

DYNAMICKÝ MODEL BANKOVNÍHO SEKTORU

TOMÁŠ KOSIČKA

Abstrakt

Ve svém příspěvku se pokusím představit jednoduchý dynamický model evolučního vývoje bankovního sektoru v České republice. Tento model by měl dát odpověď na otázku, jaký je optimální počet bankovních subjektů působících na trhu a jak se tento počet mění v závislosti na regulaci. Pokusím se dokázat, že při daném stupni regulace tento počet konverguje k předem odhadnutelnému číslu, a toto číslo lze měnit pomocí různých druhů regulace.

Klíčová slova

Banka, dynamické modelování, regulace.

Úvod

Na počátku devadesátých let minulého století došlo v tehdejší Československu k restauraci bankovního sektoru. Po dlouhých čtyřiceti letech se objevila možnost pro nestátní subjekty požádat o licenci a začít podnikat v bankovníctví. Ovšem takto dlouhá pauza v přirozeném vývoji si vyžádala svou daň. Na jedné straně tu byly zcela nové banky, které neměly žádnou historii, v mnoha případech za nimi stál neprůhledný kapitál a zaměstnanci těchto bank byli naprosto nepřipraveni na svou úlohu v rámci transformující se ekonomiky. Na druhé straně tu vznikly (nebo se transformovaly) banky, které už za sebou nějakou zkušenost měly (ČSOB, KB, ČS, Živnobanka, VÚB), ale mnoho těchto zkušeností bylo nepřenositelných. Nejde ovšem nevidět fakt, že jejich zaměstnanci byli mnohem lépe připraveni na novou roli. V některých konkrétních případech by se dalo říci bohužel. V divokých dobách transformace pak svých zkušeností a postavení zneužili k vlastnímu obohacení. Třetí stranou, která nebyla na svou roli připravena, byla Státní banka československá. V prvních letech fungování tohoto dělení se regulační mechanismy SBČS teprve nastavovaly, a tak nebyla schopna efektivně zasáhnout v případě negativních jevů, které se především v malých bankách začaly odehrávat téměř okamžitě po jejich vzniku. Ve svém modelu bych chtěl naznačit funkční aplikaci evolučního modelu bankovního systému rozšířeném o regulaci, který by mohl po nastavení požadovaných parametrů dát odpověď na otázku, jak silná má regulace být a kterým směrem se má ubírat. Uznávám, že částečně tato práce může působit jako „po bitvě každý generálem“ a „s křížkem

po funuse“, ale doufám, že tento model je obecně platný a může sloužit i v klidných potransformačních dobách.

Bankovní systém v poválečném Československu a jeho transformace po roce 1989

„Bankovní systém v českých zemích byl výrazně ovlivněn přechodem k centrálně řízené ekonomice po roce 1948. Velmi intenzivně se projevilo prosazování sovětského modelu bankovníctví, jehož nejpodstatnějším rysem byla centralizace funkcí centrální banky i bank obchodních do jediné instituce. Toto soustředění funkcí umožňovalo využít banky jako významný kontrolní prvek v rámci centrálně plánované a řízené ekonomiky. Vnější projevem této koncepce se stalo organizační uspořádání bankovního systému, které představuje:

- a) Státní banka československá (SBČS) zřízená v roce 1950, která plní funkce centrální banky a současně zajišťuje i všechny funkce obchodních bank prostřednictvím svých poboček pro státní i družstevní podniky,
- b) jednotlivé ústavy „lidového peněžnictví“ byly v roce 1953 přeměněny na státní spořitelny a podřízeny ministerstvu financí. Jejich centralizace byla provedena v roce 1967, kdy byly sloučeny do jediné instituce, která byla po krátké době z důvodu vytvoření federace rozdělena na Českou státní spořitelnu, s.p.ú a Slovenskou štátnu sporiteľňu, s.p.ú.
- c) Živnostenská banka, která v novém systému získala „výjimku“ a zajišťovala zahraniční platební styk pro soukromé osoby a některé vybrané devizové operace,
- d) Investiční banka, která byla do roku 1958 pověřena úvěrováním investiční výstavby státních i družstevních podniků, a poté byla její činnost převedena na SBČS,
- e) Československá obchodní banka, a. s., která zahájila činnost až v roce 1965 a její vznik byl výsledkem snah o řešení nového ekonomického modelu v polovině 60. let.“ (Pospíšil, Hobza, Puchinger 2006)

„Na přelomu let 1989–1990 učinil bankovní sektor Československa rozhodné kroky přechodu od tzv. monobankovního systému (tedy od uplatňování státního monopolu v bankovníctví) k základnímu tržnímu uspořádání, v němž banky vystupují jako podnikatelské subjekty oddělené od státu. Po právní stránce se tak stalo přijetím nové bankovní legislativy s účinností od 1. 1. 1990, jmenovitě zákonem č. 158/1989 Sb. ze dne 13. prosince 1989, o bankách a spořitelnách. Ten po čtyřiceti letech otevřel nestátním subjektům - právnickým osobám, možnost založit banku. Vedle reformované Státní banky československé s její nově definovanou rolí banky centrální se tak k začátku roku 1990 etablovalo několik komerčních

bank v obligatorní formě akciových společností a s charakterem univerzálních bank. V polovině roku 1990 pak existovala již řada komerčních bank“ (Angelis 2010).

Přehled vývoje počtu bank na českém trhu je v tabulce č. 1. Všechny hodnoty jsou vždy k 31.12 daného roku.

Tabulka 1: Vývoj počtu bank

Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Počet bank	9	24	37	52	55	55	53	50	45	42	40	38	37

Zdroj: ČNB

Zákon č.158/1989 Sb. vyžadoval minimální kapitál pro nově vzniklé banky minimálně ve výši 50 mil. korun. Z dnešního pohledu se to jeví jako velmi nízká částka, která zřejmě měla ve své době nějaké opodstatnění, jehož smysl mi ovšem uniká. Tato (z mého pohledu) chyba byla napravena v zákoně č. 21/1992 Sb., kdy došlo ke zvýšení minimálního základního kapitálu na 300 mil. korun. Již o rok později (1993) dochází ke zvýšení na 500 mil. korun. Z tohoto rychlého postupu zvyšování, kdy během tří let došlo ke zvýšení na desetinásobek, lze odhadovat, že původní nastavení tohoto základního regulačního parametru bylo chybné.

Regulace a dohled nad bankami

„Mezi základní cíle systému regulace a dohledu bank v každé vyspělejší ekonomice patří podpora zdraví, bezpečnosti, důvěryhodnosti a efektivnosti bankovního systému. To mimo jiné vyžaduje vytvoření mechanismu, který by bankám, při splnění určitých podmínek, pomohl z problémů za situace, kdy již nemohou získat chybějící prostředky ani na mezibankovním trhu. Tento mechanismus je reprezentován především úvěrovou pomocí věřitele poslední instance, kterým obvykle bývají banky bank, tedy centrální banky“ (Revenda, 2001). Aktuální světová finanční krize znovu oživila diskuzi na regulaci finančních trhů, kdy společným jmenovatelem je otázka, zda regulaci je nutno zpřísnit či nikoliv. Obecně by se dalo říci, že by mělo jít o změnu předpisů týkajících se regulace a dohledu, které odstraní zjištěné nedostatky, zahrne do regulace a dohledu nové skutečnosti a pokusí se omezit možnost obcházení předpisů. (Pavlát, Kubíček 2010). Proto je potřeba k parametru regulace v následujícím modelu přistupovat jako k efektivnímu prvku, hlídajícím zdraví systému, a ne jako k formálnímu požadavku. Například požadavky na prudké zvýšení minimálního kapitálu v letech 1992, 1993

byly rozhodně správným řešením. Ovšem realizace (a především způsob) navyšování základního kapitálu v bankách již pod takovým drobnohledem bankovního dohledu (aspoň zpočátku) nebyla.

Model vznikajícího bankovního sektoru

Pro vlastní modelování vývoje trhu si musíme připravit matematickou konstrukci, která nám při zohlednění reálií bude schopna přinést odpovídající výsledky. Za základ (čas t_0) vezmeme rok 1990, kdy vstoupil v účinnost zákon č. 158/1989 Sb., o bankách a spořitelnách. Nejdříve vyjádříme rychlost přibývání bank na prázdném trhu vztahem

$$\frac{\alpha}{R * (B + \beta)}$$

kde α, β jsou kladné koeficienty

R je míra regulace $R = \sum R_i$, kde R_i jsou různé typy regulace

B je počet bank

Pro jednoduchost budeme v tomto modelu předpokládat, že $R = R_1 = \ln(ZK)$, kde ZK je povinný základní kapitál v milionech korun.

Tím, jak se trh postupně zaplňuje, musíme zavést i další člen symbolizující naopak úbytek bank.

To se může dít různými způsoby – například fúzemí či odebráním licence.

$$\frac{\gamma * B}{V}$$

kde γ je kladná konstanta

V je velikost trhu (pro případ tohoto modelu ji bereme jako konstantní)

Tím dostáváme rovnici popisující průběh počtu bank na trhu dané velikosti

$$B' = \frac{\alpha}{R * (B + \beta)} - \frac{\gamma + B}{V} \quad (1)$$

Protože budeme hledat stacionární bod, položíme rovnici (1) rovnou nule

$$0 = \frac{\alpha}{R * (B + \beta)} - \frac{\gamma + B}{V} \quad (2)$$

Jednoduchou úpravou převedeme rovnici (2) na kvadratickou rovnici

$$0 = B^2 + \beta * B - \frac{\alpha * V}{\gamma * R} \quad (3)$$

Protože nepředpokládáme záporný počet bank, bude nás zajímat jen kladný kořen rovnice (3)

$$B^* = \frac{1}{2} * \left(-\beta + \sqrt{\beta^2 + \frac{4*\alpha*V}{\gamma*R}} \right)$$

Nyní ještě musíme ověřit stabilitu stacionárního bodu B^*

$$B' = \frac{\gamma}{V} * \frac{\frac{\alpha+V}{\gamma*R} - \beta*B - B^2}{B + \beta} \quad (4)$$

Z rovnice (4) je zřejmé, že B^* je stabilní.

Z výše nastíněného modelu plyne, že počet bank roste s velikostí trhu a nižším povinným základním kapitálem.

To, že B^* je stabilní ještě neznamená, že trh jako celek je nehybný. Ačkoliv při dané velikosti trhu a míře regulace (zde velmi zjednodušené) se počet bank ustálí na konstantní hodnotě, neznamená to, že složení bankovních subjektů zůstane neměnné. Může dojít k zániku některých bank, ty ovšem budou nahrazeny novými. Dalším důležitým momentem je setrvačnost procesů – to znamená, že (např.) zvýšení povinného základního kapitálu se neprojeví okamžitě, ale až s určitým časovým zpožděním.

Pro český bankovní trh počátku devadesátých let použijeme následující hodnoty:

$$\alpha=120$$

$$\beta=1$$

$$\gamma=1$$

$$V=100$$

Koeficient β můžeme v prvním přiblížení považovat za počet regulujících činitelů.

Při použití těchto hodnot dostáváme následující počty bank na českém trhu:

Pro první fázi s povinným základním kapitálem 50 miliónů korun – 55 bank

Po zvýšení na 300 miliónů korun – 45 bank

A po posledním zvýšení na 500 miliónů korun – 43 bank

Stacionárního bodu by podle tohoto modelu mělo být během prvních dvou let, což docela přesně koresponduje s realitou za předpokladu, že rok 1990 budeme brát jako nultý a přípravný pro „bankovní expanzi“. Tento předpoklad můžeme zavést vzhledem k setrvačnosti a složitosti procesů při zakládání (a rušení) bank.

Srovnáme-li tyto vypočtené hodnoty s realitou uvedenou v tabulce č. 1, vidíme, že v počáteční fázi souhlasí velmi dobře, později je pokles pozvolnější, než předpokládá tento model. Vysvětlují si to tím, že proces uvalení nucené správy, odebrání licence, popř. vyjednávání o fúzích trvají mnohem déle než jeden rok. Úbytek bank po roce 2000 lze vysvětlit zpřísnující se a lépe zacílenou regulací a dohledem ČNB. Dochází k rozšíření R do původně naznačeného výrazu, a tím dojde i ke snížení předpokládaného počtu bank.

Rozšíření modelu o měnící se regulaci a dohled

V této kapitole bych chtěl ukázat možnost modelování na již stabilizovaném trhu. V tomto případě nám nebudou banky „revolučně“ přibývat, protože volný prostor už je obsazený. Proto bude regulace hlavním parametrem, který nám bude počet subjektů působících na trhu dané velikosti měnit. Dalším potřebným předpokladem, který je sice logický, ale z hlediska matematické poctivosti ho musíme zmínit, je existence regulátora a dohledu i na trhu bez bank. To si můžeme představit jako vytvořený soubor pravidel pro potenciální zájemce o vstup na trh.

Za těchto předpokladů můžeme situaci modelovat diferenciální rovnicí:

$$\frac{dB}{dt} = k * \left(1 - \frac{B}{W}\right) * B - R(B) \quad (5)$$

Kde první člen $k * \left(1 - \frac{B}{W}\right) * B$ vyjadřuje přirozený růst počtu bank daný zvětšujícím se trhem, novými technologiemi a produkty atd.

a druhý člen $R(B)$ je funkcí regulace

Předpoklady vztahující se k funkci $R(B)$:

- 1) Bez bank (tedy $R(0)=0$) není co regulovat, banky na trhu nefungují, nicméně regulátor v rámci instituce existuje.
- 2) Je-li více bank, regulátor nereguluje méně (nevaluje méně nucených správ atd.). Logicky – máme-li 10 bank a je „zralá“ na nucenou správu, potom při rozšíření na 15 bank to bude tato jedna plus možná ještě nějaké další). Proto $R(B)$ je neklesající funkce.
- 3) Regulátor nemůže zlikvidovat celý bankovní sektor – v případě velkých průšvihů zavře jen ty nejhorší (a méně důležité) banky, i když za normální situace by prohrašky těchto zbylých bank vedly také k nucené správě. Proto je $R(B)$ ohraničená.

- 4) V případě několika málo fungujících bank může být dohled v podstatě kontinuální, a tudíž je selhání banky méně pravděpodobné. Proto bude $R(B)$ zpočátku růst pomalu.

Funkci $R(B)$ zavedeme předpisem:

$$R(B) = a * \frac{B^2}{B^2 + b^2}$$

kde a, b jsou kladné konstanty

Nyní můžeme rovnici (5) přepsat ve tvaru:

$$\frac{dB}{dt} = k * \left(1 - \frac{B}{W}\right) * B - a * \frac{B^2}{B^2 + b^2} \quad (6)$$

Zajímají nás vlastnosti řešení rovnice (6). Pro zjednodušení řešení zavedeme nové proměnné substitucí $B = x * b$ a dostáváme:

$$b * \frac{dx}{dt} = k * \left(1 - \frac{b*x}{W}\right) * b*x - a * \frac{b^2 * x^2}{b^2 * x^2 + b^2} \quad (7)$$

rovnici (7) ještě upravíme na:

$$b * \frac{dx}{dt} = k * b * \left(1 - \frac{b*x}{W}\right) * x - a * \frac{x^2}{x^2 + 1} \quad (8)$$

a rovnici (8) přepíšeme ve tvaru:

$$\frac{b}{a} * \frac{dx}{dt} = \frac{k*b}{a} * \left(1 - \frac{x}{\frac{W}{b}}\right) * x - \frac{x^2}{x^2 + 1} \quad (9)$$

V rovnici (9) provedeme další substituci, tentokrát pro měření času $s = \frac{t * W}{b}$ a zavedeme nové sdružené parametry $c = \frac{k*b}{a}$, $d = \frac{W}{b}$. Všechny tyto úpravy, včetně předchozí, provádíme pro zjednodušení výrazu a odstranění množství dodatečných parametrů.

Nyní dostáváme upravenou rovnici (9) ve tvaru:

$$\frac{dx}{ds} = c * \left(1 - \frac{x}{d}\right) * x - \frac{x^2}{x^2 + 1}$$

Čímž dostáváme rovnici pro vývoj počtu bank na trhu dané velikosti ve tvaru:

$$\Psi(x) = c * \left(1 - \frac{x}{d}\right) - \frac{x}{x^2+1} \quad (10)$$

Stacionárními body této rovnice jsou $x^* = 0$ a všechna řešení rovnice:

$$c * \left(1 - \frac{x}{d}\right) - \frac{x}{x^2+1} = 0 \quad (11)$$

Protože pro $\Psi(0)$ je $c > 0$, bude stacionární bod x^* nestabilní. Dalšími úpravami výrazu (11) získáme v čitateli polynom třetího stupně a ve jmenovateli kladný polynom pro všechna x .

Na intervalu $(0, d)$ potom má rovnice (11) jeden nebo tři reálné kořeny. Řešení můžeme najít třeba graficky současným zakreslením dvou funkcí $f(x) = c * \left(1 - \frac{x}{d}\right)$ (první člen rovnice (11)) a funkce $g(x) = \frac{x}{x^2+1}$. Stacionární body nalezneme v průsečících křivek popisujících funkce $f(x)$ a $g(x)$. Vidíme, že mohou nastat dva případy:

1. Má-li rovnice (11) jediné řešení x_1^* , je $\Psi(x) > 0$ pro $x < x_1^*$ a $\Psi(x) < 0$ pro $x > x_1^*$ a bod x_1^* , je stabilním stacionárním bodem. Počet bankovních subjektů se potom ustálí na hodnotě x_1^* , která je nižší, než by byla při dané velikosti trhu a bez přítomnosti regulátora.

2. Má-li rovnice (11) tři kladné kořeny (x_1^*, x_2^*, x_3^*) na intervalu $(0, d)$, potom je z grafu funkcí patrné, že platí $\Psi(x) > 0$ pro $0 < x < x_1^*$ a pro $x_2^* < x < x_3^*$ a $\Psi(x) < 0$ pro $x_1^* < x < x_2^*$ a $x > x_3^*$. Stacionární body x_1^* , x_3^* jsou stabilní, stacionární bod x_2^* je nestabilní. Počet bank se tedy ustálí v bodě x_1^* nebo x_3^* . O tom, který z bodů to bude, rozhodují počáteční podmínky. Podívejme se na následující možnosti.

a) Pokud dojde ke zvýšení počtu bank ze stavu x_1^* (například při snížení regulačních mechanismů) na hodnotu vyšší než x_2^* , pak ani opětovné zavedení regulace v původním rozsahu nepovede k návratu k hodnotě x_1^* , ale počet bank zůstane už trvale na zvýšené hodnotě x_3^* .

b) Pokud budeme mít neregulované prostředí, potom po zavedení regulace dojde ke snížení počtu bank na x_3^* . Tedy pokud v počátku necháme věcem „volný průběh“, potom se už později nedostaneme pod stav charakterizovaný bodem x_3^* .

c) Pokud nějakým vnějším zásahem (například neočekávanou a hlubokou krizí systému) dojde ke snížení počtu bank na hodnotu nižší než x_2^* , potom ani po návratu původních podmínek nepovede k obnově původního počtu bank, ale tento bude dlouhodobě stabilní na hodnotě x_1^* .

Závěr

Ve svém příspěvku jsem se pokusil vytvořit jednoduchý matematický model vzniku bankovního sektoru v devadesátých letech v České republice. Domnívám se, že tento model splnil očekávání. I přes svou jednoduchost a omezení daná omezujícími podmínkami docela věrně dokázal popsat realitu prvotního velkého boomu vzniku bank. Dále ukazuje, jak i jednoparametrová regulace (zde zastoupená požadavky na základní kapitál) dokáže výrazně ovlivnit počet bank působících na trhu. Další část modelu ukazuje na možnost regulace ve stabilním prostředí. Výhodou těchto modelů je také jejich snadná přenositelnost – měly by fungovat v každém regulovaném prostředí a v různých státech. V těchto případech stačí redefinovat koeficienty.

Příspěvek vznikl v rámci výzkumného projektu "Využití teorie při analýze konfliktů zájmů při realizaci reform v oblasti sociálního pojištění a sociálního investování" financovaného z prostředků specifického vysokoškolského výzkumu na Vysoké škole finanční a správní, o.p.s., v roce 2013.

Literatura

- [1] Angelis, I. 2010. *Historie České bankovní asociace*. Dostupné na: <https://www.czech-ba.cz/sites/default/files/dokumentyclanku/publikace-historie-cba/down16581.pdf>
- [2] Mařík, R. 2006. *Dynamické modely v biologii*. Dostupné na: <http://user.mendelu.cz/marik/wiki/dmb/modely.pdf>
- [3] Pavlát, V., Kubíček, A. 2010. *Regulace a dohled nad finančními trhy*. Praha. Vysoká škola finanční a správní. 226 s. ISBN 9788074080364
- [4] Pospíšil, R., Hobza, V., Puchinger, Z., 2006. *Finance a bankovníctví*. Olomouc: Univerzita Palackého, ISBN 9788024412979.
- [5] Revenda, Z., 2001. *Řešení problémů bank v České republice*. Dostupné na: http://nb.vse.cz/kbp/TEXT/Grant_krize_2a.pdf

Kontakt

Mgr. Tomáš Kosička
VŠFS Praha
Estonská 500
101 00 Praha 10
Česká republika
23111@mail.vsfs.cz