 000 000 CZK

BANKA platí EMITENTOVI swapovou platbu 1 000 000 USD

EMITENT platí MAJITELŮM dluhopisů nominální hodnotu 1 000 000 USD

– **tedy** – při zdražení dolaru na více než 20×1,2 = 24 CZK/USD

→ emitent by na kupónové platby potřeboval více než 20×1,2× 0,05×1 000 000 = 1 200 000 CZK

– bance ale platí pouze 20×0,06×1 000 000 = 1 200 000 CZK

2) **FX swap** – směňují se platby v různých měnách (používané v českém bankovním sektoru)

– FX swap stejně jako měnový swap bez úrokových plateb je rozšířením měnového forwardu o počáteční výměnu

– **zpravidla**:

a) počáteční a koncová výměna v různém kurzu

b) nejsou úrokové platby

c) krátká doba splatnosti

**Příklad 1**: FX swap – podnik má nyní platit za dovezené suroviny 100 000 EUR

→ za měsíc čeká platbu ze zahraničí za výrobky minimálně 100 000 EUR

– má dostatek finan. prostř. v CZK a obává se výrazného posílení koruny ze souč. kurzu 24,5 CZK/EUR

– uzavře s bankou **FX swap** – podkladové aktivum 100 000 EUR a doba splatnosti 1 měsíc

→ spotový (počáteční) kurz 24,5 CZK/EUR a termínový (koncový) kurz 24,4 CZK/EUR

a) **počáteční výměna** – nákup 100 000 EUR za koruny

PODNIK platí BANCE 2 450 000 CZK

BANKA platí PODNIKU 100 000 EUR

b) **koncová výměna** – prodej 100 000 EUR za koruny

PODNIK platí BANCE 100 000 EUR

BANKA platí PODNIKU 2 440 000 CZK

**PODMÍNĚNÉ DERIVÁTY (OPČNÍ DERIVÁTY)**

– termínové kontrakty, u kterých **1 z účastníků získává právo uskutečnit obchod** s podkladovým aktivem

– po uplynutí doby splat. není povinnost uskut. obch. s deriv. (1 z účastníků obch. má právo ho uskutečnit)

– nerovnovážná práva a povinnosti účastníků (jeden se musí přizpůsobit)

**–** vstup do kontraktu není bezplatný

A) **OPCE** – uzavření kontraktu pomocí **derivátové burzy** nebo někdy **OTC trh** (individuálně)

– **pozice**:

a) **kupující opce** (držitel opce) → dlouhá pozice (long)

– je v aktivním postavení (výhodnější postavení, má práva)

– platí za zisk práva na obchod s podkladovým aktivem opční prémii

– o uplatnění práva se rozhoduje na základě ceny podkladového aktiva k datu možné realizace obchodu

b) **prodávající opce** (upisovatel opce) → krátká pozice (short)

– je v pasivním postavení (přizpůsobuje se)

– inkasuje od účastníka v pozici long opční prémii

– je povinen řídit se rozhodnutím účastníka v pozici long

– **předmět obchodu** –

– určitá podkladová aktiva (cenné papíry, měna, úroková sazba, akciové indexy, finanční deriváty)

– u opcí sjednávaných na burze standardizované množství a datum splatnosti

– **použití** – zajištění proti riziku nepříz. vývoje nebo spekulace na zisk z příz. vývoje ceny podklad. aktiva

**– činnost burzy** (podobně jako u futures) – burza stanoví podmínky kontraktu

– zájemci o koupi opcí (pozice long) a prodej opcí (pozice short) → jsou párováni

**– chování účatníků kontraktu**

a) **realizovat obchod** s podkladovým aktivem nebo (často) peněžní vypořádání

– v pozici long na základě vlastního rozhodnutí

– v pozici short na požádání pozice long

b) **předčasně ukončit kontrakt**

– v pozici long upsáním (prodejem) identické opce (vstupem do identické opce v pozici short)

– v pozici short nákupem identické opce (vstupem do identické opce v pozici long)

c) **nechat opci propadnout**

– v pozici long neuplatnit právo na obchod s podkladovým aktivem

– **dělení opcí**:

**A) typ práva**

a) **call opce** = opce na koupi podkladového aktiva

– long call má právo koupit

– short call má povinnost prodat

b) **put opce** = opce na prodej podkladového aktiva

– long put má právo prodat

– short put povinnost povinnost koupit

**B) čas realizace obchodu**

a) **evropské opce** – obchod s podkladovým aktivem lze realizovat k datu splatnosti opce T

b) **americké opce** – obchod s podkladovým aktivem lze realizovat do data splatnosti opce, v čase 0 < t ≤ T

**C) vlastnictví podkladového aktiva**

a) **kryté opce** – účastník kontraktu (long put, short call)

– vlastní podkladové aktivum při sjednání opce

b) **nekryté opce** – účastník kontraktu (long put, short call)

– nevlastní podkladové aktivum při sjednání opce

– opatří jej na trhu až když chce využít právo na prodej (long put)

– resp. je požádán protistranou o prodej (short call)

– **parametry**:

datum splatnosti T

realizační cena (*strike*) K

spotová (promptní) cena v čase 0 ≤ t ≤ T St

vnitřní hodnota v čase 0 ≤ t ≤ T VHt (zisk držitele opce)

**– long call –** uplatní opci, když St > K → **VHt = max (0, St -K)**

**– long put –** uplatní opci, když St < K → **VHt = max (0, K- St)**

časová hodnota CHt

– odměna, kterou by byl ochoten zaplatit držitel opce upisovateli za možnost růstu VHt v čase 0 < t ≤ T

→ klesá s rostoucím t

**Blackův - Scholesův vzorec** (1973)

– opční prémie = cena opce v čase 0 ≤ t ≤ T

OPt = VHt + CHt 

– nadále budeme značit (při sjednání opce v čase 0):

– placená opční prémie u call opce c

– placená opční prémie u put opce p

– zpravidla: c, p << K

– **čistý zisk Z** v čase 0 < t ≤ T:

– zaplacená/přijatá opční prémie + zisk/ztráta:

**long call** **– c + max (0, St – K)** **short call c – max (0, St – K)**

**long put – p + max (0, K – St)** **short put p – max (0, K – St)**

– **realizuje se**: v čase T u evropských opcí a v čase 0 < t ≤ T u amerických opcí

– zisk držitele ↔ ztráta upisovatele

– zisk držitele v čase 0 < t ≤ T: **VHt**

**– long call** uplatní opci, když St  > K

– ušetří **St – K** při koupi podkladového aktiva v rámci opčního kontraktu oproti koupi na volném trhu

Z > 0 pro St  > K + c

**– long put** uplatní opci, když St < K

– vydělá **K – St** při prodeji podkladového aktiva v rámci opčního kontraktu oproti prodeji na volném trhu

Z > 0 pro St  < K – p

– **stavy opce**: opce je v čase 0 < t ≤ T

a) **na penězích St = K**

b) **v penězích –** držitel opce má kladný zisk (uplatní opci):

 **St > K** pro **long call** **St < K** pro **long put**

c) **mimo peníze –** držitel opce má nulový zisk (neuplatní opci):

 **St < K** pro **long call** **St > K** pro **long put**

– mezní hodnoty čistého zisku/ztráty:

**horní mez pro zisk** **dolní mez pro ztrátu**

call put call put

**držitel (long)**  ∞ K – p – c – p

**upisovatel (short)** c p – ∞ – K + p

**Příklad 1**: Měnová opce

– spekulant očekává v časovém horizontu 2 měsíce oslabení koruny vůči dolaru

– k 1. 2. je kurz 20 CZK/USD

– spekulant koupí 1. 2. call opci na 1 000 000 USD za opční prémii 600 000 CZK

– doba splatnosti je 2 měsíce, realizační cena je 20,50 CZK/USD

a) **opce je americká**, kurz k 1. 3. je 22,50 CZK/USD

– St = 22 500 000 CZK > 20 500 000 CZK = K

→ držitel uplatní opci a koupí 1 000 000 USD za 20 500 000 CZK

– realizuje čistý zisk Z = – 600 000 + 2 000 000 = 1 400 000 CZK

b) **opce je evropská**, kurz k 1. 4. je 21 CZK/USD

– ST = 21 000 000 > 20 500 000 = K

→ držitel uplatní opci a koupí 1 000 000 USD za 20 500 000 CZK

– realizuje čistou ztrátu Z = – 600 000 + 500 000 = – 100 000

**Příklad 2**: Akciová opce – útok na autobus fotbalistů Borussie Dortmundu pachatel a zranil 1 fotbalistu

– motivem byla snaha vydělat z poklesu ceny akcií Borussie v důsledku provedeného atentátu

– pachatel zakoupil **put opce** na 15 000 akcií Borussie

– spekuloval – atentát → pokles ceny akcií na St < K → nakoupí akcie na volném trhu za St

→ okamžitě je prodá v rámci opčního kontraktu za K → realizuje zisk K – St

– cena akcií skutečně klesla z 5,738 EUR na 5,421 EUR za kus

→ pachatel byl odsouzen ke 14 letům vězení

**Příklad 3**: Opce na akciový index PX (index burzy cenných papírů Praha – vážený průměr cen obchod. akcií)

– evropská call opce je splatná k 1. 5.

– podkladové aktivum je 1000 CZK realizační cena je určena průměrnou hodnotou indexu PX v lednu 825,5

– hodnota PX k 1. 5. je 840,8

– ST = 840 800 > 825 500 = K → ST – K = 15 300

→ držitel uplatní opci a dostane od upisovatele vyplacen zisk 15 300 CZK

– upisovatel při vstupu do opčního kontraktu získal od držitele opční prémii

→ spekuloval na pokles indexu PX pod 825,5, pak by držiteli nic neplatil

**Příklad 4**: Úroková opce

– evropská call opce má podkladové aktivum 1 000 000 USD

– realizační cena je dána hodnotou úrokové sazby 5,25 % opční prémie je dána hodnotou 0,005 %

– držitel zaplatí opční prémii c = 1 000 000×0,000 050 = 50 USD

→ uplatní opci, když k datu splatnosti opce je úrok na úvěrovém trhu větší než 5,25 %

– v tom případě dostane od upis. úv. 1 000 000 USD úročený 5,25 % (koupí od něj 1 000 000 USD za 5,25 %)

– při jednorázovém splacení úvěru vrací 1 000 000×1,0525 = 1 052 500

– platí úrok K = 52 500 USD

– na úvěrovém trhu by při jednorázovém splacení úvěru 1 000 000 USD vracel 1 000 000 (1+i)

– kde i > 0,0525, platil by úrok ST > 52 500 USD

– upisovatel při vstupu do opčního kontraktu získal od držitele opční prémii

→ spekuloval na pokles úrokových sazeb na úvěrovém trhu pod 5,25 %

**KOMBINACE OPCÍ** – investoři obchodující s opcemi:

a) **býci (bulls)** – spekulují na růst ceny podkladového aktiva

b) **medvědi (bears)** –spekulují na pokles ceny podkladového aktiva

– využívají ve svém portfoliu různé kombinace opcí s cílem zvýšit zisk

– nadále budeme značit:

– nákup opce (pozice long) +

– prodej opce (pozice short) –

**–** budeme kombinovat evropské opce se stejným podkladovým aktivem a stejnou dobou splatnosti

**–** počítat čistý zisk Z k datu splatnosti T

1) **V kombinace** (*Straddle*)

1) **pozice long**: + call (K) + put (K)

a) nákup 1 call opce s realizační cenou K

b)nákup 1 put opce s realizační cenou K

– čistý zisk: Z = – c – p + max (0, ST – K) + max (0, K – ST)

ST = 0: Z = – c – p +K ST < K: Z = – c – p + K – ST

ST = K: Z = – c – p ST > K: Z = – c – p + ST – K

– tedy Z = – c – p + |ST - K| → straddle long ziskový (pro ST > > K (bulls) a pro ST < < K(bears))

– přesně – straddle long ziskový pro ST > K + c + p a pro ST < K - c - p

– graf závislosti Z na ST má tvar písmeneV

2) **pozice short**: – call (K) – put (K)

a) prodej 1 call opce s realizační cenou K

b) prodej 1 put opce s realizační cenou K

– čistý zisk: Z = c + p – max (0, ST – K) – max (0, K – ST)

– tedy Z = c + p – |ST – K| → straddle short ziskový (při cenové stabilitě ST ≈ K)

– přesně pro K – c – p < ST < K + c + p

– graf závislosti Z na ST má tvar obráceného písmeneV

2) **U kombinace** (*Strangle*)

1) **pozice long**: + call (K1) + put (K2), K1 > K2

a) nákup 1 call opce s realizační cenou K1

b) nákup 1 put opce s realizační cenou K2

– čistý zisk: Z = – c – p + max (0, ST – K1) + max (0, K2 – ST)

ST = 0: Z = – c – p + K2 ST≤ K2: Z = – c – p + K2 – ST

K2 < ST ≤ K1: Z = – c – p ST > K1:Z = – c – p + ST – K1

– tedy strangle long ziskový (pro ST > > K1 (bulls) a pro ST < < K2 (bears))

– přesně – strangle long ziskový pro ST > K1 + c + p a pro ST < K2 – c – p

– graf závislosti Z na ST má tvar písmeneU

2) **pozice short**: – call (K1) – put (K2)

a) prodej 1 call opce s realizační cenou K1

b) prodej 1 put opce s realizační cenou K2

– čistý zisk: Z = c + p – max (0, ST – K1) - max (0, K2 – ST)

– strangle short ziskový při cenové stabilitě K2 ≤ ST ≤ K1

– přesně pro K2 - c - p < ST < K1 + c + p

– graf závislosti Z na ST má tvar obráceného písmeneU

– pro K1 < K2 a K2 - K1 > c + p je v U kombinaci

→ pozice long vždy zisková, pozice short vždy ztrátová

3) **Syntetická akcie** (*Synthetic Stock*)

1) **pozice long**: + call (K) – put (K)

a) nákup 1 call opce s realizační cenou K

b) prodej 1 put opce s realizační cenou K

– čistý zisk: Z = – c + p + max (0, ST – K) – max (0, K – ST)

ST = 0: Z = – c + p – K ST < K: Z = – c + p – K + ST

ST = K:Z = – c + p ST > K:Z = – c + p + ST – K

– tedy Z = – c + p + ST – K → long synthetic stock ziskový (pro ST > > K (bulls), přesně pro ST > K + c – p)

– graf závislosti Z na ST je rostoucí přímka

2) **pozice short**: – call (K) + put (K)

a) prodej 1 call opce s realizační cenou K

b) nákup 1 put opce s realizační cenou K

– čistý zisk: Z = c – p – max (0, ST – K) + max (0, K – ST)

– tedy Z = c - p + K – ST → short synthetic stock ziskový (pro ST < < K(bears), přesně pro ST < K + c – p)

– graf závislosti Z na ST je klesající přímka

4) **Risk Reversal**

1) **pozice long**: + call (K1) – put (K2), K1 > K2, c > p

a) nákup 1 call opce s realizační cenou K1

b) prodej 1 put opce s realizační cenou K2

– čistý zisk: Z = – c + p + max (0, ST – K1) - max (0, K2 – ST)

ST = 0: Z = – c + p – K2  ST ≤ K2: Z = – c + p – K2 + ST

K2 < ST ≤ K1:Z = – c + p ST > K1: Z = – c + p + ST – K1

– long risk reversal ziskový pro ST > > K1 (bulls)

– přesně – long risk reversal ziskový pro ST > K1 + c – p

– graf závislosti Z na ST je lomená čára, která má rostoucí, konstantní a opět rostoucí průběh

2) **pozice short**: – call (K1) + put (K2)

a) prodej 1 call opce s realizační cenou K1

b) nákup 1 put opce s realizační cenou K2

– čistý zisk: Z = c – p – max (0, ST – K1) + max (0, K2 – ST)

– short risk reversal ziskový pro ST < < K2 (bears) (přesně pro pro ST < K1 + c – p)

– graf závislosti Z na ST  je lomená čára, která má klesající, konstantní a opět klesající průběh

– pro K1 > K2, c < p je long risk reversal ziskový pro ST > K2 + c – p

– short risk reversal ziskový pro ST < K2 + c – p

– pro K1 < K2 je u kombinace risk reversal graf závislosti Z na ST

a) v pozici long lomená čára, která má třikrát rostoucí průběh

– zisková proST > > K2 (bulls)

b) v pozici short lomená čára, která má třikrát klesající průběh

– zisková proST < < K1 (bears)

5) **Rozpětí call** (*Call Spread*)

1) **Bull Call Spread**: + call (K1) – call (K2), K1 < K2, c1 > c2

a) nákup 1 call opce s realizační cenou K1

b) prodej 1 call opce s realizační cenou K2

– čistý zisk: Z = – c1 + c2 + max (0, ST – K1) – max (0, ST – K2)

0 ≤ ST ≤ K1: Z = – c1 + c2

K1 < ST ≤ K2:Z = – c1 + c2 + ST – K1

ST > K2:Z = – c1 + c2 – K1 + K2

– Bull call spread ziskový pro ST > K2 (bulls)

– přesně – bull call spread ziskový pro ST > K1 + c1 – c2

– graf závislosti Z na ST je lomená čára, která má konstantní, rostoucí a opět konstantní průběh

2) **Bear Call Spread**: – call (K1) + call (K2), K1 < K2, c1 > c2

a) prodej 1 call opce s realizační cenou K1

b) nákup 1 call opce s realizační cenou K2

– čistý zisk: Z = c1 – c2 – max (0, ST – K1) + max (0, ST – K2)

– tedy bear call spread ziskový pro ST < K1 (bears)

– přesně pro ST < K1 + c1 – c2

– graf závislosti Z na ST  je lomená čára, která má konstantní, klesající a opět konstantní průběh

– pro K1 < K2 a c1 < c2 je bull call spread vždy ziskový, bear call spread vždy ztrátový

– pro K1 > K2 je graf závislosti Z na ST je lomená čára, která má

a) u kombinace bull call spread konstantní, klesající a opět konstatní průběh

b) u kombinace bear call spread konstatntní, rostoucí a opět konstantní průběh

– proK1 > K2 a c1 > c2 je bull call spread vždy ztrátový a bear call spread vždy ziskový

– analogicky lze definovat **Rozpětí put** (*Put Spread*)

1) **Bull Put Spread**: + put (K1) – put (K2), K1 < K2

– graf závislosti Z na ST je lomená čára, která má konstatntní, rostoucí a opět konstantní průběh

– pro p1 > p2 vždy ztrátový

2) **Bear Put Spread**: – put (K1) + put (K2), K1 < K2

– graf závislosti Z na ST je lomená čára, která má konstatntní, klesající a opět konstantní průběh

– pro p1 > p2 vždy ziskový

– pro K1 > K2 je graf závislosti Z na ST lomená čára, která má

a) u kombinace bull put spread konstantní, klesající a opět konstatní průběh,

b) u kombinace bear put spread konstatntní, rostoucí a opět konstantní průběh

– proK1 > K2 a p1 < p2 je bull put spread vždy ziskový a bear put spread vždy ztrátový

– lze kombinovat i více než 2 opce:

1) **Motýlí rozpětí call** (*Butterfly Call Spread*): + call (K1) + call (K2) – 2 call (K3), K1 < K2, K3 = (K1 + K2)/2

a) nákup 1 call opce s realizační cenou K1

b) nákup 1 call opce s realizační cenou K2

c) prodej 2 call opcí s realizační cenou K3 (průměr K1 a K2)

– čistý zisk: Z = – c1 – c2 + 2 c3 + max (0, ST – K1) + max (0, ST – K2) – 2 max (0, ST – K3)

0 ≤ ST ≤ K1: Z = – c1 – c2 + 2 c3

K1 < ST ≤ K3:Z = – c1 – c2  + 2 c3 + ST – K1

K3 < ST ≤ K2:Z = – c1 – c2  + 2 c3 – ST + K2

ST > K2:Z = – c1 – c2 + 2 c3

– butterfly call spread ziskový pro ST ≈ K3

– přesně – butterfly call spread ziskový pro ST > K1 + c1 + c2 – 2 c3 a pro ST < K2 – c1 – c2 + 2 c3

– graf závislosti Z na ST je lomená čára

– má průběh konstantní, rostoucí, klesající a konstantní na původní úrovni

– s vrcholem a osou symetrie v bodě K

– pro c1 + c2 < 2 c3 je kombinace vždy zisková

**Speciální typy opcí**

a) **binární opce** (*Binary Option*)

– jako realiz. zisk vyplácí upisovatel držiteli konstatní částku X bez ohledu na skutečnou výši zisku

– long call: Z = X – c, když ST > K Z = – c, když ST ≤ K

– long put: Z = X – p, když ST < K Z = – p, když ST ≥ K

b) **volitelné opce** (*As You Like Option*)

– po určité době může držitel rozhodnout, zda opce bude call nebo put

c) **stropy** (*Caps*) – zaručují držiteli právo na periodické plnění od upisovatele

– pokud ve stanov. dnech refer. úrok. sazba ST (např. LIBOR) stoupne nad předepsanou mez K

– ST > K → upisovat. poskytne platbu drž., výše je odvozena od rozdílu ST – K, který násobí smluv. základ

d) **dna** (*Floors*) – zaručují držiteli právo na periodické plnění od upisovatele

– pokud ve stanovených dnech referenční úroková sazba ST klesne pod předepsanou mez K

– ST < K → upisovat. poskytne platbu drž., výše je odvozena od rozdílu K – ST, který násobí smluv. základ

e) **obojky** (*Collars*) – kombinace cap a floor

– upisovatel platí držiteli, když ST > KC a držitel platí upisovateli, když ST < KF

– cap sazba KC bývá větší než floor sazba KF

f) **složené opce** – podkladovým aktivem je finanční derivát

– opce na opce (futures, swapy = swapce (*swaptions*), stropy = kapce (*captions*))

g) **opční listy** (*Warranty*)– dlouhodobé obchodovatelné cenné papíry

– mají charakter call opce

– upisovatelem jsou většinou banky (a.s)

– podkladovým aktivem jsou jejich vlastní akcie

**ZÁKLADY FINANČNÍ MATEMATIKY**

**INDEXNÍ ČÍSLA**

– **značení** – vektorová algebra

pT = (p1, …, pn) řádkový vektor

q = (q1, …, qn)T sloupcový vektor

pTq skalární součin: pTq = p1q1 +…+ pnqn

p\*qHadamardův součin (vektorový součin) p\*q = (p1q1, …, pnqn)T

1 = (1, …, 1)T jednotkový vektor

 = ()T vektor podílů

– **indexní čísla** slouží k porovnání určitých jevů

a) mezi územími (průřezová data)

b) v čase (data ve formě časových řad)

– metodologie je pro oba přístupy stejná (nadále budeme předpokládat časové řady)

– **komplexní jev A** … např. cena akcie se projevuje prostřednictvím dílčích jevů

– A1, …, AN … ceny akcií N společností např. v určitém státě nebo v určitém odvětví

– zpravidla se zaznamenávají pouze reprezentanti Ai(1), Ai(2), …,Ai(n), 1≤ i(1) < i(2) < … ≤ n

– např. akcie obchodované na určité burze

– dílčí jev Ai (cena akcie) v období t charakterizuje

pi(t) (price) **ukazatel** (např. cena 1 akcie i-té společnosti)

qi(t) (quantity) **váha** (např. množství obchodovaných akcií i-té společnosti)

p(t) = (p1(t), …, pn(t))T **vektor cen** akcií n společností

q(t) = (q1(t), …, qn(t))T **vektor vah** akcií n společností

– z vektorů cen a vah se konstruují skalární charakteristiky zvané indexní čísla

– **indexní číslo Ist** porovnává jev A v časech s, t

s základní (bazické) období – fixované datum

t srovnávací období

Ist index přechodu od základního ke srovnávacímu období

– historicky byly na indexní čísla kladeny **požadavky**:

(i) Itt = 1 – neutralita vzhledem k násobení

(ii) Ist × Its = 1 – převrácená hodnota je stejná

(iii) I0,1 × I1,2 × … × It-1,t =I0,t – princip konzistnosti

– porovnání přes časový interval, tak když ho rozdělím na podintervaly a vezmu přes ně

→ tak je to stejné

→ ne všechny dnes používané indexy je splňují

– **příklady indexních čísel**

A) indexní čísla, která neobsahují indexní váhy (pracuje pouze s cenami akcií):

1) Ist (A) =  → splňuje (i), (ii), (iii)

– aritmetický průměr

2) Ist (G) =  → splňuje (i), (ii), (iii)

– geometrický průměr

B) indexní čísla, která obsahují indexní váhy w = (w1, …, wn)T:

– základní idea: index je vážený průměr podílů  (važení cen akcií)

– **konkrétně**: Ist = 

– vektor indexních vah w = (w1, …, wn)T:

w = 

– i-tá složka wi =  → w1 + … + wn = 1

– různá volba časů σ (sigma) a τ (tau) → různá indexní čísla

3) **Laspèyresovo indexní číslo** dostaneme volbou σ = τ = s (základní období)

Ist (L) =  – dosadím w do Ist =

→ lze upravit na tvar

Ist (L) = 

– tedy – Ist (L) používá **váhy ze základního období**

– v čitateli ceny ze srovnávacího období násobené vahami ze základního období

– ve jmenovateli ceny ze základního období násobené vahami ze základního období

– ze základního období má pouze ceny v čitateli

– Ist (L) splňuje (i), ale nesplňuje (ii), (iii)

4) **Paascheho indexní číslo** dostaneme volbou σ = s (základní období), τ = t (srovnávací období)

Ist (P) =  – dosadím w do Ist =

→ lze upravit na tvar

Ist (P) = 

– tedy – Ist (P) používá **váhy ze srovnávacího období**

– v čitateli ceny ze srovnávacího období násobené vahami ze srovnávacího období

– ve jmenovateli ceny ze základního období násobené vahami ze srovnávacího období

– ze základního období má pouze ceny ve jmenovateli

– Ist (P) splňuje (i), ale nesplňuje (ii), (iii)

– někdy vektor vah q nevychází z množství obchodovaných akcií, ale je uměle volen expertním týmem

**INDEXNÍ ČÍSLA V PRAXI**

**Burzovní indexy** (*stock exchange indicators*)

– počítají se z cen akcií obchodovaných na burze (případně z jejich množství)

→ burzy si upravují základní vzorce pro výpočet indexu

– burza cenných papírů Praha (index PX – od 1994)

– původně jako PX50 z cen referenční skupiny 50 společností

– od roku 2001 čtvrtletní aktualizace referenční skupiny (báze)

**Příklad 1**: Referenční skupina (báze) akciových společností pro výpočet PX v dubnu 2022

**Společnost Podíl na indexu v procentech**

Erste Group Bank 17,63

Philip Morris ČR 5,84

ČEZ 22,75

Komerční banka 19,83

Kofola čs. 0,95

Colt CZ 3,44

Pilulka lékárny 0,24

**Příklad 2**: Vývoj indexu PX počátkem roku 2020

**Datum** **Hodnota závěrečná**

14. 2. 1 102

28. 2. 977

16. 3. 761

17. 3. 738

18. 3. 690

19. 3. 709

20. 3. 738

31. 3. 789

15. 4. 825

**Příklad 3**: Vývoj indexu PX v části dne 18. 3. 2020

→ indexy jsou přepočítávány každou hodinu během dne

**Hodina** **Hodnota PX**

10:00 718,87

11:00 714,60

12:00 708,71

13:00 698,95

14:00 693,44

15:00 694,32

**Příklad 4**: Vývoj a lokální minima indexu PX v období únor 2019-duben 2023

**Datum** **Hodnota závěrečná**

**2019**

14. 2. 2019 1 049

14. 5. 2019 1 050 (stabilita – prosperující ekonomika)

14. 8. 2019 1 030

15. 11. 2019 1 083

**2020**

14. 2. 2020 1 102

18. 3. 2020 690 (lokální minimum – pandemie Covid 19)

15. 5. 2020 867

13. 8. 2020 917

13. 11. 2020 912

**2021**

15. 2. 2021 1 072

14. 5. 2021 1 122

13. 8. 2021 1 275 (růst – optimistická očekávání po Covidu)

15. 11. 2021 1 380

**2022**

15. 2. 2022 1 453

7. 3. 2022 1 230 (lokální minimum – válka na Ukrajině)

13. 5. 2022 1 297

16. 8. 2022 1 256

14. 11. 2022 1 257

– **nejvýznamnější indexy**:

1) **Dow Jones Industrial Average** – dnes 30 významných společností na americkém akciovém trhu

– index typu (1) pouze cen akcií bez množství, jmenovatel se průběžně mění

→ nejčastěji zmiňovaný akciový index na světě

2) **S&P 500** – dnes z cen akcií 500 největších společností obchodovaných na amerických burzách

– NASDAQ a NYSE (New York Stock Exchange)

– používá váhy odvozené od počtu akcií na burze

3) **NASDAQ Composite** – z cen akcií obchod. na amer. burze NASDAQ, (více než 3 300 společností)

– používá váhy odvozené od počtu akcií na burze

4) **EuroSTOXX 50** – z cen akcií 50 nejobchodovanějších evropských společností

– počítá švýcarská společnost STOXX Ltd., která je součástí německé burzy Deutsche Börse AG

– futures a opce na této burze obchod. na deriv. burze Eurex patří mezi nejlikvid. produkty v EU a na světě

**–dělení** indexů

A)

a) **výběrové** – počítané ze vzorku vybraných akcií významných společností

– příklady: *Dow Jones Industrial Average*, S&P 500, *Euro*STOXX 50, PX

b) **souhrnné** – počítané ze všech akcií na určitém trhu

– příklady: *NASDAQ Composite*, burza NASDAQ

B)

a) **průřezové** – počítané z akcií společností z různých odvětví

– příklady: *Dow Jones Industrial Average*, S&P 500, *NASDAQ Composite*, *NYSE Composite*,

DAX (*Deutscher AktienIndex*) – index burzy cenných papírů Frankfurt, Německo

b) **odvětvové** – počítané z akcií společností jednoho odvětví (strojírenství, energetiky, tabákové, atd…)

– příklad: BI12 … index energetiky Burzy CP Praha (90. léta)

C)

a) **cenově vážené** – počítané pouze z cen akcií (nepočítají s množstvím)

– příklad: *Dow Jones Industrial Average*

b) **vážené** **podle tržní kapitalizace** – počítané z cen akcií a počtu akcií na daném trhu (cena i množství)

– příklady: S&P 500, *NASDAQ Composite*, *NYSE Composite*, *Euro*STOXX 50, PX, DAX

**Příklad 5**: Vývoj významných indexů na přelomu let 2019 a 2020

**Datum** **Dow Jones** **S&P500** **NASDAQ Composite** **EuroSTOXX** 50

31. 10. 2019 27 046 3 037 8 292 3 604

29. 11. 2019 28 051 3 140 8 665 3 703

31. 12. 2019 28 538 3 230 8 972 3 745

31. 1. 2020 28 256 3 225 9 150 3 640

28. 2. 2020 25409 2 954 8 567 3 329

31. 3. 2020 21 917 2 584 7 700 2 786

– komentář – u všech indexů pozorujeme od konce února 2020 výrazný ↓ z důvodu počínající pandemie Covid 19

**Příklad 6**: Vývoj významných indexů v období 17. 2. 2022 – 24. 3. 2022

**Datum** **Dow Jones** **EuroSTOXX 50** **Nikkei 225**

17. 2. 34 312 4 113 27 233

24. 2. 33 224 3 829 25 971

3. 3. 33 795 3 742 26 577

10. 3. 33 174 3 651 25 690

17. 3. 34 481 3 885 26 653

24. 3. 34 708 3 863 28 110

**Index spotřebitelských cen CPI** (*consumer price index*)

– v ČR jej konstruuje **Český statistický úřad** (ČSÚ) podle evropské metodiky užitím Laspèyresova IČ

– počítá se z cen zboží a služeb ze spotřebního koše, který se každý rok aktualizuje

→ ceny se sbírají ve vybraných provozovnách a předávají ČSÚ a jsou jim přiřazeny váhy

– ČSÚ pomocí CPI stanovuje míru inflaceazveřejňuje ji na svých webových stránkách s měsíční periodicitou

CPI(t) =  pro měsíc t > 0 a bazické období s = 0

**Míra inflace iinf**

– označme CPIT,t  hodnota CPI v měsíci t roku T

A) **roční míra** – počítá se jako přírůstek průměrného ročního CPI

**–** průměruje se přes měsíce 1, …, 12 daného roku

– pro přechod z roku T-1 na rok T máme

CPIprum(T) = [CPIT,1 + … + CPIT,12]/12

CPIprum(T-1) = [CPIT-1,1 + … + CPIT-1,12]/12

– průměrná roční míra inflace v roce T je

(i) iinf =

– udává se v procentech: × 100 %

– 1 + iinf je průměrné navýšení cenové hladiny (CPI) vlivem inflace

B) **měsíční míra –** počítá se jako přírůstek měsíčního CPI

– pro porovnání měsíce t v roce T a měsíce t v roce T-1

(ii) iinf =  → meziroční v měsíci t

– pro přechod z měsíce t-1 na měsíc t stejného roku T

(iii) iinf =  → meziměsíční v roce T

**–** pro porovnání měsíce t v roce T k průměru v roce 0

(iv) iinf = 

– od roku 2017 se používá bazický rok 2015: CPIprum(0) = CPIprum(2015)

**Příklad 1**: Vývoj průměrné roční míry inflace v procentech

**Měsíc** **průměrná roční míra inflace (i)**

2/2020 3,0

6/2020 3,1

10/2020 3,3

2/2021 2,9 (stabilita v období 2/2020 – 10/2021)

6/2021 2,8

10/2021 3,2

2/2022 5,2 (vliv růstu cen energií od podzimu 2021)

6/2022 9,4

10/2022 13,5 (vliv ukrajinské krize od jara 2022)

2/2023 16,2

**Příklad 2**: Vývoj meziroční míry inflace v procentech 2/2007 – 2/2023

**Měsíc** **meziroční míra inflace (ii)**

2/2007 1,5

2/2008 7,5 (hospodářská krize vyvolaná krachem hypotéčního trhu v USA)

2/2009 2,0

2/2010 0,6

2/2011 1,8

2/2012 3,7

2/2015 0,1

2/2017 2,5

2/2021 2,1

2/2022 11,1 (růst cen energií)

2/2023 16,7 (drahé energie, válka na Ukrajině, narušené obchodní vztahy)

– komentář – hodnota v 2/2023 vznikne porovnáním CPI v měsíci 2/2023 s CPI v měsíci 2/2022 apod

**Příklad 3**: Vývoj meziměsíční míry inflace v procentech na přelomu let 2021/22

**Měsíc** **meziměsíční míra inflace (iii)**

12/2021 0,4 (stabilita v období 11/2021 – 12/2021)

1/2022 4,4 (růst cen energií ve světě, krachy dodavatelů energií v ČR)

2/2022 1,3

– komentář – hodnota v 2/2022 vznikne porovnáním CPI v měsíci 2/2022 s CPI v měsíci 1/2022 apod

**ÚROČENÍ A ÚROKOVÉ MÍRY**

**–** **úrok** (*interest*) **–** poplatek za zapůjčení peněz na určitý počet časových období

– **úroková míra** – (*interest rate*) – procentní sazba pro výpočet úroku

**Z čeho se počítá úrok?**

K0 jistina (základ)

n počet období

i úroková míra pro 1 období

Kn zúročená jistina po n obdobích (splatná částka)

**Jaký je pohyb peněz?**

věřitel → dlužník (zapůjčení jistiny K0)

dlužník → věřitel (vrácení zúročené jistiny Kn)

**Co je jistina?**

věřitel (investor), dlužník (banka) → K0 je vklad do banky

věřitel (banka), dlužník (investor) → K0 je úvěr od banky

**Příklad 1**: Vývoj účtu s připsáním úroku po n obdobích

Období Úrok Kumulovaný úrok Stav účtu

0 K0

1 K0i K0i K0

2 K0i 2 K0i K0

n = 3 K0i 3 K0i K0(1+3i)

**úrok** = stav účtu v minulém období × úroková míra

1) **JEDNODUCHÉ ÚROČENÍ**

**Kn =K0 (1+in) = K0 + K0in** =jistina + úrok

**Příklad 1**: Vývoj účtu s připsáním úroku v každém období

Období Úrok Stav účtu

0 K0

1 K0i K0(1+i) = K1

2 K0(1+i)i K0(1+i) + K0(1+i)i = K0(1+i)2 = K2

n = 3 K0(1+i)2i K0(1+i)2 + K0(1+i)2i = K0(1+i)3 = K3

**úrok** = stav účtu v minulém období × úroková míra

**stav účtu** = stav účtu v minulém období + úrok = stav účtu v minulém období × (1+i)

2) **SLOŽENÉ ÚROČENÍ**

**Kn =K0 (1+i)n** – úročí se jistina i připsaný úrok

**–** nadále budeme předpokládat: **období = roky**

– lze úročit (jednoduše i složeně) i přes necelý počet let n

**Příklad 1**: Splatná částka při složeném úročení

Nechť K0 = 1 000, i = 0,1 (roční úroková sazba 10 %)

n = 10 let K10 = 2 593

n = 50 let K50 = 117 390

n = 100 let K100 = 13 780 612

– platí:

n < 1 → větší splatnou částku dá jednoduché úročení

n = 1 → stejná splatná částka při jednoduchém a složeném

n > 1 → větší splatnou částku dá složené úročení

– uvedené vlastnosti využívá **smíšené** úročení – přes necelé roky úročíme jednod.,přes celé roky úročíme slož.

– označme n = [n] + {n}, [n] celé, 0 ≤ {n} < 1

– pak lze smíšené úročení formálně zapsat ve tvaru Kn = K0(1+i{n})(1+i)[n]

– v praxi se zohledňuje konec kalendářního roku

**Příklad 2**: Porovnání způsobů úročení

– investor realizoval 1. 12. 2018 vklad 1 000 000 na 2,5 roku s roční úrokovou mírou 1 %

**Jaká byla hodnota vkladu 31. 5. 2021?**

K0 = 1 000 000, i = 0,01, n = 2,5 roku

– jednoduché úročení: K2,5 = 1 000 000 (1 + 0,01×2,5) = 1 025 000

– složené úročení: K2,5 = 1 000 000 × 1,012,5 = 1 025 188

– smíšené úročení formálně: K2,5 = 1 000 000 (1 + 0,01×1/2) × 1,012  = 1 025 200,5

– takto by se počítalo, pokud by se úrok připsal až po 2,5 letech

– smíšené úročení prakticky: K2,5 = 1 000 000 (1 + 0,01×1/12) × 1,012 × (1 + 0,01×5/12) = 1 025 204

– takto se počítá, když se úrok připisuje každý rok k 31. 12., tedy n = 1/12 + 2 + 5/12

**EFEKTIVNÍ A NOMINÁLNÍ ÚROKOVÁ MÍRA**

– uvažujme **připisování úroků každou p-tinu roku**

**Příklad 1**: Složené úročení s frekvencí p-krát do roka

– nechť K0 = 1, n = 1 rok

– označme úrok z částky 1 za p-tinu roku 

1) v čase 1/p roku máme 1 + 

2) v čase 2/p roku máme (1 + )2

3) v čase p/p = 1 rok máme (1 + )p

– požadujeme, aby splatná částka po 1 roce byla stejná při úročení s frekvencí p-krát do roka a 1-krát do roka

– rovnice pro **vztah mezi nominální a efektivní úrokovou mírou:** (1 + )p = 1 + i

i(p) roční nominální úroková míra

 nominální úroková míra pro p-tinu roku

I efektivní úroková míra (roční)

**Příklad 2**: Nominální úroková míra

– roční nominální úroková míra je např. u obligací roční kupónová sazba r

– kupónová sazba pro p-tinu roku je pak r/p

→ základem je nominální hodnota N a kupónová platba vyplácená p-krát ročně je Nr/p

– zvyšujeme-li frekvenci úročení p → ∞ , dostáváme: lim i(p) = 

– při označení x = 1/p, máme pro x → 0  v bodě y = 0

– dále v bodě y = 0 je



– kde log je přirozený logaritmus

– limitu roční nominální úrokové míry i(p) při frekvenci úročení p → ∞ značíme δ (delta)

→ nazýváme **intenzita úroku**

– zapisujeme ji pomocí efektivní úrokové míry: **δ = log (1+i)**

– složené úročení zapsané pomocí intenzity úroku se nazývá spojité úročení

**SPOJITÉ ÚROČENÍ**

Kt =K0 eδt= K0 (1+i)t , t > 0

(1+i) = eδ úrokovací faktor

**Příklad 1**: Růst splatné částky s růstem frekvence úročení

– nechť K0 = 1, n = 1 rok, i(p) = 0,05

– ze vztahu (1 + 0,05/p)p = 1 + i = K1 dostáváme:

roční úročení: p = 1 → K1 =1,05

půlroční úročení: p = 2 → K1 = 1,05 063

čtvrtletní úročení: p = 4 → K1 =1,05 095

měsíční úročení: p =12 → K1 = 1,05 116

týdenní úročení: p = 52 → K1 = 1,05 125

denní úročení: p = 365 → K1 = 1,05 127

– ze vztahu (1+i) = eδ dostaneme pro δ = 0,05

– spojité úročení: p = ∞ → K1 = 1,05 127

– vidíme, že spojité úročení dobře aproximuje denní (i týdenní)

– se spojitým úročením (exponenciální funkce) se někdy pracuje lépe než se složeným (mocnina)

– například v pravděpodobnostním modelování ve financích

→ empiricky zjištěno, že úrok. intenzita na rozdíl od úrok. míry se řídí tzv. normál. rozdělením

– které umožňuje vytvářet mat. modely založené na teorii pravděpodobnosti a statistice

**Příklad 2**: Cena forwardu v čase t

– Ft= St  e c (T-t)

0 ≤ t ≤ T datum splatnosti forwardu

c intenzita úroku

Ft spotová cena St podkladového aktiva zúročená z času t do času T

**V jakých jednotkách se počítá čas?**

– teoreticky vletech: délka časového intervalu, přes který úročíme, je t > 0

– prakticky zpravidla ve dnech: délka časového intervalu, přes který úročíme, je d/(počet dní v roce)

**–** **kalendářové konvence**

Actual/Actual d = skutečný počet dní, skutečný počet dní v roce

Actual/365 d = skutečný počet dní, neuvažujeme přestupné roky

Actual/360 d = skutečný počet dní, uvažujeme rok o 360 = 12×30 dnech

– může nastat d/(počet dní v roce) > 1

+

EURO 30/360 0 < d ≤ 30, uvažujeme rok o 360 = 12×30 dnech

**Příklad 3**: Počet dní při konvenci EURO 30/360

– úročíme přes období 29. 5. 2019 – 31. 3. 2020

→ dle EURO 30/360 přes 2 dny v měsíci 5/2019, 30 dní v 10 měsících 6/2019 – 3/2020

– tedy d = 2 + 10×30 = 302

**DEKOMPOZICE ÚROKOVÝCH MĚR**

– úrokové míry ovlivňuje např.

**riziko** rizikovější investice nabízí větší výnos (který nemusí být zaručen)

**čas** půjčky s delší dobou splatnosti mají větší úrok (jsou méně výhodné pro věřitele)

**inflace, zdanění** ovlivní skutečný úrokový výnos z investic

– podíváme se, jak se do úrokovacího faktoru zahrne inflace a zdanění úrokového výnosu

– uvažujme zhodnocení částky K0 = 1 přes 1 rok

– **vliv inflace**: K1 = 1 + i = (1 + iinf)(1 + ireal)

I deklarovaná úroková míra (roční)

iinf míra inflace (roční)

ireal reálná úroková míra (roční, skutečné zhodnocení)

(1 + iinf) zdražení hodnoty 1 vlivem inflace

(1 + iinf)(1 + ireal) úročení hodnoty 1 ovlivněné inflací

– počítáme iinf = $\frac{CPI\_{prum}(T)-CPI\_{prum}(T-1)}{CPI\_{prum}(T-1)}=\frac{CPI\_{prum}(T)}{CPI\_{prum}(T-1)}-1$

– tedy 1 + iinf je podíl průměrného ročního CPI za měsíce 1-12 roku T

– a průměrného ročního CPI za měsíce 1-12 roku T-1

– z rovnice pro K1 máme **ireal  = (i-iinf)/(1 + iinf) < i**

– pro **iinf ≈ 0** počítáme přibližně **ireal ≈ i-iinf**

**– vliv inflace a zdanění sazbou itax** – K1 = 1 + i(1 - itax) = (1 + iinf)(1 + ireal)

**Příklad 1**: Vliv inflace a zdanění na výnos z investice

– termínovaný vklad je úročen 3 % ročně

– deklarovaný úrokový výnos podléhá dani 15 %

– roční míra inflace je 4 %

– určíme reálný úrokový výnos

i = 0,03, itax = 0,15, iinf = 0,04

ireal = [i(1-itax)-iinf]/(1 + iinf) = (0,03×0,85 - 0,04)/1,04 ≈ - 0,01

– aby byl reálný úrokový výnos kladný, musí být ireal = [i(1-itax)-iinf]/(1 + iinf) = (i×0,85 - 0,04)/1,04 > 0

– odtud dostaneme: 0,85 i > 0,04 => i > 0,047

**ČASOVÁ STRUKTURA ÚROKOVÝCH MĚR**

– úrokové míry mohou být různé v různých časových obdobích

– uvažujme vklad K0 = 1 na n let

– v celém časovém intervalu(0,n] úročíme roční sazbou **i = i0,n**

– to nazveme **spot. (okamžitou) úrok. mírou** platnou v čase 0 pro investici na n let

– zřejmě: **Kn = (1+i0,n)n**

– alternativně v k-tém roce úročíme roční sazbou ik, k = 1, …, n

– což nazveme **forward. (termínovou) úrok. mírou** platnou v čase k-1 pro investici na 1 rok

– zřejmě: **Kn = (1+i1) × … × (1+in)**

– požadujeme **(1+i0,n)n = (1+i1) × … × (1+in)**

**– spotové úrokové míry** se získají např. **z výnosových křivek**

– to jsou grafy závislosti výnosu do splatnosti i0,n na době splatnosti n

– u konkrétních dluhopisů s dobou splatnosti n se i0,n určí metodami finanční matematiky

→ pro zbývající n> 0 se i0,n dopočítá interpolačními či jinými postupy

**– forwardové úrokové míry** lze počítat **ze spotových**

– známe-li v čase 0 spotové sazby i0,1, …, i0,n

→ (1+i0,k-1)k-1 = (1+i1) × … × (1+ik-1) (1+i0,k)k = (1+i1) × … × (1+ik)

– a odtud

1+ik  = (1+i0,k)k /(1+i0,k-1)k-1 pro k = 2, …, n

– spotové i forwardové úrokové míry lze zavádět pro různě dlouhá období s různými časovými počátky

**FINANČNÍ TOKY** (*cash flow*) **= posloupnost plateb**

1) **základní tvar**

– platby C0, C1, …, Cn v časech 0, 1, …, n let (lze i n = ∞)

→ Ct > 0 (příjem) a Ct < 0 (výdaj)

**Příklad 1**: Časově neomezená posloupnost plateb

– kupónové platby věčné obligace, které nemají konečnou dobu splatnosti

→ při roční frekvenci polhůtných kupónových plateb je C0 = 0, C1 = C2 = … = N · r

kde N je **nominální hodnota** obligace a r je **roční kupónová sazba**

**– důchod** (*annuity*)se jedná o všechny platby

– mají stejné znaménko, jsou stejně velké, realizují se ve stejných časových odstupech

– důchod může mít 2 **režimy vyplácení** –

a) **polhůtný –** platby na konci období

→ roční: C0 = 0, **C1 = C2 = … = Cn = C**

b) **předlhůtný –** platby na začátku období

→ roční: **C0 =** **C1 = … = Cn-1 = C**, Cn = 0

2) **obecný finanční tok**

– platby Ct(0), Ct(1), …, Ct(n) v časech 0 ≤ t(0) < t(1) < … < t(n) (let, měsíců, …)

**ČASOVÁ HODNOTA PENĚZ**

– spočívá v tom, že hodnotu finančního toku můžeme počítat v různých časech

a) **posun v čase dopředu – úročení** = násobení úrokovacím faktorem 1+i

b) **posun v čase dozadu – diskontování** = násobení diskontním faktoremv = 1/(1+i)

– používají se postupy složeného úročení s roční úrokovou mírou **i** a čas počítáme v letech

– při intenzitě úroku **δ = log (1+i)** máme **úrokovací faktor** 1+i = eδ a **diskontní faktor** v = 1/(1+i) = e-δ

**Příklad 1**: Úročení a diskontování

– složené úročení: v čase 0 investujeme K0 → v čase n let máme Kn = K0 · (1+i)n

– diskontování: v čase n let chceme Kn → v čase 0 investujeme K0 = Kn · vn

**BUDOUCÍ HODNOTA FINANČNÍCH TOKŮ**

**FV** (*future value*)

**– součet úročených plateb finančního toku** k datu poslední platby nebo dále do budoucna

– k jejímu výpočtu je třeba znát vzorec pro **součet konečného úseku geometrické řady**

–nechť *q* je kvocient a sčítáme (v řadě seřazené vzestupně dle mocnin)

1 + *q* + *q*2 + … + *qn*-1 = $\frac{q^{n}-1}{q-1}$

*q* + *q*2 + … + *qn* = $q\frac{q^{n}-1}{q-1}$

– tedy obecně

a) pro je-li *q* > 1 používáme tvar $\frac{q^{n}-1}{q-1}$ respektive $q\frac{q^{n}-1}{q-1}$

b) pro *q* < 1 používáme tvar $\frac{1-q^{n}}{1-q}$ respektive $q\frac{1-q^{n}}{1-q}$

→ pro nekonečnou geometrickou řadu (*q* < 1) máme $\frac{1}{1-q}$ respektive $q\frac{1}{1-q}$$\frac{1}{1-q}$

1) **základní tvar**

– platby C0, C1, …, Cn v časech 0, 1, …, n let a roční úroková míra i

**→ FV = C0· (1+i)n + C1 · (1+i)n-1 + … + Cn-1 · (1+i) + Cn**  je hodnota v čase n

**– důchod**

a) **roční polhůtný** – platby C v časech 1, …, n let a roční úroková míra i

FV = C[(1+i)n-1 + … + (1+i) + 1] =  v čase n

b) **roční předlhůtný** – platby C časech 0, …, n-1 let a roční úroková míra i

FV = C[(1+i)n + … + (1+i)2 + (1+i)] = v čase n

2) **obecný finanční tok**

– platby Ct(0), Ct(1), …, Ct(n) v časech 0 ≤ t(0) < t(1) < … < t(n) let a roční úroková míra i

**→ FV = Ct(0)(1+i)[t(n)-t(0)] + Ct(1)(1+i)[t(n)-t(1)] + … + Ct(n-1)(1+i)[t(n)-t(n-1)] + Ct(n)** v čase t(n)

– tedy – úrokovací faktor 1+i umocníme na délku období přes které úročíme

3) **různé úrokové míry**

– platby Ct(0), Ct(1), …, Ct(n) v časech 0 ≤ t(0) < t(1) < … < t(n) let a roční forwardová úroková míra ik

→ mírou platno od času t(k-1) do času t(k), k = 1, … , n

FV = Ct(0)(1+i1)[(t(1)-t(0)](1+i2)[t(2)-t(1)]×…×(1+in)[t(n)-t(n-1)] + Ct(1)(1+i2)[(t(2)-t(1)](1+i3)[t(3)-t(2)]×…×(1+in)[t(n)-t(n-1)]… + Ct(n-1)(1+in)[t(n)-t(n-1)] + Ct

→ v čase n let

– tedy – přes časový interval od času t(k-1) do času t(k) úročíme sazbou ik

– úrokovací faktory pro jednotlivé intervaly umocníme na délku intervalu a násobíme mezi sebou

4) **platby p-krát ročně – základní tvar**

– platby C0, C1, …, Cnp v časech 0, 1, … , np p-tin roku

–roční efektivní úroková míra i a roční nominální úroková míra i(p)

→nominální úroková míra pro p-tinu roku 

– využijeme vztah mezi efektivní a nominální úrokovou mírou (1 + )p = 1 + i

FV = C0(1+i)n + C1(1+i)n-1/p + …… + Cnp-1(1+i)1/p + Cnp = C0(1+)np + C1(1+)np-1 + … + Cnp-1(1+) + Cnp

→ v čase n let = np p-tin roku

– tedy – jednotka, ve které počítáme čas v exponentu úrokovacího faktoru odpovídá té z úrokové míry

– úročíme-li roční efektivní mírou i počítáme čas v exponentu v letech (0, 1/p, …, n-1/p, n let)

– úročíme-li nomin. úrok. mírou pro p-tinu roku počítáme čas v p-tinách roku (0,1,…, np -1, np)

**INTERPRETACE BUDOUCÍ HODNOTY**

– budoucí hodnota je naspořená částka, kterou získá investor zhodnocením vkladů Ct(k) v časech t(k)

→ a to do konce spořícího cyklu

**Příklad 1**: Měsíční spoření

– klient stavební spořitelny si ukládá 1 000 korun měsíčně po dobu 5 let

– stavební spořitelna používá roční nominální úrokovou míru 2,4 % s měsíčním úročením

– určíme naspořenou částku po 5 letech = 60 měsících

→ máme C = 1 000, p = 12, j =  = = 0,002

a) polhůtný režim spoření – vklady na konci měsíce: FV = C[(1+j)59 + … + (1+j) + 1] = C 

b) předlhůtný režim spoření – vklady na začátku měsíce: FV = C[(1+j)60 + … + (1+j)2 + (1+j)] = C 

– při práci s efektivní úrokovou mírou bychom měli (1 + )12 = 1,00212 = 1 + i

a) polhůtný režim: FV = C[(1+i)59/12 + … + (1+i)1/12 + 1] = C 

b) předlhůtný režim: FV = C[(1+i)60/12 + … + (1+i)2/12 + (1+i)1/12] = C 

→ polhůtný režim FV = 63 681 a předlhůtný režim FV = 63 808

**SOUČASNÁ HODNOTA FINANČNÍCH TOKŮ**

**PV** (*present value*)

– součet diskontovaných plateb finančního toku do času 0

– připomenutí: pro kvocient *q* < 1 je součet konečného úseku geometrické řady

1 + *q* + *q*2 + … + *q*n-1 = *q* + *q*2 + … + *q*n =

1) **základní tvar**

– platby C0, C1, …, Cn v časech 0, 1, …, n let a roční úroková míra i a diskontní faktor v = 1/(1+i)

PV = C0 + C1v + … + Cn-1vn-1 + Cnvn

**– důchod**

a) **roční polhůtný** – platby C v časech 1, …, n let a roční úroková míra i, v = 1/(1+i)

PV = C[v+ … + vn-1 + vn] = 

b) **roční předlhůtný** … platby C časech 0, …, n-1 let a roční úroková míra i, v = 1/(1+i)

PV = C[1+ v + … + vn-1 ] =

2) **obecný finanční tok**

– platby Ct(0), Ct(1), …, Ct(n) v časech 0 ≤ t(0) < t(1) < … < t(n) let a roční úroková míra i, v = 1/(1+i)

PV = Ct(0)vt(0) + Ct(1)vt(1) + … + Ct(n-1)vt(n-1) + Ct(n)vt(n)

– tedy: diskontní faktor v = 1/(1+i) umocníme na délku období, přes které diskontujeme

3) **různé spotové úrokové míry**

– platby Ct(0), Ct(1), …, Ct(n) v časech 0 = t(0) < t(1) < … < t(n) let a roční spotová úroková míra i0,k

→ platnou od času t(0) = 0 do času t(k) a diskontní faktor (1+i0,k)-1, k = 1, …, n

PV = Ct(0) + Ct(1)(1+i0,1)-t(1) + Ct(2)(1+i0,2)-t(2)+ … + Ct(n)(1+i0,n)-t(n)

→ hodnota v čase t(0) = 0

– tedy – z času t(k) do času t(0) = 0 diskontujeme sazbou i0,k.

4) **různé forwardové úrokové míry**

– platby Ct(0), Ct(1), …, Ct(n) v časech 0 = t(0) < t(1) < … < t(n) let a roční forwardová úroková míra ik

→ platnou od času t(k-1) do času t(k) a diskontní faktor (1+ik)-1, k = 1, …, n

PV = Ct(0) + Ct(1)(1+i1)-[(t(1)-t(0)] + Ct(2)(1+i2)-[(t(2)-t(1)](1+i1)-[(t(1)-t(0)] + …+ Ct(n)(1+in)-[t(n)-t(n-1)]× … ×(1+i1)-[(t(1)-t(0)] …

→ hodnota v čase t(0) = 0.

– tedy – z času t(k) do času t(k-1) diskontujeme sazbou ik

– diskontní faktory pro jednotlivé časové intervaly umocníme na délku intervalu a násobíme mezi sebou

5) **platby p-krát ročně – základní tvar**

– platby C0, C1, …, Cnp v časech 0, 1, … , np p-tin roku

– roční efektivní úroková míra i, v = (1+i)-1, roční nominální úroková míra i(p)

– nominální úroková míra pro p-tinu roku 

– využijeme vztah mezi efektivní a nominální úrokovou mírou (1 + )p = 1 + i

PV = C0 + C1(1+i)-1/p +…+ Cnp-1(1+i)-(np-1)/p + Cnp (1+i)-np/p

PV = C0 + C1(1+)-1 +…+ Cnp-1(1+)-(np-1) + Cnp(1+)-np

– tedy – jednotka, ve které počítáme čas v exponentu diskont. faktoru, odpovídá té z úrokové míry

– pracujeme-li s roční efektivní mírou i je čas v exponentu v letech (0, 1/p, …, (np-1)/p, np/p = n let)

– pracujeme-li s nomin. úrok. mírou pro p-tinu roku je čas v exponentu v p-tinách roku (0,1, …, np -1, np)

**INTERPRETACE SOUČASNÉ HODNOTY**

**–** současná hodnota je výše úvěru, který získá dlužník v čase 0 a bude jej splácet částkami Ct(k) v časech t(k)

**Příklad 1**: Měsíční splácení úvěru

– klient stavební spořitelny získal úvěr 1 000 000 korun, který bude splácet měsíčně polhůtně po dobu 5 let

– stavební spořitelna používá roční nominální úrokovou míru 3,6 % s měsíčním úročením

– určíme výši splátek

→ máme PV = 1 000 000, p = 12, j =  = = 0,003

a) polhůtný režim splácení – splátky na konci měsíce:

PV = C[(1+j)-1 + (1+j)-2 + … + (1+j)-60 ] = C 

→ po dosazení bychom dostali číselnou hodnotu měsíční splátky C

– při práci s efektivní úrokovou mírou bychom měli (1 + )12 = 1,00312 = 1 + i

b) polhůtný režim:

PV = C[(1+i)-1/12 + (1+i)-2/12 + … + (1+i)-60/12 ] = C .

– číselně je C = 18 237

**DALŠÍ POUŽITÍ SOUČASNÉ HODNOTY**

1) současná hodnota se používá v oceňování dluhopisů jako tzv. **spravedlivá cena dluhopisu**

– uvažujme dluhopis s nominální hodnotou N, roční kupónovou sazbou r

– frekvencí polhůtných kupón. plateb p-krát do roka, se závěr. výplatou umoř. hodnoty R (často R = N)

– a nechť požadovaný roční výnos do splatnosti je i.

**– spravedlivá cena dluhopisu**

**–** k datu emise je PV finančního toku příjmů majitele, který dluhopis zakoupí k datu emise (v čase 0)

– a drží jej do data splatnosti v čase n let

– tedy – PV = součet diskontovaných kupónových plateb a diskontované umořovací hodnoty

PV = rN/p (1+i)-1/p + …+ rN/p (1+i)-np/p + R (1+i)-n

2)současná hodnota se používá v **pojišťovnictví s interpretací**

PV = částka, kterou musí mít v čase 0 pojišťovna, aby v časech t(k) mohla klientovi vyplácet částky Ct(k)

– předpokládá se, že si pojišťovna diskontovanou platbu Ct(k)vt(k) < Ct(k), v = 1/(1+i) nechá z času 0 do času t(k)

→ a zhodnotí na Ct(k)vt(k)(1+i)t(k) = Ct(k)

– pro výpočet používá pojišťovna tzv. **technickou úrokovou míru i**, kterou stanoví její finanční analytici

→ konkrétně se to uplatní v oblasti životního pojištění

3) současná hodnota hraje důležitou roli při **hodnocení investičních projektů**

– investiční projekt je reprezentován naplánovaným finančním tokem, tj. posloupností příjmů a výdajů

– kritériem výhodnosti projektu je znaménko současné hodnoty

→ za výhodný při dané hodnotící úrokové míře i se považuje projekt, který má kladnou PV svého finančního toku

→ tzn. diskontované příjmy převýší diskontované výdaje

– za hodnotící úrokovou míru se volí např.:

– úroková míra komerčních úvěrů, státních dluhopisů, technická úroková míra v pojišťovnictví

**CHARAKTERISTIKY FINANČNÍCH TOKŮ**

**ODVOZENÉ OD SOUČASNÉ HODNOTY**

– pro současnou hodnotu se zejména v hodnocení investičních projektů používá označení NPV

– neboli čistá současná hodnota (*net present value*)

→ NPV nahlížíme jako funkci roční úrokové míry i

**– základní tvar**

– platby C0, C1,…, Cn v časech 0, 1, …, n let a roční úroková míra i, diskontní faktor v = 1/(1+i)

NPV(i) = C0 + C1(1+i)-1 + … + Cn(1+i)-n

**→ výnosová rovnice** (VR)– NPV(i) = 0

**Vnitřní míra výnosnosti** (IRR, *internal rate of return*)

– kořen i0 > –1výnosové rovnice

– při i0 > –1 je kladný úrokovací faktor 1+i0

– kořen i0 > -1 nemusí vždy existovat nebo kořenů větších než –1 může existovat více

→ v takových případech se výnosová rovnice modifikuje, aby měla jednoznačné řešení

– lze ukázat, že pro finanční toky, ve kterých se realizují:

– prvně výdaje a pak příjmy nebo naopak, existuje právě jedna vnitřní míra výnosnosti i0 > –1, která je řešením VR

– funkce pro výpočet IRR jsou součástí softwarových produktů

**Příklad 1**: Výnos do splatnosti dluhopisu

– dluhopis zakoupený k datu emise za cenu P0 má roční polhůtné kupónové platby se sazbou r

– závěrečnou výplatu nominální hodnoty N v čase n let

– výnos do splatnosti je definován jako vnitřní míra výnosnosti z investice do dluhopisu

→ tedy jako kořen i0 > –1 rovnice P0 = r · N · (1+i)-1 + …+ r · N · (1+i)-n + N · (1+i)-n

– jelikož výdaj na nákup dluhopisu předchází příjmům majitele, výnos do splatnosti E a je jednoznačně určen

– pro P0 = N máme N(1-vn) = r · N · (1-vn)/i → i = r

**Střední doba splatnosti = durace** (*duration*)

– je vážený průměr dob splatnosti plateb C0, C1, …, Cn

**D(i) = [0×C0 + 1×C1v + … + n×Cnvn]/NPV(i)**

– duraci rozepíšeme ve tvaru 

– váhy jsou Ckvk/NPV(i), kde v = 1/(1+i), k = 0, 1, …, n

– diskontovaná platba Ckvkvčitateli je násobena svou dobou splatnosti k

– v NPV(i) je platba Ck násobena vk = (1+i)-k

– při derivování NPV(i) podle i je v derivaci NPV´(i) platba Ck násobena –k(1+i)-k-1

→ odtud plyne, že duraci lze zapsat ve tvaru **D(i) = – (1+i)NPV´(i)/NPV(i)**

**Konvexita** (*convexity*)

**C(i) = [0×1×C0 + 1×2×C1v + …n×(n+1)×Cnvn]/NPV(i)**

– konvexitu rozepíšeme ve tvaru

– diskontovaná platba Ckvkv čitateli je násobena k(k+1) pro k = 0, 1, …, n

– v 1. derivaci NPV´(i) je platba Ck násobena –k(1+i)-k-1

– v 2. derivaci NPV´´(i) je platba Ck násobena k(k+1)(1+i)-k-2

→ odtud plyne, že konvexitu lze zapsat ve tvaru **C(i) = (1+i)2NPV´´(i)/NPV(i)**

– durace a konvexita jsou považovány za **míry elasticity současné hodnoty** při malých změnách úrokových sazeb

– durace a konvexita se používají v teorii imunizace

→ ochrany investič. projektů reprez. finančním tokem před malými změnami v úrokových sazbách

– uvažujme změnu úrokové míry i na i + Δi, Δi ≈ 0

→ Taylorův rozvoj NPV(i + Δi) do řádu 2 je NPV(i + Δi) ≈ NPV(i) + NPV´(i)×Δi + 1/2×NPV´´(i)×( Δi)2

→ odtud dostáváme pro relativní změnu současné hodnoty 

– tedy – relativní změna současné hodnoty při změně i → i + Δi je – [D(i)/(1+i)]× Δi + 1/2×[C(i)/(1+i)2]×( Δi)2