

# The Stability of the Czech Banking Sector Phenomenon in the Company Interest Rate Risk Management

František KALOUDA<sup>1</sup>

## Abstract

The aim of this paper is to describe and assess the impact of the Czech banking sector stability to control the cost of capital by the central bank. Methodological basis of the paper is statistical and cybernetic perception and evaluation of the banking system stability. It in this case means the cost of capital management stability, in terms of commercial rates management.

The novelty of the paper is in the application of the cybernetic approaches for evaluating stability of the Czech banking sector and in confrontation results of these approaches with statistical approaches as well. The expected results of the paper are first of all the evidence that cybernetic approaches are in this area (stability of the Czech banking sector with special focus to the cost of capital management processes) beneficial.

## Key words

CZ banking system, stability, interest rate risk

**JEL Classification:** C67, G21, G238

## 1. Úvod

Stále platí, že si bankovní úvěr zachovává významné místo ve financování současného podniku. Z pohledu podnikových finančních a speciálně úrokových rizik tato skutečnost znamená, že je stále aktuální usilovat o řízení těchto rizik s cílem jejich minimalizace.

V širším kontextu je úsilí o řízení úrokových rizik spojeno s procesy řízení ceny kapitálu na úrovni komerční sazby (též tržní úroková míra) centrální bankou, v čemž hraje rozhodující roli diskontní sazba. Příspěvek je proto věnován zkoumání stability bankovní soustavy ČR, což vede k formulaci závěrů o časovém vývoji komerční sazby ve vazbě na vývojové tendence diskontní sazby.

Fenomén stability bankovní soustavy se projevuje v podobě stability komerční sazby, respektive v podobě procesu její stabilizace v průběhu času.

Z kybernetického pohledu jde o jeden z možných projevů vztahu řídicího (česká centrální banka) a řízeného (komerční banky ČR) prvku bankovní soustavy ČR. Tato problematika byla až dosud v domácích pramenech tradičně řešena s využitím více či méně sofistikovaných statistických nástrojů.

Přínos příspěvku spočívá především v aplikaci přístupů ekonomické kybernetiky k danému účelu a následně i v konfrontaci takto nově získaných výsledků s tradičně traktovanými poznatky.

---

<sup>1</sup> František KALOUDA, Ing., CSc., M.B.A., Masaryk University, Faculty of Economics and Administration, Department of Finance, Lipová 41a, 602 00 Brno, Czech Republic  
E-mail: kalouda@econ.muni.cz.

## 2. Cíl a metodologie

Cílem příspěvku je umožnit podnikatelské sféře pochopit lépe než dosud procesy stanovování ceny kapitálu v podobě vazby komerční sazby na sazbu diskontní a s využitím znalosti logiky tohoto procesu řídit podnikové úrokové riziko.

Ze statistických nástrojů (zde považovaných za tradiční) využívá příspěvek především regresní a korelační analýzu, viz (Arlt a Altová, 2009), (Hindls, Hronová a Novák, 2007) a (Blatná, 2009) a to včetně zdánlivých a zpožděných (opozděných) korelací (Hindls, Hronová a Novák, 2007) resp. (Blatná, 2009).

Standardně je v příspěvku využito literární rešerše, stejně jako popisu či běžných analyticko-syntetických postupů. Z použitého instrumentária ekonomické kybernetiky nelze opomenout teorii statických a přechodových charakteristik (Fikar a Mikleš, 1999), (Švarc, 2002) a v neposlední míře i teorii optimální regulace zde ve smyslu stabilizace řízené veličiny (Švarc, 2003).

Příspěvek usiluje modelově postihnout tu část reálného ekonomického systému (bankovní soustava ČR), která se týká vztahů diskontní a komerční sazby. Model je presentován jak v podobě klíčových grafických charakteristik systému (statická a přechodová), viz ku příkladu (Fikar a Mikleš, 1999), tak v podobě obecně známých algoritmů korelace a regrese.

Modelové uspořádání v zásadě vychází ze splnění požadavku linearity (či alespoň linearizace) modelovaných procesů (Švarc a kol., 2011).

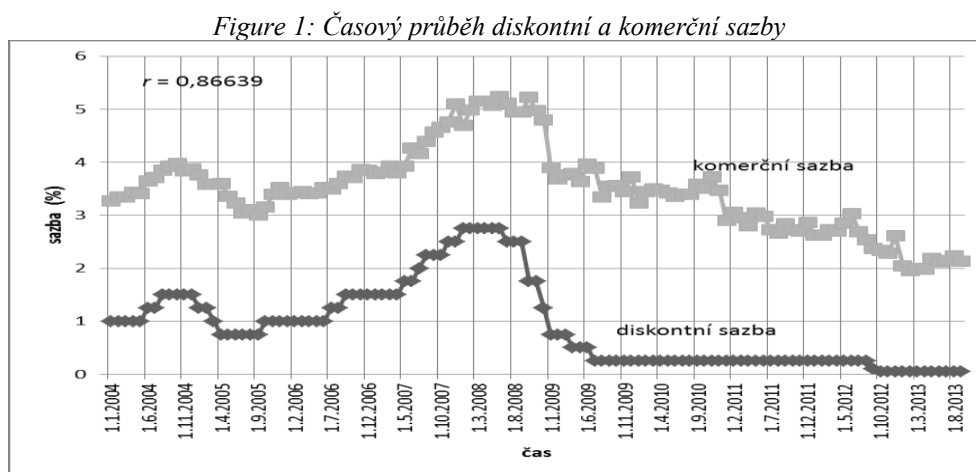
## 3. Data

Příspěvek vychází z dat, která poskytuje na svých internetových stránkách ČNB. Konkrétně jde o pramen ARAD – Systém časových řad – ČNB, viz též odkaz v References.

Konkrétní data jsou uváděna jen v těch případech, kdy to poslouží větší průkaznosti získaných výsledků.

### 3.1 Korelace dat základního souboru

Základní přehled o výchozích datech příspěvku podává obrázek Figure 1, který poskytuje na první pohled přesvědčivý názor na závislost sledovaných ukazatelů. K tomuto dojmu přispívá i vypočtený korelační koeficient, přesně řečeno „*Peaersonův korelační koeficient*“ (Řezanková a Löster, 2013, str. 48))  $r$ , viz Figure 1.



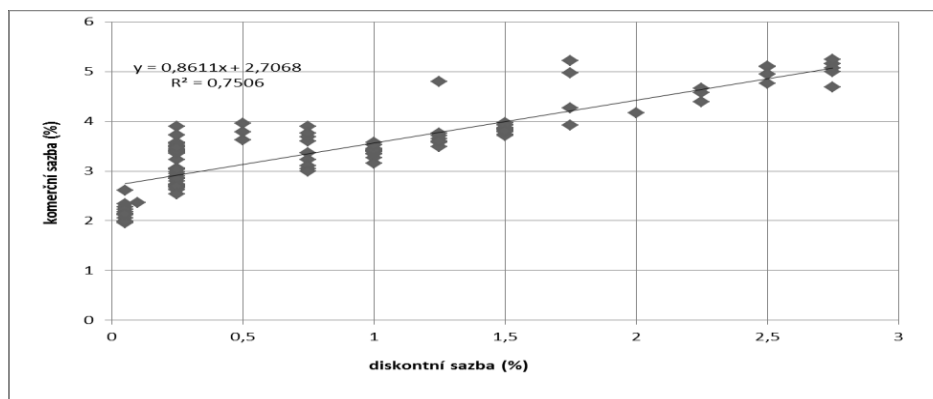
Pramen: Práce autora, s využitím dat z ARAD – Systém časových řad – ČNB. [online] Dostupné na: [http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=0&p\\_lang=CS](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=0&p_lang=CS) [Přístup 26.11.2013].

Representativnější představu o podstatě vazeb mezi diskontní a komerční sazbou poskytne následující subkapitola.

### 3.2 Statická charakteristika dat základního souboru

Statickou charakteristiku dat základního souboru uvádí Figure 2. Tamtéž jsou obsaženy i základní charakteristiky vyrovnání dané časové řady lineární funkcí.

Figure 2: Statická charakteristika - data základního souboru



žádné úvěry od centrální banky nečerpají a zdálo by se tedy, že je diskontní sazba nemůže nijak přímo ovlivňovat (Dvořák, 1999).

Výsledky dosud provedených dílčích analýz (Kalouda, 2014a, Kalouda, 2014b, resp. Kalouda, 2015), však toto vnímání regulačního potenciálu diskontní sazby ve významné míře zpochybňují. V zásadě v teoretické rovině potvrzují to, k čemu dospěla současná praxe – diskontní sazba je v současné době jako nástroj efektivního řízení komerční sazby prakticky nepoužitelná.

Toto stanovisko na první pohled podporuje i podle Figure 2 nejednoznačná a nelineární závislost komerční sazby na sazbě diskontní. Možnostmi linearizace této závislosti se tedy budeme v příspěvku zabývat v první řadě.

V dalších krocích se budeme věnovat zjišťování zpoždění, s jakým se průběh diskontní sazby projevuje v průběhu komerční sazby. Jinými slovy – jak dlouho trvá proces stabilizace komerční sazby, po jaké době může podnik opovážovat danou komerční sazbu za dále neměnnou. „Existují dva způsoby získání této informace. .... věcný ekonomický rozbor dané problematiky, který je založen na ekonomické teorii a logice ekonomické úvahy. .... také empirická analýza, spočívající v ekonometrickém posouzení vztahů časových řad.“ (Artl a Radkovský 2001, str 1). Obou těchto možností bude v příspěvku využito.

#### 4.1 Linearizace statické charakteristiky

Nejednoznačná závislost mezi diskontní a komerční sazbou je ve skutečnosti důsledkem ignorování důležitého předpokladu konstrukce charakteristik tohoto typu. Podle pramene (Švarc, 2002, str. 35) totiž platí, že „**Statické vlastnosti** regulačních členů se nejčastěji vyjadřují **statickou charakteristikou**, což je závislost mezi výstupní a vstupní veličinou v ustáleném stavu .....“ Ustálenost obou sledovaných veličin jsme sice až dosud předpokládali, avšak bez důkazu. Stejně tak nebyl až dosud blíže definován pojem „ustálení“.

Právě citovaný zdroj definuje „ustálení“ jako dosažení stabilní hodnoty, když konstatuje, že „... ustálení znamená, že musí proběhnout přechodový děj a pak teprve odečteme příslušnou hodnotu vstupní nebo výstupní veličiny ...“, (tamtéž).

K diskusi však zůstává, kdy je již přechodový děj ukončen. V tomto příspěvku bereme za doby stabilizace expertní soudy (Kalouda 2014a, Kalouda 2014b a Kalouda 2015) - pohybují se na úrovni čtyř a více měsíců. S jejich uvážením dostáváme stabilizované hodnoty diskontní i komerční sazby podle Table 1.

Table 1: Stabilizované (“ustálené”) hodnoty statické charakteristiky

stabilizační období	diskontní sazba (%)	komerční sazba (%)
31. 7.2004 – 31.12.2004	1,5	3,87
30. 9.2005 – 30. 6.2006	1,25	3,52
31. 8.2006 – 30. 4.2007	1,5	3,8
31. 7.2007 – 31.10.2007	2,25	4,66
31.12.2007 – 30. 6.2008	2,75	5,25

Pramen: ARAD – Systém časových řad – ČNB. [online] Dostupné na:  
<[http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=0&p\\_lang=CS](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=0&p_lang=CS)>  
[Přístup 26.11.2013].

Grafické znázornění stabilizovaných hodnot statické charakteristiky se nachází ve Figure 3.

#### 4.2 Určení doby stabilizace modelu – statistické přístupy

Znalost doby, nezbytné pro stabilizaci hodnoty řízené proměnné (komerční sazby) je pro podnikovou sféru kriticky významné. Poskytuje totiž zprostředkovaně informaci o míře rizika

možné budoucí nepříznivé změny komerční sazby, kterou podnik podstupuje při uzavírání úvěrové smlouvy.

I v ekonomické teorii se považuje za prokázané, že „Zjišťování délky zpoždění, s jakým se měnlivost v jedné ekonomické časové řadě odráží v měnlivosti řady druhé je velmi důležitou praktickou úlohou.“ (Arlt a Radkovský, 2001, str. 14). Pokud jde o možnosti, jak informace tohoto typu získat, existují v zásadě dva způsoby. Podle právě citovaného pramene „... zdrojem může .... být věcný ekonomický rozbor dané problematiky, který je založen na ekonomické teorii a logice ekonomické úvahy. Neméně důležitým zdrojem .... je však také empirická analýza, spočívající v ekonometrickém posouzení vztahů časových řad.“ (Arlt a Radkovský, 2001, str. 1). Obou zmíněných možností příspěvek využívá.

#### 4.2.1 Definice doby stabilizace s využitím elementárních statistických nástrojů

Vycházíme z pramene (Šerý 2010), který doporučuje považovat za správnou dobu reakce komerčních bank na změnu diskontní sazby dva až tři měsíce. K tomuto závěru se dostává s využitím zpožděné (opozděné) korelace.

Pro srovnání zpracujeme v duchu stejné logiky i náš základní soubor dat. Získané výsledky obsahuje Table 2, jejich grafickou podobu pak Figure 4. Shoda výsledků příspěvku s výsledky pramene Šerý (2010) je zřejmá.

Table 2: Základní a zpožděné korelace základního souboru

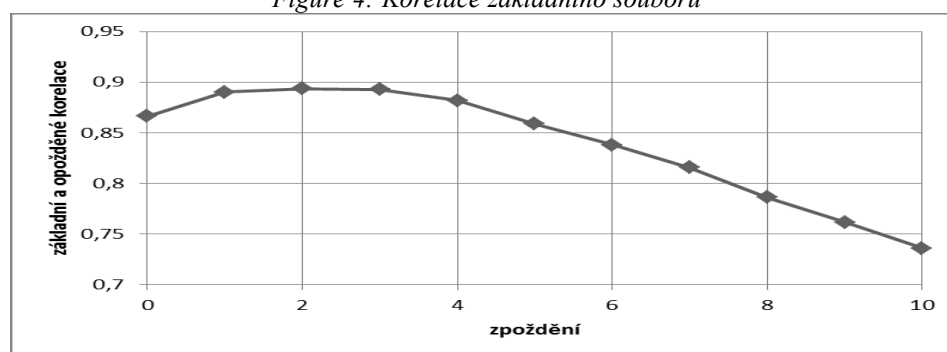
zpoždění (měsíce)	symbolické označení	koeficient korelace $r$
0	t	0,86639
1	t-1	0,89032
2	t-2	0,89339
3	t-3	0,89279
4	t-4	0,88176
5	t-5	0,85885
6	t-6	0,83809
7	t-7	0,81546
8	t-8	0,78619
9	t-9	0,76171
10	t-10	0,73569

Pramen: Práce autora, s využitím dat z ARAD – Systém časových řad – ČNB. [online] Dostupné na:

<[http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=0&p\\_lang=CS](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=0&p_lang=CS)>

[Přístup 26.11.2013].

Figure 4: Korelace základního souboru



Pramen: Práce autora, s využitím dat z ARAD – Systém časových řad – ČNB. [online] Dostupné na:

<[http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=0&p\\_lang=CS](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=0&p_lang=CS)>

[Přístup 26.11.2013].

#### 4.2.2 Definice doby stabilizace s využitím sofistikovanějších statistických nástrojů

Sofistikovanější metodické instrumentarium pro zkoumání vztahu diskontní a komerční sazby volil pramen (Artl a Radkovský, 2001).

To je zřejmé zvláště v případě diskuse případných možných transformací základní ekonometrické časové řady, což může být podmínkou sestavení nejvhodnějšího hledaného lineárního modelu. V případě citovaného pramene se sice prokázalo, že diskutované transformace nemají v daném případě kritický význam, to však není rozhodující.

Mimo teoretické kvality prokazuje citovaný pramen i schopnost formulovat závěry velmi praktické povahy, viz konstatování, že „při praktické analýze zpoždění českých ekonomických časových řad není možné očekávat konstantní charakteristiky zpoždění za celé analyzované období ...“.

Pokud jde o adekvátní dobu reakce komerčních bank na změnu diskontní sazby, doporučuje tento pramen hodnotu přibližně tří měsíců (Artl a Radkovský, 2001). Pozoruhodná je shoda s výsledky mnohem jednodušší metodiky, presentované v předcházející subkapitole 4.2.1, což jenom povzbuzuje důvěru v použitelnost tohoto metodického aparátu.

#### 4.3 Trvání přechodových jevů (doba stabilizace) - přístup ekonomické kybernetiky

S využitím metod ekonomické kybernetiky zde ověříme:

- 1) v subkapitole 4.2.2 zmíněnou tezi o tom, že „při praktické analýze zpoždění českých ekonomických časových řad není možné očekávat konstantní charakteristiky zpoždění za celé analyzované období ...“ (Artl a Radkovský, 2001, str. 15), a rovněž
- 2) tamtéž presentované stanovisko, že se jako vhodná doba reakce komerčních bank na změnu diskontní sazby, doporučuje hodnota přibližně tří měsíců, což lze s jistou mírou tolerance přičíst oběma zde citovaným pramenům.

Pro testování shody uvažovaného zpoždění využijeme teorii přechodové charakteristiky (Švarc, 2003). Z teorie zde presentujeme jen to nejdůležitější, což je „..... **doba regulace  $T_R$** , která se rovná době, za kterou trvale klesne odchylka regulované veličiny  $y$  pod 5% (někdy se udává pod 1%) její ustálené hodnoty.“ (Švarc, 2002, str. 40).

Vyhodnocování jednotlivých přechodových charakteristik je náročné, proto v příspěvku presentujeme pouze jeho výsledky.

##### 4.3.1 Rozdílnost charakteristik zpoždění reakce komerční sazby proti diskontní sazbě

V tomto paragrafu dokazujeme platnost teze ad 1) ze subkapitoly 4.3 o obtížně udržitelném předpokladu konstantních charakteristik zpoždění v celém analyzovaném období.

Individuální přechodové charakteristiky odpovídají časovým intervalům uvedeným v Table 1. Jejich podoba je zachycena ve Figure 5. Již odtud je zřejmé, že předpoklad konstantních charakteristik zpoždění v celém analyzovaném období je skutečně neudržitelný.

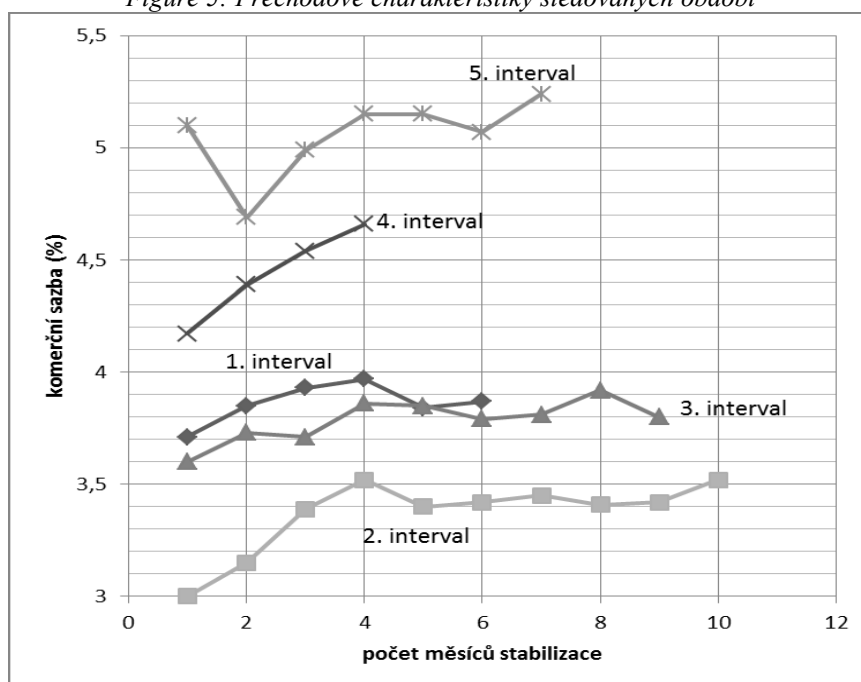
To ještě nemusí znamenat nic špatného pokud jde o kvalitu řízení komerční sazby sazbou diskontní. O tom přijmeme pracovní závěr v následujícím paragrafu.

##### 4.3.2 Postačující doba stabilizace komerční sazby

Věnujeme se diskusi druhé teze ze subkapitoly 4.3, která jako dobu adekvátní pro ustálení řízené veličiny (komerční sazby) předpokládá interval tří měsíců (přibližně). I v tomto případě k danému účelu vystačíme s informacemi, které obsahuje Figure 5.

Jejich podrobná analýza vede k závěru – který je ostatně možné zformulovat s jistou mírou nepřesnosti i pouhým odhadem – že s výjimkou 2. intervalu (a s výhradami i 3. intervalu) nelze vůbec hovořit o ustálených hodnotách komerční sazby.

Figure 5: Přechodové charakteristiky sledovaných období



Pramen: Práce autora, s využitím dat z ARAD – Systém časových řad – ČNB. [online] Dostupné na: [http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=0&p\\_lang=CS](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=0&p_lang=CS) [Přístup 26.11.2013].

Důvody pro tento stav jsou v zásadě dva:

- příliš krátká doba, kterou měl sektor komerčních bank k dispozici pro stabilizaci názoru o výši komerční sazby (viz 1. a hlavně 4. interval) a
- zřetelné tendence bankovní soustavy ČR přecházet do nestabilního (netlumeně kmitavého) stavu, což prozrazují v největší míře trajektorie 3. a hlavně 5. intervalu.

## 5. Závěr

Z prezentovaných dat a z výsledků jejich zpracování je možné formulovat následující pracovní závěry o bankovním sektoru ČR:

- pokud jsou závěry o míře stabilizovanosti sledované veličiny formulovány na základě statistického zpracování dostupných dat, je třeba k nim přistupovat s velkou mírou obezřetnosti (až dosud se ukazuje, že jde o výsledky příliš optimistické),
- je možné považovat za prokázané, že charakteristiky zpoždění nebudou konstantní v celém analyzovaném období,
- pokud je možné použít pro analýzu charakteristik analyzovaných zpoždění jak statistické metody tak i metody ekonomické kybernetiky, je minimálně vhodné dávat přednost druhým z uvedených,
- v procesech řízení úrokového rizika podniku nelze důvodně předpokládat, že segment komerčních bank bude schopen stabilizovat komerční sazbu za období kratší než čtyři měsíce, z čehož plyne že
- pokud centrální banka zvedá diskontní sazbu, lze očekávat růst komerční sazby v horizontu 1 až 1,5 měsíce (pro příliš vysoké hodnoty diskontní sazby se však v tomtéž časovém horizontu může paradoxně objevit pokles komerční sazby).

## References

- [1] Allen, R.G. (1971). *Matematická ekonomie*. Praha: ACADEMIA.
- [2] ARAD – Systém časových řad – ČNB. [online] Dostupné na: [http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=0&p\\_lang=CS](http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=0&p_lang=CS) [Přístup 26.11.2013].
- [3] Arlt, J. and Arltová, M. (2009). *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing.
- [4] Arlt, J., Radkovský, Š. (2001). ANALÝZA ZPOŽDĚNÍ PŘI MODELOVÁNÍ VZTAHŮ MEZI ČASOVÝMI ŘADAMI. *Politická ekonomie* 49(1), pp. 58-73. (Rukopis). [online] Dostupné na: [http://nb.vse.cz/~arlt/publik/AR\\_AZMVMCR\\_01.pdf](http://nb.vse.cz/~arlt/publik/AR_AZMVMCR_01.pdf) [Přístup 5.8.2016]
- [5] Blatná, D. (2009). *Metody statistické analýzy*. 4. vydání. Praha: BIVŠ
- [6] Dvořák, P. (1999). *Komerční bankovníctví pro bankéře a klienty*. Praha: Linde.
- [7] Fikar, M. and Mikleš, J. (1999). *Identifikácia systémov*. Bratislava: STU. [online] Dostupné na: <http://www.kirp.chtf.stuba.sk/fikar/research/ident/identif.htm> [Přístup 10.6.2016]
- [8] Hindls, R., Hronová, S. and Novák, I. (2007). *Kvantitativní metody a informační technologie*. Praha: ISU.
- [9] Kalouda, F. (2014a). Cost of capital management by central bank like the cybernetic model. In: Jedlička, M., ed., *Hradecké ekonomické dny 2014*. Hradec Králové, ČR, 4. a ř. února 2014. Hradec Králové: Gaudeamus, Univerzita Hradec králové, pp. 428-434.
- [10] Kalouda, F. (2014b). The Impact of Discount Rate on Commercial Rates in the Czech Republic: The Cybernetic Approach. In: Deev, O., Kajurová, V., Krajíček, J., ed., *European Financial System 2014*. Lednice, ČR, 12-13 June, 2014. Brno: Masaryk University, pp. 307-313.
- [11] Kalouda, F. (2015). The Banking System of the Czech Republic as a Cybernetic System – a Unit Step Response Analysis. In: Kajurová, V., Krajíček, J., ed., *European Financial System 2015*. Brno, ČR, 18-19 June 2015. Brno: Masaryk University, pp. 253-261.
- [12] Mankiw, N.G. (2000). *Zásady ekonomie*. Praha: Grada Publishing.
- [13] Revenda, Z. (1999). *Centrální bankovníctví*. Praha: MANAGEMENT PRESS.
- [14] Řezanková, H. and Löster, T. (2013). *Základy statistiky*. Praha: Economica.
- [15] Šerý, M. (2010). *Vliv diskontní sazby na úrokové sazby komerčních bank v České Republice*. Bc. Mendelova univerzita v Brně. [online] Dostupné na: [http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwivosmQtazOAhXKtBQKHe92B-0QFggBMAA&url=http%3A%2F%2Fis.mendelu.cz%2Fzp%2Fportal\\_zp.pl%3Fprehled%3Dvyhledavani%3Bpodrobnosti%3D32518%3Bdownload\\_prace%3D1&usq=AFQjCNGK4NVkJXeHzaan8BQm0F2OX6Fvnw&bvm=bv.129391328,d.bGs](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwivosmQtazOAhXKtBQKHe92B-0QFggBMAA&url=http%3A%2F%2Fis.mendelu.cz%2Fzp%2Fportal_zp.pl%3Fprehled%3Dvyhledavani%3Bpodrobnosti%3D32518%3Bdownload_prace%3D1&usq=AFQjCNGK4NVkJXeHzaan8BQm0F2OX6Fvnw&bvm=bv.129391328,d.bGs) [Přístup 10.6.2016]
- [16] Švarc, I. (2002). *Základy automatizace*. Brno: FS VUT.
- [17] Švarc, I. (2003). *Teorie automatického řízení*. Brno: FS VUT.
- [18] Švarc, I., Matoušek, R., Šeda, M. and Vítěčková, M. (2011). AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ.



2. vydání. Brno: CERM.