

Úvod

Ve finanční oblasti má důležitou roli regulace a dohled. Tento dohled v ČR vykonává Česká národní banka. Ta mimo hlavních úkolů jako je např. oběh peněz atd. vydává také vyhlášky a opatření. Dnem přistoupení České republiky do EU vznikla povinnost vydat takové opatření, aby pravidla uplatňující finanční instituce v ČR byla plně kompatibilní s pravidly vyžadovanými v rámci EU. Basilejský výbor pro bankovní dohled se dohodl na nové směrnici New Basel II. Jedná se především o mezinárodní konvergenci měření kapitálu a kapitálových standardů pro banky působící na mezinárodní úrovni. Navrhovaná směrnice především zakotvuje komplexnější přístup, jenž ve větší míře zohledňuje rizika, a podporuje tak zlepšené řízení rizik ze strany finančních institucí, což přispěje k finanční stabilitě, zvýší důvěru ve finanční instituce a posílí ochranu spotřebitele. Jakmile budou navrhované směrnice řádně provedeny členskými státy, posílí se významně spolehlivost a stabilita bankovního systému EU pomocí zvýšené tržní kázně, založené na kapitálové přiměřenosti, vyšší transparentnosti a oznamování. Hlavním cílem Basel II je to, aby kapitálové požadavky bank více závisely na aktuálních ekonomických rizicích a aby se přihlíželo k nejnovějšímu vývoji na finančních trzích a v oblasti řízení rizik.

Tato diplomová práce je rozdělena do 13 kapitol. První kapitola je věnována seznámení se s základními pojmy, které se k finanční oblasti váží. Uvádím zde i pravidla, kterými se banky musí řídit a také seznámení s tématem této práce. Druhá a třetí kapitola je věnována finančním produktům a jejich ocenění. Jedná se hlavně o statistické vzorce (např. volatilita), výpočet diskontních faktorů, oceňování některých produktů apod. Dále se zabývám legislativním rámcem, který upravuje problematiku regulace a dohledu bank v České republice. Další kapitola je věnována řízení finančních rizik a jejich omezování. Dále jsem se věnovala míře zisku a její volatilitě. Jsou zde uvedeny různé tvary míry zisku, vymezení pojmů pro volatilitu míry zisku, statistické vzorce, které jsou užity v následujících kapitolách. Z důvodu velké rozsáhlosti tohoto tématu jsem se zaměřila hlavně na oblast bankovníctví.

Hlavní náplní této práce je regulace finančních rizik v praxi. Jedná se o kapitálovou přiměřenost, standardní metodu, metodu VaR a metodu předem určeného kapitálu. Jedná se zde také o Basel II, který vstoupí v platnost v rozmezí roků 2007 až 2008. Po roce 2008 již

musí mít požadavky stanovené Basel II a České národní banky zavedené ve svých systémech a řídit se jimi.

Jedna kapitola je věnována „hlášení o kapitálové přiměřenosti banky“. Nově se bude ČNB předkládat hlášení o kapitálové přiměřenosti konsolidovaného celku. Je zde také stručně popsán software od firmy MONECO určený pro řízení finančních rizik. Tento program není jediný, který je určený pro řízení finančních rizik, ale k jejich získání je nutné vynaložit, „v drtivé většině“, větší finanční obnos.

Stručně je zde popsána situace v České republice. Uvádím zde situaci v eBance a v České spořitelně. Česká spořitelna však ve své výroční zprávě uvádí velké množství informací co se týče finančních rizik a opatření které vynaložila k jejich minimalizaci. Proto jsem vybrala několik stránek z této výroční zprávy a přiložila tak k této diplomové práci.

Téma finanční rizika, jejich řízení a regulace je velmi obsáhlá oblast. Přitom získávání praktických informací není jednoduché. Optimální by bylo, kdyby určitý pracovník ČNB, který se zabývá touto problematikou vydal publikaci, nebo vydával zprávy, které by vypovídaly o skutečném stavu aplikace Basel II do praxe. ČNB na svých internetových stránkách tyto praktické informace neuvádí. Po několika telefonních rozhovorech, se mi podařilo získat e-mail na „jistého“ pana ředitele. Poslala jsem proto e-mail do ČNB s žádostí o poskytnutí těchto informací. V případě, že tyto informace získám přiložím je k této práci dodatečně.

1 Rizika

Riziko je proměnlivost (volativita) potenciaální ztráty nebo zisku spojených s vlastnictvím určitých aktiv a pasiv.

Rozlišujeme 3 základní skupiny rizik. Jedná se o obchodní, strategické a finanční rizika.

Obchodní riziko je riziko specifické pro odvětví a trh na němž daná firma působí. Zahrnuje riziko *konkurence*, *reputační riziko* (tj. riziko ztráty z poklesu renomé na trzích), *riziko pohromy* (tj. riziko ztráty z přírodních, válečných, finančních a jiných katastrof), *daňové riziko* (tj. riziko ztráty ze změny daňových zákonů nebo z neočekávaného zdanění), *riziko měnové konvertibility* (tj. riziko ztráty z nemožnosti konvertovat jednu měnu na jinou).

Strategické riziko je riziko, které vyplývá ze zásadních změn v ekonomickém a politickém prostředí. Zahrnuje také *riziko systémové* (tj. neschopnost jedné nebo několika institucí plnit své závazky způsobí kolaps celého odvětví).

Finanční rizika jsou popsána v následujících kapitolách.

1.1 Finanční rizika

Basilejský výbor vydal v červenci 1988 pro mezinárodně aktivní banky pravidla kapitálově přiměřenosti pod názvem kapitálová dohoda (BASEL I). Jedná se o první mezinárodní dokument pro regulatorní měření finančních rizik (konkrétně úvěrového rizika bank) a dokument o pokrytí tohoto rizika kapitálem. Tento dokument byl podepsán guvernéry centrálních bank zemí G-10. Tento dokument byl pětkrát novelizován, přičemž poslední novelizace z ledna 1996 zahrnovala tržní riziko, tj. novela, kterou dále označujeme jako BASEL II.

Finanční rizika se člení na tržní, úvěrové, likvidní, operační a právní riziko.

1.1.1 Tržní riziko

Projevuje se změnami tržních cen aktiv a pasiv (např. akcií) nebo tržních měr (např. úrokových měr nebo měnových kursů).

Tržní riziko lze dále členit na:

1. Úrokové riziko
 - a. specifické úrokové riziko
 - b. obecné úrokové riziko
2. Měnové riziko
3. Akciové riziko
 - a. specifické akciové riziko
 - b. obecné akciové riziko
4. Komoditní riziko
5. Riziko úvěrového rozpětí
6. Korelační riziko

Úrokové riziko je riziko ztráty z cenových změn nástrojů citlivých na úrokové míry. Jedná se také o riziko změn tvaru výnosové křivky, riziko změn vztahu mezi různými úrokovými indexy, riziko předčasného splacení svolatelných dluhopisů aj. Úrokové riziko se dělí na specifické a obecné úrokové riziko. **Specifické úrokové riziko** je riziko, které souvisí se zhoršením finanční situace konkrétního emitenta uvažovaného úrokového nástroje. **Obecné úrokové riziko** je spojeno s ekonomikou jako celkem a je určeno makroekonomickými podmínkami.

Měnové riziko je riziko ztráty z cenových změn nástrojů citlivých na měnové kursy. Jedná se o riziko změn spotových měnových kursů či jejich volatility.

Akciové riziko je riziko ztráty z cenových změn nástrojů citlivých na ceny akcií. Spadá sem také riziko změn vztahu mezi různými akciovými indexy, riziko změn dividend aj. Dělí se na specifické a obecné akciové riziko. **Specifické akciové riziko** je riziko, které souvisí se zhoršením finanční situace konkrétního emitenta uvažovaného akciového nástroje. **Obecné akciové riziko** je spojeno s ekonomikou jako celku a je určováno makroekonomickými podmínkami.

Komoditní riziko je riziko ztráty z cenových změn nástrojů citlivých na ceny komodit (např. ropy, zemního plynu, mědi, cukru, pšenice). Jedná se také o riziko změn cenového rozpětí mezi různými komoditami, riziko změn vztahu mezi spotovými a forwardovými komoditními cenami aj.

Riziko úvěrového rozpětí je riziko ztráty ze změn rozpětí u cenných papírů různého úvěrového hodnocení. Úvěrové rozpětí se používá při porovnání firemního a státního dluhopisu a počítá se jako rozdíl mezi výnosnostmi do splatnosti daných dvou dluhopisů.

Korelační riziko je riziko ztráty z porušení dosavadní (historické) korelace mezi uvažovanými rizikovými kategoriemi.

1.1.2 Úvěrové (kreditní) riziko

Úvěrové riziko je riziko ztráty v důsledku neschopnosti nebo neochoty smluvního partnera splnit sjednané podmínky kontraktu. Důležitou roli hraje úvěrové hodnocení (credit rating). Používá se **vnitřní a vnější úvěrové hodnocení**. Vnější hodnocení poskytují specializované ratingové agentury (Standard&Poor's, Moody's aj.). Vnitřní hodnocení probíhá uvnitř banky, kdy banka hodnotí bonitu klienta a podmínky úvěru pomocí příslušného bodovacího systému. Člení se na přímé úvěrové riziko, riziko úvěrových ekvivalentů, riziko změny úvěrového hodnocení, vypořádací riziko a riziko úvěrové angažovanosti.

Přímé úvěrové riziko je riziko ztráty ze selhání partnera u příslušných rozvahových položek (úvěry, půjčky, směnky, dluhopisy aj.).

Riziko úvěrových ekvivalentů je riziko ztráty ze selhání partnera u podrozvahových položek, např. u poskytnutých záruk, dokumentárních akreditivů (tj. otevřených úvěrů na nákup zboží krytých tímto zbožím), derivátů, aj.

Riziko změny úvěrového hodnocení je riziko ztráty ze ztížené možnosti získat za přijatelné náklady finanční prostředky, která je důsledkem snížení oficiálního ratingového hodnocení.

Vypořádací riziko je riziko ze selhání finanční transakce ve fázi vypořádání, kdy příslušná hodnota byla partnerovi dodána, ale smluvní protihodnota z jeho strany ještě není k dispozici (např. z technických důvodů nebo z důvodu platební nevěle partnera).

Riziko úvěrové angažovanosti je riziko ztráty z nadměrné úvěrové expozice zaměřené jen na určité partnery, státy, ekonomické sektory apod.

1.1.3 Likvidní riziko

Likvidní riziko je riziko ztráty v důsledku momentálního nedostatku hotových peněžních prostředků. Člení se na riziko tržní likvidity a riziko financování.

Riziko tržní likvidity je riziko ztráty v případě nedostačující aktivity trhu, která brání rychlé likvidaci příslušných finančních pozic (v dostatečném objemu a především za rozumnou cenu).

Riziko financování je riziko ztráty v případě momentální platební neschopnosti. Jeho příčinou je nesoulad ve finančních tocích, kdy nelze zajistit potřebnou hotovost na platby daných splatností a s daným úrokovými mírami.

1.1.4 Operační riziko

Operační riziko je riziko ztráty v důsledku chyb interních operačních systémů nebo osob, které s nimi pracují. Člení se na transakční riziko, riziko operačního řízení a riziko systému.

Transakční riziko je riziko ztráty z prováděných operací v důsledku nejrůznějších chyb (chyby v lidském faktoru včetně podvodů, chyby v důsledku složitosti produktů, účetní chyby, chyby ve vypořádání obchodů aj.).

Riziko operačního řízení je riziko ztráty v důsledku chyb managementu. Často je jeho příčinou nedostatečná nebo neadekvátní kontrola s nejasně definovanými kompetencemi, která umožní provádění obchodů nad limit, neautorizované obchodování či dokonce obchodování do vlastní kapsy.

Riziko systému je riziko ztráty v důsledku chyb systémů podpory (chyby v přenosu dat nebo při výpadku počítačové sítě, chyby v počítačových programech včetně jejich

„nabourání“ počítačovými hackery či přímo zaměstnanci bank, chyby v použitých matematických modelech včetně nesprávného odhadu jejich parametrů aj.).

1.1.5 Právní riziko

Právní riziko je riziko ztráty v důsledku právní neprosaditelnosti kontraktu nebo porušení právních požadavků protistrany.

Týká se to např. legality kontraktů, právní způsobilosti subjektů sjednávat kontrakty, právní formy dokumentace, plnění regulačních opatření (tzv. regulační riziko = riziko ztrát v důsledku neschopnosti splnit kapitálovou přiměřenost nebo předvídat budoucí regulační opatření).

1.2 Zásady bank a jejich vztah k ČNB

Aby banka mohla řídit svoji likviditu musí plánovat příliv a odliv peněžních prostředků („peněžní toky“). K tomu potřebuje vhodný informační systém a musí okamžitě účtovat všechny operace.

Banka musí členit svá aktiva, pasiva, podrozvahová aktiva a podrozvahová pasiva podle:

- a) data splatnosti aktiv, pasiv, podrozvahových aktiv a podrozvahových pasiv s pevnou lhůtou splatnosti;
- b) předpokládaného vývoje pasiv s pevnou lhůtou splatnosti s přihlédnutím k pravděpodobnosti, v jakém rozsahu obnoví věřitelé své vklady v době splatnosti;
- c) zkušenosti z chování vkladatelů u netermínovaných vkladů s výpovědní lhůtou za určitých podmínek;
- d) stupně likvidnosti aktiv podle: jejich okamžité použitelnosti ke krytí odlivu prostředků; možnosti jejich přeměny na peněžní prostředky u České národní banky; jejich prodejnosti na finančním trhu, jehož velikost umožní prodej požadovaného objemu aktiv za cenu úměrnou jejich tržní ceně, popř. za cenu vyšší nebo rovnající se jejich účetní hodnotě; možností snížení hodnoty aktiv současně se snížením příslušných pasív (požadavky na rezervy);
- e) velikosti vkladů jednotlivých vkladatelů nebo skupiny ekonomicky spjatých vkladatelů;

- f) druhu a stupně závaznosti podrozvahových aktiv a podrozvahových pasív vydaných nebo obdržných bankou; přitom stupněm závaznosti se pro účely tohoto opatření rozumí možnost nebo nemožnost odstoupit od smlouvy;
- g) druhu měny, ve které jsou aktiva, pasíva, podrozvahová aktiva a podrozvahová pasíva vyjádřena, se zvláštním zřetelem na Kč, volně směnitelné měny a volně nesměnitelné měny;
- h) států, ve kterých jsou aktiva, pasíva, podrozvahová aktiva a podrozvahová pasíva účetně vedena u těch bank, které mají pobočky v zahraničí;
- i) právní formy vkladatele ve státě, ve kterém má vkladatel sídlo, a podle použitého bankovního nástroje.

Ekonomicky spjatou skupinou vkladatelů se rozumí dva nebo více vkladatelů (fyzických nebo právnických osob), vůči nimž má banka závazek vyplývající z přijatých vkladů a kteří jsou navzájem propojeni tím, že:

- a) jeden z vkladatelů má kontrolu nad ostatními, ať už přímo nebo prostřednictvím jiné osoby, nebo,
- b) jejich vzájemné vztahy jsou takové povahy, že finanční těžkosti jednoho z vkladatelů mohou způsobit platební potíže ostatních.

Za účelem zajištění likvidity banky se banka ve své činnosti zaměří především na:

- a) přednostní financování ze stabilních zdrojů v rámci dohodnutých podmínek;
- b) rozložení zdrojů financování z hlediska splatností, bankovních nástrojů a klientely;
- c) vytvoření organizačních opatření vedoucích k efektivnímu řízení likvidity (vymezení odpovědnosti za řízení likvidity určitému zaměstnanci banky, zavedení účinné kontroly a vnitřního auditu řízení likvidní pozice banky, začlenění specifické problematiky spojené s existencí poboček banky v zahraničí a dceřiných společností atd.);
- d) stupeň zapojení banky do peněžního trhu, vydávání krátkodobých dluhopisů a obchodování s nimi na trhu;
- e) pravidelné formulování své obchodní politiky současně s plánováním jejího financování tak, aby se vyhnula nedostatku zdrojů pro své rozvojové plány a aby omezila strukturální nevyváženost aktiv a pasív, vyplývající z rozdílných lhůt smluvně dohodnuté a skutečné splatnosti;
- f) držení dostatečně velkého objemu rychle likvidních aktiv ve vztahu k prováděným obchodům; přitom rychle likvidními aktivy s pro účely tohoto opatření rozumí pokladní hodnoty, běžné účty u jiných bank, krátkodobá depozita u jiných bank se splatností do 7 dnů,

státní pokladniční poukázky, krátkodobé dluhopisy centrálních bank a jiné obdobné hodnoty a volné rezervy u České národní banky;

g) pravidelné sestavování pohotovostního plánu pro případ mimořádných okolností ohrožujících likviditu banky, který obsahuje metodiku sestavení a podmínky použití plánu včetně určení odpovědných zaměstnanců, dále identifikaci a hodnotu (objemů) aktiv připravených dle plánu k podpoře a zajištění likvidity banky; pohotovostní plán musí banka pravidelně aktualizovat s ohledem na měnící se vnitřní (struktura aktiv a pasív banky) či vnější podmínky (situace na mezibankovním trhu).

Banka musí oznámit ČNB následující informace:

a) jméno zaměstnance odpovědného za

1. návrhy doporučení a provádění likvidní politiky banky,
2. sledování každodenní likvidity a návrhy jejího řízení,
3. udržování přehledu o řízení likvidity se zaměřením na zjišťování neopodstatněně vysokých zásob hotovosti a jiných vysoce likvidních aktiv, které způsobují bance zvýšené náklady;

b) orgán banky odpovědný za schvalování návrhů likvidní politiky;

c) orgán banky odpovědný za dohled a kontrolu nad uplatňováním schválené likvidní politiky.

V případě, že má banka jednu nebo více poboček v zahraničí, nebo kontroluje jinou banku, musí tuto skutečnost při provádění své likvidní politiky zohlednit. Systém řízení likvidity podléhá pravidelné kontrole útvaru vnitřního auditu a kontroly banky.

ČNB může vyžadovat po bance plnění ukazatelů k zabezpečení likvidity banky, např. poměr rychle likvidních aktiv vůči aktivům, poměr rychle likvidních aktiv vůči krátkodobým pasívům, kumulativní netto rozvahová pozice do 3 měsíců vůči aktivům apod., jejichž výši a metodiku jejich vymezení navrhuje banka. ČNB může přehodnotit nezbytnou výši ukazatelů a v případě nesouhlasu požadovat po bance plnění ukazatelů stanovených ČNB. Tyto ukazatele budou po odsouhlasení Českou národní bankou pro banku závazné, pokud banka sama nepožádá o jejich změnu, popř. tuto změnu nebude vyžadovat Česká národní banka na základě svých zjištění. Žádost o změnu ukazatelů je možná pouze při zásadních změnách podmínek činnosti banky (např. navýšení kapitálu, vstup strategického partnera, změna postavení na mezibankovním trhu apod.).

Banka musí podat o likviditě hlášení České národní bance měsíčně. Je-li vývoj likvidity banky nepříznivý, může ČNB vyžadovat hlášení i v kratším termínu. Hlášení se sestavují podle vzorů. Vzory hlášení stanoví ČNB.

Banka také musí zajistit kontrolu úplnosti a správnosti údajů obsažených v hlášení. Požádá tedy auditora, aby ověřil:

- a) zda systém pro vypracování hlášení je vybudován tak, aby věrně zobrazoval skutečnou likviditu banky;
- b) správnost hlášení o likviditě vždy k 31. 12. a vypracoval o tom zprávu.

Banka musí předložit ČNB zprávu za uplynulý kalendářní rok nejpozději do 30. 4. následujícího roku. Musí vydat vnitřní předpis, kterým upraví v bance zásady sestavování pohotovostního plánu pro případ mimořádných okolností ohrožujících likviditu banky a veškeré jeho změny musí oznámit ČNB.

1.3 Regulace finančních rizik a kapitálové přiměřenosti

Regulace finančních rizik znamená, že regulátor předepisuje způsob měření finančních rizik a limity na tato rizika, aby byla zajištěna bezpečnost finančního systému a ochrana uživatelů finančních služeb. Je prováděná v každém vyspělém státě bankovním dohledem a komisí pro cenné papíry.

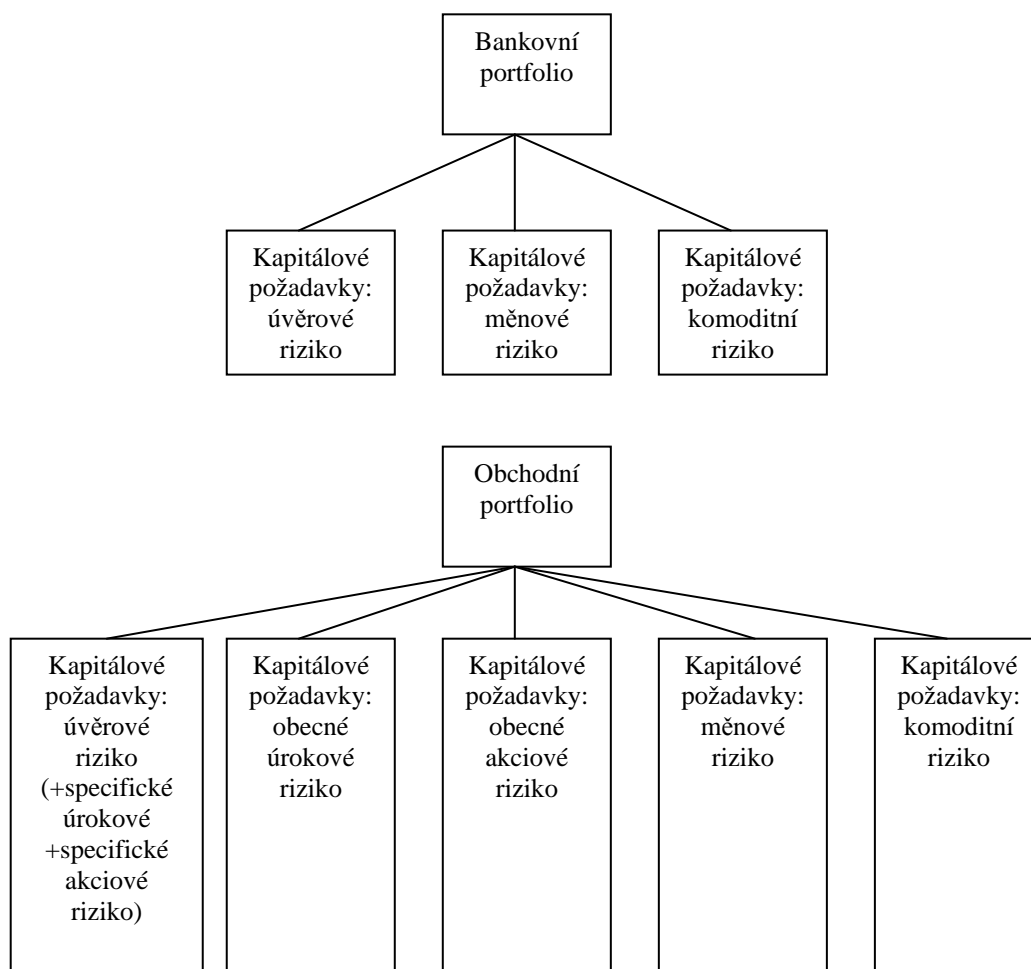
Regulace finančních rizik se provádí především v bankách. V minulosti banky toto řízení zanedbaly a poskytovaly vysoké úvěry vysoce rizikovým klientům. Ti sice peníze vyčerpali, ale už je nespláceli. Z toho důvodu se několik bank v minulosti dostalo do platební neschopnosti a byl na ně podán konkurs. V té době banky ještě nebyly pojištěny pro tento případ. Jedná se o to, že stát ručí za všechny bankovní vklady do určité výše.

Kapitálová přiměřenost je založena na snaze pokrýt všechny budoucí ztráty banky nebo investiční firmy, které jsou spojené s dnešními riziky, kapitálem akcionářů (tj. vnitřními zdroji). Potencionální ztráty by měli pocítit akcionáři instituce a nikoli její klienti.

Z důvodu globalizace bylo nutná určitá konzistence mezi přístupy regulátorů v jednotlivých zemích. Vznikaly proto doporučení respektovaná ve větší či menší míře na národních úrovních.

1.3.1 Bankovní a obchodní portfolio

Aktivita každé banky se rozděluje do bankovního a obchodního portfolio.



Obr. 1.2.1. Kapitálové požadavky k jednotlivým rizikům bankovního a obchodního portfolio

Do **obchodního portfolio** se zařazují finanční a komoditní nástroje držené bankou za účelem obchodování a dosažení zisku z cenových rozdílů v krátkodobém časovém horizontu (zpravidla do jednoho roku). Všechny jeho položky se denně přeceňují na momentální reálné hodnoty.

Do **bankovního portfolio** se zařazují finanční a komoditní nástroje nezařazené do obchodního portfolio, a to zejména ty nástroje, které chce banka držet až do jejich splatnosti. Jedná se zejména o přijaté vklady a poskytnuté úvěry a půjčky.

Výpočet kapitálových požadavků u *bankovního portfolia* se týká úvěrového rizika a v rámci tržních rizik měnového a komoditního rizika; u *obchodního portfolia* se týká úvěrového rizika a všech tržních rizik.

Bankovní portfolio versus obchodní portfolio: banky používají deriváty také k zajišťování bankovního portfolia. Tyto nástroje by však byly součástí obchodního portfolia, a tudíž je třeba vyjmout je z měření tržního rizika, protože podléhají pouze kapitálovému požadavku k úvěrovému riziku. Je třeba zajistit, aby nedocházelo ke zneužívání možnosti přesunu položek mezi portfolii za účelem minimalizace kapitálových požadavků, a tak zabránit „ziskovému obchodování“ u cenných papírů, které se denně nepřeceňují.

2 Nederivátové nástroje a jejich ocenění

2.1 Mapování a oceňování nástrojů

Nástroj (finanční nebo komoditní) je vlastnictví hmotného či nehmotného majetku nebo kontrakt, který znamená pro jednu stranu pohledávku a pro druhou závazek nebo pro každou stranu současně pohledávku a závazek (či pohledávky a závazky).

Dlouhá pozice v nástroji znamená, že subjekt vlastní daný nástroj, nebo tento nástroj spotově (tj. okamžitě) nakoupil a dosud nedošlo k vypořádání, nebo tento nástroj nakoupil prostřednictvím derivátu s tím, že vypořádání se uskuteční v předem sjednaném budoucím termínu. Hodnota dlouhé pozice v nástroji roste, jestliže hodnota tohoto nástroje roste (a naopak). *Krátká pozice v nástroji* znamená, že subjekt má závazek dodat daný nástroj, nebo tento nástroj spotově prodal a dosud nedošlo k vypořádání, nebo tento nástroj prodal prostřednictvím derivátů s tím, že vypořádání se uskuteční v předem sjednaném budoucím termínu. Hodnota krátké pozice v nástroji roste, jestliže hodnota tohoto nástroje klesá (a naopak) [Cipra: Kapitálová přiměřenost ve financích a solventnost v pojišťovnictví].

Mapováním nástroje je proces, při němž se pozice nástroje rozloží na jednotlivé finanční toky (cash flow CF). Poté oceňujeme nástroj pomocí principu *současné hodnoty*

(present value PV). Jestliže je finanční tok spotový, pak jeho PV je jeho současná tržní cena, kterou není nutné diskontovat. V ostatních případech musíme finanční tok diskontovat¹.

2.2 Diskontování finančních toků

2.2.1 Diskontní faktory

„Diskontní faktor pro splatnost t “ ($DF_t \in \langle 0;1 \rangle$) je současná hodnota jednotkového finančního toku probíhajícího v čase t .

Diskontní faktor bezkuponového dluhopisu

$$PV = \sum_{i=1}^n (CF_i \cdot DF_i)$$

$t > 1$, kde je

$$DF_t = (1 + IR_t)^{-t}$$

IR_t ... roční úroková míra bezkuponových dluhopisů pro splatnost t .

V případě „področního“ úročení (m -krát ročně): $DF_t = (1 + \frac{IR_t}{m})^{-m \cdot t}$.

Jestliže $t < 1$ pak použijeme vzorec²: $DF_t = (1 + IR_t \cdot t)^{-1}$.

Jestliže IR_t je roční úroková míra spojitého úročení³ je možné použít („přístup pomocí spojitého úročení“): $DF_t = \exp(-IR_t \cdot t) = e^{-IR_t \cdot t}$

Diskontní faktor kuponového dluhopisu

Diskontní faktor bezkuponového dluhopisu vypočítaný pomocí kuponových dluhopisů⁴:

¹ Jedná se o budoucí finanční toky.

² Diskontuje se přes období kratší než jeden rok.

³ Spojité úročení je speciální případ složeného úročení, kde délka období úročení se blíží nule a úročení probíhá nekonečně často.

Pro kuponový dluhopis platí:

$$P = \frac{c_n \cdot F}{1 + y_n} + \frac{c_n \cdot F}{(1 + y_n)^2} + \dots + \frac{c_n \cdot F + F}{(1 + y_n)^n}, \text{ kde je}$$

P	...	tržní cena dluhopisu;
y_n	...	úroková míra ⁵ ;
F	...	nominální hodnota;
c_n	...	kuponová sazba;
$c_n \cdot F$...	roční kupon;
n	...	počet let.

Jestliže se kuponový dluhopis prodává za pari⁶, potom platí ($y_n = c_n$):

$$F = \frac{y_n \cdot F}{1 + y_n} + \frac{y_n \cdot F}{(1 + y_n)^2} + \dots + \frac{y_n \cdot F + F}{(1 + y_n)^n}.$$

Poté provedeme rozkládání na n bezkuponových dluhopisů⁷ odpovídajícím jeho jednotlivým finančním tokům:

$$F = y_n \cdot F \cdot DF_1 + y_n \cdot F \cdot DF_2 + \dots + y_n \cdot F \cdot DF_{n-1} + (y_n \cdot F + F) \cdot DF_n.$$

$$DF_n = \frac{1 - y_n \cdot DF_1 - y_n \cdot DF_2 - \dots - y_n \cdot DF_{n-1}}{1 + y_n}$$

$$DF_1 = \frac{1}{1 + y_1}$$

$$\left(DF_2 = \frac{1 - y_2 \cdot DF_1}{1 + y_2} \right)$$

Hodnoty DF_1, \dots, DF_{n-1} jsou hodnoty z předchozích let ($t \in \langle 1; n-1 \rangle$) a y_n je známé ($= c_n$).

Dále sestavujeme „diskontní křivku DF_t “, která umožňuje výpočet „forwardové úrokové míry FIR “. Jedná se o úročení budoucích finančních toků pomocí následujících vzorců:

⁴ Také označován jako „bootstrapping“.

⁵ y_n úročí tržní cenu kuponového dluhopisu na budoucí finanční toky s ním spojené.

⁶ Tržní cena = nominální hodnota ($P=F$).

⁷ Také označován jako „stripping“.

(t_1, t_2) kde $(0 < t_1 < t_2)$

$$FIR_{t_1, t_2} = \left(\frac{DF_{t_1}}{DF_{t_2}} \right)^{\frac{1}{t_1 - t_2}} - 1$$

(t_1, t_2) kde $(0 < t_1 < t_2 \leq 1)$

$$FIR_{t_1, t_2} = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \left(\frac{DF_{t_1}}{DF_{t_2}} - 1 \right)$$

Při přístupu pomocí spojitého úročení je

$$FIR_{t_1, t_2} = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left(\frac{DF_{t_1}}{DF_{t_2}} - 1 \right).$$

2.2.1.1 Interpolační metody

Pomocí interpolačních metod získáváme neznámé hodnoty na diskontní křivce s využitím známých hodnot na této křivce. Vycházíme z přístupu pomocí spojitého úročení.

Exponenciální interpolace DF bezkuponových dluhopisů

$(t_1 < t < t_2)$

$$DF_t = DF_{t_1}^{1-w} \cdot DF_{t_2}^w$$

$$w = \frac{t - t_1}{t_2 - t_1}$$

Čas t je neznámý, který leží mezi časy t_1 a t_2 ; w je nazvána váha.

Lineární interpolace úrokových měř bezkuponových dluhopisů

$$DF_t = DF_{t_1}^{(1-w) \cdot t / t_1} \cdot DF_{t_2}^{w \cdot (t / t_2)}$$

Váha w je definována výše.

2.2.2 Praktický přístup ke krátkodobým diskontním faktorům

V praxi se diskontní křivky většinou odvozují od sazeb peněžního a swapového trhu. Pokud je **splatnost kratší než 1 rok**, IR se odvozuje *od peněžního trhu* a pokud je **splatnost delší než 1 rok**, IR se odvozuje *od swapového trhu*.

Platí následující vztahy pro splatnosti kratší než 1 rok:

$$\begin{aligned}
 DF_{ON} &= \left(1 + IR_{ON} \cdot \frac{t_1 - T}{360}\right)^{-1}, \\
 DF_{SPOT} &= DF_{ON} \cdot \left(1 + IR_{SPOT} \cdot \frac{t_2 - t_1}{360}\right)^{-1}, \\
 DF_{1W} &= DF_{SPOT} \cdot \left(1 + IR_{1w} \cdot \frac{t_3 - t_2}{360}\right)^{-1}, \quad \text{kde} \\
 DF_{1M} &= DF_{SPOT} \cdot \left(1 + IR_{1M} \cdot \frac{t_4 - t_2}{360}\right)^{-1}, \\
 &\quad \vdots \\
 DF_{1Y} &= DF_{SPOT} \cdot \left(1 + IR_{12M} \cdot \frac{t_9 - t_2}{360}\right)^{-1}
 \end{aligned}$$

$T = 0$ = současné datum ocenění;

$t_1 = ON = T + 1BD$ = datum valuty za jeden obchodní den;

$t_2 = TN = SPOT = T + 2BD$ = datum valuty za dva obchodní dny (spotová valuta);

$t_3 = 1W = T + 1W$ = datum valuty za 7 kalendářních dní po spotové valutě;

$t_4 = 1M = T + 1M$ = datum valuty za jeden měsíc po spotové valutě;

$t_9 = T + 1Y = T + 12M$ = datum valuty za 1 rok po spotové valutě.

Pro ostatní hodnoty diskontní křivky se splatností do jednoho roku se používá lineární interpolace úrokových měr:

$$\begin{aligned}
 DF_t &= DF_{SPOT} \cdot \left(1 + \hat{IR}_t \cdot \frac{t - t_2}{360}\right) \\
 \hat{IR}_t &= IR_{t_{i-1}} + w \cdot (IR_{t_{i+1}} - IR_{t_{i-1}}), \quad \text{kde} \\
 w &= \frac{t - t_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}
 \end{aligned}$$

$t_{i-1} < t_i < t_{i+1}$ a t_{i-1}, t_{i+1} jsou známé hodnoty, které vyčteme z kotovaných depozitních sazeb peněžního trhu.

Platí následující vztahy pro splatnosti delší než 1 rok:

$$DF_{2Y} = \frac{DF_{SPOT} - IR_{2Y} \cdot \frac{t_{10} - t_9}{360} \cdot DF_{12M}}{1 + IR_{2Y} \cdot \frac{t_{10} - t_9}{360}}$$

$$DF_{3Y} = \frac{DF_{SPOT} - IR_{3Y} \cdot \frac{t_9 - t_2}{360} \cdot DF_{12M} - IR_{3Y} \cdot \frac{t_{10} - t_9}{360} \cdot DF_{2Y}}{1 + IR_{3Y} \cdot \frac{t_{11} - t_{10}}{360}}$$

$$\vdots$$

$$DF_{10Y} = \frac{DF_{SPOT} - IR_{10Y} \cdot \frac{t_9 - t_2}{360} \cdot DF_{12M} - \dots - IR_{10Y} \cdot \frac{t_{17} - t_{16}}{360} \cdot DF_{9Y}}{1 + IR_{10Y} \cdot \frac{t_{18} - t_{17}}{360}}$$

Pro ostatní hodnoty se opět používá lineární interpolace úrokových měr.

2.3 Příklady nederivátových nástrojů

Bez kuponový dluhopis

Bez kuponový dluhopis je obchodovatelný cenný papír, který k datu své splatnosti vyplatí jedinou platbu ve výši nominální hodnoty tohoto dluhopisu. Jeho cena (P) je hluboko pod nominální hodnotou (F) vyplacenou u n -letého bez kuponového dluhopisu po n letech. Pokud má bez kuponový dluhopis splatnost menší jak jeden rok mluvíme o tzv. „*pokladniční poukázce*“⁸.

Ocenění bez kuponového dluhopisu má tvar $PV = F \cdot DF_n$. Současná hodnota by měla odpovídat tržní ceně P uvažovaného bez kuponového dluhopisu.

Kuponový dluhopis s pevným kuponem

Kuponový dluhopis je obchodovatelný cenný papír, který v pravidelných termínech (většinou ročních nebo šestiměsíčních) vyplácí kupony odvozené z kuponové sazby (c_n) a nominální hodnoty dluhopisu (F) a navíc k datu splatnosti vrací s posledním kuponem také nominální hodnotu tohoto dluhopisu.

⁸ Např. státní pokladniční poukázka (dluhopis je emitován státem pro krytí krátkodobého státního deficitu).

Kuponový dluhopis s pohyblivým kuponem (floater)

Kuponová sazba je pohyblivá. Je nastavena pro daný kupon vždy až po předchozí výplatě kuponu podle momentální hodnoty zvoleného úrokového vzoru (PRIBOR, LIBOR, aj.⁹).

$$PV = (IR_1 \cdot F) \cdot DF_1 + (FIR_{1,2} \cdot F) \cdot DF_2 + \dots + (FIR_{n-1,n} \cdot F + F) \cdot DF_n, \text{ kde je}$$

$$IR_1 = \frac{1}{DF_1} - 1$$

, kde je

$$FIR_{t,t+1} = \frac{DF_t}{DF_{t+1}} - 1$$

$FIR_{1,2} \cdot F$... předpověď výše kuponu v čase 0 pomocí příslušné forwardové úrokové míry. Po matematických úpravách těchto vzorců dostaneme oceňovací vzorec, přičemž vzorec $PV=F$ je výsledný.

$$PV = F \cdot (1 - DF_1) + F \cdot (DF_1 - DF_2) + \dots + F \cdot (DF_{n-1} - DF_n) + F \cdot DF_n$$
$$PV = F$$

Jestliže oceňujeme uprostřed nějakého kuponového období, tak platí:

$$0 < t < 1$$
$$PV = \frac{(I + IR_1) \cdot F}{1 + IR_{t,1}(1-t)}$$

Cizí měna

Spotová pozice v cizí měně podléhá cenovým změnám, které jsou způsobovány změnami v příslušném měnovém kursu. Rozlišujeme primární a sekundární riziko pozice. Primární vzniká při spekulacích na devizovém trhu (tzv. FOREX nebo FX trh). Sekundární riziko pozice vzniká pokud se jedná o úrokové, akciové nebo komoditní pozice vyjádřené v cizích měnách. Zavedením eura v řadě případů zmizí sekundární riziko pozice. Oceňovací vzorec má následující tvar:

$$PV = FX_{d/x} \cdot P_f, \text{ kde je}$$

P_f ... množství cizí měny;

$FX_{d/x}$... měnový kurs (cena uvedená v domácí měně za jednotku cizí měny).

⁹ PRIBOR – úrokové míry na peněžní prostředky v české koruně, nabízené na pražském mezibankovním trhu se splatnostmi od 1 dne až do 1 roku;

PRIBID - úrokové míry na peněžní prostředky v české koruně, poptávané na pražském mezibankovním trhu se splatnostmi od 1 dne až do 1 roku;

Banky kotují kursy pro nákup a prodej cizí měny, tak aby byly pro ně výhodné. Za měnu se považuje i zlato vzhledem ke statistickým vlastnostem změn jeho ceny (ostatní cenné kovy se považují za komoditu).

Akcie

Akcie je obchodovatelný cenný papír, s nímž jsou spojena práva akcionáře jako společníka podílet se na řízení akciové společnosti (právo účasti a hlasování na valné hromadě akcionářů a právo kontroly), na zisku společnosti (právo na dividendy) a na likvidačním zůstatku při případném zániku společnosti (právo na likvidační podíl).

Finanční tok je dán tržní hodnotou této akcie. I když spotové ocenění kotovaných akcií je dáno přímo jejich kotovanou tržní cenou, využívá se často jako oceňovací vzorec (u nekotovaných, ale i u kotovaných akcií) závislost míry zisku dané akcie na míře zisku vhodného akciového indexu (viz. míry alfa a beta).

3 Derivátové nástroje a jejich ocenění

Derivátový nástroj je nástroj, jehož hodnota závisí na hodnotě jiných nástrojů (finančních nebo komoditních) označovaných jako podkladové nástroje. Práva a povinnosti mezi účastníky obchodu mají často podmíněný charakter (prodat či koupit za určitých podmínek). Deriváty patří mezi termínované obchody¹⁰. V době uzavření termínového obchodu jsou mezi kupujícím a prodávajícím již sjednány všechny náležitosti (stanovení povinnosti či práva prodat či koupit; k stanovenému budoucímu datu; stanovené množství; za stanovenou cenu – termínová cena, cena dodávky). Deriváty se využívají pro spekulativní (tzn. investovat menší částku a inkasovat částku mnohonásobně větší) a zajišťovací účely (zafixování ceny podkladových nástrojů někdy i jednostranné).

3.1 Druhy derivátů

Pevné (nepodmíněné) deriváty

Jedná se o nepodmíněný termínovaný obchod, který jsou oba účastníci povinni k datu splatnosti derivátu uskutečnit bez ohledu na to, jaká je k tomuto datu skutečná cena

¹⁰ Od nederivátových (spotových) nástrojů se liší časovým odstupem mezi uzavřením obchodu a jeho plněním.

podkladového nástroje. Kupující zaujímá dlouhou pozici (prodávající krátkou pozici). Pevné deriváty se dále člení na *forwardy*, *futures* a *swapy*.

Strana, která se zavazuje koupit, je v dlouhé pozici. Tato strana zakoupí aktivum za cenu p v čase T . S ohledem na tržní cenu podkladového aktiva kupující v čase T získá $p_T - p$, je-li $p_T > p$, nebo ztratí $p_T - p$, je-li $p_T < p$. Strana, která se zavazuje prodat je v krátké pozici. Uzavře kontrakt o prodeji podkladového aktiva v čase T za cenu p , přičemž v daném okamžiku dané aktivum nemusí vlastnit. Je-li $p_T < p$, pak při nákupu v čase T za cenu p_T a následném prodeji za cenu p , získá $p_T - p$, je-li $p_T > p$; je-li $p_T > p$, pak musí kontrakt splnit a koupit v čase T za cenu p_T a prodat za cenu p , ztratí tedy $p_T - p$ (v případě $p_T = p$, kupující a prodávající nic nezískají, ani neztratí).

[1] Forwardy

Jedná se o individuálně sjednané termínové obchody na budoucí nákup či prodej určitého podkladového nástroje prováděné na mimoburzovních trzích typu OTC nebo zcela individuálně (banka x klient). Dále se člení na úrokové (FRA) a měnové forwardy.

[2] Futures

Jedná se o forwardy, které lze uzavírat a obchodovat s nimi masově na termínovaných burzách (např. úrokové futures). Podkladovým nástrojem mohou být i „nehmotné indexy“ (např. futures na akciový index typu S&P 500).

[3] Swapy

Jedná se o kontrakt o budoucí směně úrokových plateb vztahujících se ke stejné kapitálové částce, ale definovaných odlišným způsobem. Smyslem swapových operací je dostat se na nějaký trh, kam klient banky nemá dostatečný přístup, nebo kde s ohledem na výši závazků může dosáhnout méně příznivých úvěrových podmínek než druhá strana. Používají se k zajišťování proti nepříznivému vývoji úrokové míry nebo ke spekulacím. Rozlišujeme úrokové a měnové swapy.

Opční deriváty

Jedná se o termínový obchod, při němž první z účastníků získává právo (nikoli povinnost) tento obchod k datu splatnosti derivátu uskutečnit (je v aktivním postavení – přihlédne ke skutečné ceně podkladového nástroje) a druhý účastník (je v pasivním postavení, protože závisí na rozhodnutí účastníka v aktivním postavení). Účastník v aktivním postavení musí v době uzavření opčního obchodu zaplatit kupujícímu tzv. „opční prémii“ (za možnost uplatnění práva uskutečnit obchod). Dále se člení na opce, stropy a exotické opce.

[1] Opce

Mají jak individuální mimoburzovní, tak standardizovanou burzovní podobu. Existují *kupní opce* označované krátce calls (resp. *prodejní opce* označované krátce puts) dávající účastníkovi v dlouhé pozici právo na nákup (resp. prodej) podkladového nástroje za předem sjednaných podmínek. Jedná se např. o akciové a měnové opce. Časté jsou také opce na různé indexy, např. opce na akciové indexy typu S&P 500.

[2] Stropy

Stropy jsou označované krátce caps (resp. *dna* označované krátce floors) zaručují účastníkovi v dlouhé pozici právo na průběžné plnění od účastníka v krátké pozici ve formě úrokového rozdílu, pokud příslušná úroková sazba stoupne nad (resp. klesne pod) sjednanou mez. *Obojky* označované krátce collars představují kombinaci předchozích dvou nástrojů: účastník v dlouhé pozici dostává průběžné plnění od účastníka v krátké pozici (resp. poskytuje průběžné plnění účastníkovi v krátké pozici) ve formě úrokového rozdílu, pokud příslušná úroková sazba stoupne nad (resp. klesne pod) sjednanou mez.

[3] Exotické opce

Jsou většinou nestandardní opce se složitějším systémem plnění navrhované podle okamžitých potřeb trhu či individuálního klienta. Podkladovým nástrojem opcí může být také další derivát. Patří sem např. *složené opce* (tj. opce na opce), *opce na futures*, *swapce* (tj. opce na swapy), *kapce* (tj. opce na stropy) aj.

Úvěrové deriváty

Jedná se především o *swapy úvěrového selhání*, které slouží k převodu rizika spojeného s úvěry od prodávajícího úvěrového rizika ke kupujícímu úvěrového rizika (např. prostřednictvím speciálního subjektu označovaného jako *special purpose vehicle SPV*). Kupující úvěrového rizika obdrží prémii nebo úrokové platby, zatímco prodávající úvěrového rizika má nárok na sjednané platby, které jsou spojeny s úvěrovou situací podkladového nástroje úvěrového derivátu.

3.2 Příklady derivátových nástrojů

Úrokový forward FRA

Úrokový forward typu FRA umožňuje zajistit pro určité budoucí období pevnou úrokovou míru pro získaný úvěr nebo investované depozitum. Subjekt, který za určitou dobu

získá (resp. poskytne) úvěr za úrokovou míru typu LIBOR nebo PRIBOR, jejíž výše bude známá až v okamžiku realizace úvěru, se může zajistit vůči vzestupu (resp. poklesu) takové referenční rokové míry tím způsobem, že koupí (resp. prodá) FRA. FRA můžeme mapovat prostřednictvím dvou bezkuponových dluhopisů.

Ocenění FRA spočívá v určení současné hodnoty finančních toků, přičemž platí, že současná hodnota obou budoucích finančních toků se určí diskontováním pomocí diskontních faktorů vycházejících z aktuálních tržních úrokových měr a platí následující skutečnosti:

t_0 ... datum uzavření obchodu (současná hodnota FRA je nulová $\Rightarrow IR_{FRA} = FIR$);

t_1 ... datum splatnosti FRA;

t_2 ... datum splatnosti příslušného úvěru přičemž platí $0 < t_1 < t_2 \leq 1$ a t_i = měsíc/rok;

F ... nominální výše úvěru (dluhopisu) na dobu;

IR_{FRA} ... FRA-sazba (skutečná hodnota úrokové míry, kterou si dlužník takto fixuje);

PRIBOR, LIBOR ... tržní úroková míra (tzv. referenční úroková míra);

ocenění FRA při splatnostech nižších než 1 rok: $IR_{FRA_{t_1,t_2}} = FIR_{t_1,t_2} = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \left(\frac{DF_{t_1}}{DF_{t_2}} - 1 \right)$;

ocenění FRA při splatnostech nižších než 1 rok: $IR_{FRA_{t_1,t_2}} = FIR_{t_1,t_2} = \left(\frac{DF_{t_1}}{DF_{t_2}} \right)^{\frac{1}{t_2 - t_1}} - 1$;

výše finančního toku v čase t_2 ... $F \cdot \frac{DF_{t_1}}{DF_{t_2}}$.

V praxi se však finanční toky neuskuteční, ale proběhne pouze jedna kompenzační

platba k datu splatnosti forwardu t_1 ve výši: $K_{FRA_{t_1,t_2}} = F \cdot \frac{(IR_{PRIBOR} - IR_{FRA_{t_1,t_2}}) \cdot (t_2 - t_1)}{1 + IR_{PRIBOR} \cdot (t_2 - t_1)}$

Důležité pro obě strany však také je kdo komu co platí a jestli se vůbec platí. To říkají následující vztahy:

$IR_{PRIB} > IR_{FRA} \Rightarrow K_{FRA_{t_1,t_2}} > 0 \Rightarrow$ VĚŘITEL PLATÍ DLUŽNÍKOVI;

$IR_{PRIB} < IR_{FRA} \Rightarrow K_{FRA_{t_1,t_2}} < 0 \Rightarrow$ DLUŽNÍK PLATÍ VĚŘITELI;

$IR_{PRIB} = IR_{FRA} \Rightarrow K_{FRA_{t_1,t_2}} = 0 \Rightarrow$ NIC SE NEPLATÍ.

Úroková futures

Úrokové futures jsou forwardy na nějaký úrokový nástroj standardizované tak, že je lze uzavírat a obchodovat s nimi masově na termínových burzách. Standardizace znamená:

- standardizovaný typ podkladového nástroje (např. libovolný státní dluhopis s dobou splatnosti od 5 do 10 let);
- standardizované množství podkladového nástroje (např. uvedené dluhopisy v celkové nominální hodnotě 100 000 USD);
- standardizované datum splatnosti (např. třetí pátek v březnu, červnu, září nebo prosinci);
- standardizované kotování ceny futures, na jehož základě se provádí denní vyrovnání zisku a ztrát: na konci každého obchodního dne se účet subjektu v dlouhé (resp. krátké) pozici navýší (resp. sníží) o rozdíl mezi cenou futures na konci tohoto obchodního dne a cenou futures na konci předchozího obchodního dne; přitom momentální cena futures představuje částku, kterou by k datu splatnosti futures zaplatil (resp. inkasoval) subjekt v dlouhé (resp. krátké) pozici na získání (resp. poskytnutí) příslušného podkladového nástroje, kdyby k dodávce podkladového nástroje opravdu došlo.

Subjekt s pozicí (dlouhou nebo krátkou) na trhu futures (nejen úrokových) má dvě možnosti, jak se vyrovnat s vyplývajícími právy a povinnostmi:

- držet pozici až do data splatnosti futures a zrealizovat daný kontrakt;
- předčasně uzavřít „otevřenou“ pozici buď přímo uzavírací transakcí (např. prodejem dlouhé pozice) nebo vyrovnat pozici otevřením další pozice, která je k vyrovnávané pozici opačná (zůstanou sice otevřené dvě pozice, které se však navzájem kompenzují).

Používají se tyto oceňovací vzorce:

Získá se úvěr v hodnotě $P_{t_1} = \frac{F}{1 + IR \cdot (t_2 - t_1)}$;

vrátí se úvěr v hodnotě $P_{t_2} = F$.

Úrokový swap

Je to kontrakt o budoucí směně úrokových plateb vztahujících se ke stejné kapitálové částce (týká se to plateb ve stejné měně a nedochází ke směně kapitálu), ale definovaných odlišným způsobem. Dělí se na kuponové a bazické swapy. **Kuponové swapy**¹¹: jedná se

¹¹ Někdy jsou označovány jako aktivní swapy.

o budoucí směnu úrokových plateb s pohyblivou úrokovou mírou typu LIBOR¹² za úrokové platby s pevnou úrokovou mírou (pohyblivá úroková míra může být určena např. jako LIBOR+x%, kde x je sjednaná hodnota). **Bazické swapy:** jedná se o budoucí směnu úrokových plateb sjednaných na odlišných časových bázích (např. šestiměsíční LIBOR 6M proti tříměsíčnímu LIBORU 3M). V praxi nedochází ke směně kapitálu a směna úrokových plateb se řeší vyrovnáním jejich salda. **Jedná se o inkaso pevných úrokových plateb vůči placení pohyblivých úrokových plateb** např. podle budoucího PRIBORU¹³.

Při ocenění úrokového swapu kombinujeme ocenění kuponového dluhopisu s pohyblivou kuponovou sazbou (floater) a ocenění dluhopisu s pevnou úrokovou sazbou.

Ocenění dluhopisu s pohyblivým kuponem (výši kuponu vypláceného v čase 2 jsme v současném čase 0 schopni jen předpovědět):

$$PV = (IR_1 \cdot F) \cdot DF_1 + (FIR_{1,2} \cdot F) \cdot DF_2 + \dots + (FIR_{n-1,n} \cdot F + F) \cdot DF_n$$

$$IR_1 = \frac{1}{DF_1} - 1, \quad FIR_{t,t+1} = \frac{DF_t}{DF_{t+1}} - 1$$

Ocenění dluhopisu s pevným kuponem (všechny kupony známe):

$$PV = C \cdot DF_1 + \dots + C \cdot DF_{n-1} + (C + F) \cdot DF_n$$

$$C = c_n \cdot F$$

Vztah využívaný např. při konstrukci dlouhodobých diskontních faktorů na základě swapového trhu: $C \cdot DF_1 + \dots + C \cdot DF_{n-1} + (C + F) \cdot DF_n - F = 0$.

Měnový forward

Je to kontrakt o budoucí směně měn. Ovlivňují ho jak spotový měnový kurs, tak i úrokové míry (resp. diskontní faktory) momentálně platné pro uvažované měny. Dále následují významy jednotlivých veličin, které jsou použity v následujících vzorcích:

P_f ... množství cizí měny kupované termínově;

P_d ... hodnota cizí měny přepočítaná platným kurzem domácí měny;

$SFX_{d/f}$... spotový měnový kurs (např. cena v domácí měně za jednotku cizí měny);

IR_{ft}, IR_{dt} ... úrokové míry odpovídající úročení přes časový interval $(0,t)$;

¹² LIBOR je úroková sazba na mezibankovních trzích, která se vztahuje na londýnský trh.

¹³ PLIBOR je úroková sazba na mezibankovních trzích, která se vztahuje na pražský trh.

$TFX_{d/f}$... termínovaný měnový kurs.

Oceňovací vzorec: $PV = SFX_{d/f} \cdot P_f \cdot (1 + IR_{ft} \cdot t)^{-1} - P_d \cdot (1 - IR_{dt} \cdot t)^{-1}$.

Termínovaný měnový kurs (používá se k ocenění v době sjednání měnového forwardu)¹⁴:

$$TFX_{d/f} = P_d / P_f.$$

Ocenění forwardu zohledňující úrokové míry¹⁵: $TFX_{d/f} = SFX_{d/f} \cdot \frac{(1 + IR_{dt} \cdot t)}{(1 + IR_{ft} \cdot t)}$.

Měnový swap

Je to úrokový swap, u něhož dochází nejen ke směně úrokových plateb, na začátku a na konci celé transakce také ke směně příslušných kapitálových částek denominovaných v různých měnách (tj. úrokové platby a kapitál v odlišných měnách). Prostřednictvím swapů je možné spekulovat na odlišný vývoj úrokových měr v různých měnách, zajistit se proti měnovému riziku přechodem na jinou měnovou bázi aj. Dělí se na **kuponové a bazické swapy** jako u úrokového swapu. Dále se rozlišují aktivní a pasivní měnové swapy. Příklady swapů:

- 1) **aktivní swapy**: majitel dluhopisů dostává fixní úroky a splátky, ten uzavře kontrakt s dalším partnerem, že mu poskytne fixní úrokové výnosy s tím, že od něj dostane úroky variabilní;
- 2) **pasivní swapy**: dva emitenti vydali dluhopisy, přičemž každá emise je v jiné měně a ze kterých vyloučeni závazky platit úroky. Tyto emitenti se stanou swapovými partnery a takto získaný kapitál si převedou za použití platného kurzu. Zároveň si pak musí navzájem platit úroky stanovené k jednotlivým emisím před uzavřením obchodu. Na konci splatnosti swapu, však dochází ke směně kapitálu zpět za kurz užitý na začátku realizace kontraktu.

Při oceňování swapu kombinujeme oceňovací postup pro úrokový swap a pro měnový forward:

$$PV = SFX_{d/f} \cdot P_f \cdot (1 + IR_{ft} \cdot t)^{-1} - P_d \cdot (1 - IR_{dt} \cdot t)^{-1};$$
$$C \cdot DF_1 + \dots + C \cdot DF_{n-1} + (C + F) \cdot DF_n - F = 0.$$

¹⁴ Při ocenění k datu sjednání měnového forwardu musí být současná hodnota nulová. Jedná se o termínovanou cenu uvedenou v domácí měně za jednotku příslušné cizí měny.

¹⁵ Tento vzorec se používá v praxi.

Akciová opce

Kupní opce na akcii označovaná krátce call na akcii (resp. prodejní opce na akcii) dává účastníkovi v dlouhé pozici, který ji zakoupil od jejího upisovatele (tj. účastníka v krátké pozici) za určitou opční prémii, právo koupit od upisovatele (resp. prodat upisovateli) příslušnou akcii za cenu stanovenou při sjednání opce (tzv. realizační cena).

Daná opce je:

- *na penězích (at-the-money)*, je-li realizační cena rovna tržní ceně akcie;
- *v penězích (in-the-money)*, je-li realizační cena pro účastníka v dlouhé pozici výhodnější než tržní cena akcie;
- *mimo peníze (out-of-money)*, je-li realizační cena pro účastníka v dlouhé pozici méně výhodná než tržní cena akcie.

Pro jednoduchost je zde uveden vzorec pro „*opční prémii evropské opce na akcii nevyplácející dividendy*“. Vzorec aproximuje opční prémii v závislosti na pěti faktorech, kterými jsou:

- doba splatnosti opce t ;
- spotová cena akcie S ;
- realizační cena akcie X sjednaná v uvažované opci;
- bezriziková úroková míra r pro splatnost t (jedná se o spotovou roční míru zisku, kterou lze v současné situaci dosáhnout bezrizikovým investováním za dobu t);
- volatilita ceny akcie σ (směrodatná odchylka kursu této akcie kvantitativně oceňuje rizikovost akcie, viz. kapitola 7 Míra zisku a její volatilita).

Odhad výše opční premie typu call:

$$c = S \cdot \Phi(d_1) - X \cdot e^{-rt} \cdot \Phi(d_2), \text{ kde je}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2) \cdot t}{\sigma\sqrt{t}} = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{t}; \quad d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2) \cdot t}{\sigma\sqrt{t}};$$

$\Phi(\cdot)$ distribuční funkce standardizovaného normálního rozdělení $N(0;1)$ (tj. $\Phi(z) = P(Z < z)$ pro $Z \approx N(0;1)$). Tento vzorec počítá současnou hodnotu systémů dvou finančních toků o velikosti S (spotově) a $-X$ (v čase t). Přičemž $\Phi(d_1)$ a $\Phi(d_2)$ jsou speciální váhy.

Míra delta popisuje citlivost opční premie na změnu ceny podkladové akcie:

$$\delta = \frac{\partial c}{\partial S} = \Phi(d_1), \text{ resp. } \delta = \frac{\partial p}{\partial S} = \Phi(d_1) - 1.$$

Míra delta v absolutní hodnotě se označuje jako zajišťovací poměr. Jedná se o pravděpodobnost toho, že daný opční kontrakt bude skutečně vykonán. $1/|\delta|$ je počet opcí, které jsou skutečně zapotřebí na zajištění jedné akcie (tzv. s pravděpodobností $|\delta|$ bude potřeba na zajištění akcie $1/|\delta|$) V hodnotovém vyjádření: V symbolizuje celkovou hodnotu akcií a při poměru jedna opce na jednu akcii bychom zajistily soubor uvažovaných akcií v hodnotě $V \cdot |\delta|$ (tzv. **delta ekvivalent**). Proto se musí počet opcí na akcii zvýšit tak abychom ve skutečnosti zajistili akcie v celkové hodnotě $V/|\delta|$.

Míra gama popisuje citlivost míry delta na změnu ceny podkladové akcie:

$$\Gamma = \frac{\partial^2 c}{\partial S^2} = \frac{\varphi(d_1)}{S \cdot \sigma \cdot \sqrt{t}}, \text{ resp. } \Gamma = \frac{\partial^2 p}{\partial S^2} = \frac{\varphi(d_1)}{S \cdot \sigma \cdot \sqrt{t}}, \text{ kde je}$$

$$\varphi(x) = \exp(-x^2/2)/\sqrt{2\pi} \text{ pravděpodobnostní hustota rozdělení } N(0;1).$$

Míra vega (někdy také nazývaná **míra lambda**) popisuje citlivost opční prémie na změnu ceny podkladové akcie:

$$\Lambda = \frac{\partial c}{\partial \sigma} = S \cdot \varphi(d_1) \cdot \sqrt{t}, \text{ resp. } \Lambda = \frac{\partial p}{\partial \sigma} = S \cdot \varphi(d_1) \cdot \sqrt{t}.$$

Míra rho popisuje citlivost opční prémie na změnu bezrizikové úrokové míry:

$$\rho = \frac{\partial c}{\partial r} = X \cdot e^{-rt} \cdot \Phi(d_2) \cdot \sqrt{t}, \text{ resp. } \rho = \frac{\partial p}{\partial r} = X \cdot e^{-rt} \cdot [\Phi(d_2) - 1] \cdot \sqrt{t}.$$

Míra theta popisuje citlivost opční prémie na změnu doby do splatnosti:

$$\Theta = \frac{\partial c}{\partial t} = -\frac{S \cdot \varphi(d_1) \cdot \sigma}{2 \cdot \sqrt{t}} - X \cdot r \cdot e^{-rt} - X \cdot r \cdot e^{-rt} \cdot \Phi(d_2), \text{ resp. } \Theta = \frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial p}{\partial t} + X \cdot r \cdot e^{-rt}.$$

Měnová opce

Je označovaná krátce měnová call (resp. měnová put) je zcela analogická akciové opci jen s tím rozdílem, že se zde opčně nakupuje (resp. prodává) určitá měna. Vzorec pro odhad opční prémie evropské opce call je následující:

$$c = SFX_{d/f} \cdot e^{-r_f t} \cdot \Phi(d_1) - TFX_{d/f} \cdot e^{-r_d t} \cdot \Phi(d_2), \text{ kde}$$

$$d_1 = \frac{\ln(SFX_{d/f})/TFX_{d/f} + (r_d - r_f + \sigma^2 / 2) \cdot t}{\sigma \cdot \sqrt{t}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{t}$$

$SFX_{d/f}$ (resp. $TFX_{d/f}$) ... spotový (resp. termínový) realizační kurs (tj. vždy cena uvedená v domácí měně za jednotku příslušné cizí měny);

σ ... volatilita měnového kursu d/f (tj. směrodatná odchylka tohoto kursu kvantitativně oceňující jeho rizikovost);

r_f (resp. r_d)... bezriziková úroková míra pro kupovanou cizí měnu (resp. prodávanou domácí měnu) v rámci uvažované měnové opce call.

U měnových opcí se pomocí δ počítá delta ekvivalent cizí měny, který dané opce skutečně zajišťují. Míra delta pro uvažovanou evropskou měnovou opci call se aproximuje jako:

$$\delta = \frac{\partial c}{\partial SFX_{d/f}} = e^{-r_f \cdot t} \cdot \Phi(d_1).$$

3.3 Praktický přístup k dlouhodobým diskontním faktorům

Pro výpočet DF_t při splatnostech vyšších než 1 rok se používají sazby mid swapového trhu kotované pro dané splatnosti (např. t_{10}). Respektuje se zde, že první kuponová platba nastane v čase $t_2 = TN = SPOT$ a nikoli v současném čase T .

Vycházíme z toho, že první kuponová platba se vytváří úročením až od spotové valuty $t_2 = TN = SPOT$. Následující vzorce tedy pro výpočet DF pro splatnosti nad jeden rok používají následující veličiny:

$$DF_{SPOT} = DF_{ON} \cdot \left(1 + IR_{SPOT} \cdot \frac{t_2 - t_1}{360}\right)^{-1};$$

$$DF_{ON} = \left(1 + IR_{ON} \cdot \frac{t_1 - T}{360}\right)^{-1};$$

T = současnost;

$t_1 = T + 1$ den;

$t_2 = SPOT = T + 2$ dny;

IR_{2Y}, \dots, IR_{10} = pevné roční úrokové míry kotované na splatnostech nad jeden rok : $t_{10} = 2Y$,

$t_{11} = 3Y, \dots, t_{18} = 10Y$;

$$DF_{2Y} = \frac{DF_{SPOT} - IR_{2Y} \cdot \frac{t_{10} - t_9}{360} \cdot DF_{12M}}{1 + IR_{2Y} \cdot \frac{t_{10} - t_9}{360}};$$

$$DF_{3Y} = \frac{DF_{SPOT} - IR_{3Y} \cdot \frac{t_9 - t_2}{360} \cdot DF_{12M} - IR_{3Y} \cdot \frac{t_{10} - t_9}{360} \cdot DF_{2Y}}{1 + IR_{3Y} \cdot \frac{t_{11} - t_{10}}{360}};$$

⋮

$$DF_{10Y} = \frac{DF_{SPOT} - IR_{10Y} \cdot \frac{t_9 - t_2}{360} \cdot DF_{12M} - \dots - IR_{10Y} \cdot \frac{t_{17} - t_{16}}{360} \cdot DF_{9Y}}{1 + IR_{10Y} \cdot \frac{t_{18} - t_{17}}{360}}.$$

Pro ostatní hodnoty diskontní křivky se splatností nad jeden rok se používá lineární interpolace úrokových měř.

4 Nové předpisy o kapitálové přiměřenosti se nevztahují pouze na banky

Od roku 1999 banky postupovaly podle opatření České národní banky (ČNB) o kapitálové přiměřenosti bank zahrnující úvěrové a tržní riziko a opatření o kapitálové přiměřenosti, kterým se stanovily podmínky pro provádění dohledu nad bankami na konsolidovaném základě. Obě opatření v současné době již neplatí. Dnem 1. 1. 2003 nabylo účinnosti nové opatření, které se zásadním způsobem odvolává na novou vyhlášku ČNB č. 333/2002 Sb. z července 2002.

ČNB zrušila k 31. 12. 2002 opatření č. 3 ze dne 28. června 1999 o kapitálové přiměřenosti bank zahrnující úvěrové a tržní riziko, a k 31. 7. 2002 zrušila opatření č. 2 ze dne 8. července 1999, kterým se stanoví podmínky pro provádění dohledu nad bankami na konsolidovaném základě, ve znění pozdějších předpisů. Hlavním důvodem pro vydání nových

předpisů bylo vytvoření předpokladů pro dosažení plné kompatibility pravidel, která dodržují banky v ČR, s pravidly vyžadovanými v rámci EU dnem přistoupení České republiky k Evropské unii. Zásadním krokem bylo právě publikování vyhlášky ČNB č. 333/2002 Sb. ze dne 3. července 2002, kterou se stanoví pravidla obezřetného podnikání ovládajících osob na konsolidovaném základě (nabyla účinnosti dnem 1. 8. 2002). Obezřetnostní pravidla bank na individuálním základě upravuje opatření ČNB č. 2 ze dne 3. července 2002 o kapitálové přiměřenosti bank a dalších pravidlech obezřetného podnikání na individuálním základě, které nabylo účinnosti dnem 1. 1. 2003. Hlavním předpokladem dosažení plné kompatibility s pravidly EU byla novela zákona č. 21/1992 Sb., o bankách, ve znění pozdějších předpisů, která nabyla účinnosti dnem 1. 5. 2002.

4.1 Zákon o bankách a konsolidovaný dohled

V květnu 2002 nabyla účinnosti novela zákona č. 21/1992 Sb., o bankách (zákon č. 126/2002 Sb.), podle které má bankovní dohled ČNB za povinnost provádět dohled na konsolidovaném základě nejen nad skupinami, v jejichž čele je banka, ale nově také nad skupinami v čele s finanční holdingovou společností nebo smíšenou holdingovou společností. Zákon uvedené celky definuje a ukládá jejich členům příslušné povinnosti. Bankovní dohled na konsolidovaném základě spočívá ve sledování a regulaci rizik u celků, jejichž součástí je banka. Jeho cílem je omezit rizika, kterým je banka vystavena z hlediska její účasti v takovém celku. Dohled na konsolidovaném základě není dohledem nad jednotlivými osobami zahrnutými do konsolidačního celku. Spočívá v posuzování charakteru vlivu ostatních firem, které jsou členy stejného celku, na banku. Dohledem na konsolidovaném základě však není nahrazen výkon bankovního dohledu na individuálním základě nad bankami nebo finančními institucemi. Při výkonu dohledu na konsolidovaném základě ČNB spolupracuje s orgány dohledu v ČR a v zahraničí a má právo si s těmito orgány vyměňovat informace. ČNB má povinnost informovat o zahájení, účelu a výsledcích kontroly na místě příslušný orgán dozoru nad kontrolovanou osobou. Konkrétním základem vzájemné spolupráce mezi regulatorními orgány jsou tzv. memoranda, která ČNB již uzavřela například s Ministerstvem financí ČR a Komisí pro cenné papíry, s Národní bankou Slovenska, s rakouským ministerstvem financí nebo s Commission Bancaire (Francie). S obsahem zmíněných memorand je možné se seznámit na webových stránkách ČNB, část Bankovní dohled. S MF ČR a KCP se připravuje nová dohoda, která je v závěrečných fázích přípravy. Zákon rozlišuje tři typy konsolidačních celků v závislosti na charakteru jejich členů - skupinu

ovládající banky, skupinu finanční holdingové společnosti a skupinu smíšené holdingové společnosti. Pokud není možné jednoznačně určit ovládající osobu konsolidačního celku nebo její typ, je podle zákona ČNB oprávněna tuto osobu určit v dohodě s příslušným orgánem dohledu nad bankami nebo finančními institucemi. ČNB může provést kontrolu na místě v osobách zahrnutých do konsolidačního celku nebo požádat o její provedení příslušný orgán dozoru. Zákon také umožňuje stanovit vyhláškou kritéria pro vyjmutí osob z dohledu na konsolidovaném základě.

Skupinou ovládající banky je skupina tvořená bankou, jí ovládanými osobami a přidruženými společnostmi. Přidružené společnosti jsou právnické osoby, ve kterých má jiná osoba, například banka, přímý nebo nepřímý podíl nejméně 20 % na základním kapitálu nebo hlasovacích právech. Ovládající bankou je banka, jejíž ovládané osoby nebo přidružené společnosti jsou bankami, finančními institucemi nebo podniky pomocných bankovních služeb. Finanční institucí se rozumí jiná právnická osoba než banka, která v rámci svého podnikání jako svou rozhodující či podstatnou činnost nabývá podíly na jiných právnických osobách nebo provádí některou z činností vymezených bankám, například poskytování úvěrů, investování do cenných papírů na vlastní účet, finanční leasing, vydávání a správa platebních prostředků, například platebních karet a cestovních šeků, poskytování záruk. Mezi finanční instituce se dále zahrnují investiční společnosti, investiční fondy, penzijní fondy a pojišťovny. Podnikem pomocných bankovních služeb je právnická osoba, která poskytuje služby k podpoře podnikání bank.

Skupinou finanční holdingové společnosti je skupina tvořená finanční holdingovou společností a jí ovládanými osobami a přidruženými společnostmi. Finanční holdingovou společností je ovládající osoba, která je finanční institucí jinou než pojišťovnou, jejíž ovládané osoby jsou výlučně nebo převážně bankami nebo finančními institucemi, přičemž alespoň jedna ovládaná osoba musí být bankou.

Skupinou smíšené holdingové společnosti je skupina tvořená smíšenou holdingovou společností a jí ovládanými osobami a přidruženými společnostmi. Smíšenou holdingovou společností je ovládající osoba, která není finanční holdingovou společností nebo bankou, a jí ovládané osoby zahrnují alespoň jednu banku.

Ovládající osoby, jejichž konsolidační celky podléhají bankovnímu dohledu na konsolidovaném základě, jsou povinny dodržovat pravidla obezřetného podnikání, která

stanovila ČNB vyhláškou č. 333/2002 Sb. Zákon také ukládá osobám zahrnutým do konsolidačního celku sdělovat ČNB veškeré informace potřebné pro provádění dohledu na konsolidovaném základě, a to přímo nebo prostřednictvím ovládající osoby nebo banky, která je součástí takového konsolidačního celku. Správnost poskytovaných informací by měla být zajištěna tím, že ovládající osoba vytvoří odpovídající kontrolní mechanismy. ČNB je rovněž třeba předem oznámit auditory a auditorské společnosti, které budou provádět audit členů konsolidačního celku. ČNB může vyžadovat nápravu podle zákona v případě, že by byly zjištěny nedostatky v činnosti osob zahrnutých do konsolidačního celku.

4.2 Vyhláška č. 333/2002 Sb.

K naplnění příslušných ustanovení zákona o bankách byla v červenci 2002 uveřejněna ve Sbírce zákonů vyhláška ČNB č. 333/2002 Sb., kterou se stanoví pravidla obezřetného podnikání ovládajících osob na konsolidovaném základě. Pro účely bankovního dohledu na konsolidovaném základě předkládá podle vyhlášky ovládající banka, finanční holdingová společnost nebo smíšená holdingová společnost ČNB informace o sobě a ostatních členech konsolidačního celku - ovládaných osobách a přidružených společnostech. Tyto informace se například týkají základního grafického znázornění konsolidačního celku a regulovaného konsolidačního celku, kapitálu ovládaných osob a přidružených společností a výše přímého a nepřímého podílu ovládající banky, finanční holdingové společnosti nebo smíšené holdingové společnosti na tomto základním kapitálu nebo hlasovacích právech. Dále je třeba uvést předmět podnikání (činnosti) zapsaný v obchodním rejstříku a činnosti skutečně prováděné, jména členů statutárního orgánu a dozorčí rady a orgán vykonávající dohled nad finanční činností ovládaných osob nebo přidružených společností. Informace se předkládají ČNB pravidelně ročně podle stavu k 31. prosinci vždy nejpozději do 31. ledna následujícího roku. Pokud se týká informační povinnosti, ve Věstníku ČNB číslo 1/2003 ze dne 10. ledna 2003 bylo uveřejněno úřední sdělení ze dne 7. ledna 2003 k informační povinnosti podle § 4 a § 5 vyhlášky č. 333/2002 Sb., které upravuje formu předložení informací (jeho součástí jsou požadavkům vyhlášky odpovídající tabulky). Vyhláška dále ukládá - avšak pouze ovládající bance a finanční holdingové společnosti, aby vedle konsolidačního celku, který tvoří jakékoliv ovládané osoby a přidružené společnosti, sestavily tzv. regulovaný konsolidační celek. Tento celek se kromě ovládající osoby skládá z ovládaných osob, které jsou bankami, finančními institucemi s výjimkou pojišťoven a podniky pomocných bankovních služeb. Do tohoto celku je třeba dále zahrnout tzv. společně řízené podniky. **Společně řízeným**

podnikem je přidružená společnost, která je bankou, finanční institucí s výjimkou pojišťovny nebo podnikem pomocných bankovních služeb, pokud jsou splněny dvě podmínky. *Za prvé*, na řízení takové přidružené společnosti se podílí člen regulovaného konsolidačního celku spolu alespoň s jednou osobou nezahrnutou do regulovaného konsolidačního celku. *Za druhé*, odpovědnost nebo ručení osoby (nezahrnuté do regulovaného konsolidačního celku) za závazky přidružené společnosti je omezena výší jejího podílu na základním kapitálu této přidružené společnosti. Uvedená definice je obecná. V praxi bude proto třeba vztahy mezi subjekty vyhodnocovat individuálně s tím, že konečné rozhodnutí by nemělo postrádat odpovídající odůvodnění. Lze alespoň uvést některé faktory, které by mohly být vzaty v úvahu. Nabízí se například zvažovat, zda se ovládající osoba účastní projednávání obchodního plánu nebo se jinak podílí na obchodní činnosti přidružené společnosti, zda schvaluje její obchodní případy. Posouzení zaslouží, zda a v jaké formě existuje dělba vlivu mezi ovládající osobou a druhým vlastníkem. Bude třeba prověřit smlouvy uzavřené mezi vlastníky přidružené společnosti upravující jejich vztahy, například zda takové smlouvy zakotvují společný postup při výkonu akcionářských práv. Ovládající osoba by také měla deklarovat, s jakým záměrem podíl v přidružené společnosti drží. Z uvedeného vyplývá, že regulovaný konsolidační celek je podmnožinou konsolidačního celku. Do regulovaného konsolidačního celku nemusí být podle vyhlášky zahrnuty ovládané osoby nebo společně řízené podniky, pokud jsou splněna stanovená kritéria, například existují právní překážky pro převod informací nebo zisků ze země sídla těchto subjektů nebo jsou tyto v konkurzu nebo likvidaci. Subjekty, podíly na nichž jsou drženy dočasně, stejně jako subjekty méně významné z hlediska jejich velikosti aktiv ve srovnání s aktivy ovládající osoby (resp. objemem 300 mil. Kč) součástí regulovaného konsolidačního celku rovněž nemusí být. Význam vymezení regulovaného konsolidačního celku spočívá v tom, že na konsolidovaná data jeho členů je třeba aplikovat pravidla obezřetného podnikání. Vyhláška ukládá, a to nejen bankám, ale nově i finančním holdingovým společnostem v čele konsolidačního celku povinnost dodržovat limit kapitálové přiměřenosti ve výši 8 % a limity čisté angažovanosti 25 %, resp. 20 %. Propočet výše kapitálové přiměřenosti regulovaného konsolidačního celku a výše jeho angažovaností ve vztahu k ostatním subjektům vychází z konsolidovaných dat. Pro konsolidaci dat ovládající osoby a ovládané osoby se používá metoda plné konsolidace, ovládající osoby a společně řízeného podniku metoda poměrné konsolidace. Tyto metody však mohou být využity pro konsolidaci obchodního portfolia (konkrétně úrokových a akciových pozic nástrojů obchodního portfolia a měnových a komoditních pozic nástrojů bankovního a obchodního portfolia) ovládající osoby a ovládané osoby nebo společně řízeného podniku při dodržení kritérií, například ovládající osoba řídí rizika na

konsolidovaném základě. Dále ovládaná osoba nebo společně řízený podnik jsou povinny dodržovat limit kapitálové přiměřenosti na individuálním základě (povinnost stanoví příslušný předpis regulátora) a tento limit splňují. Pokud uvedené podmínky splněny nejsou, použije se pro stanovení kapitálových požadavků metoda agregace plus. Tato metoda (není považována za metodu konsolidace) znamená, že kapitálové požadavky stanovené samostatně za ovládající osobu, ovládanou osobu nebo společně řízený podnik se sečtou. Tento postup lze zvolit na předpokladu, že postupy stanovení kapitálových požadavků odpovídají směrnici ES 93/6/EES. Zde je třeba uvést, že vyhláška počítá s tím, že subjekty zahrnuté do regulovaného konsolidačního celku nemusí mít povinnost rozdělovat na individuálním základě svoje nástroje vedené v účetnictví do bankovního portfolia a obchodního portfolia a stanovovat k nim kapitálové požadavky podle regulací odpovídajících směrnici ES. V takovém případě se veškeré nástroje ovládané osoby nebo společně řízeného podniku zařadí do bankovního portfolia.

4.3 Opatření o kapitálové přiměřenosti bank na individuálním základě

Bankovní dohled nad bankami na individuálním základě se opírá o opatření ČNB č. 2 ze dne 3. července 2002 o kapitálové přiměřenosti bank a dalších pravidlech obezřetného podnikání na individuálním základě. Jak bylo zmíněno, toto opatření se zásadním způsobem odvolává na vyhlášku č. 333/2002 Sb. Záměrem zvolené koncepce předpisů bylo zajistit, aby se postup stanovení kapitálové přiměřenosti a čisté angažovanosti na individuálním základě shodoval s postupem na konsolidovaném základě (navíc banka na individuálním základě dodržuje limity na měnové pozice). Při přípravě vyhlášky byly provedeny určité změny ve vlastních propočtech nebo terminologii dotýkající se kapitálové přiměřenosti a angažovanosti, které nejsou zásadního charakteru a které jsou zmíněny dále.

4.4 Změny v postupech stanovení kapitálové přiměřenosti a čisté angažovanosti

Úpravy provedené ve srovnání s kapitálovou přiměřeností vymezenou v opatření č. 3 ze dne 28. června 1999 o kapitálové přiměřenosti bank zahrnující úvěrové a tržní riziko, ve znění pozdějších předpisů, se týkají zejména definování bankovního a obchodního portfolia, kapitálu vymezeného pro regulační účely, propočtu rizikově vážených aktiv, angažovanosti,

úrokového a akciového rizika, vlastních modelů, které lze použít pro výpočet kapitálových požadavků, a informací poskytovaných ČNB.

Bankovní a obchodní portfolio

Vymezení obchodního a bankovního portfolia bylo upřesněno. Podílové listy lze zařadit pouze do bankovního portfolia. Bylo upuštěno od požadavku organizačního a administrativního oddělení řízení bankovního a obchodního portfolia. Za stanovených podmínek jsou umožněny určité obchody mezi portfolii (úrokové a měnové swapy a forwardy) s tím, že jejich pozice lze použít pro účely výpočtu kapitálového požadavku k obecnému úrokovému riziku. Ostatní obchody lze provádět, pokud byl záměr je provádět oznámen ČNB.

Kapitál

Nově je možné za stanovených podmínek (například odsouhlasení auditora, oznámení předem ČNB) zahrnout do kapitálu zisk běžného roku nebo hospodářský výsledek ve schvalovacím řízení (zisk). Neuhrazená ztráta z předchozích období, ztráta běžného období, stejně jako nehmotný majetek a goodwill se odečítají od části kapitálu tier 1. Podřízený dluh, jako součást kapitálu regulovaného konsolidačního celku, nelze financovat přímo nebo nepřímo ze zdrojů člena konsolidačního celku. Do tier 2 lze započítat ostatní kapitálové fondy vykazované v souladu s postupy účtování. Pod pojem kapitál se nyní rozumí i využitý tier 3.

Rizikově vážená aktiva

Při propočtu rizikově vážených aktiv je třeba brát v úvahu i spotové operace. Typy zajištění použitelné pro snížení rizikové váhy položek podrozvahy budou dnem přistoupení ČR k EU omezeny, jak se uvádí v přechodných ustanoveních vyhlášky č. 333/2002 Sb. Tímto dnem se také riziková váha 0,20 pohledávek za vládou podporovanými institucemi změní na rizikovou váhu 1,0 a nebude možné použít pro účely převedení angažovanosti dlužníka do angažovanosti vůči jiným osobám ty angažovanosti, které jsou zajištěny vládou podporovanými institucemi. Při využití dohody o započtení pro regulační účely nemusí ovládací osoba zajistit její právní rozbor, pokud je s kladným výsledkem evidován u ISDA. Je rovněž třeba sledovat příslušný právní řád i po uzavření dohody.

Angažovanost

Změnu představuje definice ekonomicky spjaté skupiny, kdy subjekty zařazené do ekonomicky spjaté skupiny jsou vymezeny širěji - místo "dlužníků" vyhláška pracuje

s pojmem "osoby" (tzn. právnické i fyzické, a tedy nejen dlužníci). Vyhláška explicitně stanoví, že ekonomicky spjatou skupinu osob tvoří všechny podílové fondy, jejichž majetek byl svěřen do obhospodařování stejné investiční společnosti. Hrubou angažovanost je třeba vykazovat včetně podílových listů. Pokud je dlužník vlastněn pouze dvěma osobami zařazenými do různých ekonomicky spjatých skupin (vlastníci uplatňují 50% přímý nebo nepřímý vliv) lze hrubou angažovanost ve vztahu k tomuto dlužníkovi rozdělit na poloviny a tyto části zahrnout do angažovanosti ve vztahu k oběma ekonomicky spjatým skupinám. V ostatních případech, kdy osoba podléhá rovnocennému vlivu více než dvou osob, je třeba rozhodnout, do jaké ekonomicky spjaté skupiny bude celkový objem angažovanosti vůči dané osobě trvale zařazen. Pro účely sledování dodržování limitů čisté angažovanosti je třeba kapitál snížit o využitý tier 3. Drobnou terminologickou změnou je upuštění od pojmu "úvěrová angažovanost" a jeho nahrazení pojmem "angažovanost" (hrubá nebo čistá).

Kapitálový požadavek k riziku angažovanosti obchodního portfolia

Bylo upřesněno sledování limitů 500% a 600%, které omezují rozsah angažovanosti banky vůči dlužníkovi v obchodním portfoliu. Součet dlouhých a krátkých pozic obchodního portfolia vůči dané osobě může představovat maximálně 500% kapitálu regulovaného konsolidačního celku sníženého o využitý tier 3. Toto omezení však platí pouze v případě, že limit čisté angažovanosti bankovního portfolia (25%, resp. 20%) je překračován (v obchodním portfoliu) nejvýše deset po sobě jdoucích pracovních dnů. V případě, že limit čisté angažovanosti bankovního portfolia je překračován více než deset po sobě jdoucích pracovních dnů, nesmí součet všech překročení v těchto jednotlivých dnech převýšit 600% kapitálu regulovaného konsolidačního celku sníženého o využitý tier 3 regulovaného konsolidačního celku. Z uvedeného vyplývá, že se k vymezenému kapitálu vztahuje, pokud se jedná o limit 500%, součet dlouhých a krátkých pozic obchodního portfolia, u limitu 600% pak jde o všechna převýšení v obchodním portfoliu nad limit čisté angažovanosti bankovního portfolia v jednotlivých dnech.

Úrokové riziko

Při stanovení kapitálového požadavku k obecnému úrokovému riziku je třeba silně korelované měny zařadit do zvláštních schémat, nelze pro tyto měny použít společné schéma splatností nebo durací. Kategorie zbytkové měny definované jako měny, ve kterých má banka zanedbatelnou aktivitu, byly zrušeny, a proto všechny měny bez rozdílu jejich významu musí mít vlastní schéma splatností nebo durací. V případě využití metody marží je třeba, aby

kapitálové požadavky stanovené touto metodou byly vyšší nebo rovny kapitálovým požadavkům podle standardní metody, případně vlastních modelů.

Akciové riziko

Došlo k omezení kompenzačních nástrojů. Nově nelze kompenzovat dlouhé a krátké akciové nástroje, pokud z nich vyplývají stejná práva a během následujících 180 dnů jsou zaměnitelné. Vyhláška přinesla také úpravy v propočtu kapitálového požadavku pro specifické a obecné akciové riziko.

Vlastní modely

V části vyhlášky zabývající se použitím vlastních modelů byly doplněny podmínky pro modely na měření specifického rizika. ČNB je třeba oznamovat (do pěti pracovních dnů) jakákoliv zvýšení počtu převýšení (jednodenní změna hodnoty portfolia, která je vyšší než hodnota vypočtená s využitím modelu, od počtu převýšení se odvíjí výše plus faktoru), pokud znamenají zvýšení rizikového faktoru (viz. tabulka č. 10 v příloze č. 1 vyhlášky) používaného pro stanovení kapitálového požadavku.

Informování

ČNB je dále třeba neprodleně předat informace, pokud došlo k selhání v repo, reverzních repo, půjčování a vypůjčování. Nově je vyžadováno čtvrtletní hlášení o všech případech, kdy angažovanost vůči klientovi přesáhla limit 25 %, resp. 20 % vymezeného kapitálu v souhrnu za bankovní a obchodní portfolio.

5 Řízení finančních rizik a kapitálové požadavky

Bankovníctví, pojišťovnictví a oblast obchodování s finančními nástroji, to jsou 3 sektory, které kladou důraz na řízení a kvantifikaci rizik. Klade se důraz na systematické hodnocení kvality úvěrů a detailní kvantifikaci úvěrového rizika; na tvorbu kapitálu na podporu nových aktivit. Velká rizika také představuje pronikání na nové trhy či do nových oblastí. Podstoupení tohoto rizika by měl schvalovat tzv. „senior management“. Nezbytným předpokladem řízení rizik je zveřejňování informací.

Řízení rizik zahrnuje 3 hlavní složky:

- přístup k identifikaci a měření rizik;
- detailní strukturu limitů a směrnic řídících podstupování rizik;
- interní kontrolu a manažerský informační systém pro kontrolu, sledování a reportování rizik.

Identifikace musí probíhat na individuální i na konsolidované bázi. Po kvantifikování rizik stanoví management zásady a postupy na jejich omezení či kontrolu. K zajišťovacím technikám patří diverzifikace, sdílení rizika a transfer. Přístup k omezování rizik v jednotlivých sektorech se liší.

5.1 Formy omezování rizika

Banky	Pojišťovny	Obchodníci s finančními nástroji
<ul style="list-style-type: none"> - přijímání kolaterálu¹⁶ - netting¹⁷ expozic - transfer rizika - sekuritizace¹⁸ úvěrů - zajišťování prostřednictvím derivátů 	<ul style="list-style-type: none"> - spoluúčast (deductibles) + - transfer rizika - zajišťování prostřednictvím derivátů (v menším rozsahu) 	<ul style="list-style-type: none"> - přijímání kolaterálu - netting expozic - transfer rizika - zajišťování prostřednictvím derivátů

Tabulka 5.1-1 Formy omezování rizika

+ částka, kterou musí pojištění zaplatit ze svých zdrojů, než mu pojišťovna začne vyplácet náhradu. Obvykle se stanovuje jako fixní, někdy jako procento z placeného pojistného nebo jiným způsobem. Většinou čím vyšší je spoluúčast, tím nižší je pojistné.

¹⁶ **Kolaterál (collateral)** je aktivum převedené na stranu, mající úvěrovou expozici vůči partnerovi. V případě selhání partnera strana může aktivum prodat a výnos použít k úhradě pohledávky za partnerem.

¹⁷ **Započtení (netting)** je odhadnuté započtení vzájemných pozic nebo závazků obchodních partnerů nebo účastníků systému. Započtení snižuje velké množství individuálních pozic nebo závazku na nižší počet pozic. Může nabývat mnoha forem, které mohou mít různý stupeň právní prosaditelnosti v případě selhání jednoho partnera.

¹⁸ **Sekuritizace (securitization)** je převzetí relativně nelikvidních aktiv, které vytvořila finanční instituce, a jejich přeměna na cenné papíry, jež je možné na kapitálovém trhu prodat investorům. Cenné papíry jsou spojeny se splácením jistiny a úroků dlužníky jejich držitelům přes zprostředkovatele. Někdy se sekuritizace také rozumí nahrazení financování podniků bankovními úvěry emisí podnikových cenných papírů.

5.2 Úvěrové riziko

Zahrnuje riziko selhání, riziko ručitele nebo protistrany z derivátu. Toto riziko se omezuje držením vysoce likvidního zajištění při transakcích s klienty s horším ratingem. Provádí se analýzy bonity protistran a sledují se její změny. Riziko snižují každodenním přizpůsobováním požadavků na zajištění. U částečně či plně nezajištěných pohledávek omezují riziko zvyšováním či stanovováním požadavků na zajištění v případě zhoršování bonity protistrany. Dále se používá netting, vyvíjejí se systémy interního ratingu na hodnocení bonity, stanovují se limity a pravidelně se prověřuje bonita klienta.

5.3 Tržní riziko a riziko likvidity

Tržním rizikem se chápe potenciální ztráta v důsledku změn hodnoty či ceny aktiv způsobených fluktuací úrokových měr, změnou devizových kurzů, cen akcií či komodit. Investiční přírážky musejí vytvořit dostatečný příjem a musí být realizované tak, aby postačovaly na pokrytí závazků. To může být narušeno změnami cen na trhu. Ti kteří mají významné obchodní portfolio, užívají statistické modely ke kalkulaci potenciálního vlivu různých faktorů tržního rizika na ceny a hodnotu aktiv. Tyto modely generují „**value-at-risk**“ (VAR), neboli **odhad nejvyšší potenciální ztráty z daného portfolia finančních nástrojů**. Obchodníci s finančními nástroji zohledňují obtížnost likvidace některých aktiv za tržní hodnotu nebo hodnotu blízkou tržní hodnotě diskontováním těchto tržních hodnot. Banky používají stejné požadavky a zásady pro své tržní operace. I pojišťovny se zabývají rizikem likvidity aktiv, zejména těch, jež slouží k pokrytí technických rezerv.

5.4 Úrokové riziko

Úrokové riziko je expozice vůči nepříznivému vývoji úrokových měr. Vyplyvá z produktů s fixní úrokovou mírou nebo všeobecně ze struktury bilance. Banky a pojišťovny jsou mu vystaveny z obou důvodů. Banky čelí úrokovému riziku pomocí vytváření poolů, sekuritizací aktiv, používáním proměnlivých úrokových měr u dlouhodobých úvěrů. Pojišťovny jsou také významně vystaveny tomuto riziku (tzv. technické riziko), a to poskytováním dlouhodobých produktů s garantovanou úrokovou mírou. Banky i pojišťovny

omezují úrokové riziko používáním technik řízení aktiv a pasiv na pokrytí rozdílu mezi úrokovou citlivostí aktiv a pasiv.

5.5 Technické riziko (tzv. riziko uzavírání pojistek)

Toto riziko je specifické pro pojišťovnictví, které zahrnuje oceňování produktů (pojistné) a stanovení adekvátních technických rezerv. Jeho řízení záleží na kalkulaci použité pro ocenění rizik, stanovení nezbytných technických rezerv a omezení rizika sjednáním zajištění u zajišťoven. Rizikový profil pojišťovacích aktivit se liší podle délky záruk. U neživotního pojištění je kratší, protože požadavky a výplaty se uskutečňují v kratším časovém rámci, a u životního je delší, protože platy se uskutečňují v delším časovém horizontu s větší volatilitou částek. U životního pojištění se za technické rezervy považuje část pojistného a část rozděleného zisku z výnosů z finančního umístění (plus další částky považované za nezbytné) a dále pojistné obdržené v budoucnosti. Také mohou být definovány jako součet odhadu uplatněných a nevyplacených nároků a s tím spojených nákladů a nezískané části pojistného, plus odhad jakéhokoli nedostatku v platbách pojistného. Rozložení dopadu technických rezerv do výkazu zisku a ztrát na více účetních období zabraňuje předčasnému započítání výnosů do zisku. Zisk se tak započte až tehdy, když zdroje pro budoucí náklady či výplatu nároků již nejsou potřeba. Dále rezervy v bilanci reprezentují závazky společností poskytnout výplatu. Kapitál představuje dodatečný polštář pro výplatu potenciálních nároků pro případ, že by technické rezervy byly nedostačující. Hlavním nástrojem řízení rizika u pojišťoven je zajištění. Pojistně-matematické měření technického rizika hraje také důležitou roli v jeho řízení. Zahrnuje např. testování adekvátnosti technických rezerv, stanovení pojistných produktů a navržení politiky rezerv, stanovování ceny produktů, vývoj pojistných a administrativních směrnic, pomoc se stanovováním investiční strategie a přípravu studií sladění aktiv a pasiv, navrhování programů na zajišťování. V důsledku většího rozsahu a komplexnosti pojistných operací je identifikace a měření rizika komplikovanější. Regulační kladnou větší zodpovědnost na jednotlivé pracovníky ohledně znalostí a informovanosti o riziku společnosti. Externí auditoři posuzují, zda jsou naplňovány regulační požadavky a zda jsou technické rezervy dostatečné. Zpráva auditora musí obsahovat toto prohlášení a zasílá se regulačnímu orgánu. Konečnou zodpovědnost za zajištění a řádné řízení technického rizika má však senior management a představenstvo.

5.6 Operační riziko

Jedná se o riziko ztráty v důsledku nedostatečnosti nebo selhání interních procesů, osob, systému nebo kvůli externím událostem. Zahrnuje riziko ztráty dobrého jména, riziko právní a rizika spojená se souladem s právními předpisy, riziko chybování zaměstnanců, selhání automatizovaných systémů, komunikačních sítí. Banky, pojišťovny i obchodníci s finančními nástroji jsou vystaveni operačnímu riziku při vedení účetnictví, vypořádání operací, depotních obchodech, a to ve všech fázích transakce od počátečního kontaktu s klientem až po zapsání transakce v účetních knihách. Proto jsou subjekty závislé na schopnostech zaměstnanců, automatizovaných systémech, komunikačních sítích a vnitřní kontrole. Jako zajištění před tímto rizikem se zvažuje kromě tradičních technik omezování rizika (např. transfer rizika) také použití nových pojišťovacích produktů¹⁹. Regulátoři proto stanovují požadavky na kapitál, depotní obchody, vedení účetnictví a reportování ve snaze přimět subjekty k aplikaci kvalitní kontroly provádění a dokončování transakcí a udržování dostatečné péče o aktiva klientů a jejich oddělování od aktiv vlastních.

5.7 Konsolidace rizik

Potřeba konsolidace rizik může být na obchodní linii, na úrovni různých aktivit či pozic. Problémem je však např. rozdílný časový horizont měření jednotlivých rizik. Kvůli problémům s rozdílným časovým horizontem a neshodnosti či nemožnosti přesného měření korelací se často kalkuluje *částka ekonomického kapitálu pro souhrnné vyjádření rizika všech typů rizik*²⁰ pro jednotlivé typy rizik odděleně. Vysoká korelace je zejména mezi úvěrovým a tržním rizikem, zatímco technická rizika a operační rizika jsou méně korelovaná s ostatními. Kromě ekonomického kapitálu existují další techniky na zkoumání rizik, např. dynamická finanční analýza (DFA), která se používá v pojišťovnictví (někdy se označuje jako dynamická analýza finančních podmínek). Je to technika, kdy je vyvinut model všech operací společnosti podle aktuálního nebo alternativního obchodního plánu. Model je pak využit s řadou scénářů budoucích podmínek pro projektování budoucího vývoje. Scénář zahrnuje základní předpoklady o hypotetické budoucnosti, které pak model používá pro projektování budoucích finančních výsledků na základě obchodního plánu a výchozí situace. Model musí dynamicky

¹⁹ Tyto produkty jsou zatím v počátcích a jsou s nimi spojeny řady problémů.

²⁰ Jedná se o termín.

reagovat na probíhající změny (dynamický proces). Hlavním cílem je DFA je kvantifikace efektu určitých rizik a měření schopnosti zisku adekvátně pokrýt budoucí operace podle obchodního plánu reprezentovaného daným modelem. Úplná analýza společnosti s řadou produktů by měla zahrnovat několik stovek scénářů, v případě počítačového zpracování i mnohem více.

Závěry a problémy při použití DFA:

1. Scénáře by měly být interně konzistentní (tzn. vyvarovat se protikladných předpokladů ohledně budoucího vývoje) a měly by zkoumat všechny oblasti, které by mohly mít vliv na zkoumané riziko. Výběr scénářů musí být limitován přijatelností a zahrnovat dostatečné množství a dostatek variant všech podstatných parametrů, aby poskytoval dostatečnou informaci pro řádné rozhodnutí.
2. Výsledky mohou zahrnovat značné množství údajů o budoucím finančním vývoji. Je proto nezbytná analýza a interpretace výsledků, aby byly použitelné pro konečné rozhodování.
3. Model musí dynamicky reagovat na změny, a proto korelace mezi riziky musí být jasně definována.

6 Rizika a kapitálové požadavky ve finančních sektorech

Modely měření a řízení rizik hodnotí ratingové agentury.

6.1 Ohodnocování rizika a přístupy

Tržní analytici se zaměřují zejména na výnosy a jiné informace, které mohou pomoci odhadnout budoucí výnosy, což je indikátor budoucí schopnosti společnosti splácet závazky. Nutností je dostatek informací²¹. Při regulaci kapitálu se mohou vyskytnout problémy způsobené zejména rozdíly: v účetních metodách (především v oblasti oceňování) uplatňovaných v jednotlivých sektorech; v časovém horizontu; v úloze kapitálu; ve významu opravných položek; v poměru drženého kapitálu k minimálně požadovanému kapitálu.

²¹ Dostatek informací se někdy také nazývá tržní disciplína. Cílem je ji co nejvýše zvyšovat.

Účetní metody

Požadavky stanovené účetními konvencemi se pro jednotlivé sektory liší. Např. finanční aktiva vlastněná obchodníky s finančními nástroji, bankami či pojišťovny musejí být oceňována metodou market-to-market. Většina aktiv bank a pojišťoven ale není oceňována podle tržní ceny (i když v případě pojišťoven se situace v jednotlivých právních řádech liší). V některých případech je možné v obou z těchto sektorů dokonce započítat část rozdílu mezi aktuální a účetní hodnotou do kapitálu. Požadavky v jednotlivých sektorech do určité míry odrážejí také rozdíly v časovém horizontu. Srovnání sektorů ztěžují také rozdíly v definování některých pojmů – například rezerv/opravných položek, prvků kapitálu, výnosů – nebo rozdílné daňové přístupy.

Časový horizont

Rozdílný časový rámec v jednotlivých sektorech nastává v důsledku různé splatnosti a likvidity rizikových expozic vyplývajících z hlavní činnosti každého sektoru. Nejkratší časový horizont je spojený s činností obchodníků s finančními nástroji. Hodnota aktiv je určována tržní cenou, která se může změnit i během dne. Neustále se tedy přehodnocuje reálnými hodnotami. Obchodníci se nespolehají na rezervy nebo opravné položky (ztráty se převážně odrazí okamžitě ve výkazu zisků a ztrát). Obchodníci používají statistické modely založené na historických datech a korelacích pro předpovědi budoucích potenciálních změn cen cenných papírů nebo finančních nástrojů. Firmy se snaží omezovat tržní riziko diverzifikací portfolia a prováděním kompenzačních pozic nebo zajišťováním. V bankovníctví je časový horizont delší. Většina aktiv bank je tvořena úvěrovými pohledávkami, které mají nižší likviditu. Neexistuje zde tržní cena těchto aktiv, proto se banky musejí spoléhat na správné stanovování opravných položek. Časový horizont v pojišťovnictví se liší. Je závislý na průměrné splatnosti závazků firem, která se odvíjí od typu pojistného krytí. Pojištění jsou krátkodobá (zdravotní, bouře, požár – odpovídající aktiva jsou likvidnější) a dlouhodobá (životní pojištění, dlouhodobá neschopnost, pojištění motorových vozidel).

Kapitál a opravné položky

Relativní význam kapitálu a opravných položek a rezerv se mezi sektory velmi liší. Technické rezervy jsou mnohem vyšší než kapitál u pojišťoven. V bilanci bank má naopak větší podíl kapitál než rezervy. Obchodníci s finančními nástroji nevytvářejí všeobecné rezervy, neboť funkci polštáře proti ztrátám plní kapitál. Pojišťovny se snaží vyvíjet modely pravděpodobnostního rozdělení budoucích požadavků. Technické rezervy odrážejí odhad

předpověditelných ztát. Pojistně-matematické odhady zůstávají kriticky důležitými, i když názory na potřebnou výši rezerv se mohou lišit podle toho, jak konzervativní přístup daná pojišťovna zastává. Kapitál pojišťoven napomáhá vyřešit situace, kdy požadavky převyšují očekávanou výši. V případě životního pojištění jsou požadavky lépe předpověditelné a kapitál proto bývá nižší než technické rezervy. U neživotního pojištění, kde jsou ztráty hůře předpověditelné, tvoří kapitál větší část bilance než u životních pojišťoven. Banky zohledňují očekávané ztráty tvorbou opravných položek. Absorbovat neočekávané ztráty je účelem kapitálu.

Přístup regulátorů k selhání finančních institucí

Ochrana zákazníka bývá nově doplňována o snahu zabránit potenciálním dopadům na finanční systém nebo ekonomiku. Největší důraz je kladen na větší instituce než na menší ve všech sektorech. Ve všech sektorech je upřednostňována snaha vyřešit situaci pomocí rozhodnutí privátního sektoru (např. rekapitalizace, fúze) před nucenou likvidací či reorganizací firmy. Pokud firma musí být uzavřena, tak se další postup významně liší jak podle sektorů, tak i podle různých právních řádů (v důsledku rozdílného režimu bankrotu či likvidace). U obchodníků probíhá rychlá a řádná likvidace, protože většina aktiv firmy je oceněna mark-to-market. Dále se regulátoři snaží co nejrychleji přesunout účty zákazníků na zdravé firmy. Likvidace bank je časově náročnější. Regulátoři se snaží prodat určité obchodní linky nebo portfolia jako celek. V některých právních rádech existuje přemostění ve formě „bridge bank“, které umožňuje samotným regulátorům dokončit operace uzavřené banky, aby se zabránilo nákladům a potenciálnímu „runu“, který by mohl být spojen se snahou rychle zlikvidovat banku s velkým množstvím nelikvidních aktiv. U pojišťoven většinou nedochází k okamžitému vyzvednutí fondů. Podmínky, za kterých byly smlouvy uzavřeny, se navíc často velmi mění v průběhu času (např. věk, zdraví) a změna smluv či odstoupení od nich mohou být pro jištěného velmi nákladné (cenově nevýhodné), a nebo vůbec nemožné. Při omezení činnosti se zastaví uzavírání nových obchodů. Cílem je, aby pojištění nezačali využívat jiných možností výběru zdrojů (v případě životního pojištění), nebo neobnovovali smlouvy (v případě neživotního pojištění).

Je však potřeba také zohlednit i konvergenci mezi sektory (mezisektorový transfer rizik, konglomeráty). S růstem konvergence se musí také přehodnotit způsob regulace tvorby kapitálu a opravných položek. Tržní disciplína je klíčovým faktorem pro zajištění alokace odpovídajících zdrojů na řízení rizik a včasnou identifikaci vznikajících rizik.

7 Míra zisku a její volatilita

7.1 Různé tvary míry zisku

Riziko se vztahuje většinou k cenovým změnám finančních aktiv. Příslušná cenová změna je náhodná veličina.

Relativní cenová změna je označovaná jako míra zisku. Dále definujeme následující veličiny:

P_t ... náhodná veličina představující cenu daného finančního aktiva v čase t (jedná se o cenu na konci zvoleného období, jedná se o současnou hodnotu nástroje PV oceněnou v čase t);

P_{t-1} ... cena na konci předchozího období $t-1$;

t ... čas zvolený časových jednotkách (den, měsíc, rok, ...).

Absolutní cenová změna v čase t je absolutní změna ceny z času $t-1$ do času t ²²:

$$D_t = P_t - P_{t-1}.$$

Diskrétní míra zisku (relativní cenová změna, míra zisku) v čase t je relativní změna ceny z času $t-1$ do času t (obvykle udávaná v %):

$$R_t = \frac{D_t}{P_{t-1}}.$$

$$P_t = P_{t-1} \cdot (1 + R_t)$$

Relativní cenová změna se v praxi upřednostňuje, protože zohledňuje cenovou úroveň a je udávaná většinou v procentech.

Logaritmická míra zisku (logaritmická cenová změna, míra zisku při spojitém úročení) čase t :

$$r_t = \ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = p_t - p_{t-1}$$

$$p_t = \ln(P_t)$$

$$P_t = P_{t-1} \cdot e^{r_t}$$

²² Jestliže v časovém intervalu byla navíc vyplacena nějaká platba (např. kupon v případě dluhopisu nebo dividenda v případě akcie), pak rozdíl o tuto platbu musíme zvýšit.

Vlastnosti logaritmické a diskrétní míry zisku:

- a) Logaritmickou míru zisku lze na rozdíl od diskrétní míry zisku modelovat pomocí normálního rozdělení, což předpokládá logaritmicko-normální rozdělení pro podíl cen P_t/P_{t-1} (u diskrétní míry zisku by normální model zřejmě vedl k připuštění nerealistického předpokladu, že cena P_t může s nenulovou pravděpodobností nabývat záporných hodnot).
- b) Logaritmická míra zisku se projevuje konzistentním způsobem v rámci měnových kursů:

- lze snadno vyjádřit logaritmickou míru zisku opačného měnového kursu: je-li např. $P_{EUR/USD,t}$ cena jednoho dolaru v eurech v čase t a $r_{EUR/USD,t}$ odpovídající logaritmická míra zisku, pak pro logaritmickou míru zisku měnového kursu eura v dolarech platí

$$r_{USD/EUR,t} = \ln\left(\frac{P_{USD/EUR,t}}{P_{USD/EUR,t-1}}\right) = \ln\left(\frac{1/P_{EUR/USD,t}}{1/P_{EUR/USD,t-1}}\right) = -r_{EUR/USD,t},$$

tj. jedná se o opačnou hodnotu k logaritmické míře zisku měnového kursu dolaru v eurech;

- lze snadno vyjádřit logaritmickou míru zisku dvou měn prostřednictvím logaritmických měr zisku těchto měn vůči třetí měně: je-li např. $r_{EUR/JPY,t}$ logaritmická míra zisku jenu v eurech, pak ji lze vyjádřit prostřednictvím dolaru jako

$$r_{EUR/JPY,t} = \ln\left(\frac{P_{EUR/JPY,t}}{P_{EUR/JPY,t-1}}\right) = \ln\left(\frac{P_{EUR/USD,t} \cdot P_{USD/JPY,t}}{P_{EUR/USD,t-1} \cdot P_{USD/JPY,t-1}}\right) = r_{EUR/USD,t} - r_{JPY/USD,t-1}$$

tj. jedná se o rozdíl logaritmické míry zisku měnového kursu dolaru v eurech a logaritmické míry zisku měnového kursu dolaru v jenech.

- c) Logaritmická míra zisku se snadno agreguje přes více období jako prostý součet logaritmických měr zisku přes jednotlivá období (viz. tabulka 7.1-1) [1].

Posuzujeme také jak se chovají jednotlivé míry zisku při agregaci přes více období nebo přes několik nástrojů v portfoliu.

Časová agregace přes minulých k období (resp. k obchodních dní)

Časově agregovaná diskrétní míra zisku

$R_t(k) = \frac{P_t - P_{t-k}}{P_{t-k}}$, lze vyjádřit pomocí neagregovaných složek jako

$$R_t(k) = \frac{P_t}{P_{t-k}} - 1 = \frac{P_t}{P_{t-1}} \cdot \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} \cdot \dots \cdot \frac{P_{t-k+1}}{P_{t-k}} - 1 = (1 + R_t) \cdot (1 + R_{t-1}) \cdot \dots \cdot (1 + R_{t-k+1}) - 1.$$

Časově agregovaná logaritmická míra zisku

$r_t(k) = \ln(1 + R_t(k)) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = p_t - p_{t-1}$, lze vyjádřit pomocí neagregovaných složek jako

$$r_t(k) = \ln(1 + R_t(k)) = \ln((1 + R_t) \cdot (1 + R_{t-1}) \cdot \dots \cdot (1 + R_{t-k+1})) = r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1}$$

Portfoliová agregace přes N nástrojů

Definujeme w_{it} jako váhy jednotlivých nástrojů v portfoliu v čase t (relativní podíl prostředků investovaných v rámci uvažovaného portfolia v čase t do i -tého nástroje; v případě krátké pozice v nějakém nástroji je váha tohoto nástroje v portfoliu záporná) a vždy musí platit $w_{1t} + \dots + w_{Nt} = 1$;

Portfoliově agregovaná diskrétní míra zisku

$R_{pt} = \frac{P_{pt} - P_{p,t-1}}{P_{p,t-1}}$, lze vyjádřit pomocí neagregovaných složek jako

$$R_{pt} = \frac{P_{pt} - P_{p,t-1}}{P_{p,t-1}} = \frac{[w_{1,t-1} \cdot P_{p,t-1} \cdot (1 + R_{1t}) + \dots + w_{N,t-1} \cdot P_{p,t-1} \cdot (1 + R_{Nt})] - P_{p,t-1}}{P_{p,t-1}} = \\ = w_{1,t-1} \cdot R_{1t} + \dots + w_{N,t-1} \cdot R_{Nt}$$

Portfoliově agregovaná logaritmická míra zisku

$r_{pt} = \ln(1 + R_{pt}) = \ln\left(\frac{P_{pt}}{P_{p,t-1}}\right)$, lze vyjádřit pomocí neagregovaných složek jako

$$r_{pt} = \ln\left(\frac{P_{pt}}{P_{p,t-1}}\right) = \ln\left(\frac{w_{1,t-1} \cdot P_{p,t-1} \cdot e^{r_{1t}} + \dots + w_{N,t-1} \cdot P_{p,t-1} \cdot e^{r_{Nt}}}{P_{p,t-1}}\right) = \ln(w_{1,t-1} \cdot e^{r_{1t}} + \dots + w_{N,t-1} \cdot e^{r_{Nt}})$$

	Časová agregace	Portfoliová agregace
Diskrétní míra zisku	$R_t(k) = \prod_{j=0}^{k-1} (1 + R_{t-j}) - 1$	$R_{pt} = \sum_{i=1}^N w_{i,t-1} \cdot R_{it}$
Logaritmická míra zisku	$r_t(k) = \sum_{j=0}^{k-1} r_{t-j}$	$r_{pt} = \ln\left(\sum_{i=1}^N w_{i,t-1} \cdot e^{r_{it}}\right)$

Tabulka 7.1-1 Časová a portfoliová agregace diskrétní a logaritmické míry zisku

V praxi diskrétní a logaritmická míra zisku nabývají velmi podobné hodnoty. Pomocí Taylorova rozvoje můžeme aproximovat $r_t = \ln(1 + R_t) \approx R_t$.

V různých speciálních případech platí pro míru zisku specifické vztahy. Např. pro míru zisku vyplývající z cenových změn akcií se uplatňuje následující model (tzv. přímka trhu cenných papírů), který umožňuje vztáhnout míru zisku akcií k míře zisku zvoleného akciového indexu

$$r_t = \alpha_t + \beta_t \cdot r_{Mt} + \varepsilon_t, \text{ kde je}$$

r_t ... míra zisku zvoleného akciového indexu (např. S&P 500 nebo PX 50);

α_t ... míra nestability alfa;

β_t ... míra beta;

ε_t ... reziduální složka modelu s nulovou střední hodnotou a rozptylem a rozptylem σ_{ε}^2 .

Tento model říká, že míra zisku se skládá z míry zisku akcie se skládá ze dvou složek ($\beta_t \cdot r_{Mt}$, která je specifická pro celý trh; $\alpha_t + \varepsilon_t$, která je specifická pro danou akcii).

7.2 Vymezení pojmů pro volatilitu míry zisku

Střední hodnota $\mu = E(X)$ je pravděpodobnostně vážený průměr hodnot, kterých může nabývat náhodná veličina X .

Rozptyl (variance) $\sigma^2 = \text{var}(X) = E[(X - \mu)^2] = E(X^2) - \mu^2$ vyjadřuje, nakolik jsou hodnoty náhodné veličiny X rozptýleny kolem její střední hodnoty.

Směrodatná odchylka $\sigma = \sigma(X) = \sqrt{\text{var}(X)} = \sqrt{E[(X - \mu)^2]} = \sqrt{E(X^2) - \mu^2}$ vyjadřuje klasickou míru zisku ve financích i pojišťovnictví (je vyjádřena ve stejných jednotkách, v jakých se měří X).

Variační koeficient $v = v(X) = \frac{\sigma}{|E(X)|}$ vztahuje směrodatnou odchylku ke střední hodnotě (obvykle se udává v %).

Koeficient šikmosti $\gamma = \gamma(X) = \frac{E[(X - \mu)^3]}{\sigma^3}$ oceňuje symetrii mezi hodnotami nalevo a hodnotami napravo od střední hodnoty náhodné veličiny X [když $\gamma=0$ jedná se o dokonalou symetrii – např. normální rozdělení; $\gamma < 0$ převaha hodnot nalevo od střední hodnoty (pravděpodobnostní rozdělení náhodné veličiny X má „těžký levý konec“); $\gamma > 0$ převaha hodnot napravo od střední hodnoty (pravděpodobnostní rozdělení náhodné veličiny X má „těžký pravý konec“)].

Koeficient špičatosti $\kappa = \kappa(X) = \frac{E[(X - \mu)^4]}{\sigma^4}$ oceňuje tzv. plochost či špičatost pravděpodobnostního rozdělení náhodné veličiny X . Normální rozdělení má koeficient špičatosti roven číslu tři. Koeficient špičatosti větší než tři mají např. leptokurická rozdělení typická pro finanční data, která se vyznačují jednak „těžkými konci“, kdy jsou s nezanedbatelnou pravděpodobností zastoupeny i hodnoty na koncích rozdělení, a zároveň „tenkým pásem“, kdy část hodnot uvažované náhodné veličiny leží s vysokou pravděpodobností blízko její střední hodnoty (pravděpodobnostní hustota je zde „špičatá“).

K odhadům jednorozměrných momentů se používají většinou **výběrové statistiky** založené na pozorování x_1, x_2, \dots, x_T dané náhodné veličiny. Předpoklady: pozorování jsou prováděna navzájem nezávisle a vždy pro stejné pravděpodobnostní rozdělení.

Výběrový průměr $\hat{\mu} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T x_i$ je odhadem střední hodnoty.

Výběrový rozptyl $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{i=1}^T (x_i - \hat{\mu})^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{i=1}^T x_i^2 - \frac{T}{T-1} \hat{\mu}^2$.

Výběrová směrodatná odchylka

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\hat{\sigma}^2} = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{i=1}^T (x_i - \hat{\mu})^2} = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{i=1}^T x_i^2 - \frac{T}{T-1} \hat{\mu}^2}.$$

Výběrový variační koeficient $\hat{v} = \frac{\hat{\sigma}}{|\hat{\mu}|}$.

Výběrový koeficient šikmosti $\hat{\gamma} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (x_i - \hat{\mu})^3 / \hat{\sigma}^3$.

Výběrový koeficient špičatosti $\hat{\kappa} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (x_i - \hat{\mu})^4 / \hat{\sigma}^4$.

Pro **popis vzájemného chování několika náhodných veličin** X_1, X_2, \dots, X_n se používají následující **vícerozměrné momenty**.

Kovariace náhodných veličin X_i a X_j

$$\sigma_{ij} = \text{cov}(X_i, X_j) = E[(X_i - \mu_i) \cdot (X_j - \mu_j)] = E(X_i \cdot X_j) - \mu_i \cdot \mu_j, \text{ kde je}$$

μ_i ... střední hodnotu náhodné veličiny X_i ;

$$\sigma_{ii} = \sigma_i^2;$$

σ_i ... směrodatná odchylka náhodné veličiny X_i .

Korelační koeficient náhodných veličin X_i a X_j $\rho_{ij} = \text{corr}(X_i, X_j) = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j}$ a kde

platí, že $-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$. Náhodné veličiny X_i a X_j jsou

- 1) *nekorelované*, když $\rho_{ij} \approx 0$; jedná se o téměř nezávislém chování náhodných veličin;
- 2) *pozitivně korelované*, když $\rho_{ij} \approx 1$; jedná se téměř o lineární vztah mezi náhodnými veličinami s kladnou směrnici (tj. roste-li jedna z nich, pak roste stejným relativním tempem i druhá);
- 3) *negativně korelované*, když $\rho_{ij} \approx -1$; jedná se téměř o lineární vztah mezi náhodnými veličinami se zápornou směrnici (tj. roste-li jedna z nich, pak klesá stejným relativním tempem i druhá).
- 4) $\rho_{ii} = 1$

Kovariační matice náhodných veličin X_1, X_2, \dots, X_n je $\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}$.

Speciálně pro rozptyl lineární kombinace náhodných veličin X_1, X_2, \dots, X_n pak platí

$$\text{var}\left(\sum_{i=1}^n a_i \cdot X_i\right) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i \cdot a_j \cdot \sigma_{ij} = a' \cdot \Sigma \cdot a', \text{ kde } a = (a_1, \dots, a_n)' \text{ je vektor konstant.}$$

Korelační matice náhodných veličin X_1, X_2, \dots, X_n je $R = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{1,2} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{2,1} & 1 & \dots & \rho_{2,m} \\ \vdots & & & \vdots \\ \rho_{n1} & \rho_{m,2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$.

Mezi kovariační a korelační maticí platí vztah $\Sigma = \sigma' \cdot R \cdot \sigma$, kde $\sigma = (\sigma_1, \dots, \sigma_n)'$.

Autokorelace řádu k stacionární časové řady X_1, X_2, \dots, X_T (tj. náhodných veličin uspořádaných chronologicky v čase)

$$\rho_k = \text{corr}(X_t, X_{t-k}) = \frac{\sigma_{t,t-k}}{\sigma_t \cdot \sigma_{t-k}} = \frac{\sigma_{t,t-k}}{\sigma_t^2} = \frac{E[(X_t - \mu) \cdot (X_{t-k} - \mu)]}{E[(X_t - \mu)^2]} \text{ je korelační koeficient}$$

náhodných veličin X_t a X_{t-k} . Přitom slabá stacionarita znamená, že momenty do druhého řádu

náhodných veličin X_1, X_2, \dots, X_T nezávisí na čase, tj. $E(X_t)$, $var(X_t)$ a $cov(X_t, X_{t-k})$ jsou konstantní²³ pro libovolné t .

K odhadu vícerozměrných momentů z reálných dat se používají **výběrové statistiky** založené na pozorováních $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT}$ a $x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jT}$ náhodných veličin X_i a X_j .

Výběrová kovariance

$\hat{\sigma}_{ij} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (x_{it} - \hat{\mu}_i) \cdot (x_{jt} - \hat{\mu}_j) = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T x_{it} \cdot x_{jt} - \frac{T}{T-1} \hat{\mu}_i \cdot \hat{\mu}_j$, kde např. $\hat{\mu}_i$ označuje výběrový průměr založený na pozorováních $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT}$.

$$\text{Výběrový korelační koeficient } \hat{\rho}_{ij} = \frac{\hat{\sigma}_{ij}}{\hat{\sigma}_i \cdot \hat{\sigma}_j} = \frac{\sum_{t=1}^T (x_{it} - \hat{\mu}_i) \cdot (x_{jt} - \hat{\mu}_j)}{\sqrt{\sum_{t=1}^T (x_{it} - \hat{\mu}_i)^2} \cdot \sqrt{\sum_{t=1}^T (x_{jt} - \hat{\mu}_j)^2}}.$$

Výběrová kovariační matice $\hat{\Sigma}$ se sestaví z výběrových kovariací a **výběrová korelační matice** \hat{R} z výběrových korelačních koeficientů (stejným způsobem jako kovariační matice či korelační matice).

$$\text{Výběrová autokorelace řádu } k \hat{\rho}_k = \frac{\hat{\sigma}_{t,t-k}}{\hat{\sigma}_t^2} = \frac{\sum_{t=1}^{T-k} (x_t - \hat{\mu}) \cdot (x_{t+k} - \hat{\mu})}{\sum_{t=1}^T (x_t - \hat{\mu})^2}, \text{ kde } k \text{ dispoziční}$$

jsou pozorování x_1, x_2, \dots, x_T dané časové řady.

7.3 Volatilita míry zisku

Riziko se měří jako **směrodatná odchylka míry zisku**. Tato směrodatná odchylka se nazývá ve finančním kontextu **volatilita**.

²³ Lze např. psát, že $E(X_t) = \mu$ a $\sigma_{t-k} = \sigma_t$ a v ρ_k se může použít jen jeden index k označující časovou vzdálenost dvou náhodných veličin dané časové řady bez ohledu na jejich umístění v čase.

$$\sigma_t = \sigma(r_t) = \sqrt{\text{var}(r_t)}$$

$$\sigma_t = \sqrt{E(r_t^2)} \dots \text{ v případě denní míry zisku, kdy se střední hodnota pohybuje kolem nuly }'$$

kde r_t je míra zisku.

Klasickým příkladem je denní míra zisku pro korunovou cenu dané cizí měny (např. CZK/USD). Podle výše uvedeného vzorce vypočítáme odpovídající hodnoty a pomocí grafického znázornění zjistíme, že se střídají segmenty s nízkou a naopak s vysokou denní volatilitou a že denní míra zisku je časová řada fluktuující kolem nulové úrovně.

Časově agregovaná volatilita

$$\sigma_t(k) = \sqrt{\text{var}(r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1})} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{t-1}^2 + \dots + \sigma_{t-k+1}^2}$$

Vzorec $\sigma_{\text{roční}} = \sqrt{252} \cdot \sigma_{\text{denní}}$ se používá pro předpověď roční volatility v daném časovém okamžiku (tj. např. přes 252 budoucích obchodních dní).

Portfoliově agregovaná volatilita přes několik nástrojů v portfoliu

Musí se zohlednit korelovanost mezi mírami zisku jednotlivých nástrojů.

$$\sigma_{pt} = \sqrt{\text{var}\left(\sum_{i=1}^N w_{i,t-1} \cdot r_{it}\right)} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{i,t-1} \cdot w_{j,t-1} \cdot \sigma_{ijt}} = \sqrt{w'_{t-1} \cdot \sum_t \cdot w_{t-1}}$$

kde $w_{t-1} = (w_{1,t-1}, \dots, w_{N,t-1})'$ je vektor vah jednotlivých nástrojů a v portfoliu jejichž součet je roven jedné a \sum_t je matice kovariací

$$\sigma_{ijt} = \text{cov}(r_{it}, r_{jt}).$$

Speciálně volatilitu měř zisku jednotlivých nástrojů v portfoliu značíme $\sigma_{ij} = \sqrt{\sigma_{iit}} = \sqrt{\text{var}(r_{it})}$.

V různých speciálních případech platí pro volatilitu specifické vztahy. Např. pro volatilitu míry zisku vyplývající z cenových změn akcií je

$$\sigma_t^2 = \beta_t^2 \cdot \sigma_{Mt}^2 + \sigma_{\varepsilon t}^2, \text{ kde je}$$

σ_t ... volatilita míry zisku akcie;

β_t ... míra beta;

σ_{Mt} ... volatilita míry zisku zvoleného akciového indexu;

$\sigma_{\varepsilon t}$... volatilita reziduální složky modelu.

Volatilita hodnoty daného finančního nástroje (jiné ocenění než pomocí míry zisku r_t)

$$\sigma(P_t) = \sigma(P_{t-1} \cdot (1 + r_t)) = \sigma_t \cdot P_{t-1}, \text{ kde}$$

P_{t-1} je cena nástroje v čase $t-1$.

Citlivost relativních změn volatility míry zisku portfolia na změny na váze či ceně i-tého nástroje

V případě portfoliově agregované volatility zjišťujeme jak ovlivňuje změna volatility jednoho nástroje celkovou volatilitu portfolia. Tento vliv se měří pomocí koeficientu:

$$\beta_i = \frac{1}{\sigma_p} \cdot \frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i}, \text{ kde je}$$

β_i ... citlivost relativních změn volatility míry zisku portfolia na změny ve váze i -tého w_i nástroje v portfoliu, kde $i = 1, \dots, N$;

w_i ... váha i -tého nástroje v portfoliu.

$\sigma_i \cdot \beta_i \cdot \Delta w_i$ je tzv. přírůstková volatilita (o tuto hodnotu se zvýší volatilita míry zisku portfolia při zvýšení váhy w_i o Δw_i u i -tého nástroje).

Analogicky to platí také pro volatilitu vztaženou k ceně daného finančního nástroje (přehled vzorců viz. Tabulka 7.3-1).

	Volatilita hodnoty vztážená k míře zisku r_t	Volatilita hodnoty odpovídajícího finančního nástroje
Vzorec koeficientu	$\beta_i = \frac{1}{\sigma_p} \cdot \frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i}$	$\beta_i = \frac{1}{\sigma(P_p)} \cdot \frac{\partial \sigma(P_p)}{\partial P_i}$
Maticová forma	$\beta = \frac{\Sigma \cdot w}{w' \cdot \Sigma \cdot w}$ $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_N)'$ $w' \cdot \beta = 1$ $\sigma_p = \sum_{i=1}^N \sigma_p \cdot \beta_i \cdot w_i$	$\beta = \frac{\Sigma \cdot P}{P' \cdot \Sigma \cdot P}$ $P = (P_1, \dots, P_N)'$ $\sigma(P_p) = \sum_{i=1}^N \sigma(P_p) \cdot \beta_i \cdot P_i$
	$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{11} \end{pmatrix}$	

Tabulka 7.3-1 Přehled vzorců pro citlivost volatility vztážené k váze či ceně daného nástroje

7.4 Modely a předpovědi volatility

Předpověď volatility je významné pro investory (v případě potenciálního růstu indikuje investorovi se co nejrychleji „zbavit“ daného nástroje a redukovat svoje potenciální ztráty a naopak v opačném případě to naznačuje investovat do daného nástroje).

Předpověď volatility pomocí klouzavých průměrů

Tato metoda vychází z předpovědi volatility, která vychází z klasického odhadu směrodatné odchylky. Vycházíme z M nejaktuálnějších hodnot míry zisku $r_t, r_{t-1}, \dots, r_{t-M+1}$. Jedná se o *klouzavý průměr délky M* . Při posunu o časovou jednotku vpřed vypadne „nejstarší“ hodnota a doplní se do něj „nejmladší“ hodnota. Nevýhodou tohoto modelu je, že každá hodnota nemá stejnou váhu (nejstarší hodnota není aktuální a proto by měla mít nejmenší váhu a naopak).

Denní předpověď volatility:
$$\sigma_{t+1} = \sqrt{\sigma_{t+1|t}^2} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{i=0}^{M-1} r_{t-i}^2}$$
 a

předpověď pro k kroků dopředu: $\sigma_{t+k} = \sqrt{\sigma_{t+k|t}^2} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{i=0}^{M-k} r_{t-i}^2}$.

Předpověď volatility pomocí modelů GARCH

Nevýhodou je že tento způsob je náročnější jak po teoretické, tak po výpočetní stránce. Tento princip se vyrovnává s většinou problémů, které jsou pro časové řady měř zisku v praxi typické a které činí v rámci jiných přístupů těžko zvládatelné potíže.

Mezi typické rysy časových řad měř zisku (ale i jiných finančních časových řad) především patří následující:

- [1] *Podmíněná heteroskedasticita*²⁴ - nejlepší výsledky dávají modely, které se snaží dynamicky vysvětlit podmíněný rozptyl takových řad (jedná se o rozptyl podmíněný informací o předchozích hodnotách takové řady).
- [2] *Leptokurické rozdělení náhodné veličiny r_t* – jedná se o rozdělení, které je charakteristické tzv. „těžšími konci“ a „užším pásem“ (tj. vyšší četnost pozorování jak výrazně vzdálených od střední hodnoty, tak na druhé straně výrazně blízkých střední hodnotě než v odpovídajícím normálním rozdělení).
- [3] *Výskyt segmentů s nízkou a naopak s vysokou volatilitou* – segment vzniká v důsledku toho, že předchozí vysoká (resp. nízká) volatility vyvolá s velkou pravděpodobností také vysokou (resp. nízkou) volatilitu v následujícím čase.
- [4] *Stacionarita* – časové řady měř zisku fluktuují kolem konstantní (často nulové) úrovně ale i jejich podmíněný rozptyl je také konstantní.
- [5] *Nekorelovanost v časových řadách měř zisku* – nekorelovanost (autokorelace nabývá nevýznamných hodnot) mezi mírami zisku v různých časech je nezávislostí jen v „lineárním světě“, ale časové řady čtverců měř zisku se již naopak obvykle vyznačují velmi významnou korelovaností.
- [6] *Významná korelovanost v časových řadách čtverců měř zisku* – modely volatility konstruují předpovědi s využitím čtverců předchozích měř zisku.
- [7] *Odlíšné reakce volatility na velké kladné a na velké záporné hodnoty míry zisku* – tato vlastnost vedla k zobecnění modelů ARCH na GARCH.

²⁴ Heteroskedasticitou se u statických modelů nazývá kolísání rozptylu. U podmíněných modelů podmíněná heteroskedasticita.

Tyto modely modelují dynamicky měnící se podmíněný rozptyl ($\sigma_{t+1|t}^2 = \text{var}(r_{t+1}|r_t, t_{t-1}, \dots) = E(r_{t+1}^2 | r_t^2, r_{t-1}^2, \dots)$), které předpovídají rozptyl pomocí obecného vzorce:

$$\sigma_{t+1|t}^2 = \alpha_0 + \sum_{i=0}^{m-1} \alpha_{i+1} \cdot r_{t-i}^2 + \sum_{j=0}^{n-1} \beta_{j+1} \cdot \sigma_{t-j|t-j-1}^2.$$

V praxi se ale používají následující modely²⁵:

GARCH(1,1) $\sigma_{t+1|t}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot r_t^2 + \beta_1 \cdot \sigma_{t|t-1}^2$

ARCH(1) $\sigma_{t+1|t}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot r_t^2.$

Parametry $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1$ jsou neznámé a odhadujeme je z pozorovaných hodnot $\{r_t\}$ pomocí metodou (podmíněné) maximální věrohodnosti s využitím statistického softwaru.

Modely typu ARCH(1) jsou jednoduché, ale nevykazují odlišnost reakce volatility na velké kladné a na velké záporné hodnoty míry zisku.

Základní požadavky na parametry modelu GARCH(1,1) mají tvar:

$$\begin{aligned} & \alpha_1 \geq 0 \\ [1] \text{ základní požadavky na parametry: } & \beta_1 \leq 1 \quad ; \\ & \alpha_1 + \beta_1 < 1 \end{aligned}$$

[2] konstantní rozptyl (to zaručuje součet $\alpha_1 + \beta_1$): $\text{var}(r_t) = \frac{\alpha_0}{1 - (\alpha_1 + \beta_1)}$;

[3] jestliže platí podmínka $1 - 2\alpha_1^2 - (\alpha_1 + \beta_1)^2 > 0$, pak koeficient špičatosti má tvar:

$$\kappa(r_t) = \frac{3 \cdot [1 - (\alpha_1 + \beta_1)^2]}{1 - 2\alpha_1^2}.$$

Předpověď volatility pomocí exponenciálního vyrovnání

Různé varianty exponenciálního vyrovnání patří mezi vyhledávané metody pro vyhlazování a předpovídání v časových řadách. Vyhlazená hodnota nebo předpověď se konstruuje jako vážený průměr předchozích hodnot dané časové řady, přičemž váhy tohoto

²⁵ Modely GARCH lze modifikovat. Např. modely: EGARCH – exponenciální GARCH modely; CHARMA – modely ARMA s podmíněnou heteroskedasticitou; nebo modely se stochastickou volatilitou.

váženého průměru exponenciálně klesají směrem do minulosti. **Exponenciální vyrovnání má tvar:**

$$\sigma_{t+1|t}^2 = (1 - \lambda) \cdot \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i \cdot r_{t-i}^2, \text{ kde platí}$$

$$0 < \lambda < 1$$

$1 - \lambda, (1 - \lambda) \cdot \lambda, (1 - \lambda) \cdot \lambda^2, \dots$ jedná se o exponenciálně klesající váhy.

$$\sum_{i=0}^{\infty} (1 - \lambda) \cdot \lambda^i = 1$$

Tento vzorec je v praxi velmi náročný (protože obsahuje nekonečný součet). Proto se v praxi pro předpověď volatility pomocí exponenciálního vyrovnání **používá vzorec:**

$$\begin{aligned} \sigma_{1|0} &= \sqrt{r_0^2} \quad \dots \text{první předpověď} \\ \sigma_{t+1|t} &= \sqrt{(1 - \lambda) \cdot r_t^2 + \lambda \cdot \sigma_{t|t-1}^2} \quad \dots \text{ostatní předpovědi} \end{aligned}$$

RiskMetrics používá v tomto vzorci při denních mírách zisku vyrovnávací konstantu $\lambda = 0,94$ a při měsíčních mírách zisku $\lambda = 0,97$.

Další předpovědi volatility

Cena některých finančních nástrojů (např. opce) závisí na volatilitě určitých měr zisků. Na základě tržních (kotovaných) cen těchto nástrojů lze odvodit předpovědi volatility (např. metoda implikované volatility). Tyto metody mohou dávat lepší výsledky než předchozí metody.

7.4.1 Předpověď korelací

Při předpovídání volatility jednotlivých měr zisku nástrojů v portfoliu musíme také předpovídat jejich vzájemné korelace. Uvažujme 2 řady $\{r_{1t}\}$ a $\{r_{2t}\}$, pak lze jejich kovariaci σ_{12t} aproximovat $E(r_{1t} \cdot r_{2t})$ předpovídat pomocí následujících vzorců.

Předpověď korelací pomocí klouzavých průměrů $\sigma_{12t+1} = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^{M-1} r_{1t-i} \cdot r_{2t-i}$

Předpověď korelací pomocí exponenciálního vyrovnání $\sigma_{12t+1} = (1 - \lambda) \cdot r_{1t} \cdot r_{2t} + \lambda \cdot \sigma_{12t|t-1}$

Předpověď korelačního koeficientu $\rho_{12t+1|t} = \frac{\sigma_{12t+1|t}}{\sigma_{1t+1|t} \cdot \sigma_{2t+1|t}}$, kde je $\sigma_{1t+1|t}$ a $\sigma_{2t+1|t}$ jsou předpovědi volatility jednotlivých řad měř zisku.

8 Metoda VaR

Pomocí metody VaR (Value at Risk, riskovaná hodnota) se odhaduje nejhorší ztráta, ke které může dojít s předepsanou pravděpodobností ve stanoveném budoucím období.

Výsledky této metody lze zužitkovat různými způsoby:

- [1] pro stanovení kapitálových požadavků;
- [2] pro alokaci investičních prostředků (např. pro stanovení horních hranic omezujících investiční aktivity obchodních bank);
- [3] pro ohodnocení jednotlivých obchodníků;
- [4] pro názornější a operativní informovanost o rizikovosti prováděných investičních aktivit;
- [5] pro řízení finančních rizik (risk management);
- [6] pro integraci různých typů rizik do jedné hodnoty sloužící pro porovnání různých systémů.

8.1 Specifikace metody VaR

Časový horizont a spolehlivost, to jsou dva faktory, které musí být předem nastaveny.

Časový horizont (holding period) je období po které se možná ztráta uvažuje (den, měsíc apod.). Volbu časového horizontu ovlivňuje:

- *likvidita trhu v jehož rámci se investuje* – jestliže portfolio je z velké části vysoce likvidní, pak je vhodný denní VaR, v opačném případě je vhodnější použít devadesátidenní VaR;
- *neměnnost portfolia* – je lepší používat krátké období, protože v něm je menší pravděpodobnost, že se portfolio změní;

- *ověřitelnost výsledků, které jsme v rámci metody VaR získali* (pro lepší ověřitelnost se předpokládá větší množství vstupních dat, které získáme aplikací krátkých období).

Basilejský výbor pro bankovní dohled doporučuje desetidenní VaR. V RiskMetrics pracuje s jednodenním časovým horizontem..

Spolehlivost (confidence level) specifikuje, s jakou pravděpodobností nepřevyší skutečná ztráta hodnotu v riziku během příslušného časového horizontu. Basilejský výbor doporučuje spolehlivost 99%. V RiskMetrics se používá 95%.

Nechť náhodná veličina X je zisk nebo ztráta v daném investičním portfoliu vzniklé během příslušného časového horizontu a platí následující skutečnosti:

$X > 0$ chápeme jako zisk;

$X < 0$ chápeme jako ztrátu;

časový horizont je denní;

c označuje požadovanou spolehlivost, např. $c = 0,95$;

VaR^{abs} označujeme jako absolutní hodnota v riziku;

VaR^{rel} označujeme jako relativní hodnota v riziku;

pak denní hodnota v riziku VaR^{abs} je určena vztahem:

$$P(X \geq -VaR^{abs}) = c .^{26}$$

Jinými slovy, $-VaR^{abs}$ je $100 \cdot (1 - c)$ -procentní kvantil q_{1-c} náhodné veličiny X , neboť

$$P(X < -VaR^{abs}) = 1 - c .$$

²⁶ Znaménko mínus ($-VaR^{abs}$) se zde používá proto, aby VaR^{abs} vycházela v praxi kladná (např. řekneme, že ztráta činila 5 mil. a ne -5 mil).

Dále $E(X)$ je střední hodnota náhodné veličiny X (např. průměrný výdělek za časový horizont) a VaR^{rel} označuje vzdálenost absolutní hodnoty v riziku od středního zisku a definujeme ho následujícím vztahem

$$VaR^{rel} = VaR^{abs} + E(X), \text{ kde}$$

$E(X)$ odhadujeme průměrem $\mu = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$ a náhodná veličina X je vektor pozorování

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Nechť r je náhodná veličina se střední hodnotou μ , r^* je $100 \cdot (1-c)$ -procentní kvantil q_{1-c} náhodné veličiny r , pak platí

$$\begin{aligned} VaR^{abs} &= -P \cdot r^* \\ VaR^{rel} &= -P \cdot r^* + P \cdot \mu = -P \cdot (r^* - \mu) \end{aligned}$$

V následujícím textu budeme pracovat s relativní hodnotou v riziku, pokud nebude uvedeno jinak.

8.2 Parametrický výpočet VaR

8.2.1 Výpočet VaR pomocí normálního rozdělení

Pokud lze rozdělení míry zisku přes příslušný časový horizont popsat pomocí parametrického rozdělení s odhadnutelnými parametry, pak lze provést parametrický výpočet hodnoty v riziku. Nejčastěji se využívá normální rozdělení.

Nechť r je z normálního rozdělení $r \sim N(\mu; \sigma^2)$ ²⁷, kde $\mu, \sigma > 0$. R , μ a σ jsou vyjádřeny relativně (např. v procentech) k ceně P příslušného finančního aktiva či portfolia. Potom platí, že

$$r^* = \mu + \sigma \cdot q_{1-c} \quad .^{28}$$

²⁷ σ ... směrodatná odchylka (σ^2 ... rozptyl)

μ ... střední hodnota

²⁸ q_{1-c} je kvantil rozdělení $N(0;1)$

Pro relativní hodnotu v riziku platí

$$VaR = -P \cdot (r^* - \mu) = -P \cdot (\mu + \sigma \cdot q_{1-c} - \mu) = -P \cdot \sigma \cdot q_{1-c}.$$

Pro absolutní hodnotu v riziku platí

$$Var^{abs} = -P \cdot r^* = -P \cdot (\mu + \sigma \cdot q_{1-c})$$

Výše uvedené vzorce předpokládají jednotkový časový horizont (např. jeden rok u roční míry zisku). **Pokud neuvažujeme jednotkový čas** (přecházíme např. k dennímu horizontu pak např. $\Delta t = 1/252$, protože je 252 obchodních dní), pak platí:

$$VaR = -P \cdot \sigma \cdot q_{1-c} \cdot \sqrt{\Delta t}.$$

$\alpha = c$	0,0001	0,001	0,01	0,0228	0,025	0,05	0,1	0,1587	0,50
q_α	-3,715	-3,090	-2,326	-2,000	-1,960	-1,645	-1,282	-1,000	0,000

Tabulka 8.2-1 Vybrané kvantily rozdělení $N(0;1)$

V praxi se VaR odhadujeme pro budoucí časový horizont díky předpovědi volatility míry zisku $\sigma_{t+\Delta t|t}$ v čase t

$$VaR_{t+\Delta t|t} = -P \cdot \sigma_{t+\Delta t|t} \cdot q_{1-c} \cdot \sqrt{\Delta t}$$

$$\sigma_{t+\Delta t|t} = \sqrt{\Delta t} \cdot \sigma_{t+1|t}$$

$$VaR_{t+1|t} = -P \cdot \sigma_{t+1|t} \cdot q_{1-c}, \text{ kde}$$

V RiskMetrics se používá denní horizont, potom VaR má tvar

$$VaR_{t+1|t} = -P \cdot \sigma_{t+1|t} \cdot q_{1-c} \cdot \sqrt{\Delta t}$$

$$\sigma_{t+1|t} = \sqrt{(1-\lambda) \cdot r_t^2 + \lambda \cdot \sigma_{t|t-1}^2}$$

$$\sigma_{1|0}^2 = r_0^2$$

$$\sigma_{t|t-1}^2 = r_{t-1}^2, \text{ kde}$$

$$r_{t-1} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad [\%]$$

$\sigma_{t+1|t}$ je předpověď volatility míry zisku zkonstruovaná pro čas $t+1$ v čase t (jednodenní předpověď); r_{t-1} je míra zisku v období $(t-1)$, speciálně r_0 je míra zisku v období 0; λ je vyrovnávací konstanta ($0 < \lambda < 1$), pro denní míru zisku se používá $\lambda=0,94$ a při měsíční míře zisku $\lambda=0,97$.

8.2.2 Přírůstková hodnota v riziku

Přírůstková hodnota v riziku vyjadřuje přírůstek ΔVaR_p hodnoty v riziku portfolia VaR_p odpovídající přírůstku ceny P_i i -té složky portfolia o ΔP_i .

$$\Delta VaR_p = VaR_p \cdot \beta_i \cdot \Delta P_i, \text{ kde}$$

$$\beta_i = \frac{1}{\sigma(P_p)} \cdot \frac{\partial \sigma(P_p)}{\partial P_i}$$

$$\sigma(P_p) = \sum_{i=1}^N \sigma(P_i) \cdot \beta_i \cdot P_i$$

$$\sigma(P_p) = \sqrt{\sum_{i=1}^N P_i \cdot \Sigma \cdot P},$$

kde P_i jsou ceny jednotlivých nástrojů, P je vektor cen jednotlivých nástrojů a Σ je rozptylová matice. Koeficient beta s hodnotami pozic P_i v jednotlivých nástrojích (β_i) vyjadřuje citlivost relativních změn volatility míry zisku portfolia σ_p na změny v ceně i -tého nástroje

$$\beta_i = \frac{1}{\sigma(P_p)} \cdot \frac{\partial \sigma(P_p)}{\partial P_i}$$

s maticovým vyjádřením

$$\beta = \frac{\Sigma \cdot P}{P' \cdot \Sigma \cdot P}, \text{ kde}$$

$P = (P_1, P_2, \dots, P_N)'$, $\beta_i = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_N)'$ a Σ je kovariační matice n náhodných veličin (matice rozptylů)

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ \sigma_{n1} & \cdots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}.$$

Analogicky také platí rozklad hodnoty v riziku portfolia

$$VaR_p = \sum_{i=1}^N VaR_{p_i} \cdot \beta_i \cdot P_i .$$

8.2.3 Výpočet VaR pomocí jiných rozdělení

Z hlediska výpočtu VaR vadí na aproximaci normálním rozdělením většinou „nedostatečně těžké konce“ tohoto rozdělení (nedostatečně těžký záporný konec na straně ztrát a kladný konec na straně zisků). Při špatné volbě rozdělení vyjde hodnota v riziku nižší než by měla správně být, což je při použití metody VaR v praxi nebezpečné. Proto byly navrženy alternativy k normální aproximaci.

8.2.3.1 Výpočet VaR pomocí t-rozdělení

Pravděpodobnostní hustota Studentova t-rozdělení má tvar

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right) \cdot \sqrt{\pi \cdot n}} \cdot \left(1 + \frac{x^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}, \quad -\infty < x < \infty,$$

kde přirozené číslo n je tzv. počet stupňů volnosti a $\Gamma(\cdot)$ je gama funkce (tj. speciálně $\Gamma(n) = (n-1) \cdot (n-2) \cdots \cdot 2 \cdot 1$ a $\Gamma(n+1/2) = (n-3/2) \cdots \cdot 1/2 \cdot \sqrt{\pi}$). Toto rozdělení má $E(X) = 0$, a pro $n > 2$ rozptyl $\text{var}(X) = \frac{n}{(n-2)}$.

Funkce gama v jejím průběhu má těžší konce než normálního rozdělení. Dává tedy lepší výsledky než normální rozdělení. Jediný parametr n se nastaví tak, aby rozptyl $n/(n-2)$ odpovídal výběrovému rozptylu vypočtenému z dat.

8.2.3.2 Výpočet VaR pomocí směsi normálních rozdělání

Směs normálních rozdělání může být definována pro míru zisku r_t s $E(X)=0$ a rozptylem σ_t jako

$$r_t = \sigma_t \cdot \varepsilon_{1t} + \sigma_t \cdot \delta_t \cdot \varepsilon_{2t} ,$$

kde ε_{1t} a ε_{2t} jsou navzájem nezávislé náhodné veličiny s rozdělením $\varepsilon_{1t} \sim N(0;1)$ a $\varepsilon_{2t} \sim N(\mu_{2t}; \sigma_{2t}^2)$ a δ_t je nula-jedničková náhodná veličina s rozdělením $P(\delta_t = 1) = 1 - P(\delta_t = 0) = p$ (p je kladné a blízké nule).

Náhodná veličina r_t se pak chová většinou jako náhodná veličina s rozdělením $N(0; \sigma_t^2)$ a jen s velmi malou pravděpodobností p se chová jako náhodná veličina s rozdělením $N(\mu_{2t}; \sigma_t^2 \cdot (1 + \sigma_{2t}^2))$.

Náhodná veličina r_t pak vykazuje žádoucí „těžký konec“, je-li:

- buď μ_{2t} velké záporné číslo (rozptyl σ_{2t}^2 v tom případě může být jednotkový),
- nebo σ_{2t}^2 číslo mnohem větší než jedna (střední hodnota μ_{2t} v tom případě může být nulová).

Parametry v tomto modelu lze z dat odhadnout pomocí postupů bayesovské statistiky.

8.2.3.3 Výpočet VaR pomocí rozdělání GED

Rozdělání GED je velmi flexibilní díky volbě jediného parametru a zahrnuje jako speciální případ normální rozdělání. Má pravděpodobnostní hustotu tvaru:

$$f(x) = \frac{v}{\lambda \cdot 2^{1+v^{-1}} \cdot \Gamma(v^{-1})} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \left|\frac{x}{\lambda}\right|^v\right), \quad -\infty < x < \infty ,$$

$$\text{kde } \lambda = \left[2^{-(2/v)} \cdot v \cdot \Gamma(1/v) / 3\right]^{1/2}$$

Pro $\nu=2$ dostaneme normální rozdělení, pro $\nu < 2$ dostaneme rozdělení s těžkými konci, které jsou tím výraznější, čím je blíže nuly. V rámci metody VaR se doporučuje rozdělení GED aplikovat pro normovanou náhodnou veličinu r_t/σ_t .

8.2.4 Ověřování vypočtené hodnoty VaR

Postupy mohou být zatíženy chybami (např. výběrové chyby, špatný výběr modelu, špatné předpoklady, nekonzistentní data, chyby lidského faktoru atd.). Proto se používají různé verifikační metody, které pomohou nalézt případné nesrovnalosti.

8.2.4.1 Verifikační statistické testy (zpětné testování tzv. backtesting)

Porovnává se skutečně naměřená relativní četnost překročení hodnoty VaR během většího počtu minulých časových horizontů s teoretickou pravděpodobností $p=1-c$, kde c je spolehlivost příslušné metody VaR. K větší účinnosti verifikace přispívá, když volíme nižší spolehlivost c (např. 95% místo 99%) a kratší časové horizonty (např. denní časové horizonty, to nám dává k dispozici větší počet dat).

Věrohodnostní poměr tohoto testu má tvar:

$$l = 2 \ln \left(\left(1 - \frac{k}{T} \right)^{T-k} \left(\frac{k}{T} \right)^k \right) - 2 \ln \left((1-p)^{T-k} p^k \right),$$

kde T je počet sledovaných časových horizontů a k je počet překročení hodnoty VaR během časových horizontů.

Věrohodnostní poměr má χ^2 rozdělení pravděpodobností s jedním stupněm volnosti, za platnosti nulové hypotézy, že p je správná pravděpodobnost pro ověřovanou hodnotu VaR.

Pro k v rozmezích uvedených v Tabulka 8.2-2 nelze na dané hladině významnosti p zamítnout hypotézu, že p je správná pravděpodobnost. Pokud se pohybuje mimo tyto meze, není příslušná metoda VaR korektní, přitom hladina významnosti p nijak nesouvisí s ověřovanou pravděpodobností.

p	T=255	T=510	T=1000
0,01	k<7	1<k<11	4<k<17
0,05	6<k<21	16<k<36	37<k<65
0,10	16<k<36	38<k<65	81<k<120

Tabulka 8.2-2 Verifikační test pro metodu VaR (k je překročení hodnoty VaR během T sledovaných časových horizontů)

8.2.4.2 Porovnání s odhadem směrodatné odchyly

Porovnává se vypočtená hodnota v riziku s odhadem její směrodatné odchyly, který lze brát za odhad výběrové chyby vypočtené hodnoty v riziku. Při příliš velké chybě daná metoda výpočtu VaR není korektní. Toto porovnání můžeme provést dvěma způsoby.

Odhad směrodatné odchyly pomocí asymptotického odhadu směrodatné odchyly odhadnutého kvantilu

Jestliže 100.(1-c)-procentní kvantil q_{1-c} nějaké náhodné veličiny X je odhadnut výběrově na základě T pozorování této náhodné veličiny, pak při větším T lze pro odhad jeho směrodatné odchyly použít aproximaci

$$\hat{\sigma}(q_{1-c}) \approx \sqrt{\frac{c \cdot (1-c)}{T \cdot f(\hat{q}_{1-c})^2}},$$

kde $f(\hat{q}_{1-c})$ je pravděpodobnostní hustota náhodné veličiny X .

Odhad směrodatné odchyly pomocí aproximativního odhadu odhadnuté směrodatné odchyly

Jestliže směrodatná odchyly σ náhodné veličiny X je odhadnuta výběrově na základě T pozorování této náhodné veličiny, pak pro odhad směrodatné odchyly tohoto odhadu lze použít aproximaci

$$\hat{\sigma}(\hat{\sigma}) \approx \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{2T}}.$$

8.3 Úvěr v riziku CaR a hodnota v riziku při úvěrovém selhání DVaR

Úvěr v riziku CaR (credit at risk) a hodnota v riziku při úvěrovém selhání DVaR (default-related value at risk) jsou součástí metodiky aplikující přístup VaR na úvěrové riziko.

V předchozích kapitolách jsme se zabývali metodou VaR aplikovanou na tržní riziko (TR). Zde se zabýváme úvěrovým rizikem (UR) a díky tomu se změnila i řada aspektů. U UR se zavádí limity pro protistrany jako celek (u TR se zavádí limity ve vlastní instituci); pracuje se s dlouhodobými časovými horizonty, např. 1 rok (u TR se pracuje s krátkými horizonty); s UR se uplatňují právní aspekty (např. exekuce, zástavní právo); u UR nepodporuje předpoklad normality; dlouhé časové horizonty způsobují obvykle nedostatek dat.

U UR se posuzuje *pravděpodobnost úvěrového selhání*²⁹, stupeň náhrady³⁰ a úvěrová expozice³¹. Mezi ratingovým hodnocením a pravděpodobností úvěrového selhání je statisticky významná korelace. Proto se posuzuje bonita klienta (jak vnitřním /vlastním/ bodovacím systémem, tak i vnějším bodovacím systémem prostřednictvím ratingových agentur – Standard&Poor's, Moody's, Fitch aj.). *Úvěrová expozice* je tržní hodnota smlouvy v okamžiku úvěrového selhání protistrany snižená o náhradu očekávanou od protistrany (např. zástava či záruka aj.). V případě, že tato hodnota je záporná nahrazuje se nulou, protože ohrožení dané strany úvěrovým rizikem je nulové.

V praxi se pro měření úvěrového rizika používá některá z následujících charakteristik:

(a) Střední úvěrová expozice (ECE)

Má-li úvěrová expozice x pravděpodobnostní hustotu $f(x)$, pak

$$ECE = \int_{-\infty}^{\infty} \max(x,0) \cdot f(x) dx .$$

ECE je pravděpodobnostně vážená úvěrová expozice s tím, že záporné hodnoty úvěrové expozice se nahradí nulou. Jestliže lze speciálně předpokládat normalitu $x \sim N(0; \sigma^2)$, pak dostaneme explicitně z předchozího

²⁹ Pravděpodobnost úvěrového selhání je pravděpodobnosti toho, že protistrana neprovede platby či operace sjednané ve smlouvě.

³⁰ Stupeň náhrady je % z celkové výše nároků, kterou daná strana při úvěrovém selhání protistrany dostane zpět.

³¹ Úvěrová expozice je částka vystavená úvěrovému riziku.

$$ECE = \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \cdot SN ,$$

kde $SN = (1 - \text{stupeň náhrady v průměrné výši v \%})$.

(b) Střední ztráta při úvěrovém selhání (EDL)

Jedná se o ocenění průměrné ztráty dané strany způsobené úvěrovým selháním protistrany. Aby jsme mohly pracovat s *EDL* musí dojít k úvěrovému selhání protistrany a současně úvěrová expozice musí mít kladnou hodnotu (nenulová úvěrová expozice).

$$\text{Odhaduje}^{32} \text{ se jako } EDL = ECE \cdot \frac{P(\text{úvěrové selhání protistrany})}{2} \cdot SN .$$

$$\text{Za předpokladu normality dostaneme } EDL = \frac{\sigma \cdot P(\text{úvěrové selhání protistrany})}{\sqrt{8\pi}} \cdot SN .$$

úvěrové selhání

(c) Úvěr v riziku (CaR)

Jedná se o nejhorší úvěrovou expozici při předepsané spolehlivosti. Speciálně za předpokladu $x \sim N(0; \sigma^2)$ je se spolehlivostí např. 95%

$$CaR = 1,65 \cdot \sigma \cdot SN ,$$

kde σ je volatilita úvěrové expozice x .

(d) Hodnota v riziku při úvěrovém selhání (DVaR)

Jedná se o ekvivalent *VaR* pro úvěrové riziko. *DVaR* oceňuje s předepsanou spolehlivostí nehorší ztrátu dané strany způsobenou úvěrovým selháním protistrany. Speciálně za stejných předpokladů jako u *CaR* je

$$DVaR = CaR \cdot P(\text{úvěrové selhání protistrany}) .$$

Úvěrové riziko se dá snížit následujícími způsoby: započtením dluhů mezi stranami, započtením různých pozic dané strany (snižuje se tak úvěrová expozice); použití zástav a záloh (hypoteční úvěry aj.); úvěrové limity (ovlivňuje je nominální hodnota úvěru a ukazatelé *CaR* a *DVaR*); denní vyrovnání zisků a ztrát (především u burzovních derivátů); speciální

³² $P(\text{úvěrové selhání protistrany})$... pravděpodobnost úvěrového selhání protistrany

úvěrové klauzule (např. předčasné ukončení úvěrové smlouvy při poklesu úvěrového hodnocení protistrany pod určitou výši); úvěrové deriváty.

9 Výpočet VaR v praxi

Pro výpočet VaR v praxi používáme metodu rozptylů a kovariací; metodu historické simulace; strukturovanou metodu Monte Carlo; stress testing.

9.1 Metoda rozptylů a kovariací

Metoda rozptylů a kovariací³³ se používá pro výpočet VaR portfolia nebo i jednotlivého nástroje, jehož pozice je mapováním rozložitelná na jednotlivé finanční toky. Metoda přitom vychází z rozptylů a kovariací (či ekvivalentně volatilit a korelací), které byly pro jednotlivé finanční toky odhadnuty z minulých dat.

Používá se za následujících podmínek:

- (1) Příslušné zisky a ztráty mají normální rozdělení
- (2) Rozklad na základní finanční toky je lineární, takže současná hodnota oceňující danou pozici je lineární funkcí současných hodnot základních finančních toků, přičemž lineární funkce má také normální rozdělení.

$$VaR = -q_{1-c} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_i \cdot P_j \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j \cdot \rho_{ij}} = \sqrt{\text{var} \cdot R \cdot \text{var}}, \text{ kde}$$

$$\text{var} = (-q_{1-c} \cdot P_1 \cdot \sigma_1, \dots, -q_{1-c} \cdot P_n \cdot \sigma_n) = (V_1 \cdot P_1, \dots, V_n \cdot P_n)$$

$$V_i = -q_{1-c} \cdot \sigma_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

P_i ... cena i-tého základního finančního toku (tj. Present Value);

σ_i ... volatilita míry zisku³⁴ i-tého základního finančního toku v % ceny P_i ;

ρ_{ij} ... korelační koeficient měr zisku i-tého a j-tého základního finančního toku;

R ... korelační matice sestavená s korelačních koeficientů a platí $\rho_{ii} = 1$

³³ Také se někdy označuje jako „delta-normální metoda“.

³⁴ Míra zisku často bývá úroková míra bezkuponového dluhopisu IR_t .

$$R = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{1,2} & \cdots & \rho_{1n} \\ \rho_{2,1} & 1 & \cdots & \rho_{2,m} \\ \vdots & & & \vdots \\ \rho_{n1} & \rho_{m,2} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

V_i ... individuální hodnoty v riziku na jednotkovou cenu (tj. v % ceny);
 q_{1-c} ... vybraný kvantil rozdělení $N(0,1)$ při hladině spolehlivosti α .³⁵

Při přechodu k jinému časovému horizontu se použije vzorec:

$$VaR = -q_{1-c} \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_i \cdot P_j \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j \cdot \rho_{ij}}$$

Pokud předpoklad linearity není splněn a není přijatelná ani lineární aproximace, pak lze např. použít delta-gama metodu, která nelinearitu zohledňuje.

9.2 Metoda historické simulace

Metoda historické simulace používá minulé hodnoty měř zisku jednotlivých nástrojů v analyzovaném portfoliu k simulování VaR tohoto portfolia za hypotetického předpokladu, že zastoupení jednotlivých nástrojů v portfoliu během všech uvažovaných minulých období by bylo stejné jako jeho současné složení.

Tato metoda pro výpočet VaR je nejvíce používaná v praxi (i v ČR). Počítá potenciální budoucí ztrátu na základě ztrát, ke kterým by došlo v minulosti u daného portfolia.

Postup výpočtu:

- [1] Simulace míry zisku portfolia r_{pt} s využitím pozorovaných měř zisku r_{it} jednotlivých nástrojů i ($i=1, \dots, N$) a hypotetického předpokladu, že složení portfolia v čase t ($t=1, \dots, T$) bylo stejné jako v současném čase T (w_{it} jsou váhy jednotlivých nástrojů)

$$r_{pt} = \sum_{i=1}^N w_{it} \cdot r_{it}$$

³⁵ V RiskMetrics se počítá se spolehlivostí 95% a jednodenním časovým horizontem. Počítají se denní předpovědi $V_{it+1|t} = 1,65 \cdot \sigma_{it+1|t}$ a $R_{t+1|t}$ konstruovaných pomocí exponenciálního vyrovnání. Počítá se pak denní předpověď potřebných hodnot v riziku $V_{t+1|t}$.

- [2] Ze získaného výběru měř zisku portfolia pro dostatečný rozsah výběru T odhadneme charakteristiky jejich pravděpodobnostního rozdělení (především příslušný kvantil).
- [3] Podle následujících vzorců stanovíme VaR přes budoucí časový horizont za předpokladu, že odhadnuté pravděpodobnostní rozdělení míry zisku portfolia představuje přes tento horizont použitelnou aproximaci.

$$VaR^{abs} = -P \cdot r^*$$

$$VaR^{rel} = -P \cdot r^* + P \cdot \mu$$

Výhody metody historické simulace

- Je jednoduchá a získat potřebné data není náročné (z vlastní databáze nebo z veřejně přístupných zdrojů typu Bloomberg, Teuters, RiskMetrics aj.).
- Nejsou nutné předpoklady o konkrétním typu rozdělení měř zisku (nemusí se uměle modelovat leptokurické vlastnosti – těžké konce a úzký pás, zápornou šikmost rozdělení zisků a ztrát apod.).
- Nemusí se odhadovat volatility a korelace či jiné parametry (není nutné odhadovat kovariační matice jako u metody rozptylů a kovariací).
- Není nutné vyvíjet speciální postupy pro modelování nelinearit.
- Není nutné rozlišovat mezi typy rizik (např. zda se jedná o měnové či úrokové riziko, nebo speciálněji riziko delta a gama či riziko vega apod.).
- Může poskytnout další užitečné charakteristiky (lze snadno odhadnout např. koeficienty šikmosti a špičatosti, střední hodnotu nejzazšího konce ztrát, hodnoty v riziku pro alternativní spolehlivosti apod.).

Výhody metody historické simulace

- Výsledek této metody závisí podstatě na tom, jaká minulá data byla použita (problémy vyvolávají např. určité krize nebo pád burzy, k těmto problémům může dojít i v budoucnosti, nebo data nemusí plně odrážet dlouhodobou strategii ČNB).
- Musí se zvolit tzv. průměrné historické období. Při špatné volbě může docházet ke zkreslení.
- Problémy nastávají při příliš velkých portfoliích s komplikovanou strukturou. Pak musíme rozdělit portfolio na menší skupiny obsahující příbuzné nebo podobné nástroje.

9.3 Strukturovaná metoda Monte Carlo

Tato metoda používá k výpočtu VaR velké množství simulací vývoje ceny portfolia. Pomocí matematicko-statistických modelů se simulují náhodné procesy, kterými se řídí cenový vývoj jednotlivých nástrojů vytvářejících portfolio. Je flexibilní a zohledňuje nejrůznější typy rizik a patří k nejučinnějším přístupům k výpočtu VaR.

Postup výpočtu

- [1] Zvolíme vhodné modely pro popis chování jednotlivých nástrojů v portfoliu a odhadneme jejich parametry (buď na základě vlastních historických dat, nebo veřejně dostupných tržních dat). Jako příklad uveďme zobecněný Wienerův proces často využívaný pro modelování vývoje ceny akcie P_t (ale i jiných finančních nástrojů včetně modelování časové struktury úrokových měr u úrokových instrumentů)

$$dP_t = \mu \cdot P_t dt + \sigma \cdot P_t dz_t, \text{ kde je}$$

μ ... míra zisku tržní ceny akcie

σ ... volatilita tržní ceny akcie

dz_t ... náhodná veličina s rozdělením $N(0;dt)$.

$$P_{t+\Delta t} - P_t = \mu \cdot P_t \cdot \Delta t + \sigma \cdot P_t \cdot \varepsilon_t \cdot \sqrt{\Delta t}$$

je přírůstkový tvar modelu dP_t , kde $\varepsilon_t = N(0;1)$, přičemž platí

$$E(P_{t+\Delta t} - P_t) = \mu \cdot P_t \cdot \Delta t$$

$$\sigma(P_{t+\Delta t} - P_t) = \sigma \cdot P_t \cdot \sqrt{\Delta t}$$

Jestliže generujeme ε_t v $P_{t+\Delta t} - P_t$ navzájem nezávisle pro jednotkové časové intervaly, pak lze psát

$$P_T = P_0 \cdot \left(1 + \mu \cdot T + \sigma \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{T}\right) \text{ resp. } P_T = P_0 \cdot e^{\mu T + \sigma \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{T}}, \text{ kde}$$

$\varepsilon \sim N(0;1)$.

[2] V případě několika korelovaných nástrojů v portfoliu je nutné navíc odhadnout jejich korelační strukturu např. pomocí jejich korelační matice R . Simulace náhodných vektorů ε s vícerozměrným normálním rozdělením $N(0;R)$ lze přitom založit na jednoduchém simulování náhodných vektorů η s rozdělením $N(0;I)$, kde I je jednotková matice (tj. za složky vektorů η lze brát navzájem nezávislé skalární náhodné veličiny s rozdělením $N(0;1)$). Jestliže $R = T \cdot T'$ s dolní trojúhelníkovou maticí T je tzv. *skeletní (Choleského) rozklad* matice R (takový rozklad existuje pro každou pozitivně definitní matici), pak transformací

$$\varepsilon = T \cdot \eta$$

Zřejmě dostaneme vektory ε požadovaných vlastností. Místo jednorozměrných modelů pro jednotlivé nástroje pak použijeme vícerozměrný model pro celé portfolio. Např. v případě portfolia tvořeného několika akciovými tituly použijeme vícerozměrnou verzi jednorozměrného modelu $P_{t+\Delta t} - P_t$

$$P_{j,t+\Delta t} - P_{jt} = \mu_j \cdot P_{jt} \cdot \Delta t + \sigma_j \cdot P_{jt} \cdot \varepsilon_{jt} \cdot \sqrt{\Delta t}$$

s vektory ε , konstruovanými pomocí $\varepsilon = T \cdot \eta$.

[3] Mnohonásobně opakovaným a navzájem nezávislým použitím vhodného generátoru náhodných čísel a zvoleného modelu simulujeme pravděpodobnostní rozdělení ceny portfolia (simulace jednotlivých cen portfolia obvykle považujeme za stejně pravděpodobné) a pomocí vzniklého histogramu najdeme hledanou hodnotu v riziku.

9.4 Stresové testování

Používá se k testování zranitelnosti analyzovaného portfolia vůči různým hypotetickým jevům. Spočívá ve vyhodnocování chování portfolia pro subjektivně zadané scénáře chování některých rizikových faktorů, které portfolio ovlivňují (mluví se proto také někdy o tzv. analýze scénářů); přitom se zde většinou modelují skokové změny (šoky), které nelze na základě historických zkušeností vyloučit. Jedná se o doplněk metodiky VaR, která ve

své klasické podobě nevypovídá o skutečné velikosti možných ztrát. Praktikuje se k testování efektivnosti regulačních opatření a dozorových činností jednotlivých centrálních bank.

Postup výpočtu

- [1] V rámci daného scénáře s zvolíme příslušné hodnoty parametrů (podle způsobu volby jednotlivých scénářů se metoda člení na speciálnější případy).
- [2] Pro zvolené hodnoty parametrů spočítáme hypotetické míry zisku r_{is} jednotlivých nástrojů i ($i=1, \dots, N$) daného portfolia. Z nich pak stanovíme s využitím skutečného složení portfolia v současném čase T hypotetickou míru zisku celého portfolia

$$r_{ps} = \sum_{i=1}^N w_{it} \cdot r_{is}$$

a případně hypotetickou výši jeho ztráty v absolutních jednotkách.

- [3] Pokud jsme schopni odhadnout pravděpodobnost p_s jednotlivých scénářů, lze dále ohodnotit příslušné ztráty i z pravděpodobnostního hlediska.

Stresové scénáře popisují faktory, které mohou mít za následek značné ztráty nebo zisky z obchodního portfolia nebo mohou značně ztížit řízení rizik těchto portfolií. Stresové scénáře objasňují vliv různých událostí na pozice, které mají lineární i nelineární cenovou charakteristiku.

Alternativy scénářů

- [1] *Normované scénáře* – časem se ustálily určité normy pro kritické hodnoty důležitých parametrů:
 - a. změna úrokové míry o ± 100 bazických bodů během jednoho měsíce (jeden bazický bod značený jako 1 bp znamená ve financích 0,01%);
 - b. paralelní posun výnosové křivky dluhopisů o ± 100 bazických bodů;
 - c. zakřivení výnosové křivky dluhopisů o ± 25 bazických bodů;
 - d. změna měnového kursu o $\pm 6\%$ (nebo „katastrofická změna o 30%“);
 - e. změna akciového indexu o $\pm 6\%$;
 - f. změna volatility o $\pm 20\%$.
- [2] *Skutečné krizové scénáře* – ty kopírují krizový vývoj, k němuž někdy došlo v minulosti.
- [3] *Hypotetické jednorázové scénáře* – vycházejí z předpovědí následků jednorázových událostí typu teroristický útok, zemětřesení atd.

[4] *Mechanický přístup ke scénářům* – tento přístup kombinuje takové změny u jednotlivých nástrojů, aby výsledná kombinace představovala co největší ztrátu. Přitom změny u jednotlivých nástrojů se volí z určitých síťových bodů, např. nárůst prvního faktoru o $1,65\sigma_1$, pokles druhého faktoru o $1,96\sigma_1$ atd.

ČNB ve funkci dohledu požaduje od bank informace o stresovém testování v následujících oblastech (alternativní rozdělení scénářů):

- [1] Scénáře nevyžadující simulaci (předepsané ČNB) – banka informuje ČNB o největších ztrátách během období sledování. Tyto informace se porovnají s úrovní kapitálu, který je výsledkem bankovního vnitřního systému řízení.
- [2] Scénáře vyžadující simulaci (předepsané ČNB) – banka ověřuje portfolio pomocí série simulačních testových scénářů a výsledky poskytne ČNB. Musí se interpretovat prudké změny v dobách značných cenových pohybů.
- [3] *Scénáře vyvinuté bankou k zachycení specifických vlastností* identifikují nejméně příznivé vlastnosti jejího portfolia.

Výsledky testování mohou odhalit tzv. „slabé místo“, které je následně nutné odstranit.

10 Regulace finančních rizik v praxi

10.1 Kapitálová přiměřenost

Banky se snažily stále více kromě tradičních úvěrových a vkladových činností angažovat v obchodování. Došlo k několika velkým pohromám (například kolaps britské obchodní banky Barings). Proto vydal basilejský výbor v roce 1996 *dodatek kapitálové dohody o zahrnutí tržních rizik (BASEL II)*, který obsahuje výpočet kapitálových požadavků na otevřené úrokové, akciové měnové a komoditní pozice. Nové kapitálové požadavky vzhledem k úrokovému a akciovému riziku se aplikují pouze na obchodní portfolio a nové kapitálové požadavky k měnovému a komoditnímu riziku se uplatňují na obě portfolia. Podle koncepce je možné spekulovat v obchodním portfoliu do té míry, pokud existuje kapitál na pokrytí případných ztrát z této spekulace. Přičemž se předpokládá denní monitorování kapitálové přiměřenosti.

Nutným předpokladem je oddělení bankovního a obchodního portfolia. Do obchodního portfolia se zařazují finanční a komoditní nástroje držené bankou za účelem obchodování a dosažení zisku z cenových rozdílů v krátkodobém časovém horizontu (zpravidla do jednoho roku). Do bankovního portfolia se zařazují finanční a komoditní nástroje nezařazené do obchodního portfolia, a to zejména ty nástroje, které chce banka držet až do jejich splatnosti.

Kapitálová přiměřenost je založena na minimálně požadované hodnotě tzv. kapitálového poměru, což je poměr kapitálu deklarovaného jako regulační kapitál v čitateli kapitálového poměru a rizikově vážených aktiv ve jmenovateli kapitálového poměru. Přitom s výjimkou úvěrového rizika bankovního portfolia jsou rizikově vážená aktiva pouze pomyslná a stanovují se na základě příslušných kapitálových požadavků.

Úvěrové riziko obchodního portfolia řadíme pod tržní riziko. Termín úvěrové riziko tak bude označovat výhradně úvěrové riziko bankovního portfolia.

ČNB rozlišuje kapitálové požadavky A pokrývající výhradně úvěrové riziko bankovního portfolia a kapitálové požadavky B pokrývající vše ostatní, tj. úvěrové riziko obchodního portfolia (včetně jeho úvěrové angažovanosti) a celé tržní riziko.

10.1.1 Regulační kapitál

Regulační kapitál je kapitál předepsaného složení a předepsané minimální výše, který daná finanční instituce musí dle požadavků regulátora vlastnit pro pokrytí některých finančních rizik, aby se zajistila bezpečnost finančního systému.

Části regulačního kapitálu:

- **Tier 1** (základní kapitál) je tvořen kvalitním jádrovým kapitálem a je rozhodující pro ziskové a konkurenční schopnosti dané finanční instituce
 - o Splacený akciový kapitál
 - o Zveřejněné rezervní fondy³⁶
 - zadržené zisky z minulých období

³⁶ **Fondy** se vytvářejí ze zisku po zdanění na možné budoucí a dnes neidentifikované ztráty (jako budoucí snížení hodnoty aktiv, blokují část zisku proti rozdělení na dividendy)

- emisní ážio
 - další přebytky
 - obecné fondy³⁷ (např. fond obecných bankovních rizik)
- **Tier 2** (dodatkový kapitál) je méně kvalitní dodatkový kapitál a nesmí překročit 100% základního kapitálu ($Tier 2 \leq Tier 1$)
- Nezveřejněné rezervy (skryté rezervy)
 - Přečeňovací rezervy³⁸
 - Obecné rezervy³⁹
 - Hybridní dluhové kapitálové nástroje⁴⁰
 - Podřízený termínový dluh⁴¹ (*podřízený termínovaný dluh* $\leq 0,5 \cdot Tier 1$)
- **Tier 3** (dodatkový kapitál) je méně kvalitní dodatkový kapitál než **Tier 2**, protože je tvořen podřízeným krátkodobým dluhem⁴².

Od položek Tier 1 se musí odečíst jako odpočty položky:

1. goodwill;
2. investice do nekonsolidovaných bankovních a finančních dceřiných společností;
3. přidané investice do jiných bank a finančních institucí podle posouzení příslušného regulátora.

Od položek Tier 2 se musí odečíst jako odpočty položky:

1. investice do nekonsolidovaných bankovních a finančních dceřiných společností
2. přidané investice do jiných bank a finančních institucí podle posouzení příslušného regulátora.

Tier 3 nesmí překročit 250% té části kapitálu *Tier 1 + Tier 2*, která zbývá po pokrytí kapitálových požadavků k úvěrovému riziku. Tier 3 se skládá z Tier 3_{nevyužitý} a Tier 3_{využitý}.

³⁷ Tyto fondy se vytvářejí ze zisku po zdanění.

³⁸ **Přečeňovací rezervy** vznikají např. přečeňováním fixních aktiv nebo dlouhodobě držených akcií oceněných původně v historických nákladech na pořízení.

³⁹ **Obecné rezervy** jsou rezervy na možné budoucí a dnes neidentifikované ztráty z úvěrů. Snižují zisk před zdaněním a nesmí překročit 1,25% rizikově vážených aktiv.

⁴⁰ **Hybridní dluhové kapitálové nástroje** jsou finanční nástroje, které vykazují určité znaky akcií a zároveň určité znaky dluhu (např. kumulativní preferenční akcie).

⁴¹ **Podřízený termínový dluh** je nezajištěný termínový dluhový kapitál s minimální původní splatností aspoň 5 let, nad nímž má v případě bankrotu prioritu jakýkoli obyčejný dluh regulované investice. Nesmí překročit 50% základního kapitálu.

⁴² **Podřízený krátkodobý dluh** je nezajištěný termínový dluhový kapitál s minimální původní splatností aspoň 2 roky, nad nímž má v případě bankrotu prioritu jakýkoli obyčejný dluh regulované instituce.

Tier 1 a *Tier 2* se používají k pokrytí kapitálového požadavku k úvěrovému riziku. *Tier 3* může být použit pouze na pokrytí kapitálového požadavku k tržnímu riziku.

Opravné položky a rezervy vytvářené k zachycení ztrát z úvěrů (či z jiných aktiv) a z budoucích nepříznivých změn hospodářského výsledku nelze považovat za součást regulačního kapitálu.

10.1.2 Rizikově vážená aktiva a kapitálové požadavky

Rizikově vážená aktiva RVA se určí jako součet účetních hodnot přes příslušné třídy aktiv uvažované finanční instituce. Každý sčítanec je opatřen předepsanou rizikovou vahou z intervalu $<1;0>$ podle typu aktiva. RVA jsou v rámci úvěrového rizika.

Kapitálové požadavky KP jsou předepsané kapitálové částky, které jsou zapotřebí pro pokrytí daného typu rizika uvažované finanční instituce. Určují se pro všechny typy tržního rizika buď *standardní metodou* (pozice příslušného finančního nástroje se vynásobí předepsanými koeficienty) nebo *metodou vnitřních modelů* (za kapitálový požadavek se vezme speciálně upravená hodnota VaR).

KP se převádí na pomyslná rizikově vážená aktiva pomocí vztahu:

$$RVA = 12,5 \cdot KP,$$

tj. KP představují 8% rizikově vážených aktiv ($1/12,5=0,08$). KP jsou k tržnímu riziku.

10.1.3 Kapitálový poměr

Kapitálový poměr kp je poměr kapitálu deklarovaného jako regulační kapitál a rizikově vážených aktiv, přičemž pro tržní riziko jsou rizikově vážená aktiva pouze pomyslná. Podle BASEL II se vyžaduje, aby hodnota kp byla minimálně 8%.

$$kp = \frac{tier\ 1 + tier\ 2 + tier\ 3_{využitý}}{RVA + 12,5 \cdot KP} \geq 0,8$$

Snahou finanční instituce by měla být maximalizace kp (tj. kp co nejvíce převyšující 8%), souvisí s ratingovým hodnocením (tj. čím je hodnota kp dále nad touto hranicí, tím je lepší ratingové hodnocení). Dále platí tyto vztahy:

$$\begin{aligned} tier3 &= tier3_{využitelný} + tier3_{nevyužitelný} \\ tier3_{využitelný} &\leq 2,5 \cdot kapitál_{tr} \\ kapitál_{tr} &= tier1 + tier2 - KP_{k \text{ úvěrové riziku}} - KP_{k \text{ tržnímu riziku}} \\ tier3_{využitelný} &\leq \frac{2,5}{3,5} \cdot KP = 0,71 \cdot KP \quad \dots \quad \text{podmínka} \end{aligned}$$

Jestliže finanční instituce pro účely kapitálové přiměřenosti využije jen část kapitálu $tier3_{využitelný}$ označovanou jako $tier3_{využitý}$ může ($tier3_{využitelný} = tier3_{využitý} + tier3_{nevyužitý}$), může deklarovat ještě další kapitálovou přiměřenost:

$$kp_{nevyužitý tier3} = \frac{tier3_{nevyužitý}}{RVA + 12,5 \cdot KP} \geq 0,08,$$

což může ještě více vylepšit její ratingové hodnocení.

10.2 Regulace finančních rizik: standardní metoda

Standardní metoda je založena na blokovém přístupu, kdy se kapitálové požadavky nejprve stanoví zvlášť pro každou jednotlivou pozici příslušných nástrojů a tyto bloky se pak sumarizují.

Tato metoda má následující nevýhody:

- 1) nezohledňuje korelovanost mezi jednotlivými pozicemi nástrojů (protože např. nebere v úvahu diverzifikaci rizik, má často tendenci kapitálové požadavky nadceňovat);
- 2) nezohledňuje odlišnou volatilitu jednotlivých nástrojů (pozice v různých nástrojích zde často dostanou stejnou rizikovou váhu, přestože se navzájem diametrálně liší svou stabilitou).

10.2.1 Rizikově vážená aktiva v rámci úvěrového rizika bankovního portfolia

Rizikově vážená aktiva (RVA) v rámci úvěrového rizika počítáme pro:

- [1] rozvahová aktiva bankovního portfolia;
- [2] podrozvahová aktiva bankovního portfolia;
- [3] derivátové nástroje bankovního portfolia.

10.2.1.1 Rozvahová aktiva bankovního portfolia

Jedná se o součet součinů rizikových vah partnerů a účetních hodnot rozvahových aktiv snížených o opravné položky k danému aktivu

$$RVA = \sum_i rv_i \cdot (ra_i - op_i), \text{ kde je}$$

ra_i ... účetní hodnota i-tého rozvahového aktiva

op_i ... opravná položka vytvořená k i-tému rozvahovému aktivu

rv_i ... riziková váha dlužné protistrany u i-tého rozvahového aktiva.

Rizikové váhy protistrany mohou nabýt jen jedné z hodnot $\{0; 0,1; 0,2; 0,5; 1\}$.

Např.:

0% ... peněžní hotovost, zlato, pohledávky za vládami a centrálními bankami zemí OECD a úvěry zaručené těmito subjekty aj.;

10% ... pohledávky za domácími subjekty veřejného sektoru aj.;

20% ... pohledávky za bankami v OECD a úvěry zaručené těmito bankami aj.;

50% ... úvěry plně zajištěné hypotékou na rezidenční majetek aj.;

100% .. pohledávky za soukromým sektorem, pohledávky za bankami mimo OECD a úvěry zaručené těmito bankami aj. Podrobněji je to ukázáno v následující tabulce.

Riziková váha	Položka
0%	<ul style="list-style-type: none"> - Hotovost² - Pohledávky za centrálními vládami a centrálními bankami v národních měnách a financované v týchž měnách - Ostatní pohledávky za centrálními vládami⁴ a centrálními bankami OECD³ - Pohledávky kolaterizované hotovostí, cennými papíry centrálních vlád OECD⁴ nebo zaručené centrálními vládami OECD⁵
0, 10, 20% nebo 50%	<ul style="list-style-type: none"> - Pohledávky za domácími subjekty veřejného sektoru kromě centrální vlády a úvěry zaručené nebo kolaterizované cennými papíry, jež jsou emitovány těmito subjekty⁵
20%	<ul style="list-style-type: none"> - Pohledávky za multilaterálními rozvojovými bankami (IBRD, IADB, AsBD, AfDB, EIB, EBRD)⁶ a pohledávkami zaručené nebo kolaterizované cennými papíry, emitovanými těmito bankami⁵ - Pohledávky za bankami v OECD a úvěry zaručené⁵ bankami v OECD - Pohledávky za investičními podniky v OECD, které podléhají srovnatelným dohlížecím a regulačním režimům včetně kapitálového požadavku, založeného na rizikovém vážení aktiv⁷, a pohledávky zaručené těmito obchodníky s cennými papíry - Pohledávky za bankami v zemích mimo OECD se zbytkovou splatností do jednoho roku a pohledávky se zbytkovou splatností do jednoho roku, zaručené bankami v zemích mimo OECD - Pohledávky za nerezidentskými subjekty veřejného sektoru OECD kromě centrálních vlád a pohledávky zaručené nebo kolaterizované cennými papíry, jež jsou emitovány těmito subjekty⁵ - Hotovostní položky v procesu dodávky
50% ¹	<ul style="list-style-type: none"> - Úvěry plně zajištěné hypotékou na rezidenční majetek, který je nebo bude obydlen dlužníkem nebo je najmut (mají nízkou pravděpodobnost ztráty, tato riziková váha se neuplatní u úvěrů společnostem, které se angažují ve spekulativní výstavbě rezidenčních nemovitostí).
100%	<ul style="list-style-type: none"> - Pohledávky za soukromým sektorem - Pohledávky za bankami mimo OECD se zbytkovou splatností převyšující jeden rok - Pohledávky za centrálními vládami mimo OECD (kromě pohledávek v národních měnách a financovaných v týchž měnách) - Objekty, závody, zařízení a jiná fixní aktiva - Reality a další investice včetně nekonsolidovaných investičních účastí v jiných společnostech - Kapitálové nástroje emitované jinými bankami, pokud nejsou odečteny od kapitálu - Všechna ostatní aktiva
	<p>¹ Podle rozhodnutí národního dohledu.</p> <p>² Obsahuje (podle rozhodnutí národního dohledu) zlato, držené ve vlastních trezorech nebo na alokovaném základě v rozsahu pokrytí závazky ve zlatě.</p> <p>³ Pro tyto účely skupina OECD zahrnuje země, které jsou plnými členy OECD, a země, které uzavřely speciální dohody o úvěrech s MMF, spojené s obecnými dohodami fondu a výpůjčkách.</p> <p>⁴ Některé členské země mají snahu aplikovat váhy cenných papírů, emitovaných centrálními vládami OECD, se zohledněním investičního rizika. Tyto váhy mohou být například 10% pro všechny cenné papíry nebo 10% pro cenné papíry se zbytkovou splatností do jednoho roku a 20% pro cenné papíry se zbytkovou splatností do jednoho roku a 20% pro cenné papíry se zbytkovou splatností převyšující jeden rok.</p> <p>⁵ Obchodní úvěry částečně zaručené těmito institucemi mají odpovídající nízké rizikové váhy na tu část úvěru, která je plně kryta. Podobně úvěry částečně kolaterizované hotovostí nebo cennými papíry, emitovanými centrálními vládami OECD, necentrálními vládami subjektů veřejného sektoru OECD nebo multilaterálními rozvojovými bankami, mají nízké rizikové váhy na tu část úvěru, která je plně kryta.</p> <p>⁶ Pohledávky za jinými multilaterálními rozvojovými bankami, ve kterých jsou země G-10 akcionáři, mohou podle rozhodnutí národního dohledu také mít váhu 20%.</p> <p>⁷ Tj. kapitálové požadavky srovnatelné s těmi, které se aplikují na banky v této kapitálové dohodě, a novely se zahrnutím tržních rizik (leden 1996). Pojem „srovnatelnosti“ znamená, že obchodníci s cennými papíry (nikoli nutně však jejich mateřské společnosti) podléhají konsolidované regulaci a dohledu s ohledem na všechny podřízené jednotky</p>

Tabulka 10.2-1 Rizikové váhy podle kategorie rozvahového aktiva podle BASLE I

10.2.1.2 Podrozvahová aktiva bankovního portfolia⁴³

Jedná se o součet přes všechna podrozvahová aktiva bankovního portfolia

$$RVA = \sum_i rv_i \cdot \acute{u}e_i = \sum_i rv_i \cdot kf_i \cdot pa_i, \text{ kde je}$$

rv_i ... rizikové váhy protistrany se berou podle protistrany rozvahového aktiva k němuž se uvažované podrozvahové aktivují váže (pravidla jsou stejná jako v předchozí kapitole);

$\acute{u}e_i$... úvěrový ekvivalent i-tého podrozvahového aktiva a platí $\acute{u}e_i = kf_i \cdot pa_i$;

kf_i ... konverzní faktor;

pa_i ... účetní hodnota i-tého podrozvahového aktiva.

Konverzní faktory⁴⁴ mohou nabýt jedné z hodnot {0; 0,2; 0,5; 1}. Např.

0% ... nízké riziko (úvěrové linky s původní splatností do jednoho roku);

20% ... středně nízké riziko (dokumentární akreditivy kolaterizovaných podkladovou dodávkou);

50% ... střední riziko (záruky za řádné provedení kontraktu);

100% ... plné riziko (záruky na úvěry a cenné papíry).

Zvláštní skupinou jsou deriváty. Konverzní faktory podrozvahových položek podle Basle I ukazuje Tabulka 10.2-2.

Konstrukce bere v úvahu úvěrové riziko podrozvahových položek tím, že aplikuje konverzní faktory na různé druhy podrozvahových nástrojů včetně derivátů. Konverzní faktory jsou odvozeny z odhadované velikosti a pravděpodobnosti úvěrové expozice. Konverzní faktory se násobí rizikovými vahami podle kategorie partnera pro rozvahové položky. Národní dohledy mají omezenou možnost alokovat určité nástroje podle dále uvedených položek vzhledem k charakteru nástroje na národním trhu.		
Pořadí	Konverzní faktor	Položka
1	100%	Přímé úvěrové substitute, například obecné záruky na dluh včetně standby záruky, záruky na úvěry a cenné papíry a akcepty včetně indosamentů s charakterem akceptů
2	50%	Určité operace s pravděpodobnostním charakterem, například záruky za řádné provedení kontraktu, záruky za nabídku, warranty a dokumentární akreditivy vztahující se k určitým operacím
3	20%	Krátkodobé sebelikvidující obchodní případné závazky, vyplývající z pohybu zboží, např. dokumentární akreditivem, kolaterizované podkladovou dodávkou
4	100%	Repa a prodeje aktiv s rekurs ¹ , jestliže úvěrové riziko zůstává na bance
5	100%	Forwardové nákupy aktiv, forwardové termínové vklady a částečně splacené akcie a cenné papíry ¹ , které představují závazky s určitými redukcemi
6	50%	Note issuance facilities a revolving underwriting facilities

⁴³ Kolaterál např. ve formě záruk na úvěry, akcepty, dokumentární akreditivy kolaterizované podkladovou dodávkou, úvěrové linky aj.

⁴⁴ Pomocí konverzních faktorů se převádějí podrozvahová aktiva na úvěrové ekvivalenty.

7	50%	Ostatní závazky s původní splatností převyšující jeden rok, například formální standby operace a úvěrové linky
8	0%	Podobné závazky s původní splatností do jednoho roku nebo takové, které je možné bezpodmínečně kdykoli zrušit
9		Deriváty (například forwardy, swapy, nakoupené opce apod.) jsou spojeny s úvěrovým ekvivalentem podle následující části
¹ Tyto položky je třeba vážit podle druhu aktiva, a nikoli podle druhu partnera, se kterým byla operace uskutečněna. Reverzní repa, tj. nákup a zpětný prodej, u nichž banka obdrží aktivum, je třeba posuzovat jako kolaterizované úvěry, odrážející ekonomickou podstatu operace. Riziko je tudíž třeba měřit jako expozici vůči partnerovi. Jestliže aktiva jsou dočasně získána jako zástava, která má preferenční rizikovou váhu, je třeba je považovat za kolaterál a podle toho snížit rizikovou váhu.		

Tabulka 10.2-2 Konverzní faktory podrozvahových položek podle BASLE I

10.2.1.3 Derivátové nástroje bankovního portfolia

Úvěrové riziko derivátových nástrojů spočívá v riziku *selhání protistrany uvažovaného termínovaného kontraktu* a v *selhání protistrany příslušného podkladového nástroje*.

Riziko selhání protistrany příslušného podkladového nástroje (obvykle emitenta podkladového c.p.) existuje pouze v případě, kdy podkladovým nástrojem je nestátní c.p. V jiných případech toto riziko derivátů neexistuje (např. v případě úrokových forwardů, měnových forwardů, úrokových swapů či úrokových opcí). S tímto rizikem se nakládá jako s tržním rizikem a nezohledňuje se pomocí RVA ale pomocí KP (KP ke specifickému a obecnému akciovému riziku příslušné podkladové akcie).

RVA v rámci úvěrového rizika derivátových nástrojů bankovního portfolia (forwardy, futures, swapy, opce aj.) se počítá jako součet přes všechny derivátové nástroje bankovního portfolia

$$RVA = \sum_i rv_i \cdot úe_i = \sum_i rv_i \cdot (cd_i + kf_i \cdot pa_i), \text{ kde je}$$

cd_i ...současná cena derivátu;

kf_i ... konverzní faktor.

Konverzní faktory mohou nabýt jedné z hodnot {0; 0,5; 1,5}. Např.:

0% ... podkladový nástroj příslušného derivátu se zbytkovou splatností do 1 roku;

0,5% ... podkladový nástroj příslušného derivátu se zbytkovou splatností do 5 let;

1,5% ... podkladový nástroj příslušného derivátu se zbytkovou splatností nad 5 let.

10.2.2 Kapitálové požadavky k úrokovému riziku

Výpočet kapitálových požadavků ke specifickému i obecnému úrokovému riziku je založen na mapování pozic v příslušných úrokových nástrojích na jednotlivé finanční toky, kterým se podle určitých pravidel přiřadí předepsané koeficienty.

10.2.2.1 Kapitálové požadavky ke specifickému úrokovému riziku

Jedná se o riziko změny finanční situace emitenta uvažovaných úrokových nástrojů. KP zde počítáme jako součet přes všechny finanční toky z mapovaných pozic jednotlivých úrokových nástrojů

$$KP = \sum_i ksúr_i \cdot |P_i|, \text{ kde}$$

P_i ... je cena i -tého finančního toku (tj. jeho současná hodnota PV_i oceněná v čase výpočtu KP);

$ksúr_i$... koeficient specifického úrokového rizika i -tého finančního toku.

$ksúr_i$ může nabýt jedné z hodnot {0; 0,0025; 0,1; 0,016; 0,08} podle rizikové váhy emitenta a zbytkové splatnosti daného úrokového nástroje. Např.:

0% ... mají FTN⁴⁵ emitovaných subjekty s RV⁴⁶ 0%;

0,25% ... mají FTN se zbytkovou splatností do 6 měsíců a emitovaných subjekty s RV 20%;

1% ... mají FTN se zbytkovou splatností od 6 do 24 měsíců a emitovaných subjekty s RV 20%;

1,6% ... mají FTN se zbytkovou splatností nad 24 měsíců a emitovaných subjekty s RV 20%;

8% ... mají FTN emitovaných subjekty s RV 100%.

⁴⁵ FTN ... finanční toky nástrojů (také označované jako úrokové pozice nástrojů)

⁴⁶ RV ... riziková váha

10.2.2.2 Kapitálové požadavky k obecnému úrokovému riziku

Jedná se např. o riziko změny úrokových měr v ekonomice. Při výpočtu používáme metodu splatností. KP se vypočítá jako součet vhodně vážených cen finančních toků z mapovaných pozic jednotlivých úrokových nástrojů, přičemž tyto toky mohou být předepsaným způsobem kompenzovány uvnitř každého z předepsaných 13 časových pásem (do 1 měsíce, od 1 do 3 měsíců, ... , nad 20 let, přičemž při kuponové sazbě nižší než 3% je časových pásem 15), mezi jednotlivými časovými pásmy uvnitř tří časových zón (tyto zóny jsou tvořeny postupně prvními čtyřmi, dalšími třemi a posledními šesti či osmi časovými pásmy) a mezi jednotlivými zónami. Na rozdíl od specifického úrokového rizika se při výpočtu KP k obecnému úrokovému riziku povoluje významná vzájemná kompenzace dlouhých a krátkých finančních toků. Protože podrobný algoritmus výpočtu KP je formálně složitý je vysvětlen na příkladu na str. 151 v 1.

10.2.3 Kapitálové požadavky k akciovému riziku

Výpočet KP ke specifickému i obecnému akciovému riziku je založen na mapování pozic v příslušných akciových nástrojích na jednotlivé finanční toky, přičemž se rozlišuje, jakých národních trhů (jakých národních akciových indexů) se jednotlivé pozice týkají.

10.2.3.1 KP ke specifickému akciovému riziku

Jedná se o riziko změny finanční situace emitentů uvažovaných akciových nástrojů. KP se počítá jako součet přes všechny KP jednotlivých národních trhů

$$KP = \sum_i KP_i = \sum_i knt_i \cdot hapnt_i, \text{ kde je}$$

$hapnt_i$.. hrubá akciová pozice i-tého národního trhu (akcie se rozdělí do skupin podle země, v jejímž obchodním rejstříku je emitent akcie zaregistrován⁴⁷, pro každý takový národní trh se

⁴⁷ akciovým indexem pro ČR je PX50

sečtou absolutní hodnoty cen dlouhých a krátkých finančních toků odpovídajících jednotlivým akciovým pozicím tohoto trhu),

knt_i ... koeficient i-tého národního trhu.

Koeficient i-tého národního trhu může nabývat jedné z hodnot {0,08; 0,04; 0,02}. Např.:

8% ... standardní hodnota;

4% ... knt_i pro likvidní a diversifikovaná portfolia;

2% ... pro likvidní indexy. Podrobněji jsou koeficienty uvedeny v tabulce Tabulka 10.2-3.

Koeficienty specifického akciového rizika	
0,02	Akciové pozice diverzifikovaného akciového portfolia, sestaveného z likvidních akcií, emitovaných emitenty ze zemí OECD
0,04	Akciové pozice emitentů v zemích OECD
0,08	Akciové pozice ostatních akcií

Tabulka 10.2-3 Koeficienty specifického akciového rizika

Při výpočtu KP ke specifickému akciovému riziku se sčítají absolutní hodnoty cen finančních toků (vzájemná kompenzace je nepřípustná).

10.2.3.2 Kapitálové požadavky k obecnému akciovému riziku

Jedná se např. o riziko cenových změn technologických akcií obecně ve světové ekonomice.

$$KP = \sum_i KP_i = \sum_i knt_i \cdot hapnt_i$$

Při výpočtu $hapnt_i$ lze vzájemně kompenzovat dlouhé a krátké finanční toky a knt_i jsou bez výjimky rovny 8% (význam proměnných je stejný jako u „KP ke specifickému akciovému riziku“).

10.2.4 Přístup k měnovému riziku

U bank se měření měnového rizika týká bankovního i obchodního portfolia.

10.2.4.1 Limity měnových pozic

Klasický přístup k měření měnového rizika je založen na limitech *měnových pozic*⁴⁸. Limity představují horní hranice měnové pozice (v jednotlivých měnách, skupinách jednotlivých měn a celkově) a jsou vyjádřeny v % regulačního kapitálu finanční instituce. Limity určuje národní dohled každé země⁴⁹.

ČNB předepisuje tyto limity měnových pozic:

- pro jednotlivé měny z kurzovního lístku ČNB limit 15% a pro jednotlivé měny mimo kurzovní lístek ČNB limit 2%;
- pro skupinu cizích měn mimo kurzovní lístek ČNB limit 4%;
- pro celkovou měnovou pozici limit 20%.

10.2.4.2 Kapitálové požadavky k měnovému riziku

Podle BASLE II a CAD I se KP k měnovému riziku stanovují jako 8% zkrácené celkové měnové pozice⁵⁰ (pro silně korelované měny dovoluje CAD I pracovat jen se 4%).

10.2.5 Kapitálové požadavky ke komoditnímu riziku

Jedná se o riziko ztráty z cenových změn nástrojů citlivých na ceny komodit. Aplikují se na pozice všech komoditních nástrojů bankovního a obchodní portfolia. U zjednodušené metody výpočtu KP jsou KP pro danou komoditu rovny 15% součtu absolutního hodnot cen finančních toků z mapované pozice této komodity plus 3% absolutní hodnoty součtu cen finančních toků z mapované pozice této komodity.

⁴⁸ Měnová pozice je čistá spotová pozice v dané měně (tj. aktiva – pasiva včetně naběhlých úroků denominovaná v dané měně)

⁴⁹ ČNB je v ČR národním dohledem.

⁵⁰ Definuje se jako větší číslo z absolutní hodnoty součtu cen dlouhých finančních toků ve všech měnových pozicích a absolutní hodnoty součtu cen krátkých finančních toků ve všech měnových pozicích.

10.3 Regulace finančních rizik: metoda VaR

Metoda VaR (metoda vnitřních modelů) je založena na výpočtu hodnoty VaR celkově pro všechna předepsaná rizika.

Výhody metody VaR vůči standardní metodě:

- ponechává především bankám možnost aplikovat vlastní sofistikované postupy
- zohledňuje diverzifikaci portfolií
- zohledňuje odlišnou volatilitu jednotlivých nástrojů apod.

$$KP = \max\left(k \cdot \frac{1}{60} \cdot \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}; VaR_{t-1}\right)$$

Počet překročení během posledních 250 obchodních dní v rámci zpětného testování metody VaR	Multiplikační faktor k
0-4	3,00
5	3,40
6	3,50
7	3,65
8	3,75
9	3,85
10 -	4,00

Tabulka 10.3-1 Vztah mezi výsledky zpětného testování a multiplikačním faktorem k v metodě VaR (podle BASLE II A CAD II)

Přitom platí:

- Denní hodnoty VaR jsou specifikovány takto
 - o časový horizont 10 obchodních dní (tj. v průměru 2 kalendářní týdny);
 - o spolehlivost 99%
 - o délka historických dat použitých k výpočtu VaR vždy minimálně 1 rok (tj. v průměru 250 obchodních dní) a jejich aktualizace minimálně jednou za čtvrtletí.

- VaR se počítá globálně přes všechna tržní rizika s využitím korelační struktury mezi těmito riziky.
- Multiplikační faktor k má bezpečnostní význam. Jeho výši určuje národní dohled s tím, že musí být alespoň 3 (k může určit také podle výsledků zpětného testování viz. Tabulka 10.3-1).

KP jsou tedy rovny větší ze dvou hodnot, kterými je

- aritmetický průměr hodnot VaR počítaný přes posledních 60 obchodních dní a vynásobený multiplikačním faktorem
- hodnota VaR z předchozího obchodního dne.

10.4 Regulace finančních rizik: metoda předem určeného kapitálu

Metoda předem určeného kapitálu je nově navrhovaný samoregulující přístup ke kapitálové přiměřenosti, v jehož rámci si finanční instituce sama určuje maximálně přípustnou ztrátu, a tím i příslušné kapitálové požadavky.

Tato maximální ztráta je kapitálový požadavek k tržnímu riziku. Limit (maximální ztráty) si určí finanční instituce. Národní dohled po uplynutí určitého výkaznického časového horizontu (např. čtvrtletně) porovná skutečný vývoj s limitem určeným danou institucí. Pokud by ztráta překročila tento limit národní dohled udělí této instituce pokutu a instituce musí tento limit zvýšit. Kritici však zdůrazňují, že proces regulace při čtvrtletním období je příliš pomalý, nebo že dynamické změny portfolií motivované snahou zůstat za každou cenu pod určeným limitem by se nepříznivě odrazily na globálním trhu.

11 Nová regulace úvěrového a operačního rizika

11.1 Základní charakteristiky nové regulace

Nová regulace je založena na *Nové basilejské kapitálové dohodě*⁵¹. Významně propracovává přístup k úvěrovému riziku a poprvé zohledňuje operační riziko.

Nová Basel II je založena na třech pilířích:

Pilíř 1

Jsou zde stanoveny KP k úvěrovému a operačnímu riziku. Vzorec pro základní kapitálovou přiměřenost je téměř nezměněn.

$$kp = \frac{tier1 + tier2 + tier3_{využitý}}{RVA + 12,5 \cdot (KP_{tr} + KP_{op})} \geq 0,08$$

, kde jsou

RVA ... rizikově vážená aktiva v rámci úvěrového rizika stanovená sofistikovanějším způsobem;

KP_{tr} ... KP k tržnímu riziku počítané stejně jako v Basle II;

KP_{op} ... KP k operačnímu riziku.

Kapitálovou přiměřenost je nutné uvažovat na konsolidovaném základě (např. včetně všech holdingových společností dané bankovní skupiny).

Pilíř 2

Zde se zvyšují nároky na činnost dohledu. Cílem zvýšeného dialogu mezi regulovanou institucí a dohledem je dosáhnout toho, aby instituce správně měřila svá rizika a používala pro stanovení kapitálové přiměřenosti účinný vnitřní proces. Banky operují výrazně nad stanovením minimem nutným pro kapitálovou přiměřenost a může zasáhnout v případě, že kapitálová přiměřenost začne výrazně klesat k této minimální hranici.

⁵¹ Je někdy označována jako „nová Basle II“.

Pilíř 3

Věnuje se tzv. tržní disciplíně (pravidelné a dostatečné zveřejňování informací o jejich činnosti). Díky tomu klientela může lépe posoudit jejich rizikový profil a adekvátnost jejich kapitálových pozic.

New Basel II se věnuje také dalším tématům jako:

- zmírnění úvěrového rizika pomocí kolaterálů, záruk, vzájemného započtení, úvěrových derivátů, adekvátních postupů při disproporcích v dobách splatnosti apod.;
- sekuritizace aktiv ve formě převzetí nelikvidních aktiv a jejich přeměny na c.p.; tyto c.p., které jsou spojeny se splácením jistiny a úroků dlužníky jejich držitelům přes nějakého zprostředkovatele, je pak možné prodat investorům na kapitálovém trhu;
- obchodní portfolio je detailněji odlišeno od bankovního portfolia
- řízení úrokového rizika v bankovním portfoliu je poněkud revidováno.

Nový přístup k úvěrovému riziku

Rizikově vážená aktiva (RVA) v rámci úvěrového rizika ve vzorci pro základní kapitálovou přiměřenost (viz. předchozí kapitola) lze stanovit podle rozhodnutí regulované instituce dvěma způsoby:

- *standardizovaný přístup;*
- *IRB přístup, který se dále dělí na:*
 - o *základní*
 - o *pokročilý.*

11.1.1 Standardizovaný přístup k úvěrovému riziku

Je koncepčně shodný se standardní metodou v BASEL II, přičemž hlavními odlišnostmi jsou:

- 1) větší spektrum rizikových vah přiřazovaných jednotlivým rozvahovým a podrozvahovým aktivům (např. riziková váha 150%);
- 2) možnost využít ratingového hodnocení protistrany poskytovaného externími institucemi zabývajícími se oceňováním úvěrů;
- 3) citlivější přístup ke zmírnění úvěrového rizika.

Ratingové hodnocení S&P	Rizikové váhy pro pohledávky za	
	Centrálními vládami	Obchodními společnostmi
AAA až AA-	0%	20%
A+ až A-	20%	50%
BBB+ až BBB-	50%	100%
BB+ až BB-	100%	100%
B+ až B-	100%	150%
Pod B-	150%	150%
Nehodnoceno ⁵²	100%	100%

Tabulka 11.1-1 Rizikové váhy pro vybrané pohledávky v závislosti na ratingovém hodnocení Standard&Poor's (nová BASEL II tyto váhy doporučuje pro pohledávky za centrálními vládami a jejich centrálními bankami a za obchodními společnostmi /hlavně akciovými/)

Standardizovaná metoda bude povinná pro všechny banky, pokud si se souhlasem regulátora nevyberou sofistikovanější metodu.

Úvěrové riziko můžeme zmírnit pomocí tzv. kolaterálu. Podle nové Basle II je třída přípustných kolaterálů širší (např. hotovost, zlato, definovaný okruh dluhových cenných papírů s předepsaným ratingovým hodnocením emitovaných centrálními vládami, veřejným sektorem, bankami a obchodními společnostmi, některé akcie obchodované na uznávaných burzách, jednotky v podílových fondech). Můžeme zvolit jeden ze dvou přístupů ke kolaterálu:

- [1] **Jednoduchý přístup:** Ke kolateralizované části úvěru se přiřadí riziková váha kolaterálu (s určitými výjimkami musí být minimálně 20%) a nekolateralizovaná část úvěru přebírá rizikovou váhu dlužníka.
- [2] **Náročnější přístup:** Tržní cena kolaterálu C se nejprve upravuje na upravenou hodnotu C_A pomocí speciálních koeficientů H představujících jistou ochranu vůči cenové volatilitě kolaterálu (koeficienty H přitom mohou být standardní doporučené v nové Basle II nebo vlastní odhadnuté regulovanou institucí). Pak se na kolateralizovanou část úvěru aplikuje faktor w : riziková váha kolateralizované části úvěru nemůže být nižší než riziková váha dlužníka vynásobená tímto faktorem. Jestliže je tedy např. upravená hodnota kolaterálu C_A menší než celková výše úvěrové expozice E ($C_A < E$) a r_v je riziková váha dlužníka, pak pro rizikovou váhu po kolateralizaci úvěru r_v^* musí platit:

⁵² Když dlužník nemá stanoven externí rating, tak je mu přiřazena riziková váha ve výši 100%..

$$rv^* \cdot E = rv \cdot (E - C_A) + rv \cdot w \cdot C_A = rv \cdot [E - (1 - w) \cdot C_A].$$

S výjimkou nulové hodnoty w pro velmi nízké úvěrové riziko doporučuje nová Basle II pro faktor w hodnotu 0,15.

11.1.2 IRB přístup k úvěrovému riziku

IRB přístup k úvěrovému riziku dovoluje regulovaným institucím použít vlastní (vnitřní) ocenění úvěrového rizika jejich dlužníků, ale jen při respektování velmi přísných metodologických a výkaznických požadavků. Rozlišujeme **základní** (významně se používají vstupní hodnoty poskytované dohledem) a **pokročilý IRB přístup** (použití standardních vstupů od dohledu je méně striktní). Spektrum rizikových vah je podrobnější a mnohem citlivější než u *standardizovaného přístupu k riziku*. Podle typu aktiv rozlišujeme šest skupin. IRB přístup je podobný pro pohledávky za:

- (1) centrálními vládami včetně centrálních bank;
- (2) bankami;
- (3) obchodními společnostmi;
- (4) drobnou klientelou⁵³;
- (5) finančními projekty;
- (6) expozicemi v akcích.

Pro skupinu pohledávek (4)-(6) se IRB přístup nedělí na základní a pokročilý.

RVA pro konkrétní aktivum se vypočítá vynásobením úvěrové expozice této pohledávky její rizikovou vahou rv . Celkovou hodnotu RVA pak dostaneme sečtením těchto hodnot přes všechna příslušná aktiva:

$$RVA = \sum_i rv_i \cdot (ra_i - op_i), \text{ kde}$$

⁵³ Tzv. retail definovaný jako homogenní portfolio tvořené velkým počtem menších půjček osobního či obchodního zaměření, které jednotlivě mají malé úvěrové riziko (např. osobní finance, kreditní karty, leasing, hypotéky aj.).

RVA ... rizikově vážená aktiva;

rv_i ... riziková váha dlužné protistrany;

ra_i ... účetní hodnota aktiva i-tého aktiva;

op_i ... opravná položka vytvořená k i-tému aktivu.

V případě aktiv typu (1)-(3) zohledňujeme možnou koncentraci úvěrového rizika u jediného dlužníka (či u skupiny spřízněných dlužníků). Mluví se pak o tzv. „granularitě“ kvantitativně zohledněné přičtením vhodného kladného či záporného korekčního členu. Důsledkem toho je navýšení (či redukce) *RVA* pro třídy úvěrových expozic s velkou resp. malou koncentrací úvěrového rizika. Při vlastním kvantitativním zpracování úvěrového rizika rozlišuje IRB přístup několik rizikových složek, na kterých úvěrové riziko závisí:

(1) **Pravděpodobnost selhání (*PD*)**⁵⁴ – odhad *PD* je vždy interní záležitostí regulované instituce. Banky většinou využívají pro pohledávky typu:

(1)-(3) vlastní fixní ratingovou stupnici dlužníků (každému dlužníkovi pak přiřadí určitý ratingový stupeň, kterému v bance odpovídá určitá numerická hodnota *PD* získaná průměrováním empirických dat banky přes dostatečně dlouhý časový horizont);

(4)-(6) dělení portfolia na segmenty s podobnými úvěrovými charakteristikami, těmto segmentům je v bance opět přiřazena vhodná hodnota *PD*.

Pro účely stanovení rizikových vah přináší BIS tzv. Benchmarkové křivky, které každé pravděpodobnosti úpadku přiřadí rizikovou váhu. Tato váha je pak ještě upravována v závislosti na splatnosti aktiva a dalších parametřů.

⁵⁴ Pravděpodobnost toho, že daná protistrana selže.

Pravděpodobnost úpadku (PD)	Požadavek na regulatorní kapitál
3 bps.	1,4 %
10 bps.	2,7 %
25 bps.	4,3 %
50 bps.	5,9 %
75 bps.	7,1 %
100 bps.	8,00 %
125 bps.	8,7 %
150 bps.	9,3 %
2 %	10,3 %
2,5 %	11,1 %
3 %	11,9 %
4 %	13,4 %
5 %	14,8 %
10 %	21 %
20 %	30 %

Tabulka 11.1-2 Benchmarková křivka pro firmy, zdroj: BIS

(2) **Ztráta při selhání (LGD)** – jedná se o ztrátu z úvěru při selhání dlužníka opravená o vymahatelné náhrady. Udává se většinou v % úvěrové expozice (100%-LGD = vymahatelná částka dluhu zkrachovalého dlužníka). Využívají se vlastní odhady LGD regulované instituce. Výjimkou je základní IRB přístup pro pohledávky typu (1)-(3), kdy např. úvěrovým expozicím nezajištěným přípustným kolaterálem přísluší hodnoty LGD navržené v nove Basle II (pro expozice zajištěné kolaterálem platí stejná pravidla jako při standardizovaném přístupu).

(3) **Expozice při selhání (EAD)** – vyjadřuje, jaká je momentální výše úvěrové expozice v okamžiku selhání. Musíme však rozlišit rozvahová a podrozvahová aktiva.

$EAD_{rozvahová\ aktiva}$ = nesplacená nominální výše příslušné pohledávky;

$EAD_{podrozvahová\ aktiva}$ = pracujeme s úvěrovými ekvivalenty ($úe_i$) zkonstruované pomocí příslušných konverzí faktorů (kf_i) viz. kap. 10.2.1.2.

(4) **Očekávaná ztráta (EL)** $EL = PD \cdot LGD$. Tj. střední hodnota ztráty (vyjádřenou relativně k EAD), jestliže na tuto ztrátu pohlížíme jako na náhodnou veličinu. Pro pohledávky typu (4)-(6) se někdy zadává přímo jako výsledný součin bez identifikace činitelů PD a LGD.

(5) **Splatnost úvěru (M)** – v některých případech konstruuje nová Basle II některé standardně nastavené hodnoty, jako by průměrná splatnost úvěrů byla tři roky.

11.1.2.1 IRB přístup k pohledávkám za obchodními společnostmi

Riziková váha (rv_c , c ... „corporate“) pro příslušnou úvěrovou expozici, závisí na PD a LGD , je konstruovaná pomocí následující funkce:

$$rv_c = \min \left\{ \frac{LGD}{0,5} \cdot 9,765 \cdot \Phi \left[1,118 \cdot \Phi^{-1}(PD) + 1,288 \right] \cdot \left(1 + 0,047 \cdot \frac{1 - PD}{PD^{0,44}} \right); 12,5 \cdot LGD \right\}, \text{ kde je}$$

Φ ... distribuční funkce rozdělení $N(0;1)$;

Φ^{-1} ... funkce inverzní k Φ (tj. kvantil rozdělení $N(0;1)$).

Hodnoty rv_c jsou pro některé vybrané hodnoty PD a pevně zvolenou (kalibrační) hodnotu LGD 50% uvedeny v tabulce Tabulka 11.1-3.

Při pokročilém IRB přístupu je v tabulce Tabulka 11.1-3 možné navíc zohlednit vlastní odhad splatnosti úvěrové expozice M odlišný od standardně nastavených tří let.

PD	LGD	rv_c
0,0003	0,5	0,14
0,0005	0,5	0,19
0,0010	0,5	0,29
0,0020	0,5	0,45
0,0040	0,5	0,70
0,0050	0,5	0,81
0,0070	0,5	1,00
0,0100	0,5	1,25
0,0200	0,5	1,92
0,0300	0,5	2,46
0,0500	0,5	3,31
0,1000	0,5	4,82
0,1500	0,5	5,88
0,2000	0,5	6,25

Tabulka 11.1-3 Rizikové váhy při IRB přístupu k pohledávkám za obchodními společnostmi (pro vybrané hodnoty PD a pevnou hodnotu $LGD = 0,5$)

Je-li úvěr nezajištěný musí být PD minimálně 0,03%. Jestliže je doba splatnosti zajišťujícího nástroje t menší než doba splatnosti pohledávky T ($t < T$), pak **pravděpodobnost selhání zajištěné pohledávky PD^{**}** je

$$PD^{**} = \left(1 - \frac{t}{T}\right) \cdot PD + \frac{t}{T} \cdot PD^*, \text{ kde je}$$

PD ... pravděpodobnost selhání v situaci bez zajištění;

PD^* ... pravděpodobnost selhání v situaci se zajištěním bez disproporcí v dobách splatnosti pohledávky a zajišťujícího nástroje.

Při základním IRB přístupu bez zajištění (např. bez přípustného kolaterálu) doporučuje nová Basle II volit LGD ve standardní výši 50% (resp. 75%, jedná-li se o podřízený dluh); pro úvěrové expozice zajištěné kolaterálem se aplikuje podobný postup jako při standardizovaném přístupu k úvěrovému riziku. Při pokročilém přístupu může regulovaná instituce (při splnění předepsaných požadavků) použít pro LGD vlastní odhady.

Úvěrová expozice EAD , na níž se aplikuje riziková váha rv_c se vždy upravuje o opravné položky. Přitom pro rozvahové aktiva je EAD rovna přímo nesplacené nominální výši příslušné pohledávky. U podrozvahových aktiv opět pracujeme s úvěrovými ekvivalenty zkonstruovaných pomocí příslušných konverzních faktorů.

11.1.2.2 IRB přístup k pohledávkám za drobnou klientelou (retail)

Riziková váha (rv_r , r ... „retail“) pro příslušnou úvěrovou expozici, která závisí na PD a LGD , je konstruovaná pomocí následující funkce:

$$rv_r = \min \left\{ \frac{LGD}{0,5} \cdot 9,765 \cdot \Phi \left[1,043 \cdot \Phi^{-1}(PD) + 0,766 \right] \cdot \left(1 + 0,0470 \cdot \frac{1 - PD}{PD^{0,44}} \right); 12,5 \cdot LGD \right\}.$$

Symbolsy jsou vysvětleny v předcházející kapitole. A i zde jsou hodnoty rv_r pro některé vybrané hodnoty PD a pevně zvolenou (kalibrační) padesátiprocentní hodnotou LGD ($LGD = 0,5$) uvedeny v tabulce.

<i>PD</i>	<i>LGD</i>	<i>rv_c</i>
0,0003	0,5	0,14
0,0005	0,5	0,19
0,0010	0,5	0,29
0,0020	0,5	0,45
0,0040	0,5	0,70
0,0050	0,5	0,81
0,0070	0,5	1,00
0,0100	0,5	1,25
0,0200	0,5	1,92
0,0300	0,5	2,46
0,0500	0,5	3,31
0,1000	0,5	4,82
0,1500	0,5	5,88
0,2000	0,5	4,79
0,3000	0,5	6,05

Tabulka 11.1-4 Rizikové váhy při IRB přístupu k pohledávkám za drobnou klientelou (pro vybrané hodnoty PD a pevnou hodnotu LGD =0,5)

IRB pro přístup se v tomto případě nedělí na základní a pokročilý.

V regulované instituci se portfolio pohledávek za drobnou klientelou (retail) dělí na *segmenty s podobnými úvěrovými charakteristikami*. Pro každý z těchto segmentů odhaduje regulovaná instituce pomocí vlastních odhadů buď:

- a) zvlášť hodnoty *PD* a *LGD*, nebo
- b) jejich součin *EL* bez explicitní identifikace činitelů *PD* a *LGD*.

Úvěrová expozice *EAD*, na níž se aplikuje riziková váha *rv_r*, zkonstruovaná podle výše uvedeného vzorce nebo rovnou pomocí *EL*, se upravuje o opravné položky. Přitom pro rozvahová aktiva je *EAD* rovna přímo neplacené nominální výši příslušné pohledávky (případně po provedení vzájemného započtení vkladů a půjček u téhož klienta). U podrozvahových aktiv pracujeme s úvěrovými ekvivalenty zkonstruovaných pomocí příslušných konverzních faktorů (přičemž banka může použít pro tyto konverzní faktory vlastní odhady).

11.2 Zahrnutí operačního rizika

Operační riziko (OP) je riziko přímých nebo nepřímých ztrát v důsledku neadekvátních jevů a chyb ve vnitřních procesech, systémech a lidském faktoru regulované instituce nebo v důsledku vnějších jevů.

Velké banky alokují na pokrytí operačního rizika minimálně 20% svého regulačního kapitálu. Nová Basle II navrhuje čtyři metodologické přístupy k operačnímu riziku. Banky shromažďují vhodné data a na jejich základě budou schopny v rámci regulace operačního rizika vytvořit své vnitřní modely.

[1] Přístup založený na základním indikátoru

Instituce musí zvolit indikátor (může sloužit jako aproximace pro celkovou expozici v operačním riziku). Kapitálové požadavky k operačnímu riziku se určí jako pevné procento α (alfa factor) zvoleného indikátoru. Jako přirozená volba základního indikátoru může být hrubý příjem definovaný jako čistý úrokový příjem a čistý neúrokový příjem zahrnující čisté výsledky finančních operací, získané poplatky a zprostředkovatelské odměny po odečtení vyplacených poplatků a zprostředkovatelských odměn aj. Při kalibraci kapitálové přiměřenosti k operačnímu riziku na 20% vychází v analýzách hodnota faktoru α zhruba 30%.

[2] Standardizovaný přístup

Tento přístup rozdělí aktivity regulované instituce do standardizovaných jednotek a ty pak případně dále do užších odvětví podle typu obchodů (např. standardizovanou jednotkou může být investiční bankovníctví a odvětvím v jejím rámci mohou být např. podnikové finance). Pak se volí vhodný indikátor operačního rizika a jemu odpovídající β (beta faktor) pro výpočet kapitálových požadavků. Indikátory a faktory β se pro jednotlivá odvětví navzájem liší.

[3] Přístup založený na vnitřních modelech

Tento přístup rozdělí aktivity regulované instituce do odvětví podle typu obchodů nebo dokonce ještě podrobněji do tříd podle typu operačních ztrát (tj. ztrát způsobených operačním rizikem). Pro každou vzniklou třídu se určí následující hodnoty:

- a. *indikátor expozice (EI)* – je vybrán národním dohledem tak, aby jeho hodnota aproximovala výši expozice v operačním riziku pro danou třídu;
- b. *pravděpodobnost ztrátové události v důsledku operačního rizika (PE)* se odhaduje na základě interních údajů regulované instituce týkajících se operačních ztrát;
- c. *ztráta při události v důsledku operačního rizika (LGE)* je odhadnuta na základě interních údajů regulované instituce týkajících se operačních ztrát.

Součin $EI \cdot PE \cdot LGE$ je *očekávaná ztráta (EL)*. Dohled pak musí dodat procento γ (gamma factor), jehož aplikací na EL vznikne KP pro danou třídu. Výsledný kapitálový požadavek pak dostaneme sečtením KP přes jednotlivé třídy.

[4] Přístup založený na rozdělení ztrát (LDA)

Je nejsofistikovanější z uvedených přístupů, neboť v jeho rámci by regulovaná instituce měla na základě svých vlastních dat odhadnout pravděpodobnostní hustotu operačních ztrát.

11.2.1.1 Přístupy pro stanovení kapitálového požadavku v praxi

V praxi existuje řada metod, které se operační riziko snaží změřit; od zcela jednoduchých, založených na jednom ukazateli, až po složitá statistická modelování a metody postavené na kvalitativních odhadech. Basilejský výbor ve snaze vyhovět potřebám finančních institucí vypracoval rovněž několik metod pro určení kapitálového požadavku k operačnímu riziku. Finančním institucím je přitom ponechána značná volnost při výběru přístupu.

Nový koncept kapitálové přiměřenosti definuje tyto metody:

1. Základní přístupy
 - i. přístup základního ukazatele (BIA)
 - ii. standardizovaný přístup (TSA)
2. Speciální přístupy
 - i. pokročilý přístup (AMA)
 - ii. pokročilý přístup v kombinaci s ostatními
 1. standardizovaný přístup v kombinaci s přístupem základního ukazatele
 - iii. alternativní standardizovaný přístup (ASA)
 - iv. alternativní standardizovaný přístup v kombinaci s přístupem základního ukazatele

Přístup ASA je založen na podobném principu jako TSA a „kombinované“ přístupy jsou určeny pro dočasné používání při přechodu z jednoho přístupu na jiný⁵⁵ z důvodu mimořádné události (např. nabytí majetkové účasti a jiné osobě). V této diplomové práci budou popsány pouze tři hlavní přístupy (BIA, TSA a AMA), na kterých se dá vhodně demonstrovat podstata modelování kapitálového požadavku a rozdíly v alternativách, které Basel II nabízí. Z důvodu velké rozsáhlosti jsou tyto přístupy zjednodušené.

11.2.1.1.1 Přístup základního ukazatele (BIA)

Výchozím modelem pro výpočet kapitálového požadavků je přístup základního ukazatele neboli tzv. přístup BIA. Kapitálový požadavek k operačnímu riziku je zde modelován následovně:

$$KP_{\text{operační riziko}} = 15\% * \text{relevantní ukazatel}$$

Hodnota relevantního ukazatele je stanovena jako tříletý průměr součtu čistého úrokového a čistého neúrokového výnosu (což jsou vybrané náklady a výnosy, nepatří sem např. příležitostné a mimořádné položky), přičemž se vychází z údajů hospodářských výsledků za poslední tři období. Pokud daná finanční instituce nemá k dispozici požadované údaje, protože svoji činnost provozuje po dobu kratší než tři roky, použijí se místo chybějících údajů hodnoty předpokládané v plánu finanční instituce.

Přístup základního ukazatele je nejméně složitá konstrukce $KP_{\text{operační riziko}}$. Její aplikace je nenáročná na data a nevyžaduje komplikované propočty. Proto je přístup BIA určen především finančním institucím s jednoduchými systémy řízení rizik, kterým tak nevzniknou nadměrné náklady na konstrukci kapitálového požadavku. Jednoduchost tohoto modelu může způsobit, že $KP_{\text{operační riziko}}$ nebude dostatečně vystihovat skutečná OP. Další nevýhoda je, že zde nejsou rozlišené druhy podnikání finančních institucí. Různé činnosti produkují pro společnost různá operační rizika, která by měla být řízena odděleně.

⁵⁵ Tvrzení se nevztahuje na AMA v kombinaci s ostatními přístupy. Tento přístup nebyl zkonstruován jako přechodný, ale ČNB může nařídit, aby finanční instituce podchytila většinu operačního rizika podle AMA.

11.2.1.1.2 Standardizovaný přístup (TSA)

Standardizovaný přístup neboli přístup TSA odstraňuje neschopnost uvažovat OP odděleně pro jednotlivé druhy aktivit. Při tomto přístupu jsou činnosti finančních institucí rozdělené podle jejich podstaty do tzv. linií podnikání, kterými jsou:

1. podnikové financování (např. investiční poradenství);
2. obchodování na finančních trzích (obchodování na vlastní nebo klientův účet, deriváty apod.);
3. retailové makléřství (obchodování na klientův účet, deriváty a další služby pro fyzické osoby, malé a střední podnikatele);
4. podnikové bankovníctví (poskytování úvěrů, finančních leasingů, přijímání vkladů a další služby pro velkopodnikatele);
5. retailové bankovníctví (poskytování úvěrů, finančních leasingů, přijímání vkladů a další služby pro fyzické osoby, malé a střední podnikatele);
6. zúčtovací služby pro třetí osoby (hlavně platební styk);
7. služby z pověření (úschova, správa vkladů apod.);
8. obhospodařování aktiv (např. portfolií).

Do těchto osmi linií musí být rozčleněny všechny činnosti dané finanční instituce. Pokud není jednoznačné, kam určitou činnost správně zařadit, měla by se přiřčenit do činnosti, kterou z největší míry podporuje. Jestliže ani toto není možné, přidruží se činnost do té linie, ze které vyplyne největší kapitálový požadavek. ČNB pak pouze přezkoumává jejich vhodnost, především, jestli jsou v souladu s pravidly, které finanční instituce používá při výpočtu ostatních kapitálových požadavků. Samotný kapitálový požadavek se pak stanoví jako tříletý průměr součtů kapitálových požadavků jednotlivých linií neboli součtů relevantních ukazatelů jednotlivých linií podnikání násobených parametry β_i , kde β_i procentuelně vyjadřují rizikové váhy jednotlivých linií.

$$KP_{\text{operační riziko}} = \frac{\sum_{j=1}^3 \left[\sum_{i=1}^8 (\beta_i * \text{relevantní ukazatel linie } i) \right]}{3}, \text{ kde je}$$

j daný rok a i linie podnikání.

Za nejrizikovější jsou považované činnosti podnikového financování, obchodování na finančních trzích a zúčtovací služby (platební styk apod.), váže se k nim parametr beta ve výši 18%. Jako nejméně riskantní z hlediska operačního rizika byly naopak ohodnoceny retailové aktivity a činnosti spojené s obhospodařováním aktiv finančních institucí - násobí se jen 12%. Zbylé dvě linie mají rizikovou váhu 15%. Relevantní ukazatele se sestavují ze stejných položek jako u relevantního ukazatele podle BIA přístupu, zde ale zvláště pro každý ze tří uvažovaných roků a odděleně pro jednotlivé linie. Finanční instituce si tady (analogicky k zásadám pro členění činností do podnikatelských linií) sama určí, jak bude v případě potřeby převádět náklady z jedné linie do druhé.

Díky členění aktivit je řízení OP efektivnější, na proces tvorby linií a alokace relevantního ukazatele mezi nimi navíc nejsou kladené přehnané regulační požadavky. Tento přístup je složitější a vyžaduje propracovanější systém řízení operačního rizika. Finanční instituce mají v ČR podle předběžné prověrky ČNB v komerčních bankách zatím problém se správnou identifikací operačního rizika na úrovni linií nebo u nich nejsou postupy v rámci jednotlivých linií jednotné.

Nevýhodou je, že relevantní ukazatel nemusí vystihovat podstatu a objem operačních rizik dané finanční instituce. Díky rizikovému vážení pro jednotlivé druhy činností je u tohoto druhého přístupu možné předpokládat větší přesnost, přesto se ale jedná jen o obecný odhad, který nezohledňuje riziková specifika jednotlivých subjektů, kterých se regulace týká.

11.2.1.1.3 Pokročilý přístup

Postup výpočtu $KP_{\text{operační riziko}}$ zde není přímo stanoven orgánem dohledu. ČNB určuje rámcové podmínky měření OP, na základě kterých si finanční instituce vypracuje vlastní metodologii. Vychází přitom z pětileté (resp. při zahájení používání AMA z tříleté) historické řady dat, přičemž rozčleňuje svoje historické ztráty do stejných linií podnikání jako u TSA a navíc podle typu události do těchto kategorií:

- (a) vnitřní nekalé jednání (ztráty z důvodu interních podvodů, zpronevření majetku apod.);
- (b) vnější nekalé jednání (ztráty z externích podvodů, zpronevření majetku apod.);
- (c) pracovněprávní postupy a bezpečnost provozu (např. platby za újmy na zdraví nebo diskriminaci na pracovišti);
- (d) klienti, produkty, obchodní postupy (kompenzace klientů po neúmyslném selhání zaměstnanců, ztráty vzniklé kvůli nevhodné konstrukci produktu a další);

- (e) škody na hmotném majetku (poškození majetku vnějšími okolnostmi);
- (f) narušení činností a selhání systémů;
- (g) provádění transakcí, dodávky, řízení procesů (ztráty z realizace procesního rizika).

Finanční instituce využívá svá interní a externí data, analýzy scénářů založené na odhadech expertů a je povinna zohlednit i faktory, které mají vliv na vnitřní kontrolu finanční instituce nebo na podnikatelské prostředí, ve kterém se nachází. KP musí totiž zachycovat očekávanou i neočekávanou ztrátu a to včetně málo četných událostí, které by mohly mít velký dopad na podnikatelskou činnost finanční instituce. KP může být i zde upravován jako relevantní ukazatel u základních přístupů, pokud finanční instituce podloží orgánu dohledu, že snížení není v modelu zohledněno vícenásobně. Instituce si zde může odečíst i pojištění operačního rizika do výše 20% kapitálového požadavku (za určitých podmínek) a pokud je schopna zdůvodnit oprávněnost odpočtu, tak i další položky. Finanční instituce, které chtějí používat pokročilý přístup, musí splnit kvalitativní požadavky týkající se systému řízení OP a dostat povolení specializovaného týmu ČNB, který schvaluje užívání AMA. Z kvalitativních podmínek vyplývá, že pokročilý přístup je určen finančním institucím, které mají vypracovaný a do každodenních procesů začleněný kvalitní Risk Management. Měl by umožnit „skloubit“ legislativní požadavky s jejich vlastním systémem řízení a dosáhnout lepších hodnot, než jako kdyby použily některého ze základních postupů. Navíc tento přístup založený na individuálním modelování odstraňuje nedostatek přístupu BIA a TSA spojený s faktem, že obecně stanovené postupy měření OP nezohledňují specifika jednotlivých finančních institucí.

11.2.1.1.4 Shrnutí a hodnocení zavedení operačního rizika

Základní rozdíly přístupů jsou uvedeny v následující tabulce.

Parametr	BIA	TSA	AMA
Souhlas orgánu dohledu s použitím přístupu	Zpravidla není nutný	Zpravidla není nutný	Nutný
Požadavky na Risk Management	Základní požadavky	Základní požadavky + další pro TSA	Zákl. požadavky + kvalitativní požadavky pro AMA
Postup výpočtu kapitálového požadavku	Daný ČNB	Daný ČNB	Vytvoří finanční instituce pomocí kvantitativních požadavků pro AMA
Členění do linií podnikání	Ne	Ano	Ano
Snížení kapitálového požadavku o pojištění	Ne	Ne	Ano, za určitých podmínek

Tabulka 11.2-1 Srovnání 3 přístupů pro výpočet KP k operačnímu riziku

Přístup BIA tedy vyniká svojí aplikační jednoduchostí, nemusí být ale výstižný. TSA je díky členění činností do linií podnikání přesnější, ale rovněž nepodchycuje všechny individuální finanční instituce. AMA je mezi uvedenými přístupy bezkonkurenčně nejpřesnější, ale na druhou stranu i nejsložitější a nejnáročnější na Risk Management. U všech přístupů je ale důležité, aby finanční instituce využily co nejlépe možnosti odpočtů, které se jim nabízejí. Na přelomu roku 2005 a 2006 byl v ČR prováděn výzkum v rámci 5. kvantitativní dopadové studie Basilejského výboru, do kterého se zapojilo šest bank s majoritním podílem aktiv na českém trhu. Studie ukázala výrazný pokles vypočtených hodnot kapitálových požadavků oproti předchozí studii QIS356 z 2002/2003. V souvislosti s odpočty od kapitálového požadavku je diskutabilní, že se pojištění operačních rizik zohledňuje jen u AMA a i tam jen do 20%.

12 Hlášení o kapitálové přiměřenosti banky

Hlášení slouží ke sledování a analýze kapitálové přiměřenosti podle pravidel o obezřetném podnikání bank, spořitelních a úvěrních družstev a obchodníků s cennými papíry a to podle nových pravidel (tj. Basel II), resp. podle kombinace nových pravidel s dosavadními pravidly (tj. podle Basel II a Basel I). Skládá se ze sedmi částí:

- [1] Kapitál, kapitálové požadavky a kapitálová přiměřenost – obsahuje detailní strukturu jednotlivých částí kapitálu na individuální základě, který vstupuje do propočtu kapitálové přiměřenosti, celkový přehled kapitálových požadavků, výsledné hodnoty kapitálové přiměřenosti a vybrané doplňující informace podle Basel II resp. při kombinaci Basel II a Basel I. Rovněž obsahuje přehled kapitálových požadavků stanovených podle Basel I.
- [2] KP k úvěrovému riziku stanovený standardizovaným přístupem (STA přístup) – obsahuje propočet kapitálového požadavku k expozicím celkem, v členění podle typů a kategorií expozic a podle rizikových vah.
- [3] KP k úvěrovému riziku stanovený standardizovaným přístupem (STA přístup) je-li používán v rámci přístupu založeného na interním ratingu (přístup STA v rámci IRB)

⁵⁶ Výsledky není možné úplně srovnávat, protože studie měly odlišné parametry (různý počet zapojených bank, z části jiné použité přístupy atd.). Důležitý je zde pozitivní vývoj, který zachycují.

- obsahuje propočet kapitálového požadavku k expozicím celkem, v členění podle typů a kategorií expozic a rovněž podle rizikových vah.
- [4] KP k úvěrovému riziku stanovený přístupem založeným na interním ratingu (IRB přístup) k akciovým expozicím – obsahuje přepočet kapitálového požadavku k expozicím celkem, v členění podle typů a kategorií expozic, podle stupňů dlužníka a při použití jiných postupů.
- [5] KP k úvěrovému riziku stanovený přístupem založeným na interním ratingu (IRB přístup) k akciovým expozicím – obsahuje propočet KP k akciovým expozicím celkem, podle použitých metod (metoda odhadu PD/LGD, zjednodušená metoda rizikové váhy a metoda vlastních modelů) a podle stupňů dlužníka u metody odhadu PD/LGD.
- [6] KP k úvěrovému riziku podle Basel 1 – obsahuje propočet rizikově vážených rozvahových aktiv a úvěrových ekvivalentů podrozvahových aktiv investičního portfolia a propočet KP k úvěrovému riziku obchodního portfolia.
- [7] KP požadavek k pozičnímu riziku obchodního portfolia a měnovému riziku – obsahuje propočet kapitálového požadavku k obecnému a specifickému úrokovému riziku obchodního portfolia, k obecnému a specifickému akciovému riziku obchodního portfolia, k obecnému a specifickému akciovému riziku obchodního portfolia a k měnovému riziku, a to standardizovaným přístupem. Rovněž obsahuje měnovou strukturu cizoměnových aktiv, závazku a vlastního kapitálu v členění podle konvertibilních a nekonvertibilních měn.

Banky předkládají ČNB následující hlášení: hlášení o likviditě banky; o kapitálové přiměřenosti; o angažovanosti banky; o kategorizaci pohledávek banky; o kapitálové přiměřenosti regulovaného konsolidačního celku; o angažovanosti regulovaného konsolidačního celku; o angažovanosti banky vůči jednotlivým zemím; o hypotéčních zástavních listech a hypotečních úvěrech; o úrokovém riziku banky; o koncentraci úvěrů a vkladů.

13 Systémy řízení finančních rizik

Tradičně existují dva hlavní přístupy implementace systémů na řízení finančních rizik. Buď je systém vyvinut vlastními silami (in-house) nebo je kompletní systém zakoupen od externího dodavatele. Jestliže si systém tvoříte sami, existuje věčný problém jak integrovat datové vstupy a analytické algoritmy (např.: jednotlivé otevřené pozice a analytické modely

pro oceňování derivátů) a to především v okamžiku, kdy se používá rozdílné systémy na front office, middle office a back office. Alternativa pořízení kompletního systému od externího poskytovatele má mnoho nevýhod, především postrádá flexibilitu - jste úplně závislí na svém dodavateli. Nemůžete provést žádné úpravy nebo vylepšení byt' jen části systému bez jeho podpory. Nikdy také nebudete mít žádnou konkurenční výhodu. Jedná se o software (systém), který je ve většině případů zpoplatněn. Zdarma můžeme získat pouze demo verzi daného produktu. Mnoho firem zakoupilo řadu rozdílných specializovaných systémů na jednotlivé oblasti. Výsledkem toho byla obtížná vzájemná integrace jednotlivých systémů na vrcholové úrovni.

SOFTWARE PRO ŘÍZENÍ FINANČNÍCH RIZIK (RISK MANAGEMENT SOFTWARE OD FIRMY MONECO)

V současné době sortiment pokrývá všechny oblasti finančního inženýrství a řízení rizik cenných papírů od akcií, obligací, přes futures, opce až po ostatní derivativní instrumenty jako jsou forwardy, swapy, FRA atd. Jedná se o moderní analytické softwarové nástroje, které najdou největší uplatnění v oblasti investičního bankovníctví, u pracovníků analytických oddělení komerčních bank, obchodníků s cennými papíry, správců investičních a penzijních fondů, finančních manažerů akciových společností, účetních a auditorů, při přípravě primárních emisí, na univerzitní půdě v oboru finančního inženýrství a v neposlední řadě u všech ostatních aktivních koncových investorů. Aktuální nabídka posledních verzí softwarových produktů umožňujících sofistikovanou analýzu a řízení finančních rizik při finančních operacích je:

- ❖ MetaStock
- ❖ MB Risk Management
- ❖ BASISPOINT - INXL .

V dalších kapitolách se budu zabývat pouze programem MB Risk Management, protože popsání jednotlivých programů je velmi rozsáhlé.

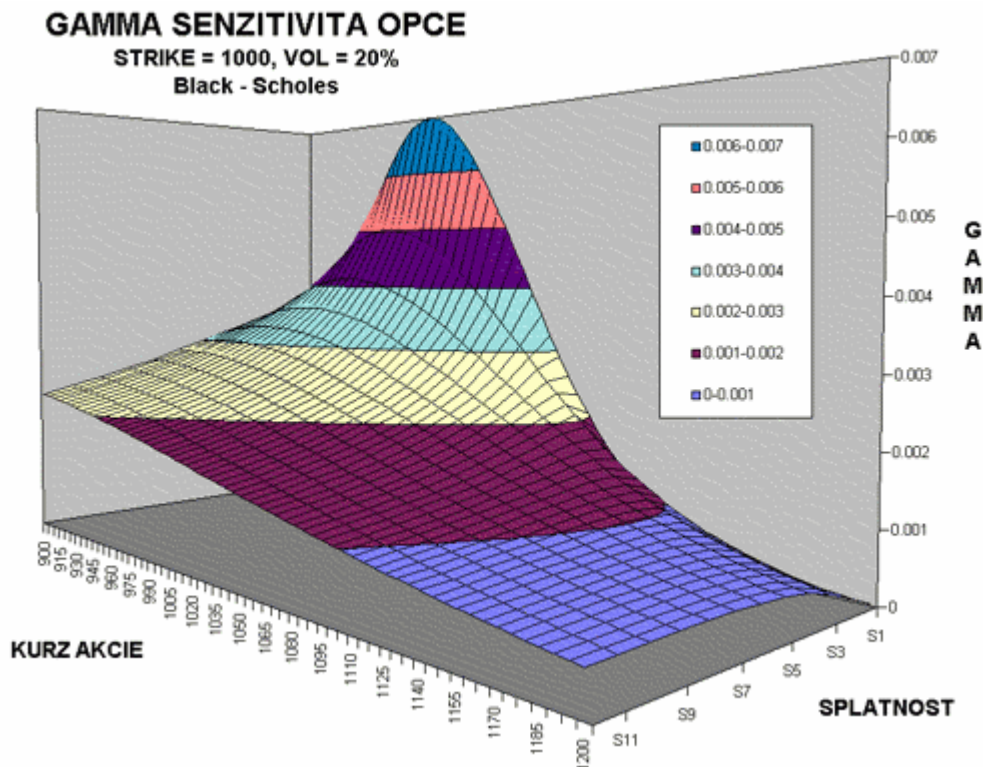
13.1 MB Risk Management - Universal Add-ins

Software MBRM (MB Risk Management) nabízí:

Velmi komplexní pokrytí celé škály finančních produktů od dluhopisů přes úrokové a měnové swapy až ke složitým strukturovaným produktům. Vysoce flexibilní a otevřené řešení, které nabízí nepřehlednou řadu analytických možností. Vyšší rychlost vývoje jednotlivých aplikací. Přídavné funkce slouží jako tzv. "stavební kameny", které jsou připraveny k okamžitému použití. Použití funkčního, otevřeného a cenově nenáročného software umožňuje redukovat množství nákladů vydaných na případný celkový vývoj a následnou podporu vlastních aplikací. Snížení pravděpodobnosti výskytu chybných výpočtů. Software MBRM má více než 30 tisíc uživatelů po celém světě (!!!), což zaručuje jeho průběžné prověřování a testování. Bezproblémové zavedení systému. Pro uživatele je přechod na nový systém, který je integrován do stávajícího řešení, dle našich dlouholetých zkušeností zcela bez problémů.

Universal Add-ins je ucelený software na řízení finančních rizik londýnské společnosti Mamdouh Barakat Risk Management, který je charakterizován v následujících bodech:

- velmi komplexně pokrývá celou škálu finančních produktů od dluhopisů přes úrokové a měnové swapy až ke složitým strukturovaným produktům;
- software je vytvořen jako tzv. ADD-INS - přídavné funkce, které jsou přímo použitelné v operačních systémech Windows (aplikacích: Excel, Access, Visual Basic, C, C++);
- k dnešnímu dni má více než 30 tisíc uživatelů na celém světě (dealeři, obchodníci, risk manažeři, auditoři, portfolio manažeři, back office, atd.);
- je jedním z mála systémů na řízení finančních rizik, který již dnes obsahuje modul na ocenění kreditních rizik a derivátů;
- patří k těm nejpropracovanějším a cenově nejpříznivějším systémům v celosvětovém srovnání.



Software MB Risk Management obsahuje moduly:

- UNIVOPT - Universal Options Add-in;
- UNIVEXOT - Universal Exotics Add-in;
- UNIVINT - Universal Interpolating Add-in;
- UNIVYLD - Universal Yield Add-in;
- UNIVSWAP - Universal Swap Add-in;
- UNIVCMS - Universal CMS & Swaptions Add-in;
- UNIVLMM - Universal LIBOR Market Model Add-in;
- UNIVCONV - Universal Convertibles Add-in;
- UNIVDRV - Universal Derivatives Add-in;
- UNIVEXOT+ - Universal Analytical Exotics Add-in;
- UNIVFDIF - Universal Finite Difference Add-in;
- UNIVGARCH - Universal Garch Add-in;
- UNIVVAR - Universal Var Add-in "Value-at-Risk";
- UNIVCRD - Universal Credit Risk Add-in;
- UNIVCDRV - Universal Credit Derivatives Add-in;
- UNIVRREP - Universal Risk Reporting Add-in;
- MBRM Futures/FRAs Arbitrage Module;
- MBRM Exchange Traded Options System;
- MBRM Bond Futures "Cheapest To Deliver" CTD Analyser.

13.1.1 UNIVOPT - Universal Options Add-in

Popis

Modul UNIVOPT komplexně pokrývá problematiku opcí a složitých opčních kontraktů. Pro mnoho dealerů, analytiků a risk manažerů tento systém představuje standard v oblasti oceňování opcí a řízení tržních rizik. UNIVOPT počítá cenu opce nebo implicitní volatilitu použitím následujících modelů: Black, Black-Scholes, Garman-Kolhagen, Cox-Rubinstein nebo speciálních proprietárních modelů založených na normálním rozdělení distribuční funkce. Modul dále počítá všechny parametry citlivosti: delta, gamma, fugit, kappa (vega), rho, theta, a theta2. UNIVOPT obsahuje funkci na oceňování warrantů, které bere v úvahu faktor zředění.

Nástroje

UNIVOPT zahrnuje prakticky všechny typy opčních kontraktů. Obsahuje jak evropské, tak i americké typy opcí na: obligace; komodity; měny; futures; akcie (včetně konstantních dividendových toků a nebo nespojitých dividendových plateb); burzovní indexy.

Zajímavé vlastnosti:

- unikátní opční oceňovací modely (opce na 3 Months Interest Rate Futures a modely založené na normálním rozdělení pro ocenění instrumentů, kde cena podkladového aktiva může být záporná);
- UNIVOPT umožňuje vytvářet přeceňovací matice, profily zisků a ztrát a analýzu implicitní volatility pro jednotlivé opce i celá portfolia;
- nespojitá perioda vypořádání (CAC);
- možnost vložit celou výnosovou strukturu (výnosovou křivku) nebo strukturu volatilit.
- možnost výpočtu implicitní strike - velmi potřebná funkce při vypisování OTC opcí;
- maximální počet kroků v binomickém rozvoji byl rozšířena na 10.000, rozdílné opce mohou být oceňovány rozdílným počtem kroků;
- dividendy mohou být vkládány jako procentuální, absolutní nebo dnešní hodnoty.

Seznam funkcí

Standardní funkce:

UOA_PRICE - funkce provádí výpočet teoretické ceny opce, založené na specifikovaném modelu.

UOA_DELTA - funkce počítá deltu opce. Delta je očekávaná změna ceny opce, jestliže se cena podkladového aktiva změní o 1 bod. Je to tedy první parciální derivace ceny opce podle ceny podkladového aktiva.

UOA_GAMMA - funkce provádí výpočet parametru Gamma. Gamma udává citlivost delty na změnu ceny podkladového aktiva (očekávaná změna parametru delta, jestliže se cena podkladového aktiva změní o jednotku). Jedná se druhou parciální derivaci ceny opce podle ceny podkladového aktiva.

UOA_RHO - funkce počítá parametr Rho, který udává změnu ceny opce, jestliže se úroková sazba změní o 1%.

UOA_PHI - funkce počítá parametr Phi (také nazývaný "Rho Dividend", "Foreign Rho" nebo "Lambda"). Phi je očekávaná změna ceny, jestliže se změní hodnota "External Force of Discount" o 1%.

UOA_KAPPA - funkce počítá hodnotu parametru Kappa (často označován jako Vega). Jedná se o změnu ceny opce, jestliže se implicitní volatilita změní o 1% - citlivost změny ceny opce na změnu implicitní volatility podkladového aktiva.

UOA_THETA - funkce počítá parametr Theta. Parametr Theta udává pokles ceny opce za obchodní den (252 dní v roce) za předpokladu, že ceny podkladového instrumentu se pohybuje zcela v souladu s použitým modelem. Jedná se o citlivost opce na změnu času.

UOA_THETA2 - funkce provádí výpočet parametru Theta2. Theta 2 udává pokles ceny opce za obchodní den za předpokladu, že se ceny podkladového instrumentu nemění.

UOA_FUGIT - funkce počítá parametr Fugit, který představuje očekávanou dobu do realizace opce. Pro evropské opce je výsledná hodnota vždy rovna počtu roků do expirace opce. Pro americké opce může být výsledná hodnota výrazně kratší.

UOA_ELASTICITY - funkce počítá elasticitu opce. Elasticita je "Gearing" opce versus akcie za předpokladu, že byla investována stejná částka do obou dvou. Tudíž call opce, která je velmi hluboko v penězích (velmi nízký "Strike Price") by měla mít elasticitu kolem 1.

UOA_DELTA_DECAY - funkce počítá teoretickou změnu hodnoty parametru delta za obchodní den (252 dní v roce) za předpokladu, že cena podkladového instrumentu se změní přesně podle modelu.

UOA_DELTA_DECAY2 - funkce počítá teoretickou změnu hodnoty parametru delta za obchodní den (252 dní v roce) za předpokladu, že cena podkladového instrumentu se nezmění. Pro futures instrumenty bude tato hodnota stejná jako ukazatel Delta Decay.

UOA_IMPLIEDVOL - funkce provádí výpočet implicitní volatility na základě stanovené ceny opce.

UOA_VOL_TOL - funkce nastavuje přesnost výpočtu implicitní volatility funkcí UOA_IMPLIEDVOL.

UOA_IMPLIED_STRIKE - funkce počítá Strike opce na základě stanovené ceny opce. Tato funkce je důležitá na primárním OTC trhu při vypisování opcí.

Dividendové funkce

DISCRETE DIVIDEND "D" FUNCTIONS - funkce zohledňující diskrétní dividendové toky. Jestliže analyzujeme evropskou opci na spotový instrument, který vyplácí jeden nebo více diskrétních toků dividend před datem expirace opce, potom musí být současné hodnoty těchto dividend odečteny od současné ceny pokladového aktiva. Americký typ opcí, vzhledem na možnost předčasné realizace vyžaduje odlišný analytický přístup. Modul UNIVOPT proto obsahuje dalších 14 funkcí, které jsou takřka identické s funkcemi výše uvedenými, ale mají navíc dva speciální vstupní parametry na konci seznamu parametrů.

UOA_DARRAY - jedná se o speciální funkci, která má stejné parametry jako funkce zohledňující dividendové toky, ale vrací horizontální pole výstupních hodnot. Výhodou použití této funkce je značná rychlost oproti použití jednotlivých funkcí uvedených výše. Ukázka funkce UOA_DARRAY:

DARRAY() Function											
Price	Delta	Gamma	Rho	Theta	Theta2	Kappa (Vega)	Fugit	Elasticity	Phi	Delta Decay	Forward Price
5.3049	0.5970	0.0367	0.217	0.0086	0.0169	0.2198	0.7264	7.31492	-0.2561	0.0002	66.049

Univerzální funkce

UNIVERSAL "X" FUNCTIONS - "X" funkce patří k nejvíce komplexním funkcím modulu UNIVOPT. "X" funkce zvládnou standardní opce (první blok funkcí v tomto Seznamu funkcí), opce na instrumenty generující diskrétní dividendové toky ("D" funkce) nebo, zadáním dodatečného parametru, je možné analyzovat opce s dividendovými toky (v absolutních částkách, dnešních hodnotách, procentuálním vyjádření). Některá podkladová aktiva (např. obligace) mohou mít amortizující režim, který je sladěn s dividendou nebo kuponem. "X" funkce mohou analyzovat evropské i americké opce na tyto amortizující aktiva (např. Brady Bonds). Dále funkce berou v úvahu doplňkové parametry jako jsou: kalendářní konvence, počet kroků

v binomickém stromu pro oceňování amerických opcí, dnešní datum, datum spotu, datum ocenění. Vstupní hodnoty pro úrokovou sazbu, External Force of Discount a volatilitu mohou být zadány jako jedna hodnota nebo jako pole hodnot:

Dates	Interest Rates	Volatility
8.9.2000	5,3%	27,40%
8.9.2001	5,5%	25,38%
7.9.2002	5,7%	23,74%
7.9.2003	5,9%	20,56%
6.9.2004	6,1%	18,19%

UOA_XARRAY - jedná se o speciální funkci, která má stejné parametry jako univerzální funkce, ale vrací horizontální pole výstupních hodnot. Výhodou použití této funkce je značná rychlost oproti použití jednotlivých "X" funkcí uvedených výše.

Ukázka funkce UOA_XARRAY:

XARRAY() Function											
Price	Delta	Gamma	Rho	Theta	Theta2	Kappa (Vega)	Fugit	Elasticity	Phi	Delta Decay	Forward Price
5.3049	0.5970	0.0367	0.217	0.0086	0.0169	0.2198	0.7264	7.31492	-0.2561	0.0002	66.049

UOA_XSINGLE - funkce dává uživateli flexibilitu v rozhodování, kterou hodnotu si přeje v buňce zobrazit. Tato funkce má stejné parametry jako jednoduché "X" funkce a navíc má jeden vstupní řídicí parametr. Tento parametr určuje, kterou hodnotu funkce zobrazuje (Price, Delta, Gamma, Phi, ImpliedVol, Forward_Price atd.).

UOA_XIMLIED_INST_PRICE - funkce počítá implicitní cenu podkladového aktiva na základě definované ceny opce. Tato funkce je velmi užitečná pro ETO (Exchange Traded Options).

Ostatní funkce

UOA_WARRANT_DILUTION - funkce počítá ocenění warrantů a bere v úvahu efekt zředění v okamžiku uplatnění opce.

UOA_IMPLY FUNCTIONS - tyto funkce počítají dnešní hodnotu, External Force of Discount (dividendový výnos nebo budoucí hodnotu na základě zadaných parametrů).

UOA_XFORWARD_PRICE - komplexnější funkce než UOA_IMPLY funkce, která umožňuje zohlednit diskrétní dividendy, pole výnosů, mění se velikost nominální hodnoty, rozdílné kalendářní konvence a odložené datum vypořádání.

UOA_INTRINSIC_VALUE - funkce počítá vnitřní hodnotu opce.

UOA_CONTCOMP - funkce převádí výnos peněžního trhu na kontinuálně úročené sazby a bere v úvahu možné odklady vypořádání.

UOA_FWD_VOL - funkce počítá forwardovou volatilitu mezi dvěma periodami v čase. Funkce se používá k analýze časové struktury volatilit a je výhodná k oceňování forwardových opcí.

UOA_NORMAL - tato funkce provádí výpočet hodnoty funkce kumulativního normálního rozdělení pod hodnotami směrodatných odchylek, které jsou jediným vstupním parametrem. Funkce umožňuje tvorbu různých proprietárních modelů.

UOA_SETOPTSTEP - tato funkce nastavuje počet kroků v binomickém stromu pro ocenění amerických opcí, když používáme standardní funkce (první blok funkcí v tomto Seznamu funkcí) nebo opce na instrumenty generující diskrétní dividendové toky ("D" funkce). Minimální počet kroků 15 a maximum je 600.

Přílohy

Opční oceňovací modely

0	Black-Scholes - Evropské opce na spotové instrumenty
1	Cox-Rubinstein (binomický model) - Americké opce na spotové instrumenty
2	Black - Evropské opce na futures
3	Cox-Rubinstein (binomický model) - Americké opce na futures
4	Garman-Kolhagen - Evropské opce na měny
5	Cox-Rubinstein (binomický model) - Americké opce na měny
6	Evropské opce na 3M Interest rate Futures
7	Americké opce na 3M Interest rate Futures
8	Evropské opce na spotové instrumenty s normálním rozdělením (volatilita vložena jako procent. hodnota)
9	Evropské opce na spotové instrumenty s normálním rozdělením (volatilita vložena jako absolutní hodnota)
10	Evropské opce na futures s normálním rozdělením (volatilita vložena jako procentuální hodnota)

Měnové opce

Směnný kurz (tj. cena podkladového instrumentu) je běžně uváděn v této formě: Počet jednotek základní (domácí měny za jednotku zahraniční měny (např. CZK za EUR). Krátkodobá úroková sazba bude zadána pro základní (domácí) měnu - CZK a externí diskontní míra (External Foreign Force of Discount) bude zadána dle úrokové míry zahraniční měny (EUR). Typ opce bude vždy k zahraniční měně (EUR). Vypočtená cena bude uvedena v jednotkách základní (domácí) měny - CZK. Pokud má být vyjádřena cena opce v procentech, je nutno tuto cenu podělit spotovým směnným kurzem (tj. konvertovat cenu opce z CZK do EUR).

Historická volatilita

Za účelem výpočtu hodnoty historické volatility z datové řady, musíme tuto řadu nejprve transformovat do řady hodnot přirozených logaritmů (podělením každé datové položky samostatně předchozí datovou položkou v řadě a vypočtením přirozeného logaritmu z těchto čísel - např. funkcí LN()). Pro tuto novou datovou řadu může být historická volatilita spočítána použitím Excelovské funkce STDEVP(). Takto vypočtená volatilita musí být převedena na roční volatilitu. Tedy, jestliže datová řada má denní frekvenci, volatilitu násobíme druhou odmocninou počtu obchodních dnů v roce tj. SQRT(252) v případě, že předpokládáme 252 obchodních dnů v roce. Pro výpočet historické volatility časové řady použijte funkci UEA_CALC_COL v modulu Universal Exotics Add-in.

13.1.2 UNIVYLD - Universal Yield Add-in

Popis

UNIVYLD představuje velmi výkonný analytický nástroj, který globálně pokrývá všechny pevně úročené nástroje. Jeho rychlost výpočtů, množství instrumentů a rozsah analytických možností dává uživatelům jednoznačnou výhodu. Zahrnuje mezinárodní pevně úročené produkty včetně MTNs, dluhopisů s prvním krátkým nebo dlouhým kuponem nebo dluhopisů svolatelných mezi kuponovými platbami. Kromě standardních konvencí UNIVYLD počítá přesný "TRUE YIELD" - výnos, který bere v úvahu víkendy a svátky. Software umožňuje výpočet: výnosu peněžního trhu pro všechny instrumenty (výnos peněžního trhu je přímo porovnatelný se sazbou PRIBOR), forwardové ceny (pro opce na

dluhopisy), zajišťovací poměry a přesné hodnoty citlivostí (jako jsou durace, \$ durace nebo konvexita) pro nástroje s různými počty plateb za rok.

Nástroje

UNIVYLD zahrnuje prakticky všechny druhy dluhopisů na světových trzích: Australian bonds, Canadian bonds, Eurodollar FRNs, French government bonds, JGBs, South African Bonds, Spanish Bonds, Swedish money market instruments, UK gilts, US bills, US treasuries, US corporates, Yankees atd. Modul obsahuje také cash flow analyser pro swapy, různé druhy projektů, půjčky a jiné komplikovanější instrumenty.

Zajímavé vlastnosti

Konverze volatility výnosu na volatilitu ceny. UNIVYLD počítá konverzní faktor, který běžně zveřejňované volatility výnosů umožní přepočítat na volatilitu ceny. Faktor je počítán v obou typech funkcí (STRAIGHT i UNIVERSAL) a je označen návratovým kódem 28. **Výpočet výnosu ekvivalentního výnosu** US Treasury pro všechny dluhopisy. Tento výnos je mírně odlišný od pololetního vyjádření výnosu, protože bere v úvahu kalendářní konvenci amerického trhu. US Treasury Equivalent je počítán zadáním návratového kódu 30. **Analýser peněžních toků** je velmi jednoduše propojitelný s generátorem cash flow modulu UNISWAP. Jednotlivé hodnoty datumů mohou být zadávány ve formátu excelovského datumu.

Seznam funkcí:

UYA_YC_STRAIGHT - velmi užitečná funkce, která umožňuje ze známé ceny nebo výnosu počítat celkem 34 vstupních parametrů (výnos, výnos peněžního trhu, duraci, \$ duraci, konvexitu, AÚV, kalendářní výstupy);

UYA_YC_STR_RANGE - funkce je podobná funkci UYA_YC_STRAIGHT, ale umožňuje výpočet všech parametrů jen jedním voláním, což je výrazně rychlejší než volání pomocí většího počtu funkcí pro každý parametr zvlášť;

UYA_YC_UNIVERSAL2 - jedná se komplexní funkci, která umožňuje uživateli plně využít vlastností software. Funkce pokrývá velké množství instrumentů, zohledňuje sedm různých kalendářních konvencí a umožňuje zadání dalších důležitých vstupních parametrů (call date-price, type of interest start date atd.);

UYA_YC_UNI2_RANGE - funkce je podobná výše popsané funkci UYA_YC_UNIVERSAL2 s tím rozdílem, že funkce RANGE je vkládána jako pole hodnot a vrací všechny výstupní parametry najednou - není nutné funkci volat vícekrát;

UYA_DOUBLE_DAYCOUNT - funkce umožňuje definovat rozdílnou kalendářní konvenci výpočtu výnosu a AÚV;

UYA_YC_CF_RANGE - funkce je určena pro analýzu nepravidelných peněžních toků a výpočet jejich výnosů, durace, ceny, modifikované durace a dalších klíčových parametrů;

UYA_EQ_BOND_YIELD - funkce počítá ekvivalentní výnos kuponového dluhopisu pro pokladniční poukázky;

UYA_FORWARD_PRICE - funkce počítá forwardové ceny dluhopisů podle Repo sazby;

UYA_TRUE_YIELD - tato funkce vrací "True Yield" (skutečný výnos) dluhopisů, jedná se o výnos přizpůsobený peněžním trhům připadajícím na víkendy a svátky.

MORTGAGE-BACKED SECURITY ANALYSER

Modul Universal Yield Add-in verze 8.3a podporuje analýzu **MBS (Mortgage Backed Securities)** s PSA Prepayment Benchmark. Funkce =UYA_MBS_ANALYSIS provádí analýzu MBS a počítá následující ukazatele: Annual Yield, Semi-Ann (BEY), MMKT Yield, Mortgage Yield, Av. Life (WAL), Clean Price, Proceeds a Duration.

Přílohy:

Kalendářní konvence:

30E/360	Eurobondy a Bunds (evropský standard ISMA (AIBD), BCK STANDARD)
30/360	US Fed Agencies a Yankees (mezinárodní anglosaský standard)
Act/360	CD a US peněžní trhy (státní poklad. poukázky a poukázky ČNB)
Act/365	Státní obligace a peněžní trhy UK, Kanada a JGB
Act/Act	US Treasury, Austrálie, NZ, OAT, BTAN atd. (dluhopisy KBV atd.)
Act/ActF	Francouzské pevně úročené pokladniční poukázky OAT (2-5-ti leté, domácí vypořádání, AUV k obchodnímu dni a zaokrouhlený na tři desetinná místa)
30E/360+1	Italské státní pevně úročené BTP dluhopisy

Druhy instrumentů:

FRN	Výše kuponu je variabilní (plovoucí) a je odvozena z rozpětí nad indexem (jako je např. PRIBOR, LIBOR). Částka výplaty kuponu závisí na počtu dní držení kuponu. Pro výpočet výnosů je nutno mít k dispozici úrokovou marži, dlouhodobý odhad srovnávaného indexu a výši indexu ode dne ocenění do dne příští kuponové výplaty. Předpokládá se, že po první kuponové platbě je rok tvořen 365,25 dny.
Serials	Nominále je spláceno (umořováno) konstantní sazbou.
Danish Mortgage Bonds	Nominále je spláceno (umořováno) takovým způsobem po celou dobu existence obligace, že skutečná výše výplat (úrok plus úmor jistiny) jsou konstantní. Předpokládá se, že nebude žádná výplata předem (svolání) a proto konvexita (viz. senzitivita) je vždy pozitivní.
CDs - Certificates of Deposit	Výše kuponu je fixní, ale částka kuponové platby závisí na počtu dní držení certifikátu. Předpokládá se, že po první kuponové platbě je rok tvořen 365,25 dny.

Straights	Nominále je splaceno (umořeno) v jednom časovém okamžiku, který je dán datem splatnosti nebo svolání/předložení.
Straights non-leap cycle	Přestupné roky jsou ignorovány (konvence South African Government)

Výstupní parametry:

Roční výnos; Půlroční výnos; Výnos peněžního trhu; Výnos JGB; Běžný výnos; Výnos refinancování; Diskontní sazba; Čistá cena (kurz); Hrubá cena (kurz včetně naběhlého alikvotního úrokového výnosu); Macaulayova durace; Modifikovaná durace; Dolarová durace; Půlroční modifikovaná durace; Půlroční dolarová durace; Konvexita; Dolarová konvexita; Půlroční konvexita; Půlroční dolarová konvexita; Datum předcházející výplaty kuponu; Datum následující výplaty kuponu; Počet úročených dnů od předchozího kuponu; Počet úročených dnů do následujícího kuponu; Počet úročených dnů během roku; Skutečný počet dnů peněžního trhu od předchozího kuponu; Skutečný počet dnů peněžního trhu do následujícího kuponu; Počet zbývajících kuponů do splatnosti; Skutečné datum splatnosti nominále; Kód stavu výpočtu (Status Code); Faktor převodu volatility výnosu na cenovou volatilitu; Odchylka prvního kuponu; Alikvotní úrokový výnos; US Treasury ekvivalentní výnos.

Analytické poznámky

Alikvotní úrok (AÚV) je vrácen pomocí Return Type 30. "Proceeds (hrubá cena)" je rovna čisté ceně plus AÚV. Stejný výsledek dostanete také odečtením hrubé a čisté ceny.

Dluhopisy splatné na konci měsíce a trhy s Gilts ve Velké Británii. Pokud je dluhopis splatný na konci měsíce, potom je předpokládáno, že každý kupon je placen na konci jednotlivých měsíců. Např. dluhopis s pololetním kuponem splatný 30.9.98 bude platit kupon 31.3 a 30.9. Na rozdíl od většiny jiných trhů, dluhopisy (GILTS) ve Velké Británii nejsou přizpůsobeny koncům měsíců. Proto v příkladu uvedeném výše je kupon splatný 30.3. Způsob, jakým je tato skutečnost ošetřena je v nastavení splatnosti na 30.3.1999 s datem call na 30.9.1998 za 100. Výnos vypočítaný pro GILTS je tzv. "Consortium" výnos.

Svolatelné dluhopisy. Pokud je zadáno datum předčasného splacení, výpočet výnosů a citlivostí bude proveden k datu předčasného splacení, i když je obligace obchodována (existuje) až do doby její standardní splatnosti. Můžeme použít UNIVSWAP a MBRM CMS / Bermudan / American options on Bonds / Swaption Add-in k ocenění vestavěných opcí v dluhopisu a k tomu, aby jsme vypočítali opci přizpůsobený výnos dluhopisu.

FRNs. Pro výpočet diskontní marže FRN je nutno zadat krátkodobou úrokovou míru LIBOR (do data výplaty příštího kuponu), odhad dlouhodobé úrokové míry LIBOR (od data příštího

kuponu do splatnosti) a stanovenou marží nad LIBOR. Diskontovaná marže dle metodiky CSFB bude zobrazena na místě výnosu peněžního trhu společně se zobrazenými standardními výnosy FRN do splatnosti.

Current Yield (běžný výnos) je definován jako kupon dělený čistou cenou. Je to přibližná míra návratnosti dluhopisu za předpokladu, že tržní cena se nepohybuje.

Funding Yield (výnos refinancování) je lepší měření této návratnosti. Bere v úvahu AÚV a počet dní na peněžním trhu za rok. „Funding yield“ je také nazýván "overnight break-even repo rate" - jednodenní výpůjční úroková míra.

First Coupon Discrepancy. Toto je množství, o které se další kupon liší od obvyklé platby kuponu (což je jednoduše kupon dělený počtem kuponů za rok) The First Coupon Discrepancy (odlišnost prvního kuponu) je nula pokud dluhopis nemá neobvyklou periodu prvního kuponu (např. Long, Short nebo Abnormal first Coupon) a datum ocenění je stále před prvním kuponem. Tato odlišnost je užitečná, pokud se analyzuje budoucí cash flow dluhopisu.

Money Market Days Per Annum. Ke korektnímu výpočtu výnosů peněžního trhu (a diskontovaných marží FRN) je nezbytné zadat počet dnů v roce na srovnávaném peněžním trhu. Na evropských trzích mají všechny měny 360-ti denní rok, s výjimkou GBP, která má 365-ti denní rok.

Money Market Yield. Jedná se o proprietární model výpočtu výnosu, přičemž tento výnos je přímo porovnatelný s úrokovou sazbou LIBOR, resp. PRIBOR atd. (krátkodobou i dlouhodobou), bez ohledu na počet výplat ročně. Předpokládá jednoduché úročení v první kuponové periodě.

Proceeds (Dirty Price). Je to celková cena kontraktu - tzv. hrubá cena (při nominále 100). Je rovna součtu čisté ceny (kurzu) a naběhlého alikvotního úrokového výnosu (AUV).

Zero Coupon Bonds. Tyto dluhopisy jsou analyzovány stejným způsobem, jako jiné dluhopisy. Kupon je nastaven na 0. Počet kuponů za rok je také 0.

Senzitivity:

Durace. Jedná se o Macaulayovu duraci, což je vážený aritmetický průměr doby splatnosti obligace, kdy každé období je váženo relativními současnými hodnotami příslušných finančních toků.

Modifikovaná durace. Teoretická procentní změna ceny při změně výnosu o 100 bp (bazických bodů) (1 bp = 0,01%)

Dolarová durace. Teoretická absolutní změna ceny při změně výnosu o 100 bp. Tato dolarová durace nebo půlroční DD může být použita pro stanovení zajišťovacích poměrů (Hedge ratios).

Konvexita. Jedná se o ukazatel citlivosti změn durace při změně výnosu. Čím vyšší číslo, tím lépe pro držitele dluhopisu. Protože nejsou oceňovány opce obsažené ve svolatelých obligacích, hodnoty konvexity budou vždy kladné.

Dolarová konvexita. Jedná se o jiným způsobem vyjádřenou konvexitu znamenající hodnotu zvýšení/snížení ceny, jestliže se změní výnos o 100 bp analogicky s dolarovou durací. Např. jestliže cena je 100, výnos je 10.00%, dolarová durace je 5.00, dolarová konvexita je 0.5, potom při změně výnosů na 9.00% nebo 11.00%, bude teoretická cena přibližně 105.5 respektive 95.5.

Půlroční durace a konvexita. Pro konzistentní srovnávání obligací s různými počty kuponových plateb per annum počítá implementovaný model tyto senzitivity pro každý druh obligací (tj. bez ohledu na jejich konkrétní periodicitu kuponů).

13.1.3 UNIVCMS - Universal CMS & Swaptions Add

UNIVCMS je tzv. „přídavek pro uživatele“ našeho **Universal Swap Add-in**, kteří vyžadují ocenění a risk management swapů s konstantní splatností (CMS⁵⁷ - Constant Maturity Swaps) a/nebo bermúdské i americké opce na cenné papíry nebo swapy. Také pracuje s „CMS Quanto Caps, Collars, Floors a Corridors“⁵⁸. Použitý přístup je založený na Black-Derman-Toy⁵⁹ (BDT) a/nebo rozšířený Vasicek (Hull-White, tzv. „Vašíček“) modelech úrokové míry pro implementaci strukturovaného modelu No-Arbitrage (tzv. bezarbitrážní) pro úrokové míry (citace z angličtiny „with mean reversion“⁶⁰) a pomocný vyvážený nebo-li symetrický trojčlenný strom pro zvětšenou přesnost. Tržní standardní kalkulace cen swapů a citlivostí "black" rozptylu můžeme získat pomocí volání jednotlivých funkcí. UNIVCMS obsahuje také velmi rychlou kalibraci rozptylu a Mean Reversion term

⁵⁷ úrokové opce

⁵⁸ **Collar** je kombinací cap a floor; majitel dostává plnění při růstu úrokových sazeb nad, a naopak poskytuje plnění při poklesu úrokových sazeb pod stanovenou hranici.

Zakoupením **cap** získává majitel právo na úrokový rozdíl, pokud tržní úrokové sazby vzrostou nad pevně sjednanou sazbu.

Floor je opak capu, zakoupením získává majitel právo na úrokový rozdíl, když tržní úrokové sazby klesnou pod pevně stanovenou sazbu.

⁵⁹ Blackův-Dermanův-Toyův model se využívá pro generování výnosů pro všechny možné stavy ekonomiky v čase t. Z každého pevně stanoveného času T, který udává konec našich investic. Z každého stavu v čase t pak můžeme vypočítat vývoj výnosů dluhopisů až do času T pro každý scénář. Dále musíme odhadnout vzniklou hodnotu peněžních toků pro každý vygenerovaný scénář, který vychází z tohoto stavu.

⁶⁰ „with mean reversion“ znamená tzv. „návrat k průměru“

structures⁶¹ lhůt bez použití „excelovského“ výpočetního zařízení. První aplikace může přesně ocenit poptávané nebo investované cenné papíry. Další aplikace je oceňování báze swapů (např. 10-letý swap proti 6-měsíčnímu LIBORu).

Měření úrokové sazby trojčlenného stromu

Funkce **USA_CREATE_TERM_TREE** - Vrátí 8- rozměrné pole, které zobrazuje detaily o úrokové míře trojčlenného stromu specifikované měny ve specifikovaném množství kroků v budoucnosti.

Americko-bermúské opce

USA_BOND_OPTION - Vypočítá cenu evropského, bermudského nebo amerického druhu swapu a/nebo opce na cenné papíry.

Pole swapů

UCMS_SWAPTION_ARRAY - Tato funkce vypočítá ceny swapů a jejich citlivosti.

Mnohonásobné samostatné volání a vkládání

USA_VARIABLE_OPTION - Vypočítá cenu obligace (cenný papír s pevnou úrokovou sazbou) s řadou možných voleb.

Swapy s konstantní splatností (CMS)

USA_REVAL_CMS_LEG - Tato funkce počítá cenu swapů s konstantní splatností (CMS) nebo Treasury (CMT), využívající trojčlenné stromy. Tedy s ohledem na funkci **USA_CMS_SWAP_CONVEXITY**(), která používá analytickou konvexnost, která nastaví termínovaný směnný kurs (předem stavená sazba) každé CMS, aby mohla vypočítat budoucí očekávaný peněžní tok.

USA_CMS_SWAP_CONVEXITY - analyticky vypočítá konvexnost způsobenou předem stanoveným swapem/úrokovou mírou, kdy termínový směnný kurs (předem stanovená sazba) je používán pro určení platby, která nastane ve stejnou dobu nazvaná "natural term"⁶², která je rozdílná než lhůta úrokové sazby swapu. Např. X-letý swap/úroková sazba je použita pro určení platby v Y-leté lhůtě. Jestliže přirozená lhůta "Y" je stejná jako lhůta "X" úrokové sazby, potom funkce vrátí 0.

⁶¹ jedná se o ustálený pojem

⁶² Termín „Natural term“ jsem přeložila jako přirozená lhůta, neboť tento text byl dostupný jen v anglické verzi.

CMS CAP / COLLAR / FLOOR / CORRIDOR / DIGITAL ANALYSIS

USA_CMS_CAPCOLFLR() - Tato funkce má stejné parametry jako UNISWAP funkce **USA_CAPCOLFLR()**.

USA_CMS_CAPCOLFLR - CMS CAP / COLLAR / FLOOR / CORRIDOR / DIGITAL ANALYSIS

„Quanto struktury“, se používají tam, kde splacení dluhu je v různé měně než měna fixní úrokové míry. Konverzní poměr z fixní měny do měny splacení dluhu je buď 1:1 nebo v pevné sazbě, která je známá předem.

USA_CMS_QUANTO_CAPCOLFLR - Tato funkce má stejné parametry jako UNISWAP funkce **USA_CAPCOLFLR()**.

13.1.4 UNIVCDRV - Universal Credit Derivatives Add-in

Popis

UNIVCDRV slouží k oceňování kreditních derivátů (swapů nebo opcí). Systém dále počítá implicitní pravděpodobnost nedodržení závazku nebo tzv. "recovery rate" z ceny obchodovaného kreditního derivátu. V neposlední řadě software umožňuje přeceňování existujících pozic v kreditních opcích nebo swapech a výpočet teoretické hodnoty zisku nebo ztráty.

Definice kreditního derivátu:

Kupující kontraktu "protection buyer" platí za své zajištění periodický nebo jednorázový poplatek. Protistrana "protection seller" je povinna v případě, že dojde k nedodržení závazku třetí strany, realizovat jednorázovou vyrovnávací platbu ve prospěch kupujícího kontraktu.

Hlavní vlastnosti

- Výpočet procentního poplatku pro kreditní swapy a kreditní opce. Rozdíl mezi swapem a opcí je v periodě platby poplatku. Zatímco u opcí je poplatek placen předem u swapů periodicky (měsíčně, čtvrtletně, atd.).

- Stanovení implicitních hodnoty tzv. "default probability".
- Ocenění existujících kreditních derivátů.
- Možnost definovat amortizaci jednotlivých instrumentů.
- Výpočet implicitní hodnoty tzv. "recovery rate".
- Software podporuje plnou časovou strukturu úrokových sazeb (generovanou například modulem UNISWAP).

Zajímavé vlastnosti

Výpočet implicitní pravděpodobnosti nedodržení závazku z aktuální tržní ceny kreditního derivátu má mnoho výhod proti tradičnímu přístupu, který je založen na odvození pravděpodobnosti např. z aktuálních tržních cen dluhopisů stejného emitenta. Trh kreditních derivátů je více specializován na kreditní stránku emitenta než dluhopisový trh a proto je přesnější při stanovování pravděpodobností nedodržení závazků.

Seznam funkcí

UCDA_DEF_SWAP_FEE - funkce vrací procentuální (anualizovanou) hodnotu poplatku pro kreditní swapy a kreditní opce. Hlavním vstupem pro výpočet jsou: pravděpodobnost nedodržení závazku, recovery rates (může být zadáno jako pole hodnot, výnosová struktura, splatnost a perioda platby poplatku).

UCDA_DEF_SWAP_DEF_PRO - funkce počítá implicitní hodnotu pravděpodobnosti nedodržení závazku (default probability) z kotované hodnoty poplatku.

UCDA_DEF_SWAP_RECOVERY - funkce umožňuje výpočet tzv. "recovery rates" v případě, že je známa hodnota poplatku kreditního derivátu.

UCDA_DEF_SWAP_REVAL - funkce provádí přecenění existujících pozic kreditních derivátů a stanovení teoretické hodnoty zisku nebo ztráty.

Další analytické možnosti software UNIVCDRV

Rozšířené funkce (vyžadují licenci software UNISWAP).

Rozšířené funkce modulu **Universal Credit Derivatives Add-in (UNIVCDRV)** obsahují následující možnosti:

- poplatky mohou být placeny předem nebo pozadu;
- rozdílné kreditní spready pro příjemce poplatku (zajistitele) a pro plátce poplatku (zajištěného);
- amortizační tabulka umožňuje zadat nepravidelné umořování nebo narůstání;

- rozšířené možnosti v oblasti nastavení datumu platby a cyklu platby;
- funkce berou v úvahu kalendář svátků pro příslušnou měnu;
- komplexní množství kalendářních konvencí;
- implementováno množství interpolačních technik pro zvýšení přesnosti;
- automatické napojení na modul UNIVERSAL SWAP Add-in (UNIVSWAP).

Seznam rozšířených funkcí pro komplexnější analýzu kreditních derivátů:

- UCDA_DEF_SWAP_DEF_PROB2;
- UCDA_DEF_SWAP_RECOVERY2;
- UCDA_DEF_SWAP_REVAL2;
- UCDA_DEF_SWAP_FEE2.

13.1.5 Universal Interpolating Add-in

Popis

Původní název tohoto modulu je **UNIVZERO - Universal Zero-Curve Add-in**. Název byl změněn na **Universal Interpolating Add-in**, aby lépe vyjadřoval hlavní funkci tohoto modulu, kterou je interpolace. Uvedená změna také naznačuje, že modul může provádět interpolace jakékoliv křivky (nejen zero-křivky). Nový název již mylně nezavádí dojem, že software generuje zero-křivky (to provádí modul UNISWAP). Tento modul obsahuje množství interpolačních vyhledávacích funkcí (lineární interpolace, kubický spline, exponenciály a polynomy nejmenších čtverců), které mají široké uplatnění. Funkce jsou vhodné na interpolaci jedno nebo dvourozměrné oblasti dat (plochy volatilit, výnosových křivek, forwardových sazeb, atd.). Možnost provádět dvourozměrné interpolace je speciálně důležitá pro vyhledání volatility swapů.

Interpolační techniky:

- Lineární interpolace (neprovádí extrapolaci);
- Lineární extrapolace (extrapolace před prvním bodem a za posledním bodem);
- Kubický spline;
- Exponenciála (interpoluje budoucnost);
- Exponenciála (konstantní budoucnost);
- Polynomy n-tého řádu.

Software umožňuje analýzu jednoho nebo více peněžních toků proti jedné nebo více výnosovým strukturám. Jádrem analýzy je využití množství různých interpolačních modelů. Jeho funkce jsou velmi efektivně použitelné při analýze klasických obligací, swapů nebo jiných investičních projektů.

Zajímavé vlastnosti:

Interpolační modul může být použit samostatně nebo společně s dalšími moduly software Universal Add-ins. Dvourozměrná interpolace pro vyhledání volatility swapcí z mřížky volatilit nebo pro interpolace tzv. volatility smile (skew).

Seznam funkcí

UIA_LOOKUP - vyhledávací interpolační funkce, která má široké použití, například pro výpočet spotových výnosů pro volně definované body v čase, forwardových křivek, swapových sazeb, křivek volatility, atd.. Tato funkce počítá exaktně matematické interpolované hodnoty jednoho nebo několika bodů ležících na referenční výnosové křivce definované diskrétními uzly.

UIA_LOOKUP_COLS - vyhledá jedno nebo více časových období proti poli čas/hodnota pomocí různých interpolačních metod. Hlavní rozdíl mezi touto funkcí a UIA_LOOKUP je, že UIA_LOOKUP_COLS může prohledat jakýkoliv sloupec pole hodnot, zatímco UIA_LOOKUP vyhledá pouze v prvním sloupci a ignoruje všechny ostatní.

UIA_TWO_WAY_LOOKUP - jedná se o dvojdimenzionální prohledávací funkci, která je velmi užitečná při vyhledávání volatility.

UIA_ZERO_PV - provádí výpočet současné hodnoty jednoho nebo více peněžních toků proti zero-křivce.

UIA_ZERO_SENS - funkce počítá celkovou současnou hodnotu jednoho nebo více peněžních toků proti jedné nebo několika výnosovým strukturám.

UIA_STORE - funkce uchovává časové a/nebo výnosové pole křivky v interní paměti v jednom z 32 druhů slotů (0-31). Maximální kapacita slotu číslo 0 nebo 1 je 3000 údajů, maximální kapacita zbývajících slotů (2-31) je 200 údajů. Pro zvýšení rychlosti výpočtu může být žádoucí uchovávat rozsáhlejší pole výnosových křivek ve výše popsané interní paměti použitím této funkce.

Přílohy

Seznam interpolačních technik

Lineární extrapolace (extrapolace před prvním bodem a po posledním bodu).
Exponenciála (interpoluje budoucnost). Obvykle pro diskontní faktory.
Exponenciála (konstantní budoucnost). Obvykle pro diskontní faktory.
Kubický spline interpolace.
Lineární interpolace (bez extrapolace před prvním nebo posledním bodem).
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá lineární regresní přímku zadanými body.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní parabolu zadanými body.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní kubickou křivku zadanými body.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 4. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 5. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 6. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 7. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 8. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 9. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 10. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 11. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 12. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 13. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 14. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 15. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 16. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 17. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 18. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 19. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 20. řádu.

13.1.6 UNIVSWAP - Universal Swap Add-in

Popis

Jedná se o modulární systém na analýzu a oceňování úrokových a multiměnových swapů, swapcí a velkého množství strukturovaných produktů. UNIVSWAP je používán dealery, makléři, risk manažery a pracovníky Back office pro oceňování otevřených pozic, případně nalezení vhodných arbitrážních příležitostí. Systém generuje nearbitrážní model časové struktury úrokových sazeb a volatilit (použitím metod "Boot-strapping" a "Mean reversion") z tržních kotací dluhopisů, swapů, depozit nebo forwardových sazeb. Takto vytvořená výnosová struktura je použita pro konzistentní oceňování veškerých finančních instrumentů. Software UNIVSWAP umožňuje flexibilní porovnání kotovaných cen protistran a dává svému uživateli mnoho konkurenčních výhod. Systém podporuje víceměnová portfolia, která jsou kontinuálně přeceňována dle trhu včetně monitoringu zisků a ztrát. UNIVSWAP je přímo použitelný pro efektivní řízení tržních rizik. Provádí analýzu citlivostí

na paralelní a neparalelní posuny ve výnosových strukturách a přímo počítá zajišťovací poměry pro odstranění nežádoucích senzitivit.

UNIVSWAP je komplexní soubor, který se skládá z více modulů. Jednotlivé moduly poskytují rozsáhlou sadu užitečných nástrojů. V ceně Universal Swap Add-in jsou následující moduly software MBRM:

- UNIVOPT - Universal Options Add-in;
- UNIVEXOT - Universal Exotics Add-in;
- UNIVYLD - Universal Yield Add-in;
- UNIVINT - Universal Interpolating Add-in.

Celý software umožňuje uživateli nejen flexibilně analyzovat cenové a úrokové kotace protistrany (a to i v režimu Real-time), ale především průběžně monitorovat celkový stav zisků/ztrát a agregátní rizikovou expozici v obchodních knihách.

Nástroje

UNIVSWAP podporuje širokou škálu finančních instrumentů: dluhopisy, FRN, úrokové a měnové swapy, pokladniční poukázky, depozita, FX opce, FRA, IRG, Cap, Collar, Floor, swapce atd.

Zajímavé vlastnosti

Pro modelování volatility je použit přístup založený na rozšířeném modelu Vasicek (Hull-White) s množstvím proprietárních vylepšení. Tento přístup dává nejpřesnější výsledky při oceňování standardních i nestandardních instrumentů. Množství interpolačních technik obsahuje metody: nejmenších čtverců, kubický spline, lineární regresi, exponenciální křivku a mnoho dalších. Systém přímo generuje peněžní toky pevné i plovoucí strany swapu na základě definovaného kalendáře svátků pro příslušnou měnu, kalendářní konvence a konvence obchodních dnů.

Seznam funkcí

USA_ACCRUED - funkce počítá naběhlou částku mezi dvěma daty pro definovanou nominální hodnotu a vložený kupón.

USA_ADJUSTDATE - upravuje zadané datum podle konvence obchodních dnů, pravidla svátků a kalendáře svátků pro příslušnou měnu.

USA_ANNUITY - funkce vrací dnešní hodnotu 1 jednotky měny za rok (tj. pevná strana swapu o nominálu 100 s 1% kupónem) mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu. V případě zbytkového období se předpokládá, že se jedná o "short first coupon".

USA_ANNUITY_SL - funkce vrací dnešní hodnotu 1 jednotky měny za rok (tj. pevná strana swapu o nominálu 100 s 1% kupónem) mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu. V případě zbytkového období se předpokládá, že se jedná o "short last coupon".

USA_ANNUITY_EXACT - funkce vrací dnešní hodnotu 1 jednotky měny za rok (tj. pevná strana swapu o nominálu 100 s 1% kupónem) mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu. V případě zbytkového období cyklus kupónů určuje, jestli se jedná o short "first" nebo "last" kupón.

USA_CAPCOLFLR - tato funkce počítá cenu a parametry citlivosti buď CAPu, COLLARu nebo FLOORu. Vrací pole hodnot jednotlivých "Caplets", první řada obsahuje:

- cenu v základní měně;
- jednotkovou deltu;
- cenu v lokální měně;
- celkovou deltu;
- celkovou gammu;
- celkovou thetu;
- Vega (kappu) opce.

Kromě toho, pro každou "caplet" je zobrazen přehled výše uvedených parametrů společně s datem spotu a fixingu přidružené FRA sazby, diskontního faktoru na spotu, volatility (nebo v případě "double barrier" dvou volatilit a nominální velikostí).

USA_CALC_DEPOSIT - tato funkce počítá depozitní sazbu mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu, funkce bere v úvahu kalendářní konvenci a bankovní svátky.

USA_CALC_DF - funkce vrací současnou hodnotu 1 jednotky specifikované měny přijaté v zadaném datu (diskontní faktor).

USA_CALC_FRA - tato funkce vrací FRA sazbu mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu.

USA_CALC_FTR - funkce počítá sazbu Future kontraktu mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu.

USA_CALC_MARGIN - funkce počítá plovoucí marži na swap o nominálu 100.

USA_CALC_SWAP - funkce vrací kotovaný kupón na swap mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu. V případě zbytkového období se předpokládá, že se jedná o "short first coupon".

USA_CALC_SWAP_SL - funkce vrací kotovaný kupón na swap mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu. V případě zbytkového období se předpokládá, že se jedná o "short last coupon".

USA_SWAP_EXACT - funkce vrací kotovaný kupón na swap mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu a bere v úvahu kalendářní konvenci a bankovní svátky. V případě zbytkového období cyklus kupónů určuje, jestli se jedná o short "first" nebo "last" kupón.

USA_CALC_ZERO - tato funkce vrací složeně úrokovanou sazbu výnosové křivky s nulovým kupónem a to mezi dvěma daty pro specifikovanou měnu.

USA_CREATE_ZERO - tato funkce vytvoří "zero" křivku ze vstupního pole depozit, futures, FRA nebo pokladničních poukázek.

USA_CREATE_SWAPZERO - tato funkce vytvoří a namíchá "zero" křivku ze vstupního pole swapových sazeb a jedné nebo více "zero" křivek vytvořených pomocí funkce **USA_CREATE_ZERO** (z depozit, futures, FRAs nebo pokladničních poukázek).

USA_CALC_DF_SPREAD - funkce vrací současnou hodnotu 1 jednotky specifikované měny přijaté v zadaném datu (diskontní faktor), funkce bere v úvahu kreditní spread.

USA_REVAL_SWAP_LEG - jedná se o velmi flexibilní funkci, která počítá dnešní hodnotu instrumentů s definovanými peněžními toky (swapy, dluhopisy, půjčky, depozita atd.).

USA_REVAL_SWAP_LEG_AMORTISING - funkce podporuje amortizující, narůstající a proměnlivé instrumenty - jedná se o komplexnější funkci než je **USA_REVAL_SWAP_LEG**.

USA_CONVERTDATE - konvertuje popis splatnosti (1D, 1W, 1M, 1Y atd.) od počátečního datu na datum splatnosti poté, co vezme v úvahu svátky.

USA_CONVERTDATES_MULTIHOLIDAY - jedná se o podobnou funkci jako je funkce **USA_CONVERTDATE**, která navíc umožňuje zadat tři různá pole svátků. Například pro měnové forwardy můžeme definovat více kalendářů (různé svátky pro jednotlivé měny).

USA_CREATE_ALL - jedná se o velmi užitečnou funkci, která umožňuje generovat peněžní toky a daty těchto toků pro platby kupónů a splácení nominále.

USA_CREATE_ALL_AMORTISING - funkce je podobná funkci **USA_CREATE_ALL**, navíc umožňuje definovat amortizaci případně narůstání nominální hodnoty.

USA_CREATEDATES - funkce vytváří pole datumů pro kupónové platby a nominální hodnoty.

USA_DAY_OF_WEEK - tato funkce vrací číslo definující den v týdnu.

USA_DAYS_ACCRUED - funkce počítá počet úročených dní mezi dvěma daty.

USA_FX_FORWARD - funkce vrací budoucí hodnotu směnného kurzu dvou měn (forward Foreign Exchange).

FOREIGN EXCHANGE EXOTIC OPTIONS & FOREIGN EXCHANGE PLAIN VANILLA OPTIONS - jedná se o sadu funkcí určených pro analýzu FX opcí. K dispozici jsou následující funkce USA_FXOT_XARRAY, USA_FXOPT_XIMPLIEDVOL, USA_FXOPT_ANALYSIS a USA_FXOPT_IMPLIEDVOLS. Velkou výhodou těchto funkcí je možnost analyzovat jak standardní (evropské i americké) opce, tak opce exotické pomocí jedné funkce - tzn., že jsou zde kombinovány moduly UNIVOPT - Universal Options Add-in a UNIVEXOT Universal Exotics Add-in.

USA_ISHOLIDAY - funkce vrací 0 pro pracovní den a 1 pro svátek.

USA_JUMPCPNS - funkce vrací datum kupónu při zohlednění parametru: počet přeskočených kupónů.

USA_JUMP_DAYS - funkce vrací datum, které je vypočteno na základě počátečního data a počtu dnů, které se mají přeskočit.

USA_FTR_CONVEXITY - funkce počítá sklon konvexity pro jakýkoliv kontrakt futures na úrokovou míru.

USA_RATEVOL - tato funkce počítá volatilitu opce na úrokovou míru pomocí modelu "No-Arbitrage term structure" pro úrokové míry použitím mean reversion.

Přílohy

Návěští ekvivalentního kupónu

(Equal-Coupon-Flag) je rovno 1 pokud úrok nabíhá podle stejného kupónového základu, jinak je 0. Když "navěští ekvivalentního kupónu" je nastaveno na 0, alikvotní úrok je vypočítaný na základě aktuálního počtu dnů v periodě (kupón p.a. je ignorován). Když "navěští ekvivalentního kupónu" je nastaveno na 1, alikvotní úrok je vypočítaný na základě zadaných kupónů p.a. (date from, date to, type of accrued jsou ignorovány). Dluhopisy jsou většinou na bázi ekvivalentního kupónu.

Typy kalendářních konvencí

30E/360
30/360
Act/360
Act/365 (fixed)
Act/Act (Bond)

Act/Act (French OAT)
30E/360+1
Act/365 (Japan)
Act/Act (Swap)

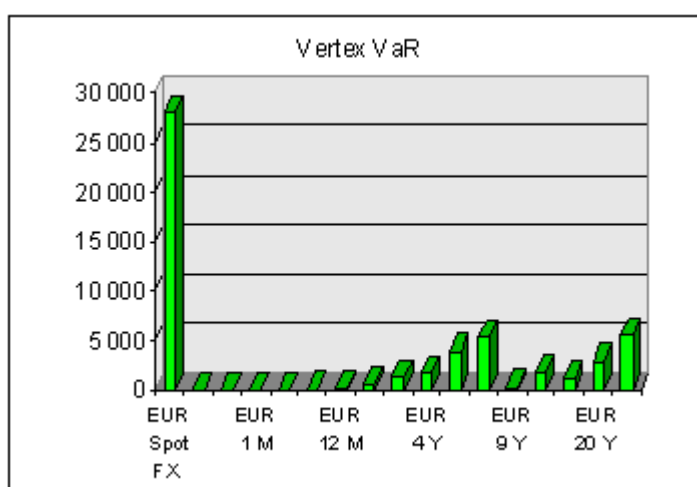
Interpolační techniky

Lineární extrapolace (extrapolace před prvním bodem a po posledním bodu).
Exponenciála (s interpolovaným krokem). Obvykle pro diskontní faktory.
Exponenciála (s konstantním krokem). Obvykle pro diskontní faktory.
Kubický spline interpolace.
Lineární interpolace (bez extrapolace před prvním nebo posledním bodem).
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá lineární regresní přímkou zadanými body.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní parabolu zadanými body.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní kubickou křivku zadanými body.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 4. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 5. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 6. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 7. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 8. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 9. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 10. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 11. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 12. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 13. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 14. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 15. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 16. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 17. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 18. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 19. řádu.
Polynom metodou nejmenších čtverců. Prokládá regresní polynomickou křivku 20. řádu.

13.1.7 UNIVVAR - Universal Value-at-Risk Add-in

Popis

Software počítá Value-at-Risk (VaR) pro portfolia složená z různých typů aktiv. Analyzuje "Incremental VaR": přírůstkový účinek jednoho obchodu na VaR celého portfolia. Víceměnové peněžní toky automaticky rozdělují do definovaných časových intervalů. Pro lepší analýzu komplexních portfolií složených z různých aktiv jsou počítány a porovnávány hodnoty VaR pomocí analytické metody a simulace Monte Carlo.



Monte Carlo v Analytical VaR	VaR	% MV	Ex Spot FX
Monte Carlo VaR	38758	0.29%	0.59%
Analytical VaR	36347	0.27%	0.55%

Hlavní vlastnosti:

- výpočet Value-at-Risk pro portfolia složená z různých typů aktiv;
- výpočet nediverzifikované hodnoty Value-at-Risk;
- analyzuje "Incremental VaR": přírůstkový účinek jednoho obchodu na VaR celého portfolia;
- automaticky jsou počítány a porovnávány hodnoty VaR pomocí analytické metody a simulace Monte Carlo;
- zahrnuje následující aktiva: komodity, akcie, dluhopisy, měny, instrumenty peněžního trhu atd.;
- automaticky rozděljuje všechny peněžní toky do definovaných časových intervalů;
- využitelný pro analýzu komplexních portfolií složených z mnoha kategorií aktiv;
- užitečný pro komplexní řízení rizik a jejich konsolidovaný reporting;

- kompatibilní s datovými položkami JP Morgan RiskMetrics;
- volatelný z Excel, Access, C, C++ nebo Visual Basic.

Seznam funkcí

UVA_MAP_CASHFLOWS - jedná se o velmi flexibilní funkci, která umožňuje následující:

- výpočet VaR pro existující mapované peněžní toky (diverzifikované hodnoty VaR, která bere v úvahu korelace mezi jednotlivými splatnostmi);
- výpočet nediverzifikované hodnoty VaR pro existující mapované peněžní toky (jedná se o součet individuálních VaR pro každý Vertex a předpokládá se, že korelace všech splatností je jedna);
- mapuje pole nových peněžních toků do daných splatností (rozděluje každou platbu do dvou splatností, převede na dnešní hodnotu a zachová celkové riziko platby);
- zobrazuje nové mapované peněžní toky (existující platby plus nové peněžní toky);
- pro nové mapované peněžní toky počítá VaR a nediverzifikovanou hodnotu VaR;
- počítá přírůstkovou hodnotu VaR a přírůstkovou hodnotu nediverzifikovaného VaR - přírůstkový efekt nového peněžního toku na VaR celého portfolia (například je možné vypočítat dopad jednoho obchodu na VaR celého portfolia nebo je možné odděleně hodnotit organizační jednotky (jednotlivé desky)).

UVA_CALC_VAR - jedná se o podobnou funkci jako UVA_MAP_CASHFLOWS, ale v této funkci není možné zadávat nové peněžní toky. Funkce zobrazuje VaR pro každý Vertex a počítá celkovou hodnotu VaR pro všechny mapované peněžní toky (diverzifikovanou i nediverzifikovanou hodnotu).

UVA_SIMULATION - funkce generuje simulace pro portfolia složená z více aktiv použitím volatilit a korelační matice. Simulace je velmi užitečná, když analyzujeme komplexní portfolia složená z cenných papírů a opcí. Běžný analytický výpočet VaR (například pomocí funkce UVA_CALC_VAR) není spolehlivý pro opce, u kterých "Gamma" efekt vytváří rizikový profil značně odlišný od "Delta" analýzy. Určité zlepšení přináší "Delta-Gamma" VaR, který však není vhodný pro exotické opce.

UVA_SIMULATION_COVAR - generuje simulace pro portfolia složená z více aktiv použitím kovariační matice. Tato funkce je podobná funkci UVA_SIMULATION, ale bere v úvahu jen jeden "kombinovaný" parametr - kovariační matici.

Internal Correlation / Covariance Matrix (UVA_INITIALISE_COVAR, UVA_STORE_IN_COVAR) - funkce v modulu UNIVVAR potřebují korelační nebo kovariační tabulky, což jsou N rozměrné matice. Excel však má interní omezení v maximální

velikosti pole, které může být vloženo do funkce (maximálně 73x73). Pomocí těchto funkcí můžete tyto omezení překonat.

UVA_RANDOM_NORMAL_0_1_NUMBERS - funkce vrací vertikální pole náhodných nezávislých hodnot, které jsou normálně rozděleny a násobeny parametrem "Volatility Scaling Factor".

14 Situace v ČR

Proces přechodu na nový koncept kapitálové regulace je v České republice výrazně ovlivňován faktem, že převážnou většinu bank zde vlastní významné zahraniční finanční skupiny. Ty pak určují, jaké přístupy budou uplatněny u jednotlivých typů rizik, kontrolují časový plán implementačního projektu a přímo řídí nebo výrazně ovlivňují jeho průběh. To vše za cenu určité nižší flexibility rozhodování na lokální úrovni a s rizikem menší míry zohlednění všech významných místních parametrů v modelech pro stanovení kapitálových požadavků u jednotlivých typů rizik.

Na druhou stranu je tento přístup pro bankovní skupiny nepochybně finančně výhodnější a některá řešení tak mohou být bankám dodána již v podobě hotových modelů. Banky samotné si pak zajistí napojení do vnitřních procesů řízení rizik, provedou jejich kalibraci a návaznost na lokální regulační rámec.

Implementace nové bankovní regulace představuje pro český bankovní sektor velkou výzvu i příležitosti doprovázené značnými nároky na finanční i lidské zdroje. Projekt Basel II je financovaný z fondu Phare a lze očekávat, že jeho realizace (zejména ve vzdělávací části) přispěje k posílení českého bankovního sektoru.

Vedle změn v regulaci probíhá proces sloučení dozoru nad domácím finančním trhem. Výkon dozoru bude založen i nadále na kombinaci dohledu na dálku, kontrol na místě a využívání výsledků činnosti auditorů bank při ověřování systémů řízení rizik a účetních závěrek. Záměr vytvořit jednotného regulátora finančního trhu měl dostat konkrétní podobu do konce roku 2006, kdy o něm měla rozhodnout vláda. Společně s ministerstvem financí a Komisí pro cenné papíry bude ČNB pracovat na přípravě koncepce institucionálního sjednocení a zpracuje varianty modelů jednotného fungování regulátora, včetně možných způsobů financování jeho činnosti.

K dosažení vyšší transparentnosti dohledu a jím přijímaných opatření budou publikovány postupy a principy používané při výkonu dohledu. Současně je připravován systém hodnocení kvality a efektivnosti bankovního dohledu, jehož součástí bude zpětná vazba na banky a jejich hodnocení aplikace a kvality regulačních opatření, výkonu dohledu a vývoje nákladů vyvolaných regulací.

V rámci analytické činnosti budou zpracovávány a publikovány pravidelné zprávy o bankovním sektoru, souhrnné podklady pro ECB a ostatní mezinárodní organizace, jako jsou Mezinárodní měnový fond (MMF), Světová banka (SB), Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), banka pro mezinárodní platby (BIS), Evropská komise (EK) a další.

V rámci procesu integrace dozoru nad finančním trhem je kladen důraz na sblížení regulatorních postupů a způsobu dohledu pro obdobné činnosti v jednotlivých typech institucí podnikajících na finančním trhu (při licencování, posuzování osob ve vedení společností, účtování, zveřejňování informací, v oblasti legislativy, konsolidovaném dohledu a dohledu nad konglomeráty). Prvním krokem v tomto směru je sjednocení pravidel regulace a dohledu nad bankami a družstevními záložnami v souvislosti s převzetím dohledu nad družstevními záložnami.

Členské státy obecně jsou povinny provést transpozici směrnic ES do 31. prosince 2006, tak aby příslušné právní předpisy mohly být účinné od 1. ledna 2007.

V důvodové zprávě k návrhu zákona Basel II je konstatováno, že tento zákon nemá dopad na podnikatelské prostředí, přičemž dopad na banky, družstevní záložny a obchodníky s cennými papíry je shrnut takto: „Dopady na úvěrové instituce vyplývají z provedených analýz. Z nich lze dovodit mírný nárůst celkového kapitálového požadavku jak v případě použití standardizovaného (nejjednoduššího) přístupu k úvěrovému riziku, tak při použití mírně pokročilého přístupu k úvěrovému riziku. U úvěrového rizika nejvíce přispělo k nárůstu kapitálového požadavku portfolio expozic vůči centrálním vládám a centrálním bankám (tzv. suverenitám). Tento nárůst je způsoben nahrazením dosavadních (převážně nulových) rizikových vah rizikovou vahou podle ratingu dané protistrany. Naopak např. u portfolia retailových expozic, kde se dosavadní riziková váha snižuje o 25%, došlo k poklesu kapitálového požadavku. Celkově největší nárůstovou položku představuje operační riziko, ke

kterému dosud kapitálový požadavek stanovován nebyl. Nově zaváděný kapitálový požadavek k operačnímu riziku by měl tvořit zhruba 1/10 z celkového kapitálového požadavku. Aplikace nových pravidel však bude ve většině případů znamenat pokles ukazatele kapitálového požadavku pod současnou úroveň. Pokud se banka rozhodne pro udržení stávající úrovně tohoto ukazatele, doplnění kapitálu bude pro banku, resp. její akcionáře znamenat určitý náklad. Celkový dopad Basel II může být pro české banky ve skutečnosti méně nákladný, než jak naznačují výsledky provedené analýzy. Většina českých bank má totiž v úmyslu odsunout aplikaci nových pravidel až na rok 2008, kdy již bude přechod na pravidla Basel II povinný. Banky tak mají ještě určitý časový prostor k tomu, aby přizpůsobily své systémy, zvolily přístup, který je pro ně nejvhodnější, nebo případně upravily strategii směrem k méně rizikovým aktivitám. Ve vzorku byly přítomny banky, které plánují používání pokročilejších přístupů k úvěrovému riziku (které obecně vedou k nižším kapitálovým požadavkům), ale nejsou ještě dostatečně daleko s jejich implementací a v době konání analýzy byly technicky schopny propočítat výsledky pouze podle standardizované metody, která obecně vede k vyšším kapitálovým požadavkům. V době provedení analýzy rovněž platila, v souladu s tehdejšími stavem evropských směrnic pro cizoměnové expozice, vůči vládě a centrální bance ČR riziková váha 20%; podle současného stavu směrnic by se však riziková váha 20% týkala pouze expozic, které nejsou denominovány v měně členského státu EU, a jinak by byla 0%. Stejný princip platí pro expozice vůči suverenitám ostatních zemí EU. Z výše uvedeného lze tedy dovodit, že se obecně v delším horizontu na straně bank čekají úspory, i když v prvních letech půjde spíše o vyšší náklady na implementaci systémů interního ratingu, kalkulace haircutů apod. Úspory lze očekávat v dalších letech někdy po roce 2008. Obdobné závěry platí také pro spořitelny a úvěrní družstva a obchodníky s cennými papíry.“

České banky a regulátory v relativně blízké budoucnosti nečeká Basel III, který by umožnil aplikaci úvěrových modelů. Podmínkou dalšího regulatorního postupu je, aby i banky samy pokročily v tomto ohledu.

ČNB na internetu zveřejnila následující dokumenty:

Opatření České národní banky č. 2 ze dne 3. února 2004 k vnitřnímu a kontrolnímu systému banky;

Opatření České národní banky č. 1 ze dne 8. září 2003 k vnitřnímu řídicímu a kontrolnímu systému banky pro oblast předcházení legalizace výnosů z trestné činnosti (účinnost od 1. října 2003);

Opatření České národní banky č. 11 ze dne 10. prosince 2002, kterým se stanoví požadavky na ověření řídicího a kontrolního systému banky včetně systému řízení rizik;

Úřední sdělení České národní banky ze dne 8. června 2004 k pojmu „informační systém banky“ v opatření České národní banky č. 1 ze dne 8. září 2003 k vnitřnímu řídicímu a kontrolnímu systému banky pro oblast předcházení legalizace výnosů z trestné činnosti;

Úřední sdělení České národní banky ze dne 16. prosince 2002 k některým ustanovením opatření kontrolního systému banky včetně systému řízení rizik.

Ty dokazují činnost aktivní činnosti ČNB v oblasti legislativy spojené s Basel II. V ČR byl navržen nový rámec kapitálových požadavků na banky a investiční firmy v červenci 2005. A v rozmezí 2007-2008 vstoupí v platnost Nové pravidla Basel II.

E banka

Banka dodržuje za všech okolností limity stanovené bankovním dohledem na objem čisté úvěrové angažovanosti vůči jednomu klientovi nebo skupině klientů. Banka poskytuje obchody spojené s úvěrovým rizikem vždy na základě hodnocení rizika protistrany. Banka nenabízí produkty, jejichž riziko není předem popsáno, zhodnoceno a schváleno. Z rozsahu svých aktivit je banka ovlivněna rizikem měnovým a úrokovým, neobchoduje s instrumenty (tj. riziko ztráty ze změn cen nástrojů citlivých na ceny akcií příp. komodit). Měnové riziko je měřeno pomocí metody Value at Risk a limitů na jeho velikost, čímž je určena bankou akceptovatelná míra měnového rizika. Věrohodnost modelu a vykazované výsledky jsou denně testovány. Úrokové riziko je v bance řízeno prostřednictvím gapové analýzy, metody Basis Point Value (BPV) a Value at Risk. K těmto metodám je stanoven systém limitů, čímž je určena bankou akceptovatelná míra úrokového rizika. Věrohodnost modelu a vykazované výsledky jsou denně testovány (tzv. back-testing). Banka rovněž provádí stresové testování a to na měsíční bázi. Banka trvale udržuje svou platební schopnost v české i cizích měnách. Likvidita banky je řízena limity na kumulativní likviditní gap a limity na poměrové ukazatele. Banka důsledně dbá na dodržování statutárního limitu ČNB na minimální velikost kapitálové přiměřenosti. Statutární limit je doplněn interními limity na výši a mezidenní změnu kapitálové přiměřenosti. Výše kapitálové přiměřenosti banky ke konci roku 2005 dosáhla 12,73%.

Česká spořitelna

V oblasti legislativy pokračovaly práce na projektu Basel II s cílem implementovat řízení rizik ve Finanční skupině České spořitelny v souladu s plánovanými požadavky České národní banky a se standardy odsouhlasenými Erste Bank. Pokračoval projekt AML řešící naplnění požadavků na opatření proti legalizaci výnosů z trestné činnosti formou přípravy implementace komplexního informačního systému AML. Banka dále rozvíjela datový sklad, v jehož rámci je řešen datový extrakt pro Basel a pro AML. V bance pracuje samostatný úsek bezpečnost, který plní úkoly v oblasti finanční bezpečnosti, šetření operačních rizik, bezpečnosti IT a fyzické bezpečnosti. Předchází legalizaci výnosů z trestné činnosti a financování terorismu a provádění mezinárodních sankcí. Bezpečnostní politika sleduje minimalizaci operačních rizik, zejména eventuální trestnou činnost klientů nebo zaměstnanců banky, a jejich dopadů do nákladů banky je prioritním hlediskem při vyhodnocování a správě varování v softwarových aplikacích, při posuzování stanovených metodických postupů a při hodnocení nových rozvojových projektů v bance. V oblasti centrálních systémů bylo konsolidována prostředí Unix/Oracle ve vazbě na nutnost zabezpečení požadavků pro Servis 24, Basel II, AML, DON, eCommerce a další.

Interní audit České spořitelny provádí nezávislou objektivní, ujišťovací a konzultační činnost zaměřenou na přidávání hodnoty a zdokonalování procesů v bance. Pomáhá při dosahování cílů banky tím, že přináší systematický metodický přístup k hodnocení a zlepšování efektivnosti řízení rizik, řídicích a kontrolních procesů a procesů správy a řízení organizace. Sleduje úroveň a účinnosti vnitřního řídicího a kontrolního systému, ověřování plnění opatření z interních a externích auditů a kontrol.

Na řízení rizik se v České spořitelně podílejí následující útvary:

- úsek centrálního řízení rizik, který je zodpovědný především za tržní a operační rizika a za konsolidované řízení rizik celé Finanční skupiny České spořitelny;
- úsek řízení úvěrového rizika zodpovědný za úvěrové riziko celé skupiny;
- úsek řízení bilance, který řídí riziko čistého úrokového příjmu bankovní knihy a likvidní riziko na základě rozhodnutí výboru řízení aktiv a pasiv.

Pro velký rozsah informací co se týče České spořitelny je uvedena její část výroční zprávy.

15 Závěr

Vymezení konsolidovaného dohledu stejně jako obezřetnostní pravidla, jakými je kapitálová přiměřenost nebo angažovanost, prošly určitými změnami. Je zřejmé, že těmito pravidlům nově podléhají na konsolidovaném základě i skupiny finanční holdingové společnosti a v omezené míře i smíšené holdingové společnosti (pouze informační povinnost), jejichž součástí je banka. Pro banky pak změny v předpisech znamenají zavedení měření tržních rizik (úrokové riziko, akciové, měnové, komoditní) i na konsolidovaném základě (zrušené opatření č. 2 ze dne 8. července 1999 vyžadovalo měření pouze úvěrového rizika). Byl zvolen nový přístup k informování o konsolidačních celcích. Doposud uplatňovaný proces odsouhlasení konsolidačního celku ČNB před sestavením hlášení již není aplikován. Změny nahlášených informací je třeba neprodleně oznamovat, lze je však promítnout do příslušných hlášení okamžitě. Pojišťovny, podle vyhlášky se zahrnují do konsolidačního celku, členy regulovaného konsolidačního celku však nejsou (v jeho čele je banka nebo finanční instituce jiná než pojišťovna, ovládanými osobami nebo společně řízenými podniky mohou být banky, finanční instituce kromě pojišťoven nebo podniky pomocných bankovních služeb). Zavádí se poměrná metoda konsolidace využitelná v případě konsolidace dat přidružených společností - společně řízených podniků. Informace o členech konsolidačního celku se v souladu s úředním sdělením ze dne 7. ledna 2003 předkládají písemně nebo na disketě (poprvé do 31. 1. 2003 podle stavu k 31. 12. 2002). Hlášení na individuálním základě vypracovaná podle nových předpisů se předkládají stejně jako doposud měsíčně (do 23. dne následujícího měsíce). Periodicita předkládání hlášení na konsolidovaném základě se pro banky změnila z roční na čtvrtletní. Hlášení se zasílají České národní bance do 35. kalendářního dne následujícího po skončení čtvrtletí. Poprvé se tato hlášení předkládala ke stavu k 31. 3. 2003. Díky vstupu do EU vznikla povinnost konvergence tuzemské legislativy s legislativou EU. ČR, ačkoliv nová pravidla Basel II vstoupí v platnost od roku 2008, stále neukončila tento proces konvergence, což bylo již ČR a také ČNB vytknuto. Zavedením Basel II musí banky určovat KP k operačnímu riziku, které bylo dlouho zanedbáváno. Aplikováním Basel II se stane bankovní systém EU stabilnějším a transparentnějším, což je asi největší kladný důsledek Basel II. Basel II může přinést velké úspory prostřednictvím eliminace rizik (např. důležité hodnocení bonity klienta, obor do kterého je investováno a další). Banky zjistí, že díky větší eliminaci rizik se sníží ztráty a vzniknou větší úspory. Na druhou stranu přinese a nebo může přinést sebou dodatečné náklady banky (např. složitější administrativa, aplikace nového softwaru, školení personálu apod), což se menším bankám

může stát osudové. V relativně blízké budoucnosti České banky a regulátory nečeká Basel III, který by umožnil aplikaci úvěrových modelů. Důležitou podmínkou je aplikováním Basel II do praxe.

16 Použitá literatura

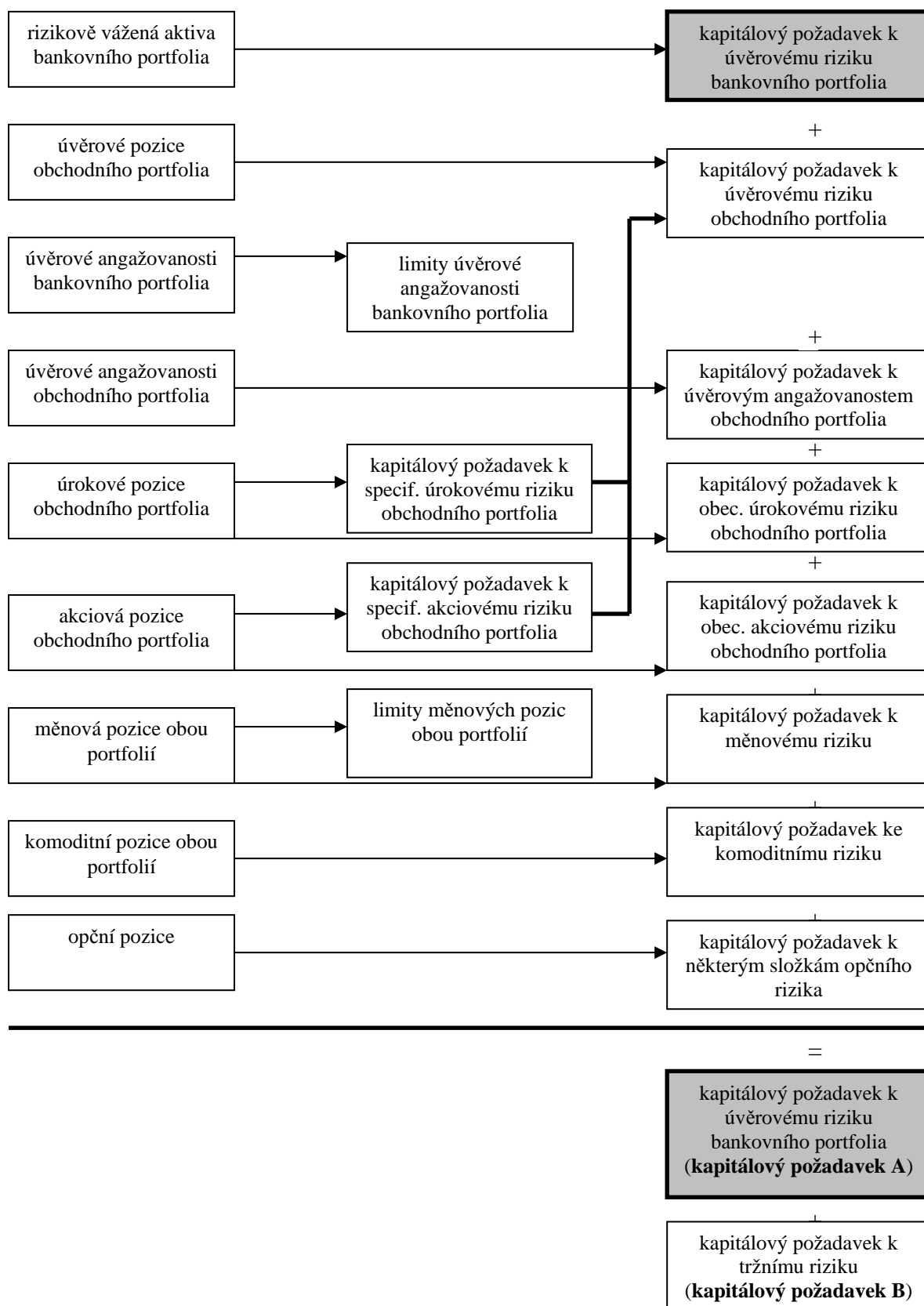
1. Cipra, T.: Kapitálová přiměřenost ve finančních a solventnost v pojišťovnictví, Ekopress, Praha 2002, ISBN 80-86119-54-8.
2. internetové stránky ČNB (článek uveřejněný dne 5.10.2005 pod názvem: „Řízení rizik a kapitálové požadavky ve finančních sektorech“), Komise pro c.p., Ministerstva financí a dalších kompetentních institucí.
3. Opatření České národní banky ze dne 20. prosince 1996 o pravidlech likvidity bank.
4. Úplné znění zákona č. 21/1992 Sb., o bankách, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 264/1992 Sb., zákonem č. 292/1993 Sb., zákonem č. 156/1994 Sb., zákonem č. 83/1995 Sb., zákonem č. 84/1995 Sb., zákonem č. 61/1996 Sb., zákonem č. 306/1997 Sb., zákonem č. 16/1998 Sb., zákonem č. 127/1998 Sb., zákonem č. 165/1998 Sb., zákonem č. 120/2001 Sb., zákonem č. 239/2001 Sb., zákonem č. 319/2001 Sb. a zákonem č. 126/2002 Sb.
5. Jilek, J. Finanční rizika: Grada, 2000.
6. Valdez, S., Wood, J. An Introduction to Global Financial Markets, 4th Edition: Profile Financial Training Plc, ISBN 1-4039-0012-4.
7. Sekerka, B. Řízení bankovních rizik: Profess Consulting s.r.o., ISBN 80-85235-56-0.
8. Sekerka, B. Banky a bankovní produkty: Profess Consulting s.r.o., ISBN 80-85235-51-X.
9. Výroční zpráva eBanky.
10. Výroční zpráva České spořitelny.
11. Internetové stránky firmy MONECO.
12. Vyhláška ze dne..... o pravidlech obezřetného podnikání bank, spořitelních a úvěrních družstev a obchodníků s cennými papíry (návrh Vyhlášky č./2006) *České národní banky*.
<http://www.cnb.cz/www.cnb.cz/cz/dohled_fin_trh/bankovni_dohled/bankovni_dohled/vyhlaska_basel_II/index.html>.

17 Přílohy

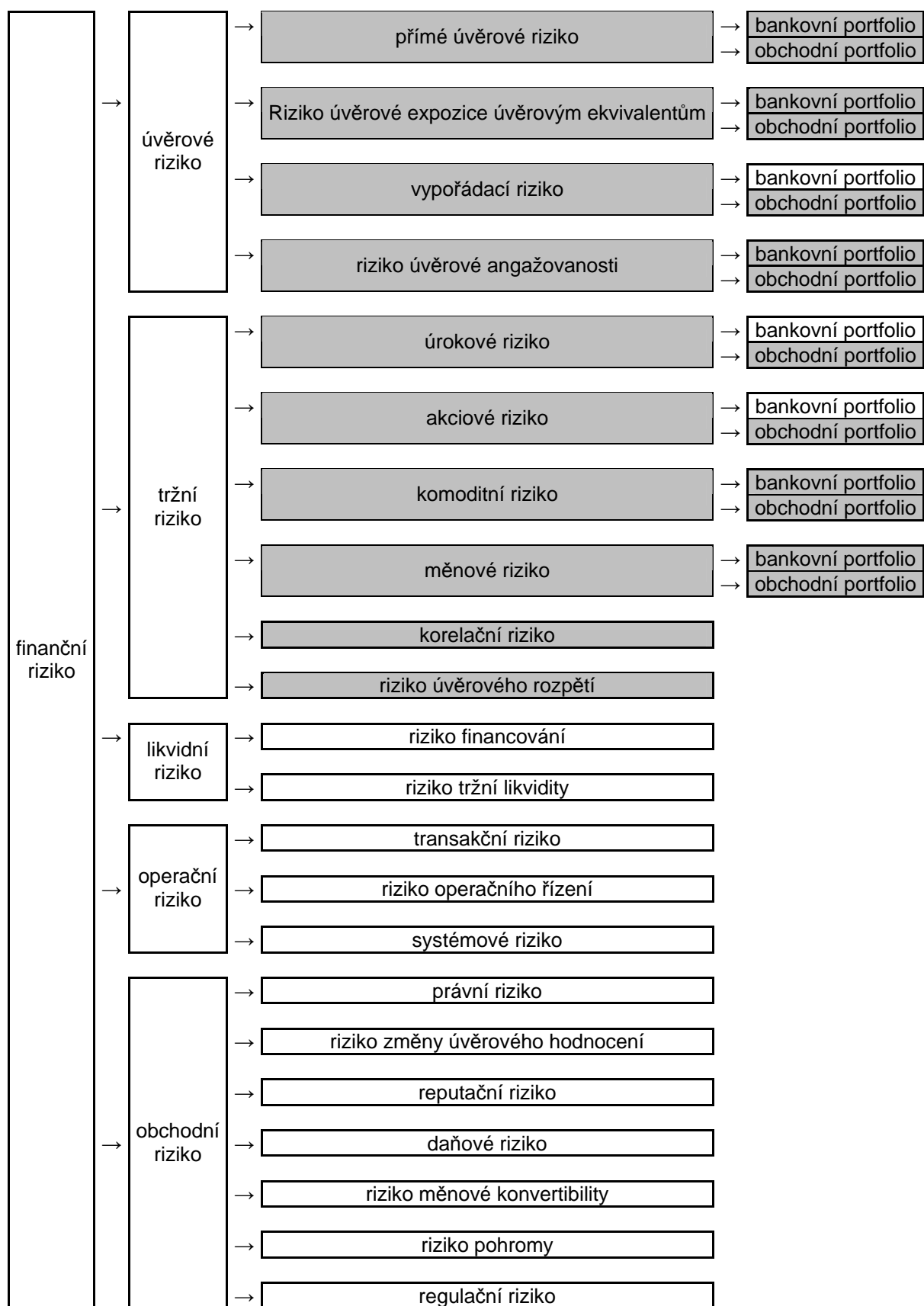
17.1 Stávající a výhledová situace obezřetnostních opatření bankovního dohledu ČNB za účelem různých druhů bank. rizik

Riziková kategorie		Situace k 1. lednu 2000	Výhledová situace
Úvěrové riziko		Opatření ČNB č. 8 ze dne 22. září 1997, kterým se stanoví bankám omezení a podmínky pro některé druhy úvěrů a investic do majetkových účastí	Sloučení a úprava
		Opatření ČNB ze dne 9. července 1998 č. 193/1998 Sb., kterým se stanoví zásady klasifikace pohledávek z úvěrů a tvorby opravných položek k těmto pohledávkám	
		Opatření ČNB č. 3 ze dne 9. června 1997 o zásadách vytváření portfolií cenných papírů a majetkových podílů bankami a krytí rizika znehodnocení c.p. a majetkových podílů opravnými položkami	
		Opatření ČNB č. 2 ze dne 28. června 1999, kterým se stanoví podmínky pro provádění dohledu na konsolidovaném základě	Sloučení a úprava
Tržní riziko	Úrokové riziko	Opatření ČNB č. 3 ze dne 28. června 1999 o kapitálové přiměřenosti bank zahrnující úvěrové a tržní riziko	
	Akciové riziko		
	Komoditní riziko		
	Měnové riziko		
Likvidní riziko		Opatření ČNB č. 11 ze dne 20. prosince 1996 o pravidlech likvidity bank	Beze změn
-		Opatření ČNB č. 7 ze dne 22. září 1997, kterým se stanoví požadavky na zprávu o hospodaření banky	Beze změn
-		Opatření ČNB č. 2 ze dne 29. června 1998, kterým se stanoví minimální požadavky na uveřejňování informací bankami a pobočkami zahraničních bank	Beze změn
-		Opatření ČNB č. 6 ze dne 29. prosince 1998, kterým se stanoví požadavky na zajištění bezpečného chodu bank a poboček zahraničních bank s ohledem na riziko roku 2000	Beze změn

17.2 Struktura KP ČNB



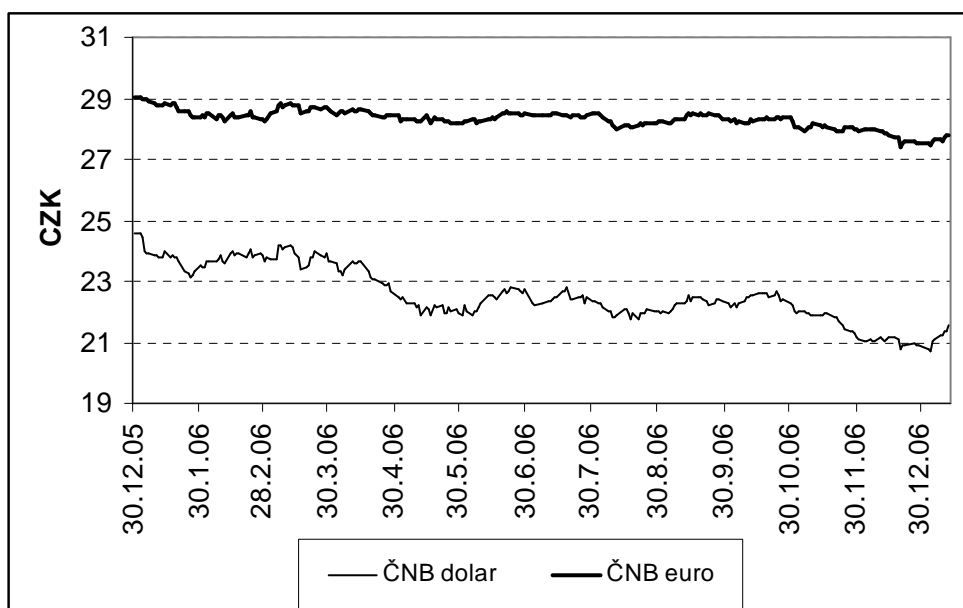
17.3 Podchycení rizik v KP ČNB (označeno šrafováním)



17.4 Vývoj dolaru a euro v roce 2006 a tvary míry zisku

Datum	ČNB dolar	ČNB euro
30.12.2005	24,588	29,005
30.1.2006	23,5	28,39
28.2.2006	23,85	28,325
30.3.2006	23,656	28,615
28.4.2006	22,678	28,43
30.5.2006	21,963	28,2
29.6.2006	22,748	28,5
31.7.2006	22,348	28,53
30.8.2006	22,033	28,25
29.9.2006	22,375	28,33
30.10.2006	22,291	28,35
30.11.2006	21,186	27,97
29.12.2006	20,876	27,495
2.1.2007	20,745	27,53
3.1.2007	20,733	27,46
4.1.2007	21,064	27,605
5.1.2007	21,12	27,635
8.1.2007	21,256	27,65
9.1.2007	21,202	27,6
10.1.2007	21,35	27,73
11.1.2007	21,392	27,775
12.1.2007	21,53	27,755

Tabulka 17.4-1 Korunové ceny dolaru a eura určené ČNB (tj. příslušné měnové kursy)



Obrázek 1 Vývoj korunových cen dolaru a eura (graf je sestaven s dat odpovídajících jednotlivých dnů v měsících narozdíl od tabulky)

Datum	$P_{CZK/USD,t}$	$D_t(\text{Kč})$	$R_t(\%)$	$r_t(\%)$
2.1.2006	24,559			
3.1.2006	24,412	-0,147	-0,00599	-0,006
4.1.2006	24,002	-0,41	-0,0168	-0,01694
5.1.2006	23,943	-0,059	-0,00246	-0,00246
6.1.2006	23,916	-0,027	-0,00113	-0,00113
9.1.2006	23,86	-0,056	-0,00234	-0,00234
10.1.2006	23,87	0,01	0,000419	0,000419
11.1.2006	23,777	-0,093	-0,0039	-0,0039
12.1.2006	23,768	-0,009	-0,00038	-0,00038
13.1.2006	23,957	0,189	0,007952	0,00792
16.1.2006	23,774	-0,183	-0,00764	-0,00767
17.1.2006	23,869	0,095	0,003996	0,003988
18.1.2006	23,805	-0,064	-0,00268	-0,00268
19.1.2006	23,8	-0,005	-0,00021	-0,00021
20.1.2006	23,676	-0,124	-0,00521	-0,00522
23.1.2006	23,297	-0,379	-0,01601	-0,01614
24.1.2006	23,287	-0,01	-0,00043	-0,00043
25.1.2006	23,102	-0,185	-0,00794	-0,00798
26.1.2006	23,177	0,075	0,003246	0,003241
27.1.2006	23,321	0,144	0,006213	0,006194
30.1.2006	23,5	0,179	0,007675	0,007646
31.1.2006	23,445	-0,055	-0,00234	-0,00234

Tabulka 17.4-2 Absolutní cenová změna, diskretní míra zisku a logaritmická míra zisku korunové ceny dolaru podle ČNB

Absolutní cenová změna $D_t = P_t - P_{t-1}$

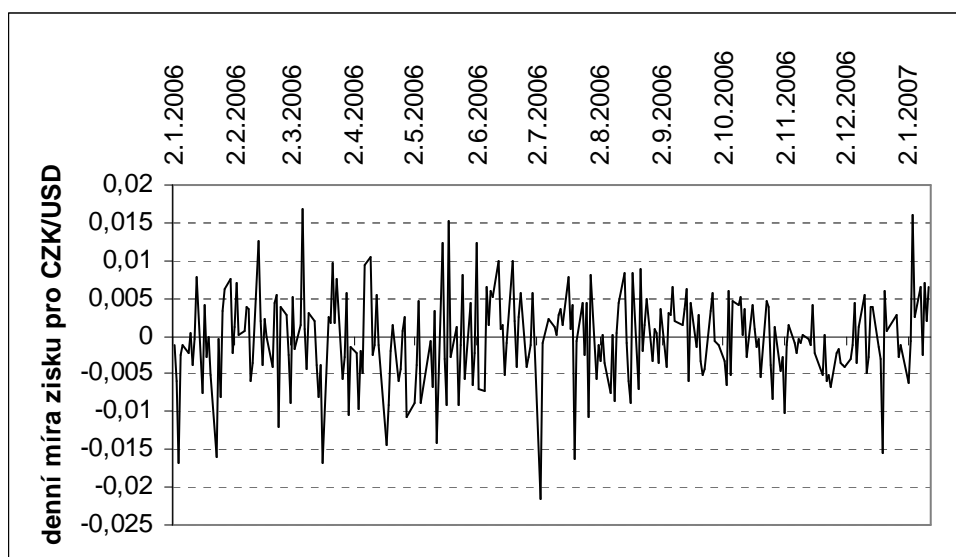
$$\text{Diskretní míra zisku } R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{D_t}{P_{t-1}}$$

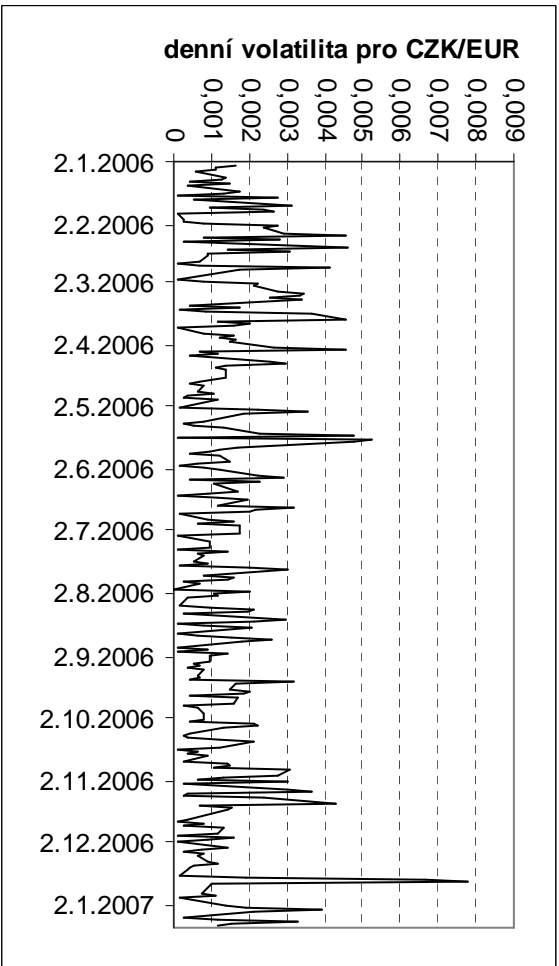
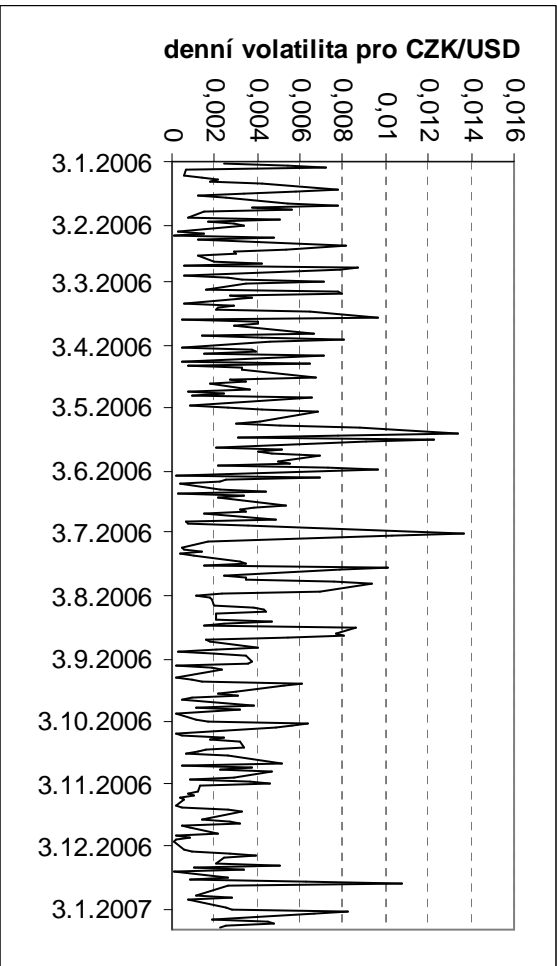
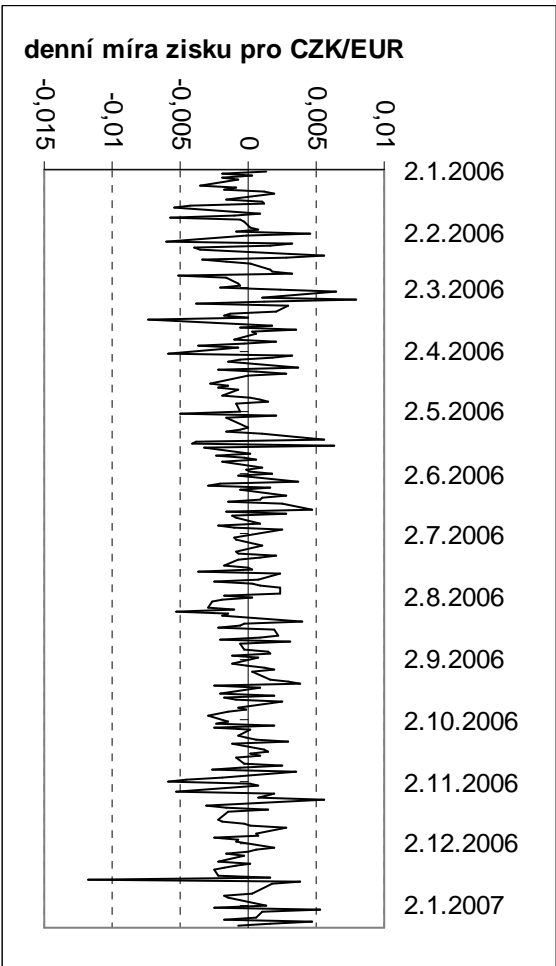
$$\text{Logaritmická míra zisku } r_t = \ln(1 - R_t) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Další tvary míry zisku jsou uvedeny v kapitole 7.1.

17.5 Ukázka volatility míry zisku dolaru a eura za rok 2006

Datum	ČNB euro	ČNB dolar	$R_t(\%)$ euro	$R_t(\%)$ dolar	Rozptyl $\sigma_t(k)$ euro	Rozptyl $\sigma_t(k)$ dolar
2.1.2006	29,045	24,559	0,001379	-0,00118		
3.1.2006	28,99	24,412	-0,00189	-0,00599	0,00163634	0,002403
31.1.2006	28,41	23,445	0,000704	-0,00234	0,00026416	0,005008
28.2.2006	28,325	23,85	-0,00053	-0,00247	8,7966E-05	0,002576
31.3.2006	28,595	23,623	-0,0007	-0,00139	0,00147853	0,004552
28.4.2006	28,43	22,678	-0,00088	-0,0106	0,00114314	0,006503
31.5.2006	28,205	21,913	0,000177	-0,00228	0,00017729	0,002141
29.6.2006	28,5	22,748	0,002462	0,005748	0,00175815	0,003514
31.7.2006	28,53	22,348	0,002284	-0,00578	2,6132E-06	0,006883
31.8.2006	28,215	21,955	-0,00124	-0,00354	0,0014172	0,001929
29.9.2006	28,33	22,375	-0,00299	-0,00107	0,00079282	0,000157
31.10.2006	28,22	22,227	-0,00459	-0,00287	0,00132463	0,000886
30.11.2006	27,97	21,186	-0,00071	-0,00381	0,00089006	0,000147
29.12.2006	27,495	20,876	-0,00145	-0,00124	0,00017994	0,000762
2.1.2007	27,53	20,745	0,001273	-0,00628	0,00136283	0,002516
3.1.2007	27,46	20,733	-0,00254	-0,00058	0,00190782	0,002848
4.1.2007	27,605	21,064	0,00528	0,015965	0,00391154	0,008272
5.1.2007	27,635	21,12	0,001087	0,002659	0,00209682	0,006653
8.1.2007	27,65	21,256	0,000543	0,006439	0,00027198	0,00189
9.1.2007	27,6	21,202	-0,00181	-0,00254	0,00117555	0,00449
10.1.2007	27,73	21,35	0,00471	0,00698	0,00325923	0,00476
11.1.2007	27,775	21,392	0,001623	0,001967	0,00154368	0,002507
12.1.2007	27,755	21,53	-0,00072	0,006451	0,00117143	0,002242





K výpočtům jsou použity následující vzorce:

$$\sigma_t(k) = \sqrt{\text{var}(r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1})}$$
$$R_t(k) = \frac{P_t - P_{t-k}}{P_{t-k}} .$$

Je vidět, že denní míra zisku pro obě měny fluktuuje kolem nulové osy a denní volatilita vyznačuje intenzitu takovýchto fluktuací.

17.6 Hlášení o kapitálové přiměřenosti

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA

Výkaz: **BD (ČNB) 2-12**

Datový soubor: **DISIFE20**

Hlášení o kapitálové přiměřenosti banky

Část 1: Struktura kapitálu a kapitálová přiměřenost

Datová oblast: DIS20_11 Struktura kapitálu

		P0013 [115] - Účetní hodnota	P0013 [111] - Upravená hodnota
A	B	1	2
EBD1106 - Tier 1	1		
EBD1082_001 - *Splacený základní kapitál zapsaný v obchodním rejstříku	2		
EBD1109 - Splacené emisní ažio	3		
EBD1257 - Povinné rezervní fondy	4		
EBD1258 - Ost.rez.fondy vytv.ze zisku po zdan.s výj.RF účel.vytv.	5		
EZZ0171 - Nerozd.zisk z předch.obd.po zdanění zauditovaný a schválený	6		
EZZ1050 - Zisk ve schv.řízení zaudit.a sníž.o předpokl.dividendy	7		
EZZ1051 - Mezitím.zisk běž.období zaudit.a sníž.o předpokl.dividendy	8		
EBD1114 - Odečitatelné položky	9		
EZZ0248 - Neuhraz.ztráta z předch.období a ztráta ve schval.řízení	10		
EZZ0033 - Ztráta běžného období	11		
EBD1267 – Goodwill	12		
EBD1259 - Nehmotný majetek jiný než goodwill	13		
EBD1260 - Nabyté vlastní akcie	14		
EBD1343 - Ostatní odečitatelné položky	15		
EBD1107 - Tier 2	16		
EBD1110 – Rezervy	17		
EBD1111 - Podřízený dluh A	18		
EBD1266 - Ostatní kapitálové fondy	19		
EBD1268 - Odečitatelné položky od součtu tier 1 a tier 2	20		
EBD1112 - Kapitálové investice nad 10 % do bank a finančních institucí	21		
EBD1113 - Kapitálové investice do 10 % do bank a finančních institucí	22		
EBD1122 - Využitý tier 3	23		
EBD1108_002 - *Kapitál	24	X	

Datová oblast: DIS20_12 Varianty kapitálu a tier 3

		P0013 [111] - Upravená hodnota
A	B	1
EBD1105 - Tier 3	1	
EBD1118 - Využitelný tier 3	2	
EBD1116 - Omezený tier 3 (1. omezení)	3	
EBD1117 - Omezený tier 3 (2. omezení)	4	
EBD1119 - Nevyužitelný tier 3	5	
EBD1122 - Využitý tier 3	6	DIS20_11
EBD1123 - Nevyužitý tier 3	7	

Datová oblast: DIS20_13 Kapitálové požadavky

		P0013 [130] - Kapitálový požadavek
A	B	1
EBD1124 - Kapitálový požadavek A	1	
EBD1131 - Kapitálový požadavek B	2	
EBD1125 - Kapitálový požadavek k úvěrovému riziku obchodního portfolia	3	
EBD1126 - Kapitálový požadavek k riziku angažovanosti obch.portfolia	4	
EBD1127 - Kapitálový požadavek k obecnému úrokovému riziku	5	DIS20_32
EBD1128 - Kapitálový požadavek k obecnému akciovému riziku	6	DIS20_33
EBD1129 - Kapitálový požadavek k měnovému riziku	7	DIS20_34
EBD1130 - Kapitálový požadavek ke komoditnímu riziku	8	DIS20_35
EBD1280 - Kapitál.požadavek k rizikům stanovený vlastním VaR modelem	9	

Datová oblast: DIS20_14 Propočet kapitálové přiměřenosti

		P0009 [950] - Procento
A	B	1
EBD1132 - Kapitálová přiměřenost	1	
EBD1133 - Kapitálová přiměřenost nevyužitého tier 3	2	

Část 2: Rizikově vážená aktiva bankovního portfolia

Datová oblast: DIS20_21 Propočet rizikově vážených aktiv bankovního portfolia

		P0013 [113] - Souhrn účetních hodnot a úvěrových ekvivalentů	P0013 [114] - Vážená hodnota
A	B	1	2
EBD1250 - Aktiva bank.portfolia celkem vč. úvěrových ekvivalentů	1		
EBD0701 - Pokladní hodnoty	2		
EBD1213 - Pohl.za centr.vládami států zóny A příp.vč.jimi zajišť.pohl.	3		
EBD1217 - Pohledávky pojištěné EGAP, a.s.	4		
EBD1218 - Pohledávky za Českou exportní bankou, a.s.	5		
EBD1219 - Pohledávky za FNM	6		
EBD1220 - Pohledávky za Českou konsolidační agenturou	7		
EBD1269 - Pohledávky za evropskými společenstvími	8		
EBD1214 - Pohledávky za centrálními bankami států zóny A	9		
EBD1215 - Pohledávky za centrálními vládami států zóny B	10		
EBD1216 - Pohledávky za centrálními bankami států zóny B	11		
EBD1221 - Reálné hodnoty derivátů	12		
EBD1223 - Aktiva, která jsou odečitatelnou položkou	13		
EBD1222 - Pohl.zajišť.zást.právem k dluhopisům, vklad.listům a penězům	14		
EBD1270 - Pohl.za vládami územ.celků a za org.územ.samospr.států z.A	15		
EBD1226 - Pohledávky za bankami ve státech zóny A	16		
EBD1227 - Pohl.za bankami států zóny B s pův.splat.do 1 roku vč.	17		
EBD1228 - Pohledávky za mezinárodními finančními institucemi	18		
EBD1229 - Pohledávky za vládami územních celků států zóny A	19		
EBD1230 - Pohledávky za orgány územní samosprávy států zóny A	20		
EBD1231 - Pohledávky za vládou podporovanými institucemi	21		
EBD1271 - Pohl.za obchodníky s CP se sídlem ve státech z.A	22		
EBD1234 - Pohl.za uznanými clearing.centry a burzami ve státech zóny A	23		
EBD1235 - Finanční nástroje v procesu inkasa	24		
EBD1236 - Pohledávky zajištěné zástavním právem k nemovitostem	25		
EBD1272 - Pohledávky z cenných papírů	26		
EBD1238 - Kapit.inv.do bank a fin.inst., které nejsou odečít.položkou	27		
EBD1239 - Kapit.investice do právn.osob kromě bank a fin.institucí	28		
EBD1273 - Pohl.za bankami a obch.s CP v z.A - v konk., likv., nuc.spr.	29		
EBD1240 - Pohl.za právn.osob.kromě bank a obch.s CP a za fyz.osob.	30		
EBD1241 - Pohl.za cen.vlád.z.B, kterým nepřísl.riz.váha 0 a podp.inst.	31		
EBD1242 - Pohl.za centr.bankami zóny B, kterým nepřísl. riz.váha 0	32		
EBD1243 - Pohl.za vládami územ.celků a orgánů samosprávy zóny B	33		
EBD1245 - Pohl.za bankami v z.B se spl.do 1 r. - v konk.,likv.,nuc.spr.	34		
EBD1244 - Pohledávky za bankami zóny B s původní splatností nad 1 rok	35		
EBD1246 - Nesplacená část emise akcií vč. emisního ažia	36		
EBD1247 - Pohl.za práv.os.- fin.inst., kterým nepřísl. riz.váha 0,2	37		
EBD1248 - Hmotný majetek	38		
EBD1249 - Ostatní aktiva bankovního portfolia	39		

Datová oblast: DIS20_22 Konverze podrozvahových aktiv bankovního portfolia

		P0013 [115] - Účetní hodnota	P0013 [112] - Úvěrový ekvivalent
A	B	1	2
EBD1212 - Vybraná podrozvahová aktiva bankovního portfolia celkem	1		
EBD1199 - Poskytnuté odvolatelné úvěr.přísliby s pův.splat.do 1 roku	2		
EBD1200 - Posk.záruky z otevř.a potvrz.dok.akreditivů (se zást.sml.)	3		
EBD1201 - Poskytnuté úvěrové přísliby ostatní	4		
EBD1202 - Poskytnuté neplatební záruky	5		
EBD1203 - Posk.záruky z otevř. a potvrz.neodvol.dok.akreditivů	6		
EBD1204 - Poskytnuté přísliby bankovních záruk	7		
EBD1206 - Poskytnuté platební záruky	8		
EBD1207 - Poskytnuté záruky z prodaných směnek	9		
EBD1208 - Poskytnutá směnečná rukojemství	10		
EBD1209 - Poskytnutá přijetí směnek	11		
EBD1211 - Pohl.z vkladů a úvěrů, pohl. na dluhopisy, směny a akcie	12		
EBD1277 - Deriváty	13		

Část 3: Vybrané kapitálové požadavky B

Datová oblast: DIS20_31 Kapitálový požadavek k úvěrovému riziku obchodního portfolia

		P0013 [125] - Pozice	P0013 [130] - Kapitálový požadavek
A	B	1	2
EBD1140 - Kapitálový požadavek ke specifickému úrokovému riziku	1	X	
EBD1134 - Vládní nástroje	2		
EBD1135 - Kvalifikované nástroje se zbyť.splatností do 6 měsíců vč.	3		
EBD1136 - Kvalifikované nástroje se zbyť.splatností od 6 do 24 měs.vč.	4		
EBD1137 - Kvalifikované nástroje se zbyť.splatností vyšší než 24 měs.	5		
EBD1138 - Ostatní nástroje	6		
EBD1139 - Opce ke specifickému úrokovému riziku	7	X	
EBD1145 - Kapitálový požadavek ke specifickému akciovému riziku	8	X	
EBD1274 - Hrubá akciová pozice (sníž.o hrub.akc.pozici vybr.portf.)	9		
EBD1275 - Hrubá akciová pozice vybraného portfolia	10		
EBD1144 - Opce ke specifickému akciovému riziku	11	X	
EBD1146 - Kapitálový požadavek k vypořádacímu riziku	12	X	
EBD1147 - Kapit.požad.k rev.repům a repům,výpůjč.a půjč.CP a komodit	13	X	
EBD1148 - Kapitálový požadavek k derivátům	14	X	
EBD1149 - Kapitálový požadavek k ostatním nástrojům obchod.portfolia	15	X	

Datová oblast: DIS20_32 Kapitál. požadavek k obecnému úrokovému riziku obch. portfolia

		P0013 [130] - Kapitálový požadavek
A	B	1
EBD1127 - Kapitálový požadavek k obecnému úrokovému riziku	1	
EBD1150 - Kapitálový požadavek k CZK	2	
EBD1151 - Kapitálový požadavek k EUR	3	
EBD1152 - Kapitálový požadavek k USD	4	
EBD1153 - Kapitálový požadavek k ostatním měnám	5	
EBD1155 - Kapitálový požadavek k úrokovým futures	6	
EBD1156 - Kapitálový požadavek k opcím k obecnému úrokovému riziku	7	

Datová oblast: DIS20_33 Kapit. požadavek k obecnému akciovému riziku obch. portfolia

		P0013 [125] - Pozice	P0013 [130] - Kapitálový požadavek
A	B	1	2
EBD1128 - Kapitálový požadavek k obecnému akciovému riziku	1	X	
EBD1276 - Čisté akciové pozice národních trhů	2		
EBD1160 - Kapitálový požadavek k akciovým futures	3	X	
EBD1161 - Kapitálový požadavek k opcím k obecnému akciovému riziku	4	X	

Datová oblast: DIS20_34 Kapitálový požadavek k měnovému riziku

		P0013 [125] - Pozice	P0013 [130] - Kapitálový požadavek
A	B	1	2
EBD1129 - Kapitálový požadavek k měnovému riziku	1	X	
EBD1162 - Kompenzované pozice silně korelovaných měn	2		
EBD1163 - Celková měnová pozice	3		
EBD1164 - Kapitálový požadavek k měnovým futures	4	X	
EBD1165 - Kapitálový požadavek k opcím k měnovému riziku	5	X	

Datová oblast: DIS20_35 Kapitálový požadavek ke komoditnímu riziku

		P0013 [130] - Kapitálový požadavek
A	B	1
EBD1130 - Kapitálový požadavek ke komoditnímu riziku	1	
EBD1166 - Kapitál.požadavek ke komoditnímu riziku bez futures a opcí	2	
EBD1167 - Kapitálový požadavek ke komoditním futures	3	
EBD1168 - Kapitálový požadavek k opcím ke komoditnímu riziku	4	

Část 4: Měnová struktura cizoměnových aktiv a pasív

Datová oblast: DIS20_43 Měnová struktura cizoměnových aktiv a pasiv

		EAR0036 - Cizoměnová aktiva - včetně podrozvahových	EPR0037 - Cizoměnová pasiva - včetně podrozvahových
A	B	1	2
P0019 [S_KONCEL] - Všechny konvertibilní měny	1		
P0019 [S_KURLIS] - Měny devizového trhu	2		
P0019 [EUR] - Euro	3		
P0019 [S_OSTKUR] - Ostatní měny devizového trhu bez Eur	4		
P0019 [AUD] - Dolar australský	5		
P0019 [BGN] - Lev bulharský	6		
P0019 [CAD] - Dolar kanadský	7		
P0019 [CHF] - Frank švýcarský	8		
P0019 [CYP] - Libra kyperská	9		
P0019 [DKK] - Koruna dánská	10		
P0019 [EEK] - Kroon	11		
P0019 [GBP] - Libra šterlinků	12		
P0019 [HKD] - Dolar hongkongský	13		
P0019 [HUF] - Forint	14		
P0019 [ISK] - Koruna islandská	15		
P0019 [JPY] - Yen	16		
P0019 [KRW] - Won	17		
P0019 [LTL] - Litus litevský	18		
P0019 [LVL] - Lat lotyšský	19		
P0019 [MTL] - Lira maltská	20		
P0019 [NOK] - Koruna norská	21		
P0019 [NZD] - Dolar novozélandský	22		
P0019 [PLN] - Zlotý	23		
P0019 [ROL] - Lei	24		
P0019 [SEK] - Koruna švédská	25		
P0019 [SGD] - Dolar singapurský	26		
P0019 [SIT] - Tolar	27		
P0019 [SKK] - Koruna slovenská	28		
P0019 [TRL] - Lira turecká	29		
P0019 [USD] - Dolar americký	30		
P0019 [XDR] - Zvláštní práva čepání-MMF	31		
P0019 [ZAR] - Rand	32		
P0019 [S_OSTKON] - Ostatní konver. měny (bez měn devizového trhu)	33		
P0019 [XAU] - Zlato	34		
P0019 [S_NEKON] - Nekonvertibilní měny	35		
P0019 [S_CLEUNC] - Měny clearingových a neobchodních účtů	36		
P0019 [S_OSTNEK] - Ostatní nekonvertibilní měny	37		

Část 5: Vybrané údaje**Datová oblast: DIS20_41 Aktiva bankovního a obchodního portfolia**

		P0013 [115] - Účetní hodnota
A	B	1
EBD1177 - Bankovní portfolio (aktivní)	1	
EBD1175 - Rozvahové položky bankovního portfolia (aktivní)	2	
EBD1176 - Podrozvahové položky bankovního portfolia (aktivní)	3	
EBD1188 - Obchodní portfolio (aktivní)	4	
EBD1252 - Rozvahové položky obchodního portfolia (aktivní)	5	
EBD1253 - Podrozvahové položky obchodního portfolia (aktivní)	6	

Datová oblast: DIS20_42 Pasíva bankovního a obchodního portfolia

		P0013 [115] - Účetní hodnota
A	B	1
EBD1180 - Bankovní portfolio (pasivní)	1	
EBD1178 - Rozvahové položky bankovního portfolia (pasivní)	2	
EBD1179 - Podrozvahové položky bankovního portfolia (pasivní)	3	
EBD1196 - Obchodní portfolio (pasivní)	4	
EBD1254 - Rozvahové položky obchodního portfolia (pasivní)	5	
EBD1255 - Podrozvahové položky obchodního portfolia (pasivní)	6	

Konsolidační celek také podává hlášení ČNB („Hlášení o kapitálové přiměřenosti regulovaného konsolidačního celku“). Toto hlášení je téměř shodné jako hlášení o kapitálové přiměřenosti banky. Pouze první tabulka tohoto hlášení se odlišuje (viz. dále) a odlišné je i číslování položek.

Hlášení o kapitál.přiměřenosti regulovaného konsolid.celku

Část 1: Struktura kapitálu a kapitál. přiměřenost regul.kons.celku

Datová oblast: KIS20_11 Struktura kapitálu

		P0013 [115] - Účetní hodnota	P0013 [111] - Upravená hodnota
A	B	1	2
KBD0006 - Tier 1	1		
KBD0007 - Splacený základní kapitál zapsaný v obchodním rejstříku	2		
KBD0008 - Splacené emisní ažio	3		
KBD0009 - Povinné rezervní fondy	4		
KBD0010 - Ost.rez.fondy vytv.ze zisku po zdan.s výj.RF účel.vytv.	5		
KBD0011 - Nerozd.zisk z předch.obd.po zdanění zauditovaný a schválený	6		
KBD0171 - Zisk ve schv.řízení zaudit.a sníž.o předpokl.dividendy	7		
KBD0172 - Mezitím.zisk běž.období zaudit.a sníž.o předpokl.dividendy	8		
KBD0014 - Část menšinového vlast.kapitálu (kreditní zůstatek)	9		
KBD0173 - Menšinový splac.zákl.kapitál zapsaný v obch.rejstříku	10		
KBD0174 - Menšinové splacené emisní ažio	11		
KBD0175 - Menšinové povinné rezervní fondy	12		
KBD0176 - Menšin.ost.rezervní fondy vytv.ze zisku po zdanění	13		
KBD0177 - Menšin.nerozd.zisk z předch.obd.po zdanění zaudit.a schv.	14		
KBD0178 - Menšin.zisk ve schv.řízení zaudit.a sníž o předp.dividendy	15		
KBD0018 - Odečitatelné položky	16		
KBD0019 - Neuhraz.ztráta z předch.období a ztráta ve schval.řízení	17		
KBD0020 - Ztráta běžného období	18		
KBD0179 - Goodwill	19		
KBD0021 - Nehmotný majetek jiný než goodwill	20		
KBD0028 - Menšinový vlastní kapitál (debetní zůstatek)	21		
KBD0022 - Nabyté vlastní akcie a podíly	22		
KBD0015 - Tier 2	23		
KBD0016 - Rezervy	24		
KBD0017 - Podřízený dluh A	25		
KBD0180 - Ostatní kapitálové fondy	26		
KBD0181 - Odečitatelné položky od součtu tier 1 a tier 2	27		
KBD0023 - Kapitálové investice nad 10 % do bank a finančních institucí	28		
KBD0024 - Kapitálové investice do 10 % do bank a finančních institucí	29		
KBD0106 - Využitý tier 3	30		
KBD0005_001 - *Kapitál regulovaného konsolidačního celku	31	X	

17.7 Část Výroční zpráva České spořitelny

Strategické záměry pro příští období
Řízení rizik v roce 2005
Ostatní informace pro akcionáře

Řízení rizik v roce 2005

Jednu z významných součástí vnitřního řídicího a kontrolního systému banky tvoří procesy řízení rizik. Banka je v důsledku své obchodní a jiné činnosti nevyhnutelně vystavena různým rizikům, jako je riziko úvěrové, tržní, likviditní, operační aj. V České spořitelně je velká pozornost věnována oblasti řízení rizik odpovídající velikosti banky, složitosti a množství produktů a obchodních a jiných aktivit. Banka má vypracovanou strategii řízení rizik, schválenou představenstvem společnosti, která obsahuje zásady řízení rizik, zahrnující procesy identifikace rizik, monitorování a měření rizik, soustavy limitů a omezení. Uplatňováním těchto zásad je riziko udržováno v přijatelné výši tak, aby se zachovala efektivnost procesů řízení banky.

Na řízení rizik se v České spořitelně podílejí následující útvary:

- úsek centrálního řízení rizik, který je zodpovědný především za tržní a operační rizika a za konsolidované řízení rizik celé Finanční skupiny České spořitelny;
- úsek řízení úvěrového rizika zodpovědný za úvěrové riziko celé skupiny;
- úsek řízení bilance, který řídí riziko čistého úrokového příjmu bankovní knihy a likviditní riziko na základě rozhodnutí výboru řízení aktiv a pasiv.

Rozhodovací pravomoc v oblasti řízení rizik mají kromě představenstva společnosti příslušné výbory:

- Výbor řízení aktiv a pasiv,
- Úvěrový výbor představenstva České spořitelny,
- Výbor finančních trhů a řízení rizik.

ÚVĚROVÉ RIZIKO

Banka přebírá úvěrové riziko, tj. riziko za to, že protistrana nebude schopna platit včas dlužné částky v plné výši. Při řízení úvěrových rizik používá banka jednotnou metodiku, která je upravena v holdingové normě a stanoví postupy, role a odpovědnosti. Úvěrová politika zahrnuje:

- pravidla obezřetného úvěrového procesu, včetně pravidel pro předcházení praní špinavých peněz a podvodných jednání,
- obecná pravidla přijatelnosti zákaznických segmentů vzhledem k jejich hlavním aktivitám, zeměpisným oblastem, maximální lhůtě splatnosti, produktu a účelu úvěru,

- základní rámec systému hodnocení (ratingu), stanovení a revize ratingu dlužníka,
- základní principy systému limitů a struktury schvalovacích úrovní,
- pravidla pro řízení zajištění úvěrů.

V roce 2005 kladla banka velký důraz na posílení funkčnosti sběru dat nezbytných pro řízení rizik a nahradila dosavadní systém shromažďování dat masivnějším řešením pomocí datového skladu, přičemž zpracování dat zůstalo v pravomoci útvaru řízení rizik. Toto řešení je maximálně flexibilní pro zpracování analýz využívajících jednotný skupinový zdroj dat. Řízení rizik má díky shromážděným údajům detailní kontrolu nad každou jednotlivou angažovaností vůči všem klientům banky. Významně se zvýšila kvalita údajů, čímž se zlepšil základ pro jejich využití při vymáhání pohledávek, oceňování pohledávek a kalkulaci ztrát.

Rating je považován za jeden z klíčových nástrojů řízení rizik. Hodnocení dlužníka je povinnou součástí každého schvalování úvěru nebo zásadních změn v úvěrových podmínkách. Hodnocení dlužníka zohledňuje jeho finanční situaci, určení slabých míst (např. řízení, konkurenceschopnost) u korporátních dlužníků nebo sociálně demografické ukazatele u retailových dlužníků. Banka používá 13+R stupňovou ratingovou soustavu pro všechny klienty, s výjimkou fyzických osob nepodnikatelů (8+R), kde „R“ znamená klient v prodlení.

Všechny důležité informace pro hodnocení jsou shromažďovány a ukládány centrálně. Nedílnou součástí těchto informací jsou revize ratingu a identifikace schvalovací úrovně. Ke zpracování informací se používá statistický software. Ověření a zpětné testování statistických modelů se provádí pravidelně nejméně jednou ročně.

Pro pravidelnou aktualizaci ratingu retailových klientů zavedla banka behaviorální scoring, který je založen na chování klienta na jeho účtech a splácení úvěrů ve všech jeho angažovanostech vůči skupině. Rating stanovený pomocí behaviorálního scoringu odráží jak riziko klienta, tak riziko pohledávky. Rating retailových klientů dále posílil pozici banky tím, že umožňuje kontrolovat převzatá rizika při zrychleném poskytování úvěrů.

Změnou technologie ratingových nástrojů pro korporátní klienty podpořila banka v roce 2005 pružnější prostředí pro

zavedení scorecard a centralizaci sběru dat. Další zlepšení ratingových nástrojů se předpokládá pro klienty segmentu malých a středních podniků zavedením behaviorálního scoringu začátkem roku 2006. Změny byly provedeny rovněž v ratingových nástrojích pro komunální klienty jak v technologickém prostředí, tak zavedením scorecard. Nový nástroj je napojen na systém finančních informací státní správy, který rozšiřuje dostupnost dat pro řízení rizik všech komunálních subjektů v České republice. V průběhu roku 2005 byl ověřován v pilotním provozu nově vyvinutý ratingový nástroj pro speciální úvěry. Testování se soustředilo především na sběr dat a zákaznické úpravy technologického prostředí.

Banka používá v interních modelech rizikové míry, jako je pravděpodobnost selhání, ztráta z úvěru a úvěrové konverzní faktory. V roce 2005 banka zavedla další zlepšení, zejména v kvalitě výše uvedených vstupních informací a rozvoji modelů pro stanovení rizikových parametrů se zřetelem k aktuální struktuře portfolia. Banka rovněž rozšířila kalkulační nástroje na bázi statistických metod, které jsou založeny na metodě vzorkování na historických datech. Dílčím cílem v této oblasti je získat podrobné informace o stresovém chování a možné citlivosti základních segmentů portfolia vedle celkového cíle zlepšit hodnotící úroveň zpracování odhadů na úroveň odpovídající konceptu Basel II. Banka také vytváří prostředí pro kvantitativní řízení portfolia. Banka v současnosti používá rizikové parametry při řízení a měření portfoliových rizik.

V roce 2005 začala banka více využívat rizikové parametry, které získala díky ratingovým nástrojům, sběru dat o úvěrech v selhání a o ztrátových úvěrech a následnému výpočtu rizikových parametrů. Měření a řízení rizik portfolia v současnosti zahrnuje řízení krytí rizika opravnými položkami ke ztrátovým úvěrům, řízení rizika koncentrace systémem limitů velkých angažovaností a metodu hodnot úvěrového Value at Risk (VaR). V průběhu roku 2005 začala banka v pilotním provozu počítat rizikově vážená aktiva a kapitálový požadavek na úvěrové riziko podle nových pravidel Basel II.

Banka zavedla od 1. ledna 2005 metodiku tvorby opravných položek v souladu s revidovaným IAS 39. Metodika je založena na dvou složkách individuální a kolektivní ztráty. Složka individuální ztráty pokrývá ztráty vzniklé z jednotlivě znehodnocených pohledávek. Znehodnocení pohledávky je

identifikováno na základě individuálně zjištěných událostí způsobujících ztráty. Znehodnocení neretailových pohledávek a retailových pohledávek nad 5 mil. Kč se měří u jednotlivých pohledávek odrážející současnou hodnotu budoucích očekávaných peněžních toků při použití původní efektivní úrokové míry dané pohledávky. U retailových pohledávek se míra znehodnocení stanoví pomocí matice opravných položek, která je založena na klasifikaci a segmentu pohledávky, kde klasifikace představuje zjištěný individuální stav znehodnocení nebo události. Každý individuální prvek této matice je odvozen z historické zkušenosti s prodlením a potenciální návratností podobného typu pohledávky. Všechny expozice jsou přeceňovány měsíčně vzhledem k tomu, zda nastala ztrátová událost. Složka kolektivní ztráty odráží celkové znehodnocení individuálně neznehodnocených aktiv. Souhrnné znehodnocení pokrývá kolektivní ztráty vznikající z interních nebo externích událostí, které způsobují ztráty. Události způsobující ztráty jsou měřitelné a identifikovatelné ve vztahu k současnému portfoliu. Rozsah znehodnocení vyjadřuje odborný odhad banky, pokud jde o citlivost obyvatelstva na události způsobující ztráty.

Banka řídí riziko koncentrace úvěrového portfolia systémem limitů velkých angažovaností. V roce 2005 začala banka zahrnovat do pravidelných výkazů určených pro vedení banky také výsledky metody úvěrového VaR u portfolia největších dlužníků. Limity velkých angažovaností jsou stanoveny jako maximální angažovanost přijatelná pro banku vůči jednotlivému klientovi při daném ratingu a zajištění. Systém je nastaven tak, aby chránil výnosy a kapitál banky před koncentrací rizik. Koncentrace rizik je měřena ekonomickým kapitálem potřebným ke krytí daného portfolia. Metoda úvěrového VaR je založena na simulaci možného vývoje dlužníků metodou Monte Carlo, která vychází z interních zkušeností banky se selháním dlužníků a se souvisejícími korelacemi. Funkce ztráty ovlivňující pokles hodnoty portfolia pro daný scénář je založena na regulačních pravidlech měření a výpočtu opravných položek k pohledávkám v selhání.

Jedním z úspěchů roku 2005 byla implementace prototypu nástroje na výpočet kapitálového požadavku úvěrového rizika založeného na nových pravidlech Basel II. Ve druhém pololetí 2005 byl v rámci implementačního procesu tento nástroj komplexně otestován a nastaven podle interních požadavků a změn v závazných předpisech. V posledních měsících začal

pilotní výpočet rizikově vážených aktiv a kapitálového požadavku. První výstupy byly prezentovány vedení banky společně se závěrečnými výsledky za rok 2005 a s výhledem na rok 2006. V roce 2006 by mělo být dokončeno nastavení a odladění výpočtů, zejména v oblasti dvojího selhání a aktiv určených k obchodování.

TRŽNÍ RIZIKA

S tržním rizikem jsou v České spořitelně spojeny především transakce na finančních trzích, které jsou obchodovány na obchodním a bankovním portfoliu, a úrokové riziko aktiv a pasiv v bankovní knize.

Operace obchodního portfolia na kapitálovém, peněžním i derivátovém trhu lze rozdělit do následujících oblastí:

- kótování klientům a obchodování s nimi, realizace jejich příkazů,
- kótování na mezibankovním trhu,
- aktivní uzavírání obchodů na mezibankovním trhu,
- distribuce produktů finančních trhů drobné klientele.

Derivátové transakce se také využívají k zajištění úrokového rizika bankovní knihy a k refinancování rozdílu mezi cizoměnovými aktivy a pasivy.

Tržní riziko obchodní a bankovní knihy je sledováno a měřeno v úseku centrálního řízení rizik. Úsek je zcela nezávislý na divizi finančních trhů, a to z důvodu zamezení konfliktu zájmů a zaručení korektnosti a nezávislosti předkládaných hlášení týkajících se rizik banky. Veškeré limity pro tržní rizika obchodního portfolia jsou navrhovány ve spolupráci úseku centrálního řízení rizik a obchodních útvarů a schvalovány Výborem finančních trhů a řízení rizik. Soustava tržních limitů musí být v souladu s maximální mírou podstupovaných rizik (měřenou metodou Value at Risk, VaR) schválenou představenstvem banky a také potvrzena mateřskou společností Erste Bank. Metoda VaR se využívá jako nástroj kvantifikace rizik v agregované hodnotě pro bankovní knihu a pro dceřiné společnosti banky podle speciálních postupů, které modelují chování aktiv a pasiv v těchto portfoliích.

Pro měření úrokového rizika transakcí finančních trhů je používán tzv. PVBP gap neboli matice faktorů citlivosti na

úrokové sazby jednotlivých měn pro individuální portfolia úrokových produktů. Tyto faktory měří citlivost tržní hodnoty portfolia na paralelním posunu příslušné výnosové křivky dané měny v rámci daného časového úseku do splatnosti. Systém PVBP limitů je stanoven pro jednotlivá obchodní portfolia úrokových produktů podle měn. Limity jsou porovnávány s hodnotou, která reprezentuje vyšší číslo ze součtu kladných hodnot PVBP nebo součtu záporných hodnot PVBP v absolutní hodnotě pro jednotlivé doby do splatnosti. Tímto způsobem je ošetřováno nejen riziko paralelního posunu výnosové křivky, ale i případná rotace výnosové křivky. Pro hlavní měny (CZK, EUR, USD) je stanoven limit i pro prostý součet hodnot PVBP. Pro měnové opce se do PVBP limitů zahrnují i hodnoty rho a phi ekvivalentů. Banka sleduje také další speciální limity pro úrokové opční kontrakty, a to limity typu gamma a vega pro úrokové sazby a jejich volatilitu.

Citlivost měnových derivátů na pohyby devizových kurzů je měřena formou delta ekvivalentů a je zahrnuta do devizové pozice banky. Banka sleduje speciální limity pro měnové opční kontrakty, a to limity pro citlivost delta ekvivalentu na změnu devizového kurzu ve formě gamma ekvivalentu a limity pro citlivost hodnoty opčních kontraktů na volatilitu devizového kurzu ve formě vega ekvivalentu. Dále sleduje citlivost hodnoty ocenění na dobu do maturity (theta) a úrokovou citlivost (rho), která se měří společně s ostatními úrokovými nástroji formou PVBP.

Akciové riziko obchodního portfolia je sledováno pomocí delta citlivostí tržních hodnot portfolií na změny akciových cen pro jednotlivé akciové emise a také v souhrnu za jednotlivé trhy a za celé portfolio.

Úsek centrálního řízení rizik používá další sofistikované postupy pro ocenění hodnoty a rizik strukturovaných produktů, jejichž ocenění nelze vyjádřit explicitně. Nejčastěji je využívána metoda Monte Carlo pro simulaci pravděpodobnostního rozdělení ceny a budoucího vývoje složitých transakcí. V této oblasti banka úzce spolupracuje s mateřskou Erste Bank.

Pro agregované měření tržního rizika pro obchodní i bankovní portfolia České spořitelny je používána metoda Value at Risk. Hodnoty Value at Risk jsou počítány na hladině spolehlivosti 99 % pro dobu držení jednoho obchodního dne. Pro výpočet se

používá systém KVaR+ a metody historické simulace založené na historii posledních 500 obchodních dnů. Limity VaR jsou stanoveny pro jednotlivé obchodní desky, respektive portfolia. Metoda VaR je doplněna tzv. zpětným testováním, které ověřuje správnost modelu. Při této metodě se porovnávají denní odhady Value at Risk s hypotetickými výsledky portfolia za předpokladu, že by nedocházelo k žádným změnám v portfoliu během obchodního dne. Výsledky zpětného testování dosud vykazují správnost nastavení modelu pro výpočet Value at Risk.

Metoda Value at Risk je používána také pro výpočet kapitálového požadavku z měnového obecného úrokového rizika, obecného a specifického akciového rizika a rizika opčních transakcí obchodního portfolia na základě schválení Českou národní bankou (ČNB). Ověření a schválení modelu ze strany ČNB a také interního auditu obsahovalo jak kvantitativní požadavky, tak také kvalitativní aspekty řízení rizik. Banka používá vlastní model výpočtu kapitálového požadavku z tržních rizik jako jediná banka v České republice od 31. prosince 2003. Výpočty Value at Risk se uplatňují rovněž při hodnocení rizik portfolií aktiv dceřiných společností České spořitelny (pro Penzijní fond ČS a Pojišťovnu ČS) a pro hodnocení tržních rizik bankovní knihy Stavební spořitelny ČS s využitím speciálních modelů pro mapování bilance banky.

Obchodní portfolio banky je pravidelně v měsíčních intervalech podrobováno stresovému testování. Používají se následující scénáře:

- scénáře založeného na 10–15letých historických datech při použití maximálních pozitivních a negativních změn (jednodenních a desetidenních) pro úrokové sazby, akciové ceny, devizové kurzy a volatility nezávisle na sobě,
- Value at Risk hodnota na hladině spolehlivosti 99,8 % (nejhorší historický scénář z posledních 500 pozorování),
- „what-if“ scénáře navržené oddělením analýz na základě aktuální makroekonomické situace.

Výsledky stresových scénářů jsou porovnávány s kapitálem banky alokovaným podle standardní metody ČNB a také podle vlastního modelu pro výpočet kapitálových požadavků z tržních rizik.

Kromě limitů sensitivity a VaR jsou stanoveny a sledovány denně stoploss limity pro jednotlivé obchodní desky. Měsíční

stoploss limit je porovnáván s aktuálním měsíčním výsledkem příslušné obchodní desky, roční stoploss limit se porovnává s rozdílem mezi nejlepším výsledkem (realizovaným a nerealizovaným ziskem) v roce a aktuálním výsledkem obchodní desky.

V útvaru řízení rizik se také sleduje tržní konformita obchodů uzavřených na finančních trzích s cílem odhalit manipulace trhem a předejít operačním rizikům.

Limity citlivosti, VaR a stoploss limity včetně způsobu jejich stanovení a opatření, která nastanou po překročení limitu, jsou upraveny vnitřním pokynem banky – manuálem řízení rizik, který je součástí strategie řízení rizik ve smyslu opatření ČNB č. 2/2004 k vnitřnímu řídicímu a kontrolnímu systému banky.

ÚROKOVÉ RIZIKO

Úrokové riziko bankovního portfolia řídí Česká spořitelna s využitím následujících metod: simulace čistého úrokového výnosu, citlivosti čistého úrokového výnosu na změnu tržních úrokových sazeb (paralelní/neparalelní diskretní posun výnosové křivky, stochastické simulace výnosové křivky), simulace změny teoretické tržní hodnoty bankovního portfolia při posunu tržní výnosové křivky o +100 bazických bodů (včetně key rate duration), durační a gapové analýzy.

Aktuální výše podstupovaného úrokového rizika je každý měsíc hodnocena Výborem pro řízení aktiv a pasiv v kontextu celkového vývoje finančních trhů, bankovního sektoru v České republice, jakož i strukturálních změn v bilanci České spořitelny.

Základním sledovaným parametrem úrokové citlivosti České spořitelny je relativní změna očekávaného čistého úrokového výnosu banky při okamžitém paralelním poklesu/nárůstu tržních úrokových sazeb o +100/-100 bazických bodů v horizontu následujících 36 měsíců, a to za předpokladu stabilní struktury bilance (tj. produktové struktury aktiv a pasiv). Ke konci roku 2005 byla citlivost čistého úrokového výnosu České spořitelny na paralelní nárůst tržních úrokových sazeb o 100 bazických bodů 3 %. Jinými slovy při paralelním nárůstu tržních úrokových sazeb o 100 bazických bodů by tříletý čistý úrokový výnos České spořitelny vzrostl o 3 %. Při poklesu tržních úrokových sazeb o 100 bazických bodů byla citlivost

čistého úrokového výnosu 4 %. Asymetrie citlivosti je způsobena nízkou absolutní hladinou tržních úrokových sazeb: při dalším poklesu tržních úrokových sazeb banka nemá možnost dále snižovat klientské depozitní úrokové sazby (nelze používat záporné depozitní úrokové sazby).

RIZIKO LIKVIDITY

Rizikem likvidity se rozumí situace, v níž banka ztratí schopnost dostat svým finančním závazkům v době, kdy se stanou splatnými, nebo nebude schopna financovat svá aktiva. Likvidita je monitorována a řízena na základě očekávaných peněžních toků a v souvislosti s tím je upravována struktura mezibankovních depozit a úvěrů.

Z hlediska řízení likvidity v roce 2005 bylo nejvýznamnějším fenoménem pokračování růstu objemu středně dobých a dlouhodobých aktiv, zejména klientských úvěrů (hypoteční úvěry, úvěry fyzickým osobám). Objem klientských vkladů zároveň meziročně vzrostl o cca 7 %. Důsledkem obou skutečností byla relativně stabilní hodnota ukazatele běžné míry likvidity (viz tabulka níže) v průběhu roku 2005. Běžná míra likvidity je definována jako podíl rychle likvidních aktiv a podstatné části pasiv. Pro ilustraci k 31. 12. 2005 bylo za rychle likvidní považováno 59 mld. Kč aktiv, do jmenovatele pro výpočet běžné likvidity vstupovalo 400 mld. Kč pasiv.

Běžná míra likvidity v letech 2004 a 2005

	31. března	30. června	30. září	31. prosince
Skutečnost 2004	41,23 %	24,44 %	20,76 %	15,51 %
Skutečnost 2005	21,94 %	17,61 %	19,73 %	14,86 %

OPERAČNÍ RIZIKA

Česká spořitelna definuje operační rizika v souladu s návrhem opatření ČNB k vnitřnímu kontrolnímu a řídicímu systému banky jako riziko ztráty vlivem nepřiměřenosti či selhání vnitřních procesů, lidského faktoru nebo systémů či riziko ztráty vlivem vnějších událostí. Management banky je pravidelně informován o vývoji a velikosti operačních rizik.

Česká spořitelna využívá tzv. knihu rizik, která byla vyvinuta útvary řízení rizik spolu s interním auditem a která slouží jako nástroj sjednocení identifikace rizik pro potřeby celé Finanční skupiny ČS a nástroj jednotné kategorizace rizik za účelem konzistence sledování a hodnocení rizik.

V souvislosti s implementací nového konceptu kapitálové přiměřenosti Basel II se Česká spořitelna připravuje na implementaci nejpokročilejší metody výpočtu kapitálového požadavku z operačních rizik včetně kvalitativních požadavků na řízení těchto rizik. Pokračuje se ve vývoji softwarové aplikace, která slouží nejen pro sběr dat o operačním riziku za účelem kvantifikace operačních rizik a pro výpočet kapitálového požadavku, ale také jako databáze cenných informací, které se využívají při řízení rizika, pro prevenci dalšího výskytu operačních rizik a dále pro zjednodušení procesu evidence událostí způsobující škody včetně pojistného uplatnění a plnění. Informace o událostech operačních rizik ve Finanční skupině ČS se pravidelně měsíčně vyhodnocují s ohledem na četnost výskytu a výši finančních ztrát pro jednotlivé útvary, produkty a typy operačních rizik. V případě negativních trendů jsou svolávány expertní skupiny, které případy řeší a snaží se změnou pracovních postupů zamezit zvyšování dopadů operačních rizik. Významný je z pohledu prevence zejména sběr a vyhodnocování dat o nekorrektním jednání klientů banky.

Česká spořitelna se nespolehá v oblasti hodnocení a řízení operačních rizik pouze na data skutečných událostí. Dalším cenným zdrojem jsou expertní názory managementu na rizika v jejich oblasti zodpovědnosti. Dvakrát ročně probíhá sběr těchto vlastních hodnocení rizik a vyhodnocení expertních rizikových scénářů.

Důležitým nástrojem pro snížení ztrát v důsledku operačních rizik je pojistný program, který Česká spořitelna využívá již

od roku 2002. Program zahrnuje nejen pojištění majetkových škod, ale i rizik z bankovní činnosti a odpovědnostních rizik. Od 1. března 2004 se banka zapojila do společného pojistného programu Erste Bank Group, který významně rozšířil pojistnou ochranu České spořitelny, zejména u škod se závažným dopadem na hospodářský výsledek banky.

Česká spořitelna je vnímána jako vedoucí banka na českém trhu v oblasti sledování a řízení operačních rizik. Na základě svých zkušeností z řízení operačních rizik se Česká spořitelna aktivně podílí na společném projektu České národní banky, České bankovní asociace a České komory auditorů, jehož cílem je zavedení nových regulačních pravidel Basel II pro oblast operačních rizik.

KAPITÁLOVÁ PŘIMĚŘENOST

V závěru roku 2003 banka změnila metodiku pro výpočet kapitálového požadavku z měnového obecného úrokového rizika, obecného a specifického akciového rizika a z rizika opčních transakcí obchodního portfolia na základě pozitivního

vyjádření České národní banky k žádosti o používání vlastního modelu podle vyhlášky ČNB 333/2002. Vlastní model výpočtu kapitálového požadavku metodou VaR se používá od 31. prosince 2003. Model přispěl k nezanedbatelné úspoře kapitálového požadavku z obchodního portfolia.

Kapitálová přiměřenost České spořitelny v roce 2005 převyšovala úroveň 8,00 %, kterou vyžaduje Česká národní banka. Rostoucí objem klientských úvěrů si vyžádal posílení regulačního kapitálu banky emisí podřízeného dluhu. Podřízené dluhopisy byly Českou spořitelnou emitovány v 2005 o celkovém nominálním objemu 3 mld. Kč. Dluhopisy mají splatnost 10 let, ovšem Česká spořitelna je oprávněna je předčasně splatit po 5 letech. Kapitálová přiměřenost klesla z 8,97 % na konci roku 2004 na 8,70 % na konci roku 2005 (nekonsolidovaný údaj podle metodiky ČNB). Změna hodnoty ukazatele kapitálové přiměřenosti byla v roce 2005 marginální, neboť vzrůstající nároky na kapitálovou vybavenost z titulu zvyšování objemu klientských úvěrů byly saturovány zahrnutím nerozděleného zisku z roku 2004 do regulačního kapitálu (2,6 mld. Kč) a již zmíněnou emisí podřízeného dluhu.

mil. Kč*	2005	2004	2003	2002	2001
Kapitálová přiměřenost	8,71 %	8,97 %	10,30 %	12,85 %	15,06 %
Tier 1	27 260	24 301	21 910	22 583	20 184
Tier 2 a Tier 3	2 998	1 047	1 258	7 693	7 475
Souhrn odčitatelných položek	6 413	6 301	5 032	5 350	1 415
Celková výše kapitálu	28 176	23 297	22 115	24 926	26 244
Kapitálový požadavek A	24 489	19 055	15 664	14 035	12 641
Kapitálový požadavek B	1 405	1 713	1 506	1 481	1 302
Rizikově vážená aktiva	306 107	238 193	195 796	175 432	158 007

* nekonsolidované údaje podle metodiky ČNB