

# Stanovení spravedlivé ceny u vybraných úvěrů

Josef Novotný<sup>1</sup>

## Abstrakt

Příspěvek je věnován popisu stanovení spravedlivé ceny úvěrů. Nejdříve jsou ve stručnosti popsány jednotlivé faktory, které vstupují do ceny jednotlivých úvěrů. Následně jsou provedeny výpočty spravedlivé ceny (úrokové míry) pro podnikové úvěry, pro úvěry obyvatelstva na bydlení a pro spotřebitelské úvěry, do výpočtů jsou také zahrnuty různé míry zajištění jednotlivých typů úvěrů. V závěru příspěvku je provedeno srovnání spravedlivých a skutečných úrokových měr v čase.

## Klíčová slova

Kapitálový požadavek, spravedlivá riziková míra, riziková přírážka, pravděpodobnost defaultu, ztráta daná defaultem, velikost expozice, očekávaná ztráta, Nová dohoda o kapitálové přiměřenosti.

## 1 Úvod

Výše úrokových sazeb (ceny úvěru) hraje významnou roli u všech ekonomických subjektů při rozhodování o zapůjčení finančních prostředků. V České republice dochází od roku 2007, kdy začala finanční krize, která se přenesla do současné ekonomické krize, k růstu úrokových sazeb, za které banky a jiné finanční instituce poskytují finanční prostředky firmám a domácnostem. Výše úrokové sazby (cena úvěru) je ovlivněna spoustou faktorů. Otázkou je, do jaké míry je současná výše úrokových sazeb opodstatněná.

Cílem příspěvku je stanovení spravedlivé úrokové sazby (ceny úvěrů) vybraných úvěrových produktů a srovnání se skutečnými cenami na finančním trhu v České republice v letech 2007 až 2009.

## 2 Spravedlivá cena úvěru

Spravedlivá úroková míra (cena úvěru) je taková cena, která pokryje veškeré náklady spojené s poskytnutím úvěrů. Spravedlivá cena úvěru je dána následujícím vztahem:

$$r_S = r_{VBS} \cdot (1 - KP) + r_{KP} \cdot KP + RP + AP, \quad (1)$$

kde  $r_{VBS}$  představuje náklady na úvěrové zdroje,  $KP$  prezentuje kapitálový požadavek<sup>2</sup>,  $RP$  je riziková přírážka a  $AP$  je administrativní přírážka.

<sup>1</sup> Ing. Josef Novotný, VŠB – TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra financí, Sokolská 33, 721 01 Ostrava, e-mail: [josef.novotny@vsb.cz](mailto:josef.novotny@vsb.cz).

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení projektu podporovaného Grantovou agenturou České republiky č. 402/08/1234.

<sup>2</sup> Plynoucí z NBCA (New Basel Capital Accord).

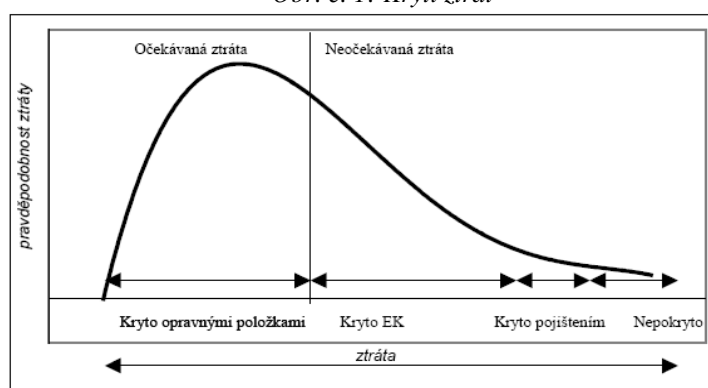
## 2.1 Náklady na úvěrové zdroje

Náklady na úvěrové zdroje ( $r_{VBS}$ ) představují cenu, za kterou je schopna banka získat finanční prostředky. Cena těchto úvěrových zdrojů je ovlivněna jak současnou situací, tak očekávaným vývojem na mezibankovním trhu. Tyto úvěrové zdroje jsou tvořeny převážně vklady ekonomických subjektů u finančních institucí a v menší míře finančními prostředky zapůjčených na finančním trhu<sup>3</sup> a vlastním kapitálem.

## 2.2 Kapitálový požadavek

Kapitálový požadavek (KP) představuje požadovanou výši kapitálu, kterou musí banka podle NBCA<sup>4</sup> držet na krytí neočekávané ztráty „unexpected loss“. Neočekávanou ztrátou nazýváme v podstatě vychýlení skutečně realizované ztráty od ztráty očekávané (viz. Obr. č. 1.). Pro potřeby krytí neočekávaných ztrát musí banka držet svůj kapitál<sup>5</sup> minimálně ve výši regulačního kapitálového požadavku.

Obr. č. 1: Krytí ztrát



Výpočet kapitálového požadavku je dán následujícím vztahem:

$$K = \left[ LGD \cdot N \left[ (1 - R)^{-0.5} \cdot G(PD) + \left( \frac{R}{1 - R} \right)^{0.5} \cdot G(0,999) \right] - PD \cdot LGD \right] \cdot (1 - 1,5 \cdot b)^{-1} \cdot (1 + (M - 2,5) \cdot b), \quad (2)$$

kde  $LGD$  je ztráta z úvěru při selhání partnera (nastavená pro základní přístup na 0,45<sup>6</sup>),  $N$  je distribuční funkce normovaného normálního rozdělení ( $N(0;1)$ ) a  $G$  je inverzní funkce k distribuční funkci normovaného normálního rozdělení (kvantil  $N(0;1)$ ),  $R$  je korelace,  $M$  je splatnost pohledávky (obecně nastavená na 2,5 roku) a  $b$  představuje koeficient zohledňující  $M$ , je dán vztahem:

$$b = (0,11852 - 0,05478 \cdot \ln(PD))^2. \quad (3)$$

Korelace (v retailovém bankovníctví) je určena následujícím vztahem

<sup>3</sup> Jedná se např. o emitované dluhopisy, mezibankovní vypůjčky atd.

<sup>4</sup> NBCA – New Basel Capital Accord, označovaná také jako Basel II.

<sup>5</sup> Vymezeno v Opatření ČNB 3/1999 ze dne 28. 6. 1999, § 63 (Kapitálová přiměřenost).

<sup>6</sup> V pokročilých modelech (advance IRB approach) si banky hodnotu  $LGD$  stanovují samy.

$$R = \frac{0,12 \cdot (1 - \text{EXP}(-50 \cdot PD))}{(1 - \text{EXP}(-50))} + 0,24 \left[ \frac{1 - (1 - \text{EXP}(-50 \cdot PD))}{1 - \text{EXP}(-50)} \right]. \quad (4)$$

Korelace (v korporátním bankovníctví) je definována následujícím vztahem:

$$R = \frac{0,12 \cdot (1 - \text{EXP}(-50 \cdot PD))}{(1 - \text{EXP}(-50))} + 0,24 \left[ \frac{1 - (1 - \text{EXP}(-50 \cdot PD))}{1 - \text{EXP}(-50)} \right] - 0,04 \cdot \left( 1 - \left( \frac{S - 5}{45} \right) \right), \quad (5)$$

přičemž  $PD$  je pravděpodobnost selhání a  $S$  jsou tržby firmy v milionech Eur (pokud jsou tržby firmy nižší než 5 milionů Eur, potom budou v rovnici použity tržby ve výši 5 mil.).

### 2.3 Riziková přírážka

Riziková přírážka (RP) slouží ke krytí očekávané ztráty (expected loss), která představuje již existující finanční ztrátu (viz. Obr. č. 1.), podle opatření České národní banky č. 9/2002 na tuto ztrátu musí banka vytvářet opravné položky a rezervy, které tvoří „polštář“ na krytí očekávaných ztrát. Riziková přírážka je dána následujícím vztahem:

$$RP = \frac{PD \cdot LGD \cdot EAD}{BankCredit} = \frac{EL}{BankCredit}, \quad (6)$$

kde  $PD$  je pravděpodobnost selhání,  $LGD$  je ztráta daná default,  $EAD$  je expozice v době selhání<sup>7</sup>,  $EL$  je očekávaná ztráta.

### 2.4 Administrativní přírážka

Administrativní přírážka slouží k pokrytí nákladů na provoz banky a nákladů na zpracování úvěrové žádosti.

## 3 Spravedlivá cena úvěru

Cílem aplikační části je stanovení spravedlivé úrokové sazby úvěrů: 1) pro firmy při velikosti zajištění ve výši 0 %, 50 % and 100 %, 2) pro úvěry domácností na financování bydlení (hypoteční úvěry a úvěry ze stavebního spoření) ve výši zajištění 50 %, 70 % and 100%, 3) pro spotřebitelské úvěry ve výši zajištění 0 %, 50 % and 100 %. Pro stanovení nákladů na úvěrové zdroje je použit PRIBOR, jako pravděpodobnost defalutu ( $PD$ ) je použita míra defaulta<sup>8</sup>, pro stanovení nákladů na kapitálový požadavek (dodatečný kapitál) je použita úroková míra BBB dluhopisu vydaného českou bankovní institucí a obchodovaného na Pražské burze, ztráta při selhání dlužníka. je stanovena podle NBCA ve výši 45%, tržby u firem jsou stanoveny ve výši 5 milionů Eur. Administrativní přírážky jsou stanoveny pro firmy ve výši 1 %, pro hypotéky 0,2 % a pro spotřebitelské úvěry 3 %. Výpočty jsou provedeny u firemních úvěrů za období 09/2002 – 07/2009 a pro úvěry na financování bydlení a spotřebitelské úvěry obyvatelstvu z důvodu nedostatku dat pouze za období 08/2007 – 07/2009. Kapitálový požadavek (náklady na tento kapitál) je počítán pouze na kreditní riziko, které tvoří většinu podstupovaného rizika bankou.

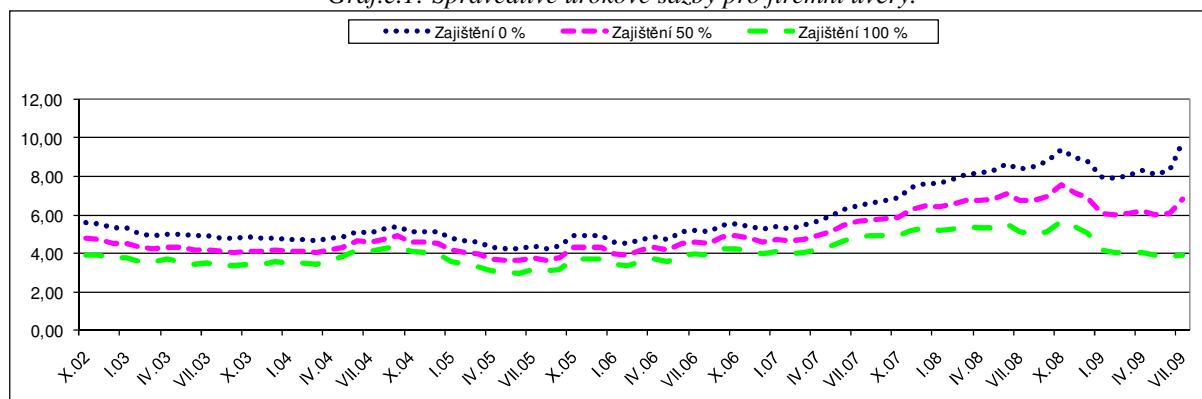
Vypočtené výsledky pro jednotlivé druhy úvěrů při různé míře zajištění a vývoj dalších parametrů vstupujících do ceny úvěrů jsou zachyceny v následujících grafech č. 1 – 6.

<sup>7</sup> Udává, jaká je momentální expozice v době selhání partnera, u základního přístupu se u rozvahových aktiv rovná hodnotě nesplacených pohledávek snížených o opravné položky.

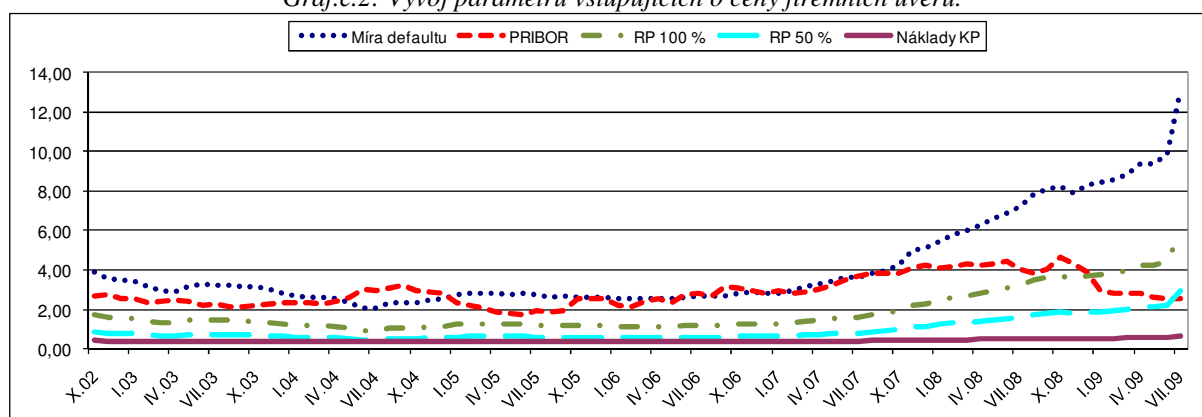
<sup>8</sup> Zdroj: data ČNB.

## Firemní úvěry

Graf.č.1: Spravedlivé úrokové sazby pro firemní úvěry.



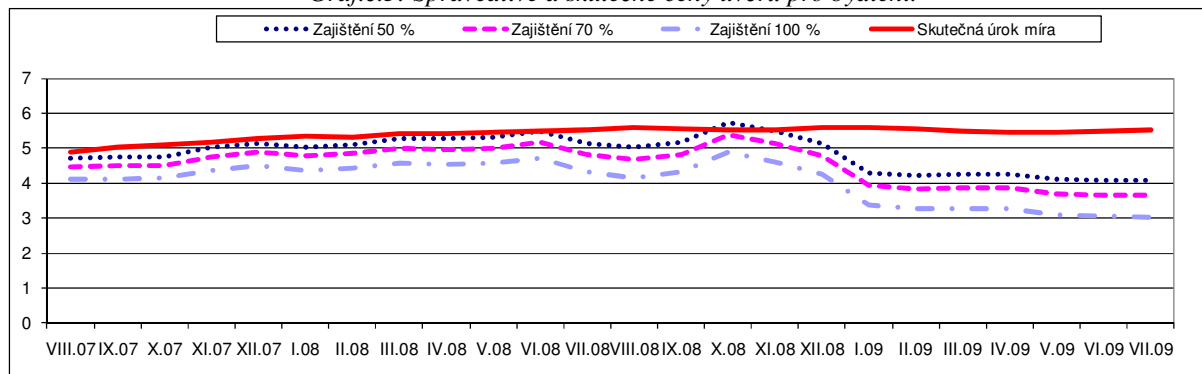
Graf.č.2: Vývoj parametrů vstupujících o ceny firemních úvěrů.



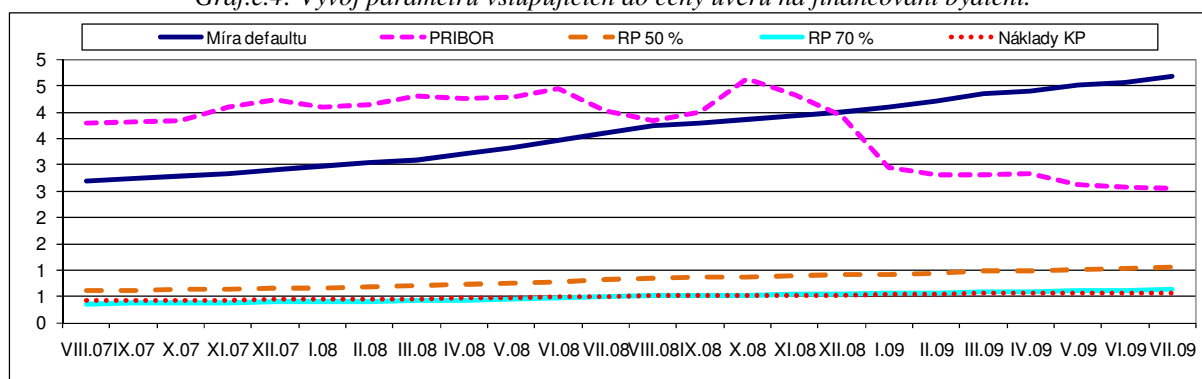
Spravedlivá cena u firemních úvěrů, v období od roku 2002 do podzimu roku 2007, se pohybovala kolem 4 % až 6 %, od konce roku 2007 spravedlivá cena s výjimkami rostla. Z počátku byl tento růst způsobem zvýšením nákladů na finanční zdroje (růst PRIBORu) zapříčiněný nedostatkem likvidity z důvodu finanční krize. Dalším důležitým faktorem působící na růst ceny úvěru, je rostoucí míra defaultu, která se projevila zvýšením rizikové přírážky až na 2,22 % na konci sledovaného období u nezajištěného úvěru. V průběhu celého sledovaného období docházelo také k nárůstu nákladů na dodatečný kapitál, který vstupoval do ceny úvěru, na konci sledovaného období činily náklady na tento kapitál u nezajištěného úvěru 0,66 %. V průběhu roku 2009 docházelo z důvodu ekonomické recese k poklesu mezibankovní sazby PRIBOR, což se příznivě projevilo v poklesu nákladů na finanční zdroje a tím i poklesu spravedlivé úrokové sazby v první polovině roku 2009, v druhé polovině roku 2009 pak dochází k prudkému nárůstu spravedlivé sazby, což je způsobeno hlavně prudkým nárůstem míry defaultu na 13,12 %, což se projevilo nárůstem rizikové přírážky.

## Úvěry na financování bydlení

Graf.č.3: Spravedlivé a skutečné ceny úvěrů pro bydlení.



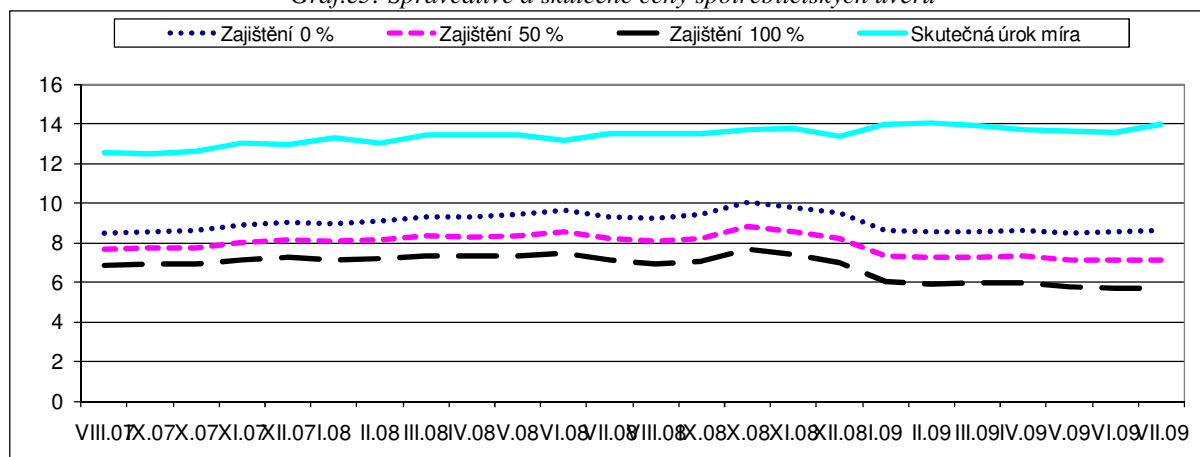
Graf.č.4: Vývoj parametrů vstupujících do ceny úvěrů na financování bydlení.



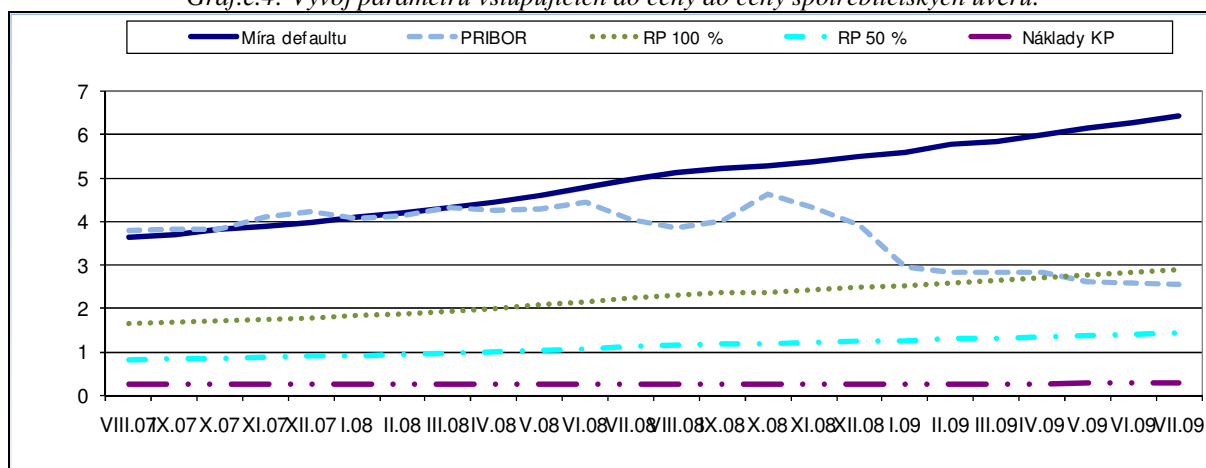
U úvěrů na financování bydlení největší mírou do ceny úvěru vstupovaly náklady na úvěrové zdroje (PRIBOR), riziková přírážka se po sledované období zvyšovala (z důvodu růstu míry defaultu na 4,68 % na konci sledovaného období) až na 1,05 % u úvěru na financování bydlení zajištěných pouze z 50 %. Náklady na dodatečný kapitál ve sledovaném období mírně rostly a na konci období vstupovaly do ceny ve výši 0,58 %. Při srovnání skutečné a spravedlivé sazby vyplývá, že skutečná sazba do poloviny roku 2008 kopírovala spravedlivou úrokovou sazbu zvýšenou o ziskovou přírážku ve výši 1 %. Od počátku roku 2009 spravedlivá úroková sazba poklesla - u úvěrů zajištěných z 50 % z 5,5% na 4 % a u zajištěných úvěrů se spravedlivá úroková sazba na konci období pohybovala pouze kolem 3 %. Přestože došlo v roce 2009 k výraznému poklesu spravedlivých úrokových sazeb, tak banky stále drží sazby na úrovni přelomu roku 2008/2008. Pro takto vysoké úrokové sazby neexistuje ekonomické opodstatnění.

## Spotřebitelské úvěry

Graf.č5: Spravedlivé a skutečné ceny spotřebitelských úvěrů



Graf.č.4: Vývoj parametrů vstupujících do ceny do ceny spotřebitelských úvěrů.



U spotřebitelských úvěrů, ovlivňuje riziková přírážka daleko více cenu úvěru (u nezajištěného spotřebitelského úvěru je to na konci sledovaného období ve výši 2,89 %) než tomu je u úvěru na financování bydlení, naopak náklady na kapitálový požadavek jsou u těchto úvěrů nižší a to pouze ve výši 0,27 %. Při porovnání skutečné a spravedlivé úrokové sazby je situace podobná jako úvěrů na financování bydlení, do poloviny roku 2008 skutečná sazba kopírovala spravedlivou sazbu zvýšenou o ziskovou marži ve výši 3 %. V průběhu roku 2009 došlo k poklesu spravedlivých úrokových sazeb, přesto skutečné úrokové sazby během roku neklesly.

	Míra defaultu	RP	$r_{VBS} \cdot (1 - KP)$	$r_{KP} \cdot KP$ <sup>9</sup>	$r_S$	AP	Skutečná cena na trhu
Firma 0 %	13,12	5,91	2,22	cca 0,66	9,78	1	není
Firma 50 %		2,95			6,83		
Firma 100 %		0,00			3,88		
Bydlení 50 %	4,68	1,05	2,27	cca 0,58	4,09	0,2	5,53
Bydlení 70 %		0,63			3,67		
Bydlení 100 %		0,00			3,04		
Spotřebitelské úvěry 0 %	6,42	2,89	2,42	cca 0,27	8,58	3	13,97
Spotřebitelské úvěry 50 %		1,45			7,14		
Spotřebitelské úvěry 100 %		0,00			5,69		

Tab č.1: Skutečné a vypočtené sazby včetně a faktorů vstupujících do ceny úvěrů k 07/2009 v %.

Z dosažených výsledků u hypotečních úvěrů a spotřebitelských úvěrů vyplývá, skutečné úrokové míry nabízené na trhu jednotlivým zákazníkům jsou daleko vyšší než vypočtené spravedlivé úrokové sazby. Pro takto vysoké úrokové sazby neexistuje ekonomické opodstatnění do října roku 2008 kopírovala skutečná cena hypotečních úvěrů na trhu spravedlivou úrokovou sazbu zvýšenou o ziskovou marži přibližně ve výši 1 %, od tohoto období spravedlivé ceny úvěrů klesají, ale České banky drží úrokové sazby stále ve stejné výši, aniž by to bylo ekonomicky opodstatněné.

## Literatura

- [1] AMMANN, M.: *Credit Risk Valuation: Methods, Models and Applications*. 2<sup>nd</sup> ed. Berlin: Springer, 2001. 255 p. ISBN 3-540-67805-0.
- [2] BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION: *Consultative document: Operation Risk – Supporting Document to the New Basel Capital Accord*, Basel, January 2001.
- [3] BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION: *International Convergence of Capital Measurements and Capital Standards, A revised framework*, Basel, June 2004
- [4] BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION: *International Convergence of Capital Measurements and Capital Standards, A revised framework*, Basel, November 2005. 284 p. ISBN 92-9131-669-5.
- [5] CUPTON, G. M., FINGER, C. C., BHATIA, M.: *CreditMetrics Technical Document*. New York: J. P. Morgan, 1997. 199 p.
- [6] EUROPEAN COMMISSION: *Review fo the Capital Requirements for Credit Institution and Investment Firms*, Brussel, July 2003 (Third Quantitative Impact Study).
- [7] CIPRA, T.: *Kapitálová přiměřenost ve financích a solventnost v pojišťovnictví*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2002. 272 s. ISBN 80-86119-54-8.
- [8] JÍLEK, J.: *Finanční rizika*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 640 s. ISBN 80-7169-579-3.
- [9] NEPRAŠOVÁ, M.: *Měření kreditního rizika pro potřeby určení kapitálového požadavku a ekonomického kapitálu*, Praha, květen 2003

<sup>9</sup> Capital requirement only for credit risk.

- [10] REVENDA, Z., MANDEL, M., KODERA, J., MUSÍLEK, P., DVOŘÁK, P., BRADA, J.: *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000. 640 s. ISBN 80-7261-031-7.
- [11] ZMEŠKAL, Z.: *Financial models* Ostrava: VSB-Technical University of Ostrava, 2004. 254 p. ISBN 80-248-0754-8.

## Summary

The paper is focused on description of estimation of the fair price of the credit. Individual factors which enter the prices of individual credits are described at first. Then fair price (interest rate) calculations are performed for corporate credit, for mortgage credit and for consumer credit. Various levels of collateral of individual credit types are implicated in the calculations. At the end fair prices are compared to real interest rates in time.