

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta financí a účetnictví

**Katedra bankovníctví a pojišťovnictví
Studijní obor: Finance**



**Využití makroobezřetnostní politiky a
indikátorů rizika pro regulaci
finančních trhů**

Disertační práce

Autor disertační práce:	Ing. Milan Šimáček
Vedoucí disertační práce:	Prof. Ing. Jaroslav Daňhel, CSc.,
Rok obhajoby:	2014

Abstrakt:

Tato disertační práce přináší komplexní studii systémového finančního rizika a jeho kvantitativního vyjádření. V první části práce shrnuje základní předpoklady a nástroje makroobezřetnostní politiky, která vyvstala jako důležitá regulatorní politika v důsledku finanční krize z let 2007 až 2009. Hlavními částmi práce jsou části zabývající se tvorbou indikátorů finančního systémového rizika a stresu, když se práce zabývá rozdílným kvantitativním vyjádřením aktuálního finančního stresu, oproti postupně se vytvářejícímu systémovému riziku. Práce analyzuje několik metod tvorby indexu finančního stresu, kterého hlavním úkolem je za pomoci tržních cen aktiv zachytit současnou míru rizika jednotlivých sektorů finančního systému. Výsledkem práce je identifikace a historický popis období zvýšeného finančního stresu a zjištění regionálního charakteru stresových událostí. Kromě indexu současné míry stresu finančního systému práce přináší i indikátor systémového rizika pro zachycení tvorby systémového rizika v čase, který je vhodným předstihovým ukazatelem pro identifikaci období finančního stresu. Indikátor systémového rizika tak s předstihem dvou až tří let identifikoval rostoucí riziko bankovních sektorů zemí regionu před nástupem finanční krize z let 2007 až 2009. Práce v závěru upozorňuje na vhodnost využití obou indikátorů pro určení výše proticyklického kapitálového polštáře v rámci nových opatření Basel III.

Klíčová slova: Indikátor finančního stresu, Finanční systém, Systémové riziko, Finanční krize

Abstract:

This dissertation provides a complex study of systemic financial risk and its quantification. In the first part, the paper summarizes the main assumptions and tools of macroprudential policy, which became an important regulatory policy after the financial crisis of 2007-2009. The main parts of the paper deal with the construction of indicators of financial systemic risk and stress, where the paper distinguishes the quantitative expression of the contemporaneous financial stress from the continually developing systemic risk. The paper analyzes several methods of financial stress index construction, whose main task is to identify the contemporaneous rate of risk in different sectors of financial system using market prices of assets. The outcome of the paper is the identification and historical description of periods of heightened financial stress and the recognition of a regional character of the periods of stress. Apart from the index of the contemporaneous stress of financial system, the paper brings a systemic risk indicator, which captures the development of systemic risk in time, and which is a suitable leading indicator for the identification of periods of financial stress. The systemic risk indicator has identified, with a lead of two to three years, the increasing risk of the banking sectors of the countries in the region before the onset of the financial crisis of 2007-2009. In the conclusion, the paper points out the suitability of both indicators for the calculation of the amount of countercyclical capital buffer used in the new Basel III measures.

Keywords: Financial stress index, Financial system, Systemic risk, Financial crises

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval samostatně, pouze na základě uvedených pramenů a literatury.

V Praze dne 1. září 2014

Milan Šimáček

Poděkování

Upřímně děkuji Prof. Ing. Jaroslavu Daňhelovi, CSc., za odborné vedení, poskytnutí mnoha odborných zdrojů a za cenné rady a konzultace, které mi poskytoval v průběhu celého doktorandského studia.

Cenné rady a připomínky v průběhu psaní disertační práce poskytl Prof. Ing. Martin Mandel, CSc..

Obsah

<i>Seznam grafů:</i>	6
<i>Seznam tabulek:</i>	7
<i>Úvod</i>	8
<i>1. Makrobezpečnostní politika</i>	10
1.1. Definice makrobezpečnostní politiky.....	10
1.2. Systémové riziko.....	15
1.3. Projevy systémového rizika finančního systému	21
1.4. Systémové riziko a externality	28
1.5. Nástroje makrobezpečnostní politiky	31
1.6. Makrobezpečnostní politika a Basel III	40
1.7. Závěr k makrobezpečnostní politice	45
<i>2. Index finančního stresu</i>	47
2.1. Stres na finančních trzích.....	47
2.2. Popis indexu finančního stresu	49
2.2.1. Přehled literatury	51
2.2.2. Výběr proměnných pro index finančního stresu	52
2.2.3. Agregace proměnných do indexu finančního stresu	58
2.3. Vyhodnocení indexu finančního stresu.....	66
2.3.1. Identifikace období vysokého finančního stresu.....	66
2.3.2. Srovnání indexu finančního stresu s historickými příklady.....	68
2.4. Závěr indexu finančního stresu	74
<i>3. Indikátor systémového rizika</i>	74
3.1. Úvěry v selhání a úvěrový cyklus.....	74
3.1.1. Empirická analýza pro Českou republiku	75

3.2. Indikátor systémového rizika.....	82
3.2.1. Přehled literatury.....	82
3.2.2. Empirická analýza.....	84
3.2.3. Proticyklický kapitálový polštář	98
3.3. Závěr k indikátoru systémového rizika.....	101
<i>Závěr</i>	102
<i>Seznam literatury</i>	106
Příloha 1	111
Příloha 2	113

Seznam grafů:

Graf 1: Kapitálové požadavky dle Basel III	42
Graf 2: Index finančního stresu pro ČR – metoda jednotné variance	59
Graf 3: Index finančního stresu pro Maďarsko – metoda jednotné variance.....	60
Graf 4: Index finančního stresu pro Polsko – metoda jednotné variance	60
Graf 5: Index finančního stresu pro ČR – metoda kvantilové transformace	62
Graf 6: Index finančního stresu pro Maďarsko – metoda kvantilové transformace	62
Graf 7: Index finančního stresu pro Polsko – metoda kvantilové transformace.....	63
Graf 8: Index finančního stresu pro ČR – metoda faktorové analýzy	64
Graf 9: Index finančního stresu pro Maďarsko – metoda faktorové analýzy	65
Graf 10: Index finančního stresu pro Polsko – metoda faktorové analýzy	65
Graf 11: Index finančního stresu pro ČR – šedé oblasti značí období identifikovaného stresu ...	69
Graf 12: Index finančního stresu pro Maďarsko – šedé oblasti značí období identifikovaného stresu	71
Graf 13: Index finančního stresu pro Polsko – šedé oblasti značí období identifikovaného stresu	72
Graf 14: Index finančního stresu pro země regionu.....	73
Graf 15: Vývoj struktury úvěrového portfolia (v mil. Kč)	76
Graf 16: Vývoj úvěrů a reálné ekonomiky (v %)	77
Graf 17: Alternativní způsoby odhadu mezery úvěrů k HDP (v %).....	81
Graf 18: Vývoj průměrné hodnoty indikátoru systémového rizika zemí regionu v období 12-ti čtvrtletí před finanční krizí z let 2007 až 2009 (v %)	88
Graf 19: Indikátor systémového rizika pro Českou republiku počítán na základě trendu pro celé sledované období	90
Graf 20: Indikátor systémového rizika a index finančního stresu pro Českou republiku - šedé oblasti identifikují období zvýšeného systémového rizika	92
Graf 21: Indikátor systémového rizika a index finančního stresu pro Maďarsko - šedé oblasti identifikují období zvýšeného systémového rizika.....	94
Graf 22: Indikátor systémového rizika a index finančního stresu pro Polsko - šedé oblasti identifikují období zvýšeného systémového rizika.....	96

Graf 23: Indikátor systémového rizika zemí regionu a mezera úvěrů k HDP pro země Eurozóny.....	97
Graf 24: Vývoj hodnoty proticyklického kapitálového polštáře zemí regionu - šedé oblasti značí období identifikovaného stresu	101

Seznam tabulek:

<i>Tabulka 1: Deskriptivní statistika proměnných</i>	79
<i>Tabulka 2: Výsledky odhadů modelů</i>	80
<i>Tabulka 3: Korelogram Model 1</i>	111
<i>Tabulka 4: Korelogram Model 2</i>	111
<i>Tabulka 5: Korelogram Model 3</i>	111
<i>Tabulka 6: Breusch-Godfrey LM test autokorelace se zpožděním 3 období</i>	112
<i>Tabulka 7: Jarque-Bera test normality</i>	112
<i>Tabulka 8: Whiteův test heteroskedasticity.....</i>	112
<i>Tabulka 9: Testy jednotkového kořene ADF s konstantním členem</i>	112

Úvod

Finanční krize z let 2007 až 2009 byla jednou z nejzávažnějších krizí od tzv. Velké Deprese z třicátých let, když měla dalekosáhlý dopad nejen na globální finanční systém, ale rovněž na globální ekonomiku. Avšak tato krize nebyla ojedinělou událostí v naší nedávné historii. Od konce osmdesátých let a od nástupu finanční liberalizace spojené s uvolněnou regulací, dochází k stále častějšímu výskytu finančních krizí, které mají negativní dopad i na reálnou ekonomiku. Splasknutí bubliny cen aktiv a nemovitostí na konci osmdesátých let v Japonsku uvalilo japonský bankovní sektor do krize, která zastavila silný ekonomický růst země na téměř dvacet let, když banky ještě dlouhá léta po nástupu krize držely na svých rozvahách problémová aktiva. Skandinávská bankovní krize z počátku devadesátých let byla zapříčiněna silnou úvěrovou expanzí, která vedla k tvorbě bublin na trzích nemovitostí a aktiv, které po splasknutí uvalily bankovní sektor do krize. Asijská finanční krize z let 1997 až 1998 způsobená rapidním obratem přílivu zahraničních investic a výraznou depreciací domácích měn, zasáhla nejen finanční instituce, ale měla dalekosáhlé ekonomické a politické dopady. Svým dopadem na globální ekonomický růst a ceny komodit částečně zapříčinila vznik ruské finanční krize a s ní spojený kolaps hedgeového fondu Long-Term Capital Management. Finanční krize tak přicházely s větší frekvencí a mívaly stále větší globální přesah.

Finanční krize z let 2007 až 2009 přinutila regulatorní a makroekonomické autority přehodnotit dosavadní politiky využívané při regulaci finančního systému. Jedním z hlavních úkolů nových regulatorních přístupů se stalo řešení problému procykličnosti finančních institucí, které v období boomu nadměrně rozšiřují své rozvahy a uvolňují úvěrové standardy, a tím způsobují tvorbu systémového rizika, které se později přetaví do finančního stresu nebo krize, doprovázené omezením úvěrování a zvýšenou averzí vůči riziku. K tvorbě systémového rizika tak dochází již v období boomu, které však tradiční riziková měřítka, zaměřena na velikost volatility, likvidity nebo cen aktiv, hodnotí jako období, ve kterém riziko klesá. Nová regulatorní opatření by ale měla reflektovat nárůst rizika v období boomu a rostoucí fázi finančního cyklu, a působit již v tomto období tak, aby docházelo k tvorbě určitých polštářů, které zabezpečí zmírnění finančního cyklu a učiní finanční instituce odolnější vůči finančním šokům. Tímto způsobem tak zabezpečí větší schopnost finančních institucí absorbovat šoky a omezí tak přenos šoků mezi

finanční a reálnou ekonomikou. Důležitým nástrojem takové makrobezpečnostní politiky budou pak různé druhy indikátorů, které dokážou zachytit tvorbu systémového rizika v čase, nebo vyhodnotí závažnost míry současného stresu na trzích.

V naší práci se nejdřív zaměříme na popis makrobezpečnostní politiky, která se zaměřuje na systémový dopad finančního rizika. Systémový riziko chápe jako endogenní vůči finančnímu systému, když jeho tvorba je zapříčiněna chováním finančních institucí v průběhu finančního cyklu. Dále si popíšeme nástroje makrobezpečnostní politiky, které může využívat na zmírňování systémového rizika, nebo pro vytváření polštářů na absorpci finančního stresu. Ve druhé části si představíme index finančního stresu, kterého úkolem je zachytit současnou míru finančního stresu v systému. Tento index pak aplikujeme na země regionu a vyhodnotíme jeho úspěšnost. Nakonec, ve třetí části, si představíme indikátor systémového rizika, který má za úkol zachytit časovou dimenzi tvorby systémového rizika a nerovnováh v systému. Tento indikátor znovu aplikujeme na země regionu a v závěru ho ještě spojíme s indexem finančního stresu, a oba využijeme jako vhodné proměnné pro určení výše proticyklického kapitálového polštáře v rámci nových regulačních opatření Basel III.

1. Makrobezpečnostní politika

1.1. Definice makrobezpečnostní politiky

Historie pojmu makrobezpečnostní politiky sahá svým původem až do konce sedmdesátých let minulého století, kdy ho jako první využila ve svých zprávách Cookova komise a Bank of England (Galati a Moessner, 2011). V osmdesátých letech tento pojem začala využívat i Banka pro mezinárodní platby, která ho spojovala s „politikou zaměřenou na podporu bezpečnosti a zdraví finančního systému jako celku, jako i platebního mechanismu.“ (Galati a Moessner, 2011) Popularitu a všeobecné používání tohoto pojmu však přinesla až finanční krize z let 2007 až 2009, jelikož tato krize je považována za krizi finančního systému jako celku se značným dopadem na reálnou ekonomiku postižených zemí, kde jednotlivá ponaučení z této krize zahrnují i detailní popis makrobezpečnostní politiky.

Přes výraznější používání tohoto pojmu v nedávném období, definice pojmu makrobezpečnostní politiky ještě v literatuře nenašla ustálený konsenzus, a tak můžeme sledovat dva základní názorové proudy, které se rozlišují hlavně v pojmu definice finanční stability. „První definuje finanční stabilitu ve smyslu robustnosti finančního systému vůči externím šokům. Druhý zdůrazňuje endogenní povahu finančních těžkostí a popisuje finanční stabilitu ve smyslu odolnosti vůči šokům pocházejícím zevnitř finančního systému.“ (Galati a Moessner, 2011) Oba proudy však pohlíží na makrobezpečnostní politiku a regulaci jako na politiku, která se týká finančního systému jako celku, a která zohledňuje vývoj systémového finančního rizika. „Mikrobezpečnostní přístup je takový, ve kterém má regulace povahu částečné rovnováhy a je zaměřen na předcházení nákladného selhání jednotlivých finančních institucí. Naopak, makrobezpečnostní přístup připouští důležitost efektů všeobecné rovnováhy, a snaží se o bezpečnost finančního systému jako celku.“ (Hanson et. al., 2010) „Jedním z hlavních účelů makro-regulace je působit jako vyrovnávací síla vůči přirozenému poklesu měřeného rizika v období boomu a následného růstu měřeného rizika v pozdějším propadu.“ (Brunnermeier et. al., 2009)

Mezinárodní měnový fond a Komise pro finanční stabilitu definují makrobezpečnostní politiku jako „politikou, která využívá zejména obezpečnostních nástrojů na omezení systémového

finančního rizika, a tím omezuje narušování činnosti poskytování hlavních finančních služeb, které může mít závažné dopady na reálnou ekonomiku, a to za pomoci

- *tlumení nárůstu finančních nerovnováh a vytvářením ochranných nástrojů, které neutralizují rychlost a sílu následných propadů a jejich dopadů na ekonomiku,*
- *identifikace a řešení společných expozic, koncentrací rizika, vazeb a propojení, která jsou zdrojem nákazy a přenosu rizik, které mohou ohrozit fungování systému jako celku.*“ (FSB et. al., 2011)

Jak je vidno z výše uvedené definice, makrobezpečnostní politika rozlišuje dvě dimenze systémového rizika. První dimenzí je časová dimenze rizika, která je spojená zejména s procykličností chování finančních institucí a s ní spojeným nárůstem nerovnováh v systému. Úkolem makrobezpečnostní politiky je tak u této dimenze stavět se proti proudu v obdobích, kdy se akumuluje finanční riziko, tlumit vznik nerovnováh v systému a vytvářet dostatečné polštáře v obdobích růstu, které pak budou moci být využity v obdobích propadu. Druhá dimenze je průřezová dimenze rizika. Tato dimenze zachycuje strukturu finančního systému, vzájemnou provázanost jednotlivých institucí a expozice k společným faktorům, a tak náchylnost systému k přenosu rizika mezi jednotlivými institucemi. „*Obezpečnostní standardy by měli být kalibrovány s ohledem na mezní podíl instituce na systémovém makro-riziku.*“ (Borio, 2003) Proto můžeme rozlišit systémově významné finanční instituce, které jsou významné z hlediska velikosti, provázanosti s ostatními institucemi, nebo specializací poskytovaných služeb. Tyto systémově významné finanční instituce, kterých selhání by mělo značný dopad i na reálnou ekonomiku, by pak měly podléhat speciálním požadavkům v oblasti dohledu, struktury rozvahy nebo velikosti kapitálu.

Hlavními rozdíly mezi mikrobezpečnostní a makrobezpečnostní politikou jsou pohled na riziko a cíl politiky. Zatímco mikrobezpečnostní politika nahlíží na riziko jako na exogenní veličinu, makrobezpečnostní politika pohlíží na riziko jako na endogenní veličinu, která závisí na chování finančního systému. „*Tím, že bere riziko jako exogenní, nebylo by pro mikrobezpečnostní politiku možné představit si situace, ve kterých to, co bylo racionální, dokonce přesvědčivé, pro jednotlivou instituci, může mít za následek nežádoucí agregátní výsledek.*“ (Borio, 2003) Můžeme si však představit situaci, kdy racionální chování jednotlivých institucí, které

v návaznosti na rostoucí míru rizika omezují expozici na určitá riziková aktiva, bude mít za následek zhoršení celkové situace finančního systému, a to v důsledku kolektivního racionálního chování, které nebere v úvahu agregátní dopad na systém jako celek. Mikroobezřetnostní politika tak nebere v potaz spolupůsobení rizikovosti aktiva a jeho systémového dopadu, kdy například i málo rizikové aktivum může mít v období finanční nestability velký systémový dopad. Druhým rozdílem mezi oběma politikami je cíl těchto politik. Zatímco se mikroobezřetnostní politika zajímá o stabilitu jednotlivých finančních institucí a předpokládá zabezpečení finanční stability systému díky stabilitě jednotlivých institucí, makroobezřetnostní politika se zaměřuje na stabilitu finančního systému jako celku, přičemž bere v potaz i vzájemnou propojenost finančních institucí, jak po stránce přímých expozic, tak po stránce expozic vůči stejným aktivům, nebo rizikovým faktorům, jako například finanční cyklus. Makroobezřetnostní politika dále sleduje i dopad finanční nestability na reálnou ekonomiku, jelikož krize finančního sektoru mívá často negativní dopad na celkovou výkonnost ekonomiky a rovněž sebou přináší nezanedbatelné sociální náklady. Proto se v literatuře zabývající se finanční stabilitou objevily pojmy jako instituce příliš velká na selhání (too big to fail), nebo instituce příliš provázaná na selhání (too interconnected to fail), které svým významem překračují obsah mikroobezřetnostní politiky a zdůrazňují pohled na finanční stabilitu jako na finanční stabilitu celého systému, spojenou s jeho strukturou a vzájemnou provázaností jednotlivých institucí.

Abychom tedy pochopili jak rozdíly, tak komplementaritu obou obezřetnostních politik, je potřebné definovat účel regulace v obecném smyslu. *“Ekonomická teorie navrhuje tři hlavní účely:*

- 1. omezit využívání monopolní síly a zabránit vážnému narušení konkurence a zachování integrity trhu,*
- 2. chránit základní potřeby běžných lidí v případech, kdy získání informací je obtížné nebo nákladné a chyby mohou zničit blahobyť,*
- 3. kde jsou dostatečné externality, aby sociální a celkové náklady tržního selhání převýšily jak soukromé náklady selhání, tak dodatečné náklady regulace.”* (Brunnermeier et. al., 2009)

Regulace by tak dle prvního účelu měla zabránit vytváření monopolního postavení na trhu, které by vedlo k narušení konkurence. Finanční systémy po celém světě jsou však charakteristické tím, že mají formu oligopolní struktury, kde několik národních šampionů ovládá významný podíl na trhu. Z pohledu mikrobezpečnostní politiky je pak správný postup při řešení potíží slabé finanční instituce, která tyto potíže nedokáže sama vyřešit, jejím odprodejem nebo fúzí s jinou silnější a větší finanční institucí, která svými prostředky zabezpečí její ozdravení. Pohled makrobezpečnostní politiky se však dívá na systémový dopad takového spojení dvou finančních institucí, který naopak může vést ke zvýšení rizika finančního systému jako celku. Spojením dvou finančních institucí může dojít ke vzniku finanční instituce, která je příliš velká na selhání, což se sebou přináší morální hazard, jelikož management této instituce implicitně předpokládá její záchranu v případě, kdyby se dostala do problémů, a tím podstupuje větší riziko, nežli za jiných okolností.

Druhý účel regulace výstižně zohledňuje podstatu mikrobezpečnostní politiky. „*Věřitelé tradičních bank, financovaných vklady, jsou převážně malý retailový vkladatelé, kteří čelí koordináčnímu problému při monitorování bankovních manažerů a vykonávání jiných kontrol, které mohou vykonávat velký věřitelé. Účelem bankovní regulace je ochrana zájmů vkladatelů uložením, převážně pomocí kapitálových požadavků, omezení pro manažerské jednání, které vyvstávají v normálním vztahu věřitel-dlužník.*“ (Morris a Shin, 2008), „*Banky se financují s vládou pojištěnými vklady. Zatímco pojištění vkladů má užitečný efekt zabránění runů na banky (Diamond a Dybvig, 1983), vytváří také expozici daňových poplatníků a s tím doprovázející problém morálního hazardu pro bankové manažery. Cílem kapitálové regulace je přimět banky internalizovat ztráty ze svých aktiv, a tím chránit fond pojištění vkladů a omezovat morální hazard.*“ (Hanson et. al., 2010) Mikrobezpečnostní politika má tak za účel pomocí regulace jednotlivých finančních institucí chránit vkladatele a daňové poplatníky před přenosem rizika z činnosti finančních institucí na jejich bedra. Minimální kapitálový požadavek by tak měl sloužit na ochranu vkladatelů a daňových poplatníků a ne primárně na ochranu regulovaných bank a jejich akcionářů. (Brunnermeier et. al., 2009)

Třetí účel regulace naopak vystihuje podstatu makrobezpečnostní politiky. Finanční instituce svou činností vytvářejí externality, které nejsou plně internalizovány, a tak přenášejí náklady své činnosti na jiné finanční instituce nebo dokonce na reálnou ekonomiku. Příkladem externality

dopadající na jiné finanční instituce je výprodej rizikových aktiv v období finanční krize, kdy společný výprodej mnoha institucí může vést k propadu ceny daných aktiv značně pod jejich fundamentální hodnotu, a tím zhoršit finanční situaci institucí, které s danými institucemi jinak nemají přímé propojení. Extremní příklad externality na reálnou ekonomiku je nárůst finančního sektoru do takových mezí, které dané zemi neumožňují záchranu tohoto sektoru z vlastních zdrojů a má dokonce za následek dalekosáhlý dopad na reálnou ekonomiku v případě problémů finančního sektoru. Příkladem institucí příliš velkých na záchranu je finanční sektor Islandu, který svou velikostí několikrát přesáhnul hrubý domácí produkt (dále též HDP) dané země a jeho krize uvrhla zemi na několik let do hluboké recese. V takovýchto případech celkové náklady při selhání finančních institucí vysoce přesahují soukromé náklady a náklady regulace a regulace se tak z pohledu sociálních nákladů stává výhodná.

Jak je vidno, některé účely regulace jsou zabezpečeny tradiční mikrobezpečnostní politikou, která dokáže efektivně omezit riziko u jednotlivých finančních institucí a zabránit nežádoucímu přesunu tohoto rizika na vkladatele a daňové poplatníky. Avšak ani tato politika nepostihuje všechny rizika finančního systému jako celku, což má naopak za úkol makrobezpečnostní politika, která se stará o omezení externalit a tlumení nárůstu finančních nerovnováh. Obě politiky se však vzájemně doplňují a vytváří dvě části jednoho celku. Proto pro efektivní regulaci finančního systému je zapotřebí využívání obou politik a jenom společným zohledněním rizik, které postihují obě politiky, můžeme dosáhnout komplexní regulace finančního systému.

Hlavními charakteristikami makrobezpečnostní politiky tedy jsou:

- *systémový pohled na finanční riziko* – zaměřen na dosažení všeobecné a nikoliv jenom individuální rovnováhy na finančním trhu,
- *endogenní charakter systémového finančního rizika* – které vzniká uvnitř finančního systému a je ovlivněno chováním finančních institucí a tudíž regulací chování těchto institucí je možné velikost finančního rizika ovlivňovat,
- *sledování finančního rizika jak na straně aktiv, tak na straně pasiv finančních institucí* – tj. nezaměřuje se jenom na rizika plynoucí z aktiv, do kterých finanční instituce investují, ale rovněž na rizika plynoucí ze struktury financování finančních institucí,

- *za pomoci obezřetnostních nástrojů tlumit finanční cyklus* – a stavět se proti vytváření nerovnováh ve finančním systému,
- *zmírňovat dopad finančního cyklu na reálnou ekonomiku* – a tím snižovat sociální náklady spojené se stresem finančního systému.

1.2. Systémové riziko

Hlavním přínosem makrobezřetnostní politiky je systémový pohled na riziko. „*V oblasti ekonomie je systémové riziko zvláštním rysem finančních systémů. Zatímco se efekty náklady můžou vyskytnout i v jiných sektorech ekonomiky, pravděpodobnost a závažnost je u finančních systémů často považována za značně vyšší. Úplná systémová krize finančního systému pak může mít silné negativní důsledky pro reálnou ekonomiku a všeobecný blahobyt.*“ (De Bandt a Hartmann, 2000) Důkazem takového přenosu stresu z finančního systému na reálnou ekonomiku je nedávná finanční krize z let 2007 až 2009, která způsobila značný pokles růstu globální ekonomiky a navíc uvrhla několik vyspělých ekonomik do recese. V následujícím textu si blíže představíme tento pojem, který je tak významný pro makrobezřetnostní politiku.

V návaznosti na De Bandt a Hartmann (2000) budeme rozlišovat mezi šokem, který se šíří finančním systémem, systémovou událostí a systémovým rizikem. Finanční teorie rozlišuje dva druhy šoků:

1. *Idiosynkratický šok* – „*V extrémním významu jsou idiosynkratické šoky ty, které zpočátku ovlivňují jenom zdraví jedné finanční instituce, nebo jenom cenu jednoho aktiva.*“ (De Bandt a Hartmann, 2000) Příkladem idiosynkratického šoku může být problém individuální banky v důsledku finančních potíží velkého klienta, nebo propad ceny akcií podniku v důsledku slabých hospodářských výsledků. Tyto šoky jsou specifické jen pro danou finanční instituci (aktivum) a nemají okamžitý souběžný dopad na ostatní instituce (aktiva) finančního systému. Riziko plynoucí z idiosynkratického šoku je možné zmírnit diverzifikací do většího počtu finančních institucí nebo aktiv a tím omezit jeho dopad na celkový systém.

2. *Systémový šok* – ovlivňuje finanční instituce nebo aktiva společně v jeden časový okamžik, nebo v extrémním případě celou ekonomiku. Příkladem systémového šoku je hospodářský cyklus, nebo nedostatek likvidity na významném trhu, který má dopad na všechny instituce obchodující na tomto trhu. Základním znakem systémového šoku je jeho okamžitý souběžný dopad na celý finanční systém (aktiva), nebo jeho významnou část. Na rozdíl od idiosynkratického šoku není možné systémový šok zmírnit diverzifikací, jelikož zasahuje celý systém a ovlivňuje tak systémové riziko.

Šoky se následně mohou šířit finančním systémem buď formou nákazy, nebo formou expozice ke stejnému faktoru. „*Kanály nákazy je možné rozdělit na dva typy (Dijkman, 2010): reálný a informační. Reálný kanál se projevuje jako přímý lavinovitý efekt od nakažené instituce (trhu nebo infrastruktury) na ostatní prostřednictvím přímých vazeb (např. v podobě existujících hrubých expozic nebo finančních toků prostřednictvím platebních systémů). Informační nákazu je možné definovat jako náhlou a někdy i neočekávanou změnu v chování ekonomických subjektů, která může nabývat podob stádního chování, kdy jsou různorodé kategorie investic seskupeny dohromady a je jim přiřazena stejně vysoká kategorie rizika, informační kaskády, kdy každý investor volí stejný postup bez ohledu na své privátně získané informace, nebo i náhlého přehodnocení ekonomických fundamentů (známé jako „sunspots“).*“ (Frait a Komárková, 2011)

Nákaza se tak může finančním systémem šířit buď prostřednictvím reálných expozic finančních institucí vůči sobě navzájem, nebo prostřednictvím asymetrie informací a náhlé změně očekávání díky odhalení nových informací, nebo nedokonalých signálů o solventnosti finančních institucí. Sdílení rizika mezi finančními institucemi tak na jedné straně napomáhá snížit riziko jednotlivých institucí, na druhé straně však otevírá cestu pro nákazy, a tím zvyšuje systémové riziko finančního systému jako celku. Důležitým aspektem boje proti nákazám je vytváření centrálních protistran a trhů, které zamezí postupu nákazy napříč finančním systémem, a do značné míry tak odstraní nežádoucí následky způsobené sdílením rizika.

Další formou šíření šoků finančním systémem je expozice vůči stejnému faktoru. Takovým faktorem bývá nejčastěji hospodářský nebo finanční cyklus, spojen s fluktuací cen aktiv, nebo vyschnutí likvidity na důležitém trhu aktiv. „*Například, cyklický pokles může způsobit vlnu selhání korporátních firem, co nebude mít za následek jenom nárůst úvěrů v selhání všech druhů bank, ale také to přiměje banky ke snížení dalšího úvěrování. Toto snížení pak následně může*

prohloubit cyklický pokles.“(De Bandt a Hartmann, 2000) Společný faktor je natolik prostoupený celým systémem, že výkon valné části finančního systému je silně korelován s vývojem tohoto faktoru. Expozice ke stejnému faktoru tak způsobí šíření šoku napříč finančním systémem bez potřeby vzájemné reálné nebo informační provázanosti. Diverzifikace aktiv finančních institucí pak může mít za následek vytvoření společného faktoru, když pokles hodnoty jednoho aktiva ovlivní velké množství finančních institucí současně. Při šíření šoků však může docházet i k prolínání těchto dvou forem šíření, když například cyklický pokles hospodářství oslabí bankovní sektor natolik, že budou banky mnohem náchylnější na přenos nákazy. *„Zkušenosti zejména naznačují, že rozsáhlý stres finančního systému vzniká jenom zřídka z nákazy, nebo domino efektů spojených se selháním individuální instituce, způsobeným čistě institučně specifickými faktory. Častěji mají problémy finančního systému své kořeny v podceňování expozic finančních institucí ke společnému faktoru, zejména finančnímu/hospodářskému cyklu v ekonomice. Tato forma nestability je rovněž nákladnější, co se týče ztraceného výkonu ekonomiky, s náklady někdy odhadovanými až do dvouciferných hodnot procenta k HDP.*“ (Borio et. al., 2001) Proto je pro makrobezpečnostní politiků důležité sledovat nejenom vzájemné expozice protistran ve finančním systému, ale rovněž koncentraci společných faktorů, které mohou mít významný dopad nejen na finanční systém, ale taky na reálnou ekonomiku.

Šířením šoků napříč finančním systémem vznikají systémové události, které budeme chápat jako události, kdy šoky šířící se mezi jednotlivými institucemi způsobují problémy, nebo dokonce selhání jedné nebo mnohých institucí, i když tyto instituce byly před přenosem šoků bez problémů a solventní. V extrémním případě pak může systémová událost přerůst do systémové krize, která ovlivňuje značnou část finančního systému a způsobuje selhání mnohých finančních institucí. Systémová krize pak vážně narušuje fungování finančního systému a jeho schopnost poskytovat finanční služby a úvěrování efektivním způsobem. Systémové události mají široký rozsah závažnosti, a to od přenosu šoků mezi dvěma institucemi, až po celo-systémový šok vedoucí k selhání stovek institucí. Důležitým aspektem systémových událostí a systémových krizí je forma šíření šoků, *„protože opatření krizového managementu vypořádávající se se zdrojem problému můžou být rozdílné v případě idiosynkratického šoku, který může způsobit nákazu, ve srovnání se systémovým šokem, který může mít široký destabilizační efekt.*“ (De Bandt a Hartmann, 2000) Řešení idiosynkratického šoku tak bude soustředěno na individuální instituce

na zamezení přenosu nákazy na další části finančního systému, zatímco systémový šok bude třeba řešit rozsáhlejší intervencí, která bude mít dopad na všechny instituce souběžně.

Systémové riziko pak můžeme definovat jako riziko vzniku systémových událostí. (De Bandt a Hartmann, 2000), „*Samozřejmě, výskyt šoků a jejich následné šíření je nejisté. Proto má důležitost systémového rizika dvě dimenze, závažnost systémových událostí a pravděpodobnost jejich výskytu. Silné systémové události, obzvláště systémové krize, jsou události s nízkou pravděpodobností, co může někoho vést k tomu, aby je považoval za menší starost. Avšak když krize udeří, její důsledky mohou být velmi závažné.*“ (De Bandt a Hartmann, 2000) Systémové riziko je produktem závažnosti systémové události a pravděpodobnosti jejího vzniku a budeme ho chápat jako kontinuální proměnnou, která se vyvíjí v čase. V obecné rovině můžeme systémové riziko spojovat s vývojem nerovnováh v systému, když růst nerovnováh zároveň zvyšuje pravděpodobnost vzniku systémové události. Velikost systémového rizika tak může být malá, v případě rizika, že idiosynkratický šok ovlivní několik málo dalších finančních institucí, nebo velká, v případě rizika, že systémový šok bude mít dopad na celý finanční sektor a na jeho schopnost poskytovat finanční služby. Nárůst systémového rizika do také míry, aby se následně rozvinulo do systémové krize, není častým jevem, i když nedávná historie poukazuje spíše na zvýšení frekvence těchto systémových událostí. Avšak dopad systémových krizí mívá dalekosáhlé účinky, a proto jedním z hlavních cílů makrobezpečnostní politiky je sledování vývoje systémového rizika v čase a v případě potřeby tlumení tohoto rizika tak, aby se zabránilo jeho přechodu do systémové krize. Na systémové riziko pak můžeme mít pohled horizontální, ve kterém sledujeme jenom vývoj rizika finančního systému jako například počet bankrotů bank nebo pohled vertikální, ve kterém sledujeme i dopad systémových událostí na výkon ekonomiky a vzájemnou provázanost finanční a reální ekonomiky.

Důležitým přínosem makrobezpečnostní politiky je pohled na vznik šoků, a to zejména systémových šoků finančního systému. Mikrobezpečnostní politika bere šoky jako externí faktory, které se pak na základě endogenních procesů šíří finančním systémem a zapříčiňují vznik systémového rizika. Makrobezpečnostní politika je naopak zaměřena na sledování tvorby systémového rizika, přičemž šoky a fragilita finančního systému nejsou exogenními faktory přicházejícími zvenku finančního systému, ale naopak endogenními faktory, které se tvoří uvnitř finančního systému interakcí mezi finančními institucemi a reální ekonomikou a mezi

finančními institucemi navzájem. Makroobezřetnostní politika tak bere na zřetel více časovou dimenzi rizika, která sleduje cyklický vývoj systémového rizika v čase. „*V rostoucí fázi hospodářského cyklu, cenové měřítko hodnoty aktiv roste, měřítko rizika založené na volatilitě klesají, a konkurence v růstu bankovních zisků roste. Většina finančních institucí spontánně reaguje pomocí (i) expanze svých rozvah, (ii) snahou snížit náklady financování využitím krátkodobého financování z peněžního trhu, a (iii) zvyšováním páky. Ti, kteří tak nedělají, jsou viděni jako nedostatečně využívající svého kapitálu a jsou potrestáni akciovými trhy. Tržní disciplína nepůsobí v obdobích růstu. Když růst skončí, ceny aktiv padají a krátkodobé financování pro instituce s poškozenými a nejistými aktivy nebo vysokou pákou vysychá. Nucený výprodej aktiv navýší jejich měřené riziko a nakonec se růst obrátí v propad.*“ (Brunnermeier et. al., 2009) Existuje několik teorií, které vysvětlují cyklický vývoj finančního systému. Příkladem je teorie finančního akcelérátoru (Bernanke et. al., 1996), která vysvětluje finanční a hospodářský cyklický vývoj z pohledu asymetrie informací mezi věřitelem a dlužníkem, když věřitel vyžaduje mít půjčené prostředky zajištěné aktivy dlužníka. Když je hospodářský cyklus v rostoucí fázi, hodnota aktiv pro zajištění roste a dlužník získává lehký přístup k externímu financování, čímž zvyšuje své investice a tím podporuje hospodářský růst. Naopak, v období propadu hospodářství se hodnota aktiv pro zajištění propadá a ani profitabilní projekty nedokážou získat externí financování, což prohlubuje hospodářský propad. Minsky ve své hypotéze finanční nestability rovněž spojuje hospodářský cyklus s finančním cyklem. „*Ve skutečnosti, během prodlouženého období dobrých časů, kapitalistické ekonomiky zvyknou přejít z finanční struktury dominované jednotkami se zajištěným financováním na strukturu, ve které je velký podíl jednotek zapojených do spekulativního a Ponzi financování.*“ (Minsky, 1992). V případě hospodářského poklesu pak začne klesat hodnota aktiv a spekulativní a Ponzi financování začne selhávat, což však ovlivní i jednotky se zajištěným financováním, kterým se rovněž zhorší přístup k financování svých spolehlivých projektů. Další teorie vysvětlující cyklický vývoj finančního systému je založena na problému principál-agent mezi akcionáři banky a manažeři banky, když manažeři po dosažení dostatečného výnosu na kapitál začínají podnikat jiné aktivity, které se zaměřují na získání vlastního prospěchu a ne na maximalizaci hodnoty banky. „*Stádní chování může také vysvětlit, proč bankovní manažeři financují projekty s negativní NPV v obdobích expanze.*“ (Jimenez a Saurina, 2006), „*Problém asymetrických informací rovněž ilustruje, jak se mohou finanční problémy vytvářet v průběhu dlouhého období*

před tím, než se objeví efektivní nebo neefektivní krize. Řečeno jinak, systémová událost je jenom účinkem více fundamentálního základního problému, který byl skryt před úředníky nebo před všeobecnou veřejností po určitou dobu.“ (De Bandt a Hartmann, 2000) Systémové šoky zapříčiňující systémové události nevznikají nezávisle na finančním systému, ale jsou ovlivněni vývojem a chováním finančního systému v čase. Pokles úvěrových standardů v období hospodářského růstu tak způsobuje růst pravděpodobnosti a závažnosti vzniku systémové události, jinými slovy nárůst systémového rizika, a je to tento fundamentální problém uvnitř finančního systému, který se pak následně materializuje do vzniku systémové události.

Indikátory systémového rizika ale obvykle klesají v obdobích růstu finančního cyklu a naopak rostou až v obdobích, kdy se riziko materializuje do vzniklých problémů a do propadu finančního cyklu. Tento vývoj indikátorů rizika je však v rozporu s vývojem systémového rizika v čase, když systémové riziko kulminuje v období jeho materializace do systémové události, nebo krize. Současné indikátory systémového rizika zachycují jenom projev tohoto rizika, což do velké míry vychází z externího ponětí šoků, což zapříčiňuje, že míra rizika se před jeho materializací nemění a riziko narůstá až v období jeho materializace. Naopak v případě endogenního ponětí šoků nám tento přístup umožňuje zachycení vývoje systémového rizika a nerovnováh v čase tak, že toto riziko kulminuje v období vzniku systémové události a zachytává tak současnou pozici finančního cyklu. Tento způsob nahlížení na systémové šoky nám pak umožňuje lépe integrovat problém časového vývoje systémového rizika do regulace finančního systému jako celku. „*Současný přístup k bankovní regulaci předpokládá, že finanční propady vznikají náhodně jako výsledek selhání špatné instituce, které se pak stane systémové. Ve skutečnosti, propady následují boomy.*“ (Brunnermeier et. al., 2009)

Dalším aspektem systémového rizika je jeho vnímání a nastavení pobídek uvnitř finančního systému. Takzvaná “krátkozrakost katastrof” vysvětluje z psychologického hlediska, jak subjektivní pravděpodobnost přiřazená ke katastrofické události klesá s postupem času od objevení se takové události. To však znamená, že s postupem času dochází k podhodnocení pravděpodobnosti vzniku takové události, což vede ke skrytému nárůstu a procykličnosti rizika. „*Všichni jsme lépe schopni měřit průřezovou nežli časovou dimenzi rizika. A považujeme za obzvláště obtížné měřit, jak se vyvíjí absolutní hladina systémového rizika v průběhu času.*“ (De Bandt a Hartmann, 2000) Proto dochází k situacím, kdy se finanční instituce chovají

procyklicky, a dochází k nadměrnému růstu úvěrů v obdobích konjunktury a přehnanému omezení poskytování úvěrů po finančním krachu. „*Nedávný výzkum naznačuje, že racionální odklon hodnoty aktiv od jejích fundamentů může přetrvávat na základě krátkodobých horizontů agentů a rozdílných informací (nedostatku “všeobecných znalostí”).*“ (Borio, 2003) Krátkodobé horizonty agentů jsou dány smluvními dohodami mezi manažery a vlastníky kapitálu, přičemž vzniká problém principál-agent, při kterém manažeri maximalizují svůj krátkodobý zisk, což však nemusí být vždy v souladu s dlouhodobým pohledem vlastníků kapitálu. Profesní riziko vede manažery bank ke stádnímu chování, když kolektivní chyba celého sektoru nemá stejný dopad na kariéru manažerů jako individuální pochybení. Nedostatečná koordinace mezi finančními institucemi může vést k tomu, že individuálně racionální chování instituce může vést po následování ostatními institucemi k sociálně neoptimálnímu výsledku (např. při problému informačních asymetrií). „*Riziko může být vnímáno správně, ale reakce na něj nemusí být plně odpovídající. Tento výsledek může vycházet ze selhání internalizace důsledků konání jiných, nemožnosti koordinace reakcí, nebo jednoduše z faktu, že náklady budou neseny jinými částmi společnosti.*“ (Borio et. al., 2001) To všechno může vést k vytváření vzorců chování uvnitř finančního systému, které ovlivňuje a někdy i navyšuje celkové systémové riziko.

1.3. Projevy systémového rizika finančního systému

Finanční systém je svou strukturou a rolí v ekonomice specifický a jeho náchylnost vůči systémovému riziku je oproti korporátnímu sektoru větší. Rozdílnost dopadu systémové události si můžeme názorně ukázat na příkladu výrobce žárovek. V případě, že se dostane do ekonomických potíží významný výrobce žárovek, a to buď v důsledku propadu poptávky po jeho zboží, nebo v důsledku zlého finančního řízení, dopad na zbylou část tohoto sektoru není nijak systémově závažný. Výrobci žárovek nemají mezi sebou vytvořené úzké propojení, jak z pohledu dodavatelsko-odběratelských vztahů, tak ani z pohledu vztahů vzájemného financování. Selhání jednoho podniku tak nejspíš uvolní prostor na trhu pro zbylou část sektoru, která z tohoto selhání může následně profitovat. Situace ve finančním sektoru je však značně odlišná. Selhání významné finanční instituce může mít za následek výrazný systémový dopad, když toto selhání může vyvolat vlnu nákazy na základě reálných, nebo informačních propojení

v síti finančních institucí, anebo prudérní snaha instituce řešit své potíže zmenšováním velikosti aktiv jejich výprodejem, může svým dopadem na ceny těchto aktiv ovlivnit i finanční instituce, se kterými nemá žádné přímé propojení. Hlavními zdroji zvýšené náchylnosti finančního systému k systémovému riziku jsou struktura financování bank a vzájemná provázanost finančního systému.

Moderní bankovní systém přímá krátkodobé vklady od střadatelů, které pak využívá pro většinou dlouhodobé úvěrování. Navíc, banky drží jenom malou část aktiv v likvidních rezervách, jelikož předpokládají, že tato část bude postačovat na běžné saldo vkladů a výběrů od střadatelů. Náchylnost bank na „runy“ od střadatelů je zmírňována vytvořením fondů krytí vkladů, které poskytují střadatelům státní garanci vložených prostředků do určité výše, což však sebou přináší problém morálního hazardu jak na straně bank, tak na straně střadatelů. Bankovní kapitál je vůči pojištěným vkladům dražší forma financování a banky drží ve svých knihách jen malý polštář nad regulatorně požadovaným minimálním podílem kapitálu k rizikově váženým aktivům. Navíc, krátkodobé dluhové financování na mezibankovním trhu je vůči kapitálu levnější formou financování, a tak banky využívají ve svém podnikání vysoký efekt finanční páky. Struktura aktiv, jejich dlouhodobý charakter a krátkodobá forma jejich financování přináší pro bankovní sektor problém bilanční likvidity a nesouladu splatností mezi aktivy a pasivy. V případě vyschnutí likvidity na trhu může mít bankovní sektor jako celek problémy s rolováním dluhu a z likvidního problému může vyvstat problém solventnosti. Rychlý růst úrokových sazeb může mít za následek propad úrokové marže, když úroky z aktiv již nedokážou pokrýt úroky z dluhových nástrojů, což může mít výrazný dopad na ziskovost celého bankovního sektoru. Vysoká míra finanční páky umocňuje tyto negativní efekty a s tím spojenou potřebu nového kapitálu v případě všeobecného negativního šoku do bilancí bank způsobenému například hospodářským cyklem.

Finanční systém je navíc značně propojený a to zejména u bankovního sektoru. Banky jsou navzájem provázány komplexní sítí mezibankovního trhu, platebních a settlementových systémů. Sdílení rizika snaha o snížení nákladů financování pomocí mezibankovního trhu tak nevyhnutelně banky vystavuje riziku nákaz a domino efektů způsobených nedodržením závazků na trhu několika málo bankami. *„Různé techniky používané na trzích cenných papírů a derivátů, jako maržové požadavky a portfolio pojištění, ačkoli zaměřené na omezení rizika ex ante, můžou*

zodpovídat za velké a okamžité platební potřeby bank a jiných zprostředkovatelů ex post, a sice v obdobích velkých pohybů cen.“(De Bandt a Hartmann, 2000) Tím mohou vést k prohloubení a šíření likvidních problémů v obdobích, kdy mají největší dopad na systémové riziko. Propojení bankovního sektoru může zvětšovat problém bilanční likvidity bank, když i pouhá informační nákaza může banky odstříhnout od potřebné likvidity z mezibankovního trhu v důsledku pochybností o zdraví protistran. Finanční systém je propojen i investicemi do stejných aktiv, jako například do státních dluhopisů. Ze stále přetrvávajících problémů Řecka a jiných zemí GIIPS můžeme vidět, že i společná expozice k aktivům, které se zdály být nízko rizikové, může mít dalekosáhlé následky nejen pro instituce dané země.

Z výše uvedeného je zřejmé, že systémové riziko se může projevovat buď na straně aktiv, nebo na straně pasiv rozvahy finančních institucí. *„Nejvíce působí na straně aktiv na rozdíl od strany pasiv rozvahy. Je to na straně aktiv, kde se vytvářejí expozice a vznikají hlavní změny ve valuaci. Strana pasiv může hrát roli hlavně v rozvoji krize, jelikož může ovlivnit příkrost a prudkost, se kterou je přizpůsobení na straně aktiv uplatňováno.“* (Borio, 2003) Pro systémové riziko je důležité spolupůsobení obou stran rozvahy finančních institucí, když nárůst rizika na jedné straně rozvahy může být kompenzován, nebo naopak umocňován změnou rizika na druhé straně rozvahy. Z hlediska systémových šoků je důležitá zejména strana aktiv finančních institucí, která přináší nejvíce informací potřebných pro objasnění vzniku těchto šoků. Jsou to právě aktiva finančních institucí, kde se vytvářejí expozice na různé rizikové faktory, a kde můžeme v průběhu finančního cyklu pozorovat vývoj rizika v čase. V průběhu růstové fáze finančního cyklu finanční instituce postupně zvětšují svoji rozvahu a vytvářejí stále nové expozice vůči rizikovým faktorům. Jak finanční cyklus zraje a rozsah ziskových příležitostí se pro finanční instituce zmenšuje, jsou tyto, a to hlavně největší hráči na trhu, nuceni investovat své prostředky do stále více korelovaných expozic, jako jsou například stejné odvětví ekonomiky, čímž dochází k vytváření společného faktoru, který ovlivňuje celý finanční systém společně. Když pak dojde k otočení finančního cyklu a ceny aktiv začnou padat, jsou to tyto společné faktory, které přenášejí dopady z poklesu cen aktiv na velkou část finančního systému a způsobují růst systémového rizika.

Důležitou roli tu ale hraje endogenita vzniku systémového rizika spojená s procykličností nejen v chování finančních institucí, ale i vývoje cen aktiv. *„Během recese – když jsou banky zaplaveny*

úvěry v selhání, vysokými specifickými opravnými položkami a těsnějšími kapitálovými polštáři – banky se najednou stanou velmi konzervativními a utáhnou úvěrové standardy hodně za hranici pozitivní čisté současné hodnoty. Jenom jejich nejlepší vypůjčovatelé dostanou nové prostředky, a tak je úvěrování v průběhu poklesů bezpečnější a chyby úvěrové politiky nižší.“ (Jimenez a Saurina, 2006) Na počátku finančního cyklu jsou finanční instituce hodně obezřetné, nerozšiřují svoje aktiva a vybírají si jenom nejlepší příležitosti, a tak investují do vysoce specifických, prověřených faktorů. Rozvahy jednotlivých institucí jsou tvořeny těmito specifickými faktory a jsou tudíž nekorelovány. Úrokové marže pro nové úvěry jsou vysoké a ceny aktiv jsou dolů. Jak finanční cyklus postupuje dopředu, úvěrové standardy se snižují, požadavky na zástavu klesají a finanční instituce rozšiřují svá aktiva. Tenčící se prostor pro nové prověřené příležitosti a rostoucí tlak na ziskovost tlačí finanční instituce ke snižování úrokových marží a rozšiřování svých aktiv do nespécifických všeobecných expozic. S rozšiřováním okruhu expozic se pomalu zmenšuje podíl specifických faktorů v rozvahách jednotlivých institucí a dochází k růstu korelace mezi nimi. Větší poptávka po aktivech působí příznivě na jejich ceny, které v tomto období rostou. „*Období silného úvěrového růstu zvyknou jít ruku v ruce s velkým růstem cen akcií a nemovitostí.*“ (Borio et. al., 2001) Jak se finanční cyklus blíží svému vrcholu, rozvahy finančních institucí dosahují maximální velikosti a snaha o maximalizaci zisku vede k dalšímu snižování úvěrových standardů a úrokových marží. Finanční instituce již nemají možnost specifického výběru svých příležitostí a investují do všeobecných faktorů, čímž se prohlubuje jejich vzájemná korelace a vytváří se společný faktor pro celý finanční systém. Úvěrové standardy jsou na minimu a tak „*úvěry poskytnuty v obdobích boomu mají větší pravděpodobnost selhání než ty, které byly poskytnuty v obdobích pomalého úvěrového růstu.*“ (Jimenez a Saurina, 2006) Ceny aktiv dosahují svého vrcholu a v některých případech vysoce převyšují svou fundamentální hodnotu. Systémové riziko v tomto momentu dosahuje své nejvyšší hodnoty a finanční systém je v tomto období nejvíce náchylný na vznik šoků ať již v podobě otočení hospodářského cyklu, propadu cen aktiv nebo idiosynkratického šoku postihujícího jenom jednu instituci. Vznik těchto šoků je však zapříčiněn předchozím vývojem finančního cyklu a jeho vlivem na tvorbu nerovnováh v systému. Zvýšená úvěrová aktivita bank může stimulovat hospodářský růst, zvýšená poptávka po aktivech spojená s finančním a hospodářským růstem podporuje růst jejich cen, a pokles úvěrových standardů a snaha o maximalizaci zisku vede finanční instituce k stále rizikovějším investicím. Když se pak finanční

cyklus otočí do své klesající fáze, nízké úvěrové standardy se začnou projevovat na rostoucím podílu úvěrů v selhání a růstem opravných položek, což vede k propadu ziskovosti finančního sektoru a k omezení nového úvěrování. Finanční instituce omezují poptávku po dalších aktivech, co se negativně odráží na jejich cenách. Propad cen aktiv dále negativně ovlivňuje ziskovost finančních institucí a pokles hodnoty aktivní strany rozvah musí být kompenzován vlastním kapitálem. Vysoká korelace mezi jednotlivými finančními institucemi navíc umocňuje dopad poklesu cen aktiv a selhání úvěrů na celý finanční systém, který postupně vyčerpává svůj kapitálový polštář. „*Je několik důvodů, proč můžeme očekávat růst korelace úvěrových ztrát v obdobích poklesu, a to víc než korelace výnosů aktiv. V průběhu této fáze je skutečný výskyt selhání s větší pravděpodobností odrazem pohybu ve společném faktoru, nežli idiosynkratickými prvky jednotlivých vypůjčovateli.*“ (Borio et. al., 2001) Finanční instituce tak řeší nedostatek vlastního kapitálu buď získáním nového kapitálu, který je však v tomto období značně nákladný, nebo zmenšováním velikosti svých rozvah. Systémové riziko vytvořené v rostoucí fázi finančního cyklu se tak nyní materializovalo do propadu ziskovosti nebo dokonce do selhání některých institucí.

Systémové riziko se může projevovat a umocňovat i procesy na straně pasiv rozvah finančních institucí. Důležitou roli pro systémové riziko tady hraje forma financování, velikost finanční páky, a procykličnost stávajících kapitálových požadavků a rizikových měřítek. „*Jedním z hlavních důvodů, proč se ekonomická a finanční krize, která začala v roce 2007, stala tak závažnou, bylo, že si bankovní sektory mnohých zemí vytvořili nadměrnou rozvahovou a podrozvahovou finanční páku. Toto bylo doprovázeno postupnou erozí velikosti a kvality kapitálové základny. Ve stejnou dobu, mnoho bank drželo nedostatečné likvidní polštáře. Krize byla dále zesílena procyklickým procesem zmenšování finanční páky a provázaností systémových institucí.*“ (BIS, 2010a) Není to však jenom velikost a kvalita kapitálové základny, ale i velikost a struktura dluhového financování, která má svůj vliv na systémové riziko. Finanční instituce se čím dál víc spoléhaly na levnou krátkodobou formu svého dluhového financování, což mělo dopad na náchylnost finančního systému na náklady, a ve zvětšeném prolínání problémů likvidity a solventnosti v obdobích finančního stresu. Krátkodobé dluhové financování umožňuje finančním institucím zvýšit svůj zisk v příznivých obdobích růstu, avšak jeho nedostatky se projevují v obdobích finančního stresu. V obdobích stresu na finančních trzích dochází k vysychání likvidity a to buď z důvodu asymetrických informací, když jednotlivé finanční

institute nemají dostatek informací o svých protistranách pro správné posouzení jejich rizikovosti, a tak omezují nové expozice a zvyšují rizikové přírážky a požadavky na zástavu, nebo z důvodu potřeby finančních institucí řešit své vlastní likvidní problémy, což jim odčerpává prostředky pro podporu likvidity na trhu. V případě vyschnutí likvidity dluhového financování se tak finanční instituce s krátkodobým dluhovým financováním dostávají do problému s rolováním dluhu, který pak musí řešit výprodejem svých aktiv. Nízká likvidita se však může objevit i na trzích těchto aktiv, co ještě více zkomplikuje řešení problému financování. Když však nemají finanční instituce vybudovaný dostatečný polštář likvidních aktiv, může se problém s likviditou krátkodobého dluhového financování lehce přehoupnout do problému solventnosti. „*Bear Stearns se dostal do problémů ne kvůli tomu, že nesplňoval regulatorní kapitálové požadavky, ale proto, že ho jeho věřitelé přestali úvěrovat. Řečeno jinak, problém byl na straně pasiv, raději než na straně aktiv. Můžeme však polemizovat, že run byl odstartován obavami o kvalitu aktiv, a že rychlý výprodej aktiv na pokrytí runu by odhalil, že Bear Stearns byl nesolventní.*“ (Morrisa Shin, 2008) Tak se dostáváme k dalšímu problému krátkodobého dluhového financování a to k nesouladu splatností aktiv a pasiv. Skutečná splatnost aktiva je nižší doba mezi dobou splatnosti aktiva a dobou, která je zapotřebí na prodej tohoto aktiva v období stresu bez významné srážky z ceny (Brunnermeier et. al., 2009). V případě, že je splatnost aktiv a pasiv stejná, nevzniká pro finanční instituci žádné riziko po stránce likvidity, jelikož splatný dluh je pokryt prostředky ze splatných aktiv. Když však mají aktiva spíše dlouhodobější charakter a jsou často málo likvidní, krátkodobé financování vytváří likvidní riziko vyplývající z nesouladu splatností aktiv a pasiv. Finanční instituce tak při vyschnutí likvidity na trhu krátkodobého dluhového financování nedokážou pokrýt výpadek tohoto financování pomocí přirozeného cash-flow ze svých aktiv a jsou nuceny vyhledat jiný druh financování, které bývá v obdobích finančního stresu těžko dostupné a více nákladné, nebo pokrýt výpadek výprodejem svých aktiv, který může být spojen s cenovou srážkou zapříčiněnou z důvodu nízké likvidity. Přetrvávající likvidní šok pak může u některých finančních institucí vést až k problémům solventnosti, když si v důsledku vyschnutí likvidity jak na dluhovém trhu, tak na trhu aktiv nedokážou zajistit dostatečné prostředky na další financování své činnosti, což může vést až k jejich selhání.

Problém likvidity má i významný systémový dopad. Nedostatek likvidity dluhového financování na trhu se může systémem šířit formou nákazy mezi jednotlivými institucemi, když instituce postižena likvidním šokem omezí své úvěrování vůči další instituci, která pak bude nucena získat

financování jinde, nebo prodat svá aktiva. Tímto způsobem se likvidní šok přesouvá i na instituce, které byly od původního šoku vzdáleny, a neměly se zdrojem šoku žádné přímé vazby. Likvidní šok se může šířit systémem i bez druhotných vazeb mezi finančními institucemi a to jenom díky cenovým efektům. „*Když finanční instituce oceňují své rozvahy reálnou tržní hodnotou, změny cen vedou ke ztrátám, které můžou být dostatečné pro přenos šoků na jiné instituce, i když vůči sobě nedrží pohledávky. Spirála ztrát vede k prudkým pohybům cen aktiv zejména v obdobích finančních krizí.*“ (Brunnermeier et. al., 2009). Reakce jednotlivých finančních institucí na likvidní problém prodejem svých aktiv tak může vést přes pokles cen aktiv ke vzniku likvidních nebo kapitálových problémů dalších institucí. Tato forma přenosu likvidních šoků je spojena s rozvojem kolateralizovaného financování, kde investiční banky nebo obchodní útvary bank financují nákup aktiv úvěry zajištěnými právě těmito aktivy a jen z malé části vlastním kapitálem. V případě poklesu cen aktiv pak klesá hodnota kolaterálu pro zajištění úvěrů a banky tak musí zajistit navýšení kolaterálu z jiných zdrojů, nebo snížit objem čerpaných úvěrů. Pokles cen aktiv tak zhoršuje likviditu financování a nutí finanční instituce k dalším prodejům aktiv, které mají další negativní dopad na ceny aktiv. V období finančního stresu je však někdy obtížné rozlišit příčinu poklesu cen aktiv a jejich výprodejů. Na jedné straně se může jednat jenom o krátkodobý pokles ceny způsobený omezenou likviditou na trhu, který se po návratu likvidity na trh znovu vyrovná. Na druhé straně však může pokles ceny signalizovat fundamentální problém, který byl doteď skryt a nižší cena jen odráží pokles fundamentální hodnoty aktiv. V takovém případě je pokles ceny dlouhodobý a ani obnovení likvidity na trhu nepovede ke zpětné korekci ceny. U obou případů pak musí regulátor použít různých nástrojů na řešení daného problému. Propad ceny zapříčiněný vyschnutím likvidity může regulátor řešit podporou likvidity na trhu vlastními likvidními operacemi a tak zastavit propad ceny. Když je však propad ceny způsobený fundamentálními důvody, regulátor musí řešit problém na straně tvorby opravných položek a regulatorního kapitálu.

Cenové efekty jsou navíc umocňovány finanční pákou, kterou finanční instituce ve svém podnikání využívají. „*Banky vytvořily v mnohých případech nadměrnou finanční páku, přičemž stále vykazovaly silnou rizikově váženou kapitálovou přiměřenost.*“ (BIS, 2010a) „*Spirála ztrát nevzniká čistě jen z cenových efektů u aktiv, protože instituce s finanční pákou, která utrpí ztrátu $x\$$ musí zredukovat svou pozici o $x\$$ krát poměr finanční páky.*“ (Brunnermeier et. al., 2009) Finanční páka vyjadřuje velikost aktiv jako násobek vlastního kapitálu. Když tedy finanční

instituce utrpí ztráty v důsledku poklesu cen aktiv, pak při zachování velikosti finanční páky musí tyto ztráty kompenzovat buď odpovídajícím navýšením kapitálu nebo snížením velikosti aktiv, které je přímo úměrné velikosti finanční páky. Finanční trhy však navíc můžou v obdobích stresu přimět finanční instituce ke snížení finanční páky, což může mít další negativní efekt na ceny aktiv a dále podporovat spirálu ztrát a poklesů kapitálu. Velikost finanční páky tak do značné míry ovlivňuje prudkost potřebného přizpůsobení v obdobích finančního stresu a tím i velikost systémového rizika.

1.4. Systémové riziko a externality

Pro systémové riziko je důležité chování finančních institucí v obdobích zvýšeného finančního stresu a zdroje šíření šoků ve finančním systému. Finanční instituce svou reakcí na vzniklé šoky často vytváří externality, které ovlivňují ostatní účastníky finančního systému. Obezřetná reakce z pohledu individuální instituce tak může ve svém důsledku navýšit riziko systému jako celku a zpětnou vazbou ovlivnit i danou instituci. „*Z pohledu individuální banky je prodej aktiva při nárůstu vnímaného rizika obezřetnou reakcí. Ale když bude takto konat mnoho bank, cena aktiva propadne, co přinutí instituce učinit další kroky k nápravě dané situace. Takové reakce bank vedou k všeobecnému poklesu cen aktiv a k zvýšené korelaci a volatilitě na trhu aktiv. Riziko je endogenní vůči chování bank.*“ (Brunnermeier et. al., 2009) Hlavními zdroji externalit z chování finančních institucí v obdobích finančního stresu jsou výprodej aktiv (fire sale) a propad úvěrování (credit crunch).

Výprodej aktiva je „*v podstatě nucený prodej aktiva za dislokovanou cenu. Prodej je nucený ve smyslu, že prodejce nemůže čekat na získání hotovosti, protože dluží hotovost někomu jinému. Cena je dislokovaná, protože nejvyšší potenciální kupující jsou typicky zapojeni do podobné aktivity jako prodejce a jsou tudíž sami v podobné finanční pozici. Nutná podmínka existence výprodeje aktiva je absence informovaných kupujících, kteří jsou ochotni poptávat nabízená aktiva.*“ (Kashyap et. al., 2011) V období finančního stresu, když finanční instituce potřebují získat finanční prostředky na řešení svých likvidních problémů v krátkém časovém horizontu a na trhu neexistuje dostatek kupujících, jsou finanční instituce nuceny prodávat svá aktiva za

výprodejové ceny, které jsou výrazně nižší než jejich fundamentální hodnota. Když takto vyprodává svá aktiva větší počet finančních institucí, cena těchto aktiv klesá a finanční instituce, které drží dané aktiva ve svých rozvahách a oceňují je reálnou tržní hodnotou, pak na nich realizují ztráty. Externalita z výprodeje aktiv vzniká z důvodu, že jednotlivé finanční instituce nenesou náklady spojené s výprodejem svých aktiv a s následným propadem cen a dopadem do rozvah jiných finančních institucí. Propad cen aktiv tak může u jiných finančních institucí vytvářet tlak na jejich kapitálovou pozici nebo v případě kolateralizovaného financování také na schopnost rolování svého dluhu. Problém výprodeje aktiv je navíc umocňován větším spoléháním se na krátkodobé dluhové financování, co dělá finanční instituce náchylnější na likvidní šoky, které pak musí řešit výprodejem aktiv. Důležitým aspektem pro systémové riziko je přenos efektů výprodeje aktiv napříč finančním systémem a to díky expozici ke stejnému faktoru. Tímto způsobem se problém několika málo finančních institucí může rozšířit na celý finanční systém i bez potřeby vzájemných reálných vazeb.

Druhá forma externality z chování finančních institucí má svůj dopad na reálnou ekonomiku. Když finanční instituce realizovaly v období finančního stresu velké ztráty a jejich kapitálová pozice je napjatá, jejich individuálně racionální reakce je omezit rozšiřování velikosti svých aktiv a to hlavně aktiv s vysokými rizikovými váhami pro výpočet regulatorního kapitálu. Proto se finanční instituce snaží omezit tvorbu nových úvěrů a zpřísnit úvěrové standardy. Omezení přísunu nových úvěrů však může vyvolat potíže pro podniky, které jsou závislé na úvěrovém financování svých aktivit. Propad úvěrování tak přináší externalitu, když finanční instituce nenesou náklady spojené s ušlým ziskem podniků způsobeným nuceným ukončením projektů nebo nemožností podniknout nové ziskové projekty. Omezení dostupnosti úvěrů tak může mít za následek výrazné zpomalení ekonomické aktivity a s tím spojený nárůst úvěrů v selhání, který se znovu projeví ve ztrátách finančních institucí.

Oba tyto zdroje externalit souvisejí s formou přizpůsobení finančních institucí spojených s regulatorními kapitálovými požadavky. Když finanční instituce utrpí ztráty, které zasáhnou jejich kapitálovou pozici, můžou si vybrat mezi dvěma formami přizpůsobení. První formou je omezení velikosti aktiv takovým způsobem, aby i po snížení své kapitálové základny splnily regulatorní kapitálové požadavky. V přítomnosti finanční páky pak i malý pokles kapitálu může vyvolat značné přizpůsobení na straně aktiv. Tato forma přizpůsobení tak se sebou přináší výše

zmiňované externality spojené s výprodejem aktiv a propadem úvěrování. Druhou formou přizpůsobení je navýšení kapitálu v takové výši, aby pokryl předešlé ztráty. Navyšování kapitálu v obdobích finančního stresu je však problematické ze dvou důvodů. Za prvé tady existuje problém převisu dluhu. „*Noví investoři nejsou ochotni vkládat nový kapitál, protože primární prospěch z toho budou mít existující věřitelé a nikoliv samotná banka.*“ (Brunnermeier et. al., 2009) Nový kapitál je tak de facto přímo transferován ve prospěch věřitelů a akcionáři z něho neprofitují. „*Druhým problémem je, že navýšení nového kapitálu může vyslat negativní signál, naznačující trhu, že ještě přijdou další ztráty. Banky tak mohou být neochotné navyšovat kapitál, když jsou ve stresu. Snížení dividend na zastavení odlivu kapitálu může být pro ně rovněž obtížné, protože snížení dividend může signalizovat nedostatek důvěry managementu v budoucnost firmy. A ztráta důvěry je to poslední, co banka uprostřed krize potřebuje.*“ (Kashyap et. al., 2008) Tyto problémy však může vyřešit správná regulace, která nařídí bankám řešit propad kapitálu primárně formou navýšení nového kapitálu a nikoliv snižováním velikosti aktiv. Taková regulace odstraní i problémy vzniklé z výše uvedených informačních signálů, když navýšení nového kapitálu již nebude nutně vysílat negativní signál a podkopávat důvěru v danou banku. Příkladem takové regulace byla povinnost amerických bank po zátěžových testech v roce 2009 navýšit kapitál ze soukromých zdrojů nebo přijmout kapitálovou injekci ze strany ministerstva financí spojenou s omezením výše odměn pro management. Americké banky tehdy bez větších problémů dokázaly získat potřebný kapitál ze soukromých zdrojů a vyhnout se tak státní intervenci. Ve skutečnosti bude přizpůsobení kapitálové přiměřenosti kombinací obou forem, když banky budou na jedné straně zmenšovat svá aktiva a na druhé straně navyšovat potřebný nový kapitál. Je však úlohou regulace, aby dokázala správným způsobem vybalancovat obě formy přizpůsobení tak, aby nevznikaly v nadměrné míře negativní externality, které přinášejí nežádoucí účinek navyšování systémového rizika a prohlubování finanční krize.

1.5. Nástroje makrobezpečnostní politiky

Cílem makrobezpečnostní politiky je předcházet vzniku systémového rizika, tlumit jeho růst a v případě jeho materializace, zabránit šíření jeho účinků napříč finančním systémem. Na jedné straně tak musí makrobezpečnostní politika snižovat zranitelnost finančního systému, a tudíž omezit vznik nerovnováh. Nerovnováhy vznikají ve finančním systému díky procyklickému chování finančních institucí a procyklickému vnímání rizika. Finanční instituce tak v průběhu finančního cyklu rozšiřují své rozvahy, snižují úvěrové standardy a podporují nadměrný růst úvěrů, čímž vytváří nerovnováhy, které se pak v období propadu projevují propadem nového úvěrování, panickým výprodejem aktiv a přesunem potíží z finančního systému na reálnou ekonomiku a s tím spojený negativní dopad na její výkon. Makrobezpečnostní politika se tak v období růstu finančního cyklu musí stavět proti proudu tohoto růstu a využívat automatické stabilizátory, které budou tlumit vznik nadměrných nerovnováh. Na druhou stranu pak musí vytvářet prostředí, které umožní absorpci šoků v obdobích finančního stresu a to bez výrazných dopadů jak na finanční systém, tak hlavně na reálnou ekonomiku. Makrobezpečnostní politika tak musí zajistit tvorbu dostatečně velkých polštářů, které budou tlumit následky materializace systémového rizika a zmírní jejich dopad. Zároveň však musí správně identifikovat potenciální zdroje vzniku systémového rizika, zda je to expozice ke stejným faktorům anebo struktura finančního systému, velikost finančních institucí a jejich vzájemná provázanost. Identifikací zdrojů systémového rizika pak může makrobezpečnostní politika zabránit vzniku nákaz a dalšího šíření rizika napříč finančním systémem.

K realizaci svých cílů využívá makrobezpečnostní politika několika nástrojů. Jak jsme si již dříve uvedli, makrobezpečnostní politika vnímá dvě dimenze systémového rizika, a to časovou a průřezovou dimenzi. Proto i nástroje, které využívá, budou zaměřeny na jednotlivé dimenze systémového rizika.

Nástroje časové dimenze systémového rizika:

- ***Proticyklické kapitálové polštáře*** – Tento nástroj má řešit problém procyklického chování finančních institucí a zabránit nadměrnému omezení úvěrování v období finančního stresu. Proticyklické kapitálové polštáře by měly finanční instituce vytvářet

v obdobích růstu finančního cyklu a nadměrného úvěrového růstu, ve kterých se systémové riziko vytváří. Období růstu finančního cyklu je navíc spojeno s vlídnými podmínkami pro finanční instituce, které v tomto období dosahují dostatečných zisků a mají dostatečný přístup k externímu kapitálu. Toto období je tak pro tvorbu kapitálového polštáře nejméně nákladné. Kapitálové polštáře budou tvořit dodatečnou složku kapitálu finančních institucí k regulatornímu kapitálu, které budou čerpány jen v obdobích vysokého systémového rizika. V případě, že se objeví systémová událost, která zasáhne velkou část finančního systému najednou, finanční instituce budou moci čerpat kapitál z tohoto polštáře na pokrytí vzniklých ztrát. Čerpání proticyklického polštáře však bude omezeno jen na systémové události a nikoliv na idiosynkratické šoky postihující jenom individuální finanční instituce, kdy budou ztráty kryty z běžného regulatorního kapitálu. Proticyklický polštář by měl mít několik žádoucích vlastností. *„Za prvé by měl identifikovat správné načasování pro akumulaci a rozpuštění kapitálového polštáře. To znamená správnou identifikaci dobrých a špatných časů. Za druhé by měl zajistit, že velikost polštáře vybudovaná v dobrých časech je dostatečně velká na to, aby absorbovala ztráty bez vzniku závažného napětí. Za třetí by měl být robustní vůči regulatorní arbitráži, včetně manipulace. Za čtvrté by měl být vymahatelný mezinárodně. Za páté by měl být založený na fixních pravidlech v největší možné míře. Za šesté by měl mít nízké náklady implementace. A nakonec by měl být jednoduchý a transparentní.“* (Drehmann et. al., 2010) Pro správné načasování akumulace a rozpuštění kapitálového polštáře můžou být jako vhodné nástroje použity různé indikátory systémového rizika, kterými se budeme blíže zabírat v dalších částech naší práce. Velikost polštáře musí být kalibrována jak na historické zkušenosti s velikostí kapitálové ztráty v obdobích finančního stresu, tak na komparativním porovnání současné velikosti systémového rizika určené například indikátorem systémového rizika. Velikost polštáře musí být dostatečně velká na pokrytí ztrát, ale na druhou stranu musí být její velikost optimální i z pohledu nákladů finančních institucí na kapitál a dopadu na omezení objemu úvěrování. Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím velikost kapitálového polštáře je trh, který v obdobích finančního stresu určuje spodní hranici kapitálu na základě vnímaného rizika finančních institucí. *„Když riziko jejich aktiv roste, trh může uložit tvrdší test pro banky, nežli regulátoři, odmítajíc financovat instituce, které nejsou silně kapitalizovány.“* (Hanson et.

al., 2010) Návrh kapitálového polštáře tak v sobě musí obsahovat i informaci o minimální výši trhem požadovaného kapitálu v období finančního stresu, a tak zabezpečit co nejnižší tlak na redukci aktiv. Mezinárodní měnový fond (dále též MMF) odhadl, že ve finanční krizi v období od roku 2007 až do roku 2010 utrpěly americké banky kumulovanou kreditní ztrátu ve výši 7 % svých aktiv, což by mohlo sloužit jako horní hranice velikosti potenciálního kapitálového polštáře. Skutečná velikost však bude záviset i od vlivu ostatních nástrojů makrobezpečnostní politiky, jako jsou například opravné položky. Regulace kapitálu by navíc měla brát v potaz snahu finančních institucí snížit potřebnou výši kapitálu přes podrozvahové položky a jiné speciální nástroje, jako i postihnout instituce působící v oblasti šedého bankovníctví, které však ve svých rozvahách drží systémově významná aktiva. Proticyklický kapitálový polštář by tak na jedné straně měl zmírňovat procykličnost úvěrové expanze tím, že by v období růstu finančního cyklu stahoval část prostředků finančních institucí, „*protože banky internalizují více z potenciálních společenských nákladů selhání úvěrů (přes snížení morálního hazardu), anebo si účtují vyšší úvěrovou sazbu kvůli vyšším nákladům na bankovní kapitál.*“ (Jiménez et. al., 2012) Na straně druhé by měl zmírňovat dopad finančního stresu na propad úvěrování, jelikož finanční instituce mohou v tomto období čerpat tento polštář na pokrytí svých ztrát. Proticyklický kapitálový polštář tak plní vhodně funkci makrobezpečnostního nástroje, jelikož tlumí vznik nerovnováh a procykličnost finančního systému, a navíc zmírňuje dopad finančního stresu na reálnou ekonomiku.

- **Opravné položky k očekávaným ztrátám** – Opravné položky tvoří komplementární funkci ke kapitálu, přičemž zatímco kapitál je určen na krytí neočekávaných ztrát, opravné položky jsou určeny na krytí očekávaných ztrát. „*Bankovní opravné položky jsou ještě více procyklické, a jsou vysoce negativně korelovány s hospodářským cyklem.*“ (Borio et. al., 2001) Procykličnost opravných položek vytváří účetní a daňová pravidla a metodologie měření rizika. Proto můžeme sledovat velký nárůst tvorby opravných položek v obdobích finančního stresu, kdy dochází k materializaci rizika a ke vzniku podnětů k tvorbě opravných položek. Pro správnou funkci opravných položek jako makrobezpečnostního nástroje, je tak potřeba odstranit tyto nedostatky, a to zejména pomocí více vpřed hledících metod výpočtu potřeby opravných položek, které budou

posuzovat očekávanou ztrátu napříč cyklem. „*Je velmi obtížné (zejména u nových produktů) říci, jestli banka generuje skutečný nadměrný výnos upravený o riziko, nebo jsou současné výnosy jenom kompenzací za riziko, které se ještě neobjevilo.*“ (Kashyap et. al., 2008) Opravné položky tvořeny na základě očekávané ztráty napříč cyklem, umožní finančním institucím vytvořit rezervy ještě před identifikací specifických úvěrových ztrát, a tak jim umožní vytvořit polštář, který budou čerpat ve zlých časech, kdy dojde k nárůstu tvorby specifických opravných položek. Příkladem fungujících vpřed hledících opravných položek jsou takzvané statistické opravné položky, které využívají španělské banky. „*Celkové opravné položky na úvěry jsou ve Španělsku sumou: (1) Specifických opravných položek na základě objemu úvěrů v selhání v každém časovém okamžiku, plus (2) všeobecných opravných položek, které jsou úměrné k výši nárůstu úvěrového portfolia, a nakonec plus (3) elementu všeobecných proticyklických opravných položek, založeného na základě porovnání průměrných specifických opravných položek napříč posledním úvěrovým cyklem se současnými specifickými opravnými položkami.*“ (Jiménez et. al., 2012) Tyto opravné položky tak umožňují zachycení úvěrových rizik ještě před jejich materializací. V dobrých časech jsou specifické opravné položky nízké a tak jejich porovnání s průměrem za minulý úvěrový cyklus vytváří potřebu tvorby všeobecných proticyklických opravných položek. Když pak dojde k finančnímu stresu a k materializaci rizika a k nárůstu úvěrů v selhání, specifické opravné položky narostou nad průměr předešlého úvěrového cyklu a polštář všeobecných proticyklických opravných položek může být rozpuštěn na pokrytí těchto nákladů. Makroobezřetnostní roli tady hraje i druhá složka, která vytváří opravné položky úměrně k nárůstu úvěrového portfolia a tudíž zachytává průměrnou očekávanou ztrátu u nových úvěrů. Tímto pak částečně tlumí úvěrovou expanzi, protože odčerpávají část zisku a vytváří tvorbu nových úvěrů více nákladnou. Výhrady proti tvorbě opravných položek na základě celého cyklu jsou hlavně v mezích přílišné diskreci bank při rozhodování o jejich výši a ve snaze bank vyhladit své zisky v průběhu cyklu. Tyto výhrady však mohou být v převážné míře řešeny transparentností bank s ohledem ke tvorbě opravných položek, které by tím poskytly dostatečné informace na posouzení jejich skutečné pozice. Navíc, „*snížení variability zisků může znamenat, že chování bank se stane méně senzitivním vůči hospodářskému cyklu.*“ (Borio et. al., 2001)

- Margining a haircuts kolaterálu** – Tento nástroj má za úkol regulovat kolateralizované financování, které má procyklický charakter. Výše marginu u derivátových obchodů, nebo haircutu u kolateralizovaného financování implicitně určuje výši finanční páky u těchto nástrojů a tím objem financování, který můžou finanční instituce získat ze svých aktiv. „*Marginingové postupy můžou endogenně přispět k procykličnosti finančního systému pomocí uvolňování (utahování) úvěrové nabídky v období boomu (propadu). Snížení haircutů anebo vstupních marginů (initial margins) v období boomu zvyšuje maximální výši finanční páky dostupnou pro vypůjčovatele, i když ostatní úvěrové podmínky zůstanou nezměněny.*“ (BIS, 2010d) Období růstu finančního cyklu je spojeno s poklesem úvěrových standardů a haircutů u kolateralizovaného financování, což umožňuje finančním institucím získat více prostředků ze svého kolaterálu. Když pak v obdobích finančního stresu začnou padat ceny aktiv a tudíž i kolaterálu, protistrany začnou požadovat doplnění chybějící hodnoty kolaterálu a navíc zvyšují výši haircutů, čímž snižují výši finanční páky a následně utahují úvěrování. To pak může mít negativní vliv na financování finančních institucí a způsobit jejich likvidní problémy. Kromě procyklického chování finančních institucí v nastavování marginů a haircutů přispívá k jejich procykličnosti i kvantitativní faktory používané pro nastavení výše haircutů jako jsou Value at Risk (dále též VaR), měřítka likvidity kolaterálu a propojení výše haircutů s kreditním ratingem protistrany. V obdobích růstu finančního cyklu měřítka volatility cen a tudíž i VaRu klesají, na trhu je hojná likvidita a ratingy protistran jsou stabilní. Když však přijde finanční stres, volatilita cen vyskočí, likvidita na trzích vysychá a ratingy protistran se zhoršují, co následně vede k růstu haircutů a marginů. Hlavními doporučeními makroobezřetnostní politiky (BIS, 2010d) jsou tak návrhy na vyšší a stabilní haircuty a marginy napříč cyklem, které jsou stanoveny konzervativním způsobem tak, aby odradily od příliš nízkých haircutů v dobrých časech. Dále je to proticyklický přídavek k haircutům, který by měl regulovat výši kolateralizovaného financování, například „*zvýšením kapitálových požadavků, když autority usoudí, že trh podhodnocuje kolaterální riziko v obdobích rostoucí finanční páky a cen aktiv.*“ (BIS, 2010d) Regulační nastavení haircutů a marginů tak může mít proticyklický efekt a tlumit vznik nerovnováh v tomto segmentu finančního systému.

- ***Ostatní nástroje časové dimenze*** – Mezi ostatní nástroje časové dimenze patří nástroje, které stanovují určité limity a stropy a nástroje, které mají za úkol zlepšení vnímání systémového rizika. Do první skupiny nástrojů patří například limity na velikost finanční páky vyjádřené jako podílu aktiv k vlastnímu kapitálu. Tento nástroj má řešit nesoulad mezi velikostí rizikově vážených aktiv a celkových aktiv finančních institucí, kdy v obdobích růstu finančního cyklu dochází vlivem poklesu vnímaného rizika k poklesu podílu rizikově vážených aktiv na celkových aktivech a naopak v obdobích finančního stresu k růstu tohoto podílu.¹ V obdobích finančního stresu navíc dochází ke změně struktury rozvah finančních institucí ve prospěch méně rizikových aktiv, což sebou nese už zmiňované externality ve formě propadu úvěrování a výprodeje aktiv. Limity na výši finanční páky tak řeší procykličnost rizikově vážených aktiv a tlumí tak vznik nerovnováh ve finančním systému. Dále do této skupiny nástrojů patří limity pro rizikové váhy nebo tvorby proticyklických kapitálových polštářů pro jednotlivé sektory, instrumenty nebo trhy, které umožňují cíleně tlumit vznik nerovnováh v těchto oblastech. Dále jsou to nástroje využívající v čase měnící se kvantitativní limity regulující poptávku po úvěrech jako například „*stropy na podílu úvěrů k zástavní hodnotě nemovitosti (Loan to value, dále též LTV) u úvěrů, podílu dluhu k příjmům a úvěru k příjmům, nebo kritéria pro úvěrovou způsobilost.*“ (FSB et. al., 2011) Do druhé skupiny nástrojů patří nástroje zabezpečující aktivní komunikaci ohledně vývoje systémového rizika jako například zprávy o finanční stabilitě nebo zátěžové testy, které poskytnou finančním institucím pohled regulátora na vývoj systémového rizika v čase, na který mohou vhodně reagovat. Dále je to „*zavedení prvků jdoucích „napříč cyklem“ do modelů podporujících řízení rizik a modelů pro oceňování aktiv*“ (Frait a Komárková, 2011), které omezí procykličnost vnímaného rizika a zabezpečí lepší standardy pro řízení rizik.

Nástroje průřezové dimenze systémového rizika:

- ***Kapitálové a likvidní přírážky pro systémově významné finanční instituce (SVFI)*** – Systémově významné finanční instituce, ať už v důsledku své velikosti, komplexnosti nebo provázanosti, můžou představovat velké riziko pro celý finanční systém. Proto by

¹Pokles rizikově vážených aktiv může nastat například v důsledku lepších kreditních ratingů, nižší pravděpodobnosti defaultu v rámci ročního období, nebo poklesu volatilit a měřítek VaR.

hlavním úkolem makroobezřetnostní politiky mělo být „(i) zvýšení jejich kapacity pro absorpci ztrát a tím snížit pravděpodobnost jejich selhání, (ii) umožnit uspořádanou restrukturalizaci nebo uzavření selhávající SVFI a snížit tím dopad jejího selhání na finanční systém, (iii) zintenzivnit dohled nad SVFI, (iv) posilnit základní infrastrukturu finančního trhu a zredukovat tím riziko nákazy při selhání.“ (FSB et. al., 2011)

Kapitálové a likvidní přírážky pro SVFI nad rámec minimálních regulatorních požadavků tak zvýší jejich odolnost vůči šokům a tím sníží pravděpodobnost přenosu nákazy spojené s jejich případným selháním. Důležitým aspektem tohoto nástroje je identifikace SVFI, která by neměla být zaměřena jen na právnickou formu dané instituce (jako banky, pojišťovny...), ale i na její činnost a složení její rozvahy. Identifikace SVFI by tak měla být postavena na míře přenosu rizik, jako je například CoVaR, „který kvantifikuje, jak finanční potíže jedné instituce můžou zvýšit mezní riziko jiných institucí.“ (Brunnermeier et. al., 2009)

Tak rozlišují mezi individuálně systémovými institucemi (velký, provázaný národní šampioni), institucemi systémovými jako část stáda (individuálně málo významnými, ale vzájemnou korelací systémově významnými, např. malé banky, hedgeové fondy), ne-systémovými velkými institucemi (s nízkou finanční pákou, např. pojišťovny) a malými institucemi. Makroobezřetnostní politika by se měla zaměřit jen na první dva typy institucí, které představují největší riziko pro finanční systém. Výše kapitálové a likvidní přírážky by tak měla brát v potaz příspěvek jednotlivých SVFI k systémovému riziku, co znamená, že by měla být vyšší pro instituce s větším dopadem na finanční systém. Zvýšený dohled nad těmito institucemi by měl navíc zabezpečit včasné odhalení možných problémů a identifikovat vznik nerovnováh v systému, a zároveň umožnit dohledovým orgánům včasnou přípravu vhodných kroků pro řešení problémových situací. V nedávné době jsme mohli zaznamenat i snahu o větší regulaci aktivit SVFI, kdy ve Spojených státech takzvané “Volckerovo pravidlo“ zakázalo komerčním bankám spekulativně obchodovat na vlastní účet a investovat do více alternativních aktiv jako jsou hedgeové fondy a private equity.

- **Likvidní požadavky** – Tento nástroj má za úkol řešit problémy vzniklé z přílišného spoléhání na krátkodobé dluhové financování a s možností „runů“ od poskytovatelů krátkodobého dluhu. Likvidní požadavky je možné řešit ze strany zabezpečení dlouhodobějšího financování, nebo ze strany zabezpečení dostatečného objemu

likvidních aktiv, které dokážou pokrýt likvidní šok z vlastních prostředků. Požadavky na vyšší podíl dlouhodobého financování zabezpečí finančním institucím větší stabilitu svého financování a snížení nesouladu splatností aktiv a pasiv, který stojí za likvidními problémy. Požadavky na vyšší objem likvidních aktiv řeší spíše akutní fázi likvidních problémů, kdy po vyschnutí likvidity na trhu s krátkodobým financováním musí finanční instituce zabezpečit toto financování z vlastních zdrojů. Tím se zmenšuje tlak na výprodej méně likvidních aktiv a s tím spojenou negativní externalitou v podobě propadu cen a dopadu na ostatní finanční instituce. Důležitým aspektem je však výběr dostatečně likvidních aktiv, jelikož i minulá finanční krize nám ukázala, jak rychle může dojít k vyschnutí předtím bezpečných a likvidních trhů. Likvidní požadavky však zvýšením odolnosti finančních institucí na šoky zabezpečují snížení systémového rizika.

- ***Ostatní nástroje průřezové dimenze*** –Mezi ostatní nástroje průřezové dimenze můžeme zařadit nástroje, které řeší doplnění nového kapitálu v obdobích finančního stresu, když jsou finanční instituce zasaženy ztrátami. Doplnění nového kapitálu může být docíleno buď regulatorním nařízením, které přinutí finanční instituce řešit kapitálovou přiměřenost ne snížením aktiv, ale navýšením nového kapitálu. Druhou možností navýšení nového kapitálu jsou takzvané podmíněné kapitálové nástroje, které zabezpečí automatické navýšení kapitálu při splnění určitých podmínek. Hlavními typy podmíněných kapitálových nástrojů jsou zpětné konvertibilní dluhopisy (reverse convertibles) a kapitálové pojištění. Zpětné konvertibilní dluhopisy jsou „*dluhopisy, které se automaticky promění na vlastní kapitál, když bankovní regulatorní kapitál nebo hodnota akcií na akciovém trhu spadne pod pevně stanovený práh.*“ (Hanson et. al., 2010) Kapitálové pojištění (Kashyap, Rajan a Stein, 2008) je forma pojištění, které finanční instituci vyplatí pojistné plnění v případě, že budou naplněny dohodnuté okolnosti, jako například pokles regulatorního kapitálu pod určitou hranici. Aby nedocházelo jenom k přesunu rizika na jiný subjekt, bude toto pojištění plně kolateralizováno poskytovatelem pojištění už při jeho vzniku. Oba tyto nástroje zabezpečí automatické navýšení kapitálu finančních institucí v obdobích finančního stresu a zmírní tím dopad externalit způsobených výprodejem aktiv a propadem úvěrování. Navíc může jít o levnější formu financování než vlastní kapitál, čímž se sníží náklady spojené se zabezpečením požadované kapitálové úrovně finančních institucí. Atraktivním řešením by bylo

využívání zpětných konvertibilních dluhopisů při tvorbě proticyklických kapitálových polštářů, jelikož by došlo k vzájemné komplementaritě obou nástrojů a rovněž v porovnání s vlastním kapitálem ke snížení nákladů na financování. Další nástroje mají formu limitů na velikost úvěrů v zahraničních měnách nebo velkých kapitálových přílivů, když nadměrná expozice na úvěry v zahraničních měnách nebo prudký příliv kapitálových investic do země může vytvářet riziko nejen pro finanční instituce, ale i pro reálnou ekonomiku. Důležitým nástrojem pro zmírnění rozšiřování nález je zřizování centrálních protistran a clearingů, které dokážou zabránit šíření ať už reálné nebo informační nákazy napříč finančním systémem.

Jak je vidět, převážná část makroobezřetnostních nástrojů má formu automatických stabilizátorů, které jsou aplikovány ve formě určitého pravidla, které má za cíl předcházet vzniku, tlumit růst a zabránit šíření systémového rizika. Výhodou pevných pravidel je jejich striktní vymáhání a omezení vlivu politiky nebo tlaku finančních institucí na diskrétní rozhodování v případě absence pevných pravidel. Jak však můžeme pozorovat ze zkušenosti monetární politiky, je důležité, aby byla politika dostatečně flexibilní a dokázala ve speciálních podmínkách využít diskrétního rozhodování. Finanční systém se navíc dynamicky rozvíjí, finanční inovace přináší stále nové produkty a struktura a význam jednotlivých částí finančního systému se neustále mění. Proto je důležité, aby makroobezřetnostní politika stejně dynamicky reagovala na změněné podmínky finančního systému a na vznik nových systémových rizik a dokázala vhodnou úpravou stávajících nástrojů, nebo využitím nových nástrojů efektivně regulovat nové systémové rizika. Pro správnou funkci, musí být makroobezřetnostní politika dostatečně nezávislá, mít dostatek prostředků pro svou činnost, zabezpečit transparentnost svých rozhodnutí a v neposlední řadě brát do úvahy i mezinárodní kontext regulace. Zároveň musí být dostatečně koordinována s ostatními makroekonomickými politikami, jako fiskální a monetární politika, jelikož jednotlivé nástroje těchto politik mohou mít synergický ale i protichůdný účinek. Zvýšená regulace a rostoucí kapitálové požadavky však mohou vést k přesunu některých aktivit finančních institucí do neregulovaných částí šedého bankovníctví, které může vytvářet významnou část systémového rizika. Proto je z pohledu makroobezřetnostní politiky důležité nastavit svoje nástroje tak, aby postihovaly v největší možné míře i tyto segmenty finančního systému a zvýšili tím efektivnost regulace. Jako jedno z možných řešení se nabízí regulace vztažená na druh aktiva a ne přímo na jeho držitele, čímž by postihla i finanční instituce, které nepodléhají za jiných okolností regulaci.

1.6. Makrobezpečnostní politika a Basel III

Nové regulační opatření Basilejského výboru pro bankovní dohled jsou do velké míry odpovědí na částečné selhání regulace a dohledu během finanční krize z let 2007 až 2009. Jako hlavní důvody této krize Basilejský výbor identifikoval nadměrnou finanční páku v bankovním sektoru, erozi velikosti a kvality bankovního kapitálu, nedostatečné likvidní polštáře a velké expozice podrozkových aktiv a šedého bankovníctví (BIS, 2010a). Finanční systém se tak stával čím dál více fragilnějším a nebyl schopen plně absorbovat přicházející šoky, což zapříčinilo, že se vzniklá finanční krize rozšířila nejen napříč celosvětovým finančním systémem, ale hluboko zasáhla i globální ekonomiku, která zaznamenala významné zpomalení, ze kterého se zotavuje až doteď. „*Cílem reforem je zlepšit schopnost bankovního sektoru absorbovat šoky přicházející z finančního a ekonomického stresu, bez ohledu na jeho zdroj, a tím snížit riziko přenosu stresu z finančního sektoru na reálnou ekonomiku.*“ (BIS, 2010a) Nová regulační opatření tak ve velké míře využila makrobezpečnostního pohledu na regulaci a zahrnují množství prvků zaměřených na systémové riziko a procykličnost finančních trhů. Problém procykličnosti se snaží řešit od základů, a tak ve svých opatřeních přináší hned několik řešení procykličnosti minimálních kapitálových požadavků. Mezi hlavní patří prodloužení období, které se používají pro odhady rizikových modelů a rizikových faktorů (např. pravděpodobnosti defaultu), použití stresových období při výpočtu kapitálových a likvidních požadavků (např. pro riziko protistran, LGD nebo VaRu), zpracování zátěžových testů určených pro odhad dopadu recese na úvěrové portfolio a omezení spoléhání se na externí ratingy, když klade důraz zejména na interní posouzení ratingu aktiv specifického charakteru, což umožní bankám lepší pochopení rizik, které ve svých rozvahách nesou. Kromě opatření týkajících se zlepšení měření rizika přináší Basel III řadu dalších nástrojů makrobezpečnostního typu.

Mezi hlavní nástroje makrobezpečnostního typu patří opatření zaměřené na kapitálovou vybavenost bankovního sektoru. Prvním takovým opatřením je **konzervační kapitálový polštář**, který má řešit kromě procykličnosti také problém negativních informačních signálů, v případě snahy bank o navýšení kapitálu v obdobích finančního stresu buď z externího zdroje nebo omezením distribuce zisku (např. výplatou dividend, zpětným odkupem akcií...). Negativní informační signály mohou vést ke ztrátě důvěry v banku, což může mít hlavně v období finančního stresu velmi nežádoucí dopad. Konzervační kapitálový polštář o velikosti 2,5 %

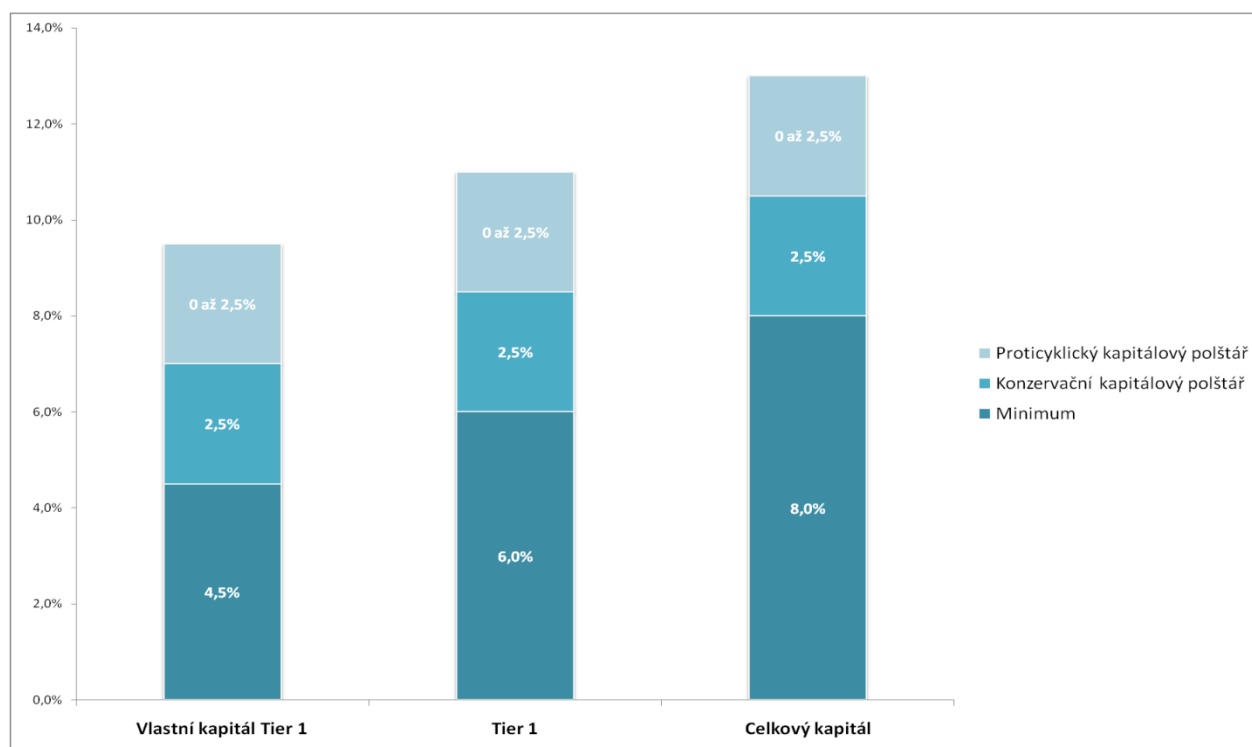
rizikově vážených aktiv je tvořen vlastním kapitálem Tier 1 a stanovuje se nad minimální velikostí regulatorního kapitálového požadavku. V případě, že hodnota kapitálu banky spadne pod hranici určenou tímto polštářem, na banku bude uvaleno omezení na výši distribuce zisku, avšak banka bude moci vykonávat svou činnost bez jakýchkoliv dalších omezení. Omezení distribuce zisku je nastaveno graduálním způsobem, a tak se zvyšuje s tím, jak hluboko pod hranici tohoto polštáře výše kapitálu klesne. Graduální způsob omezení distribuce má změkčit dopad tohoto opatření při malém poklesu kapitálu. *„Zadržením větší části zisku v poklesu pomůže zabezpečit, že kapitál zůstane dostupný na podporu pokračující činnosti bank během období stresu. Tímto způsobem má tento rámec napomoci snížení procykličnosti.“* (BIS, 2010a) Banky tak budou muset zadržet větší část svého zisku pro tvorbu kapitálového polštáře a v obdobích stresu budou mít omezený prostor na distribuci zisku svým akcionářům. Čerpání konzervačního kapitálového polštáře bude možné jen v obdobích finančního stresu a regulátor bude zajišťovat dodržování velikosti polštáře v normálních časech, kdy by mohlo docházet k jeho zneužívání v konkurenčním boji. Konzervační kapitálový polštář má zajistit, že si banky vytvoří v dobrých časech dostatečný kapitálový polštář, který pak budou moci čerpat v obdobích finančního stresu. Na druhou stranu zabezpečí, že banky po vyčerpání tohoto polštáře nejdříve zabezpečí obnovu kapitálu, a až poté přistoupí k distribuci zisku svým akcionářům. Toto opatření tak zmírní tlak na přizpůsobení kapitálových požadavků ze strany aktiv a zmírní tak dopad externalit z výprodeje aktiv a propadu úvěrování.

Dalším opatřením je **proticyklický kapitálový polštář**, který slouží jako rozšíření konzervačního kapitálového polštáře. *„Jak jsme mohli být svědky během finanční krize, ztráty vzniklé v bankovním sektoru během propadu předcházejícímu období nadměrného úvěrového růstu mohou být extrémně vysoké. Takové ztráty mohou destabilizovat bankovní sektor, co může způsobit nebo zhoršit propad v reálné ekonomice. Tento propad pak může vzápětí dále destabilizovat bankovní sektor.“* (BIS, 2010a) Tento polštář se bude vytvářet v obdobích nadměrného úvěrového růstu spojeného se vzrůstem systémového rizika. Proticyklický kapitálový polštář bude mít velikost v rozmezí od 0 do 2,5 % rizikově vážených aktiv v závislosti od posouzení systémové rizikovosti nadměrného úvěrového růstu a bude tvořen vlastním kapitálem Tier 1, nebo jiným plně ztrátu absorbujícím kapitálem², a stanovuje se nad

²Komise stále přezkoumává možnost použití jiného plně ztrátu absorbujícího kapitálu.

velikostí konzervačního kapitálového polštáře. V případě nedodržení velikosti kapitálového polštáře bude na banku uvaleno omezení na výši distribuce zisku, podobně jako u konzervačního kapitálového polštáře. Hlavní roli při stanovení výše tohoto polštáře budou mít národní regulátoři, kteří budou mít za úkol monitorování vývoje úvěrového růstu a to hlavně využitím ukazatele poměru úvěrů k HDP, respektive mezery úvěrů k HDP, a na základě dalšího prozkoumání posoudí tvorbu systémového rizika v zemi. Velikost tvorby proticyklického kapitálového polštáře se pak bude odvíjet od tohoto posouzení a bude regulátorem komunikována až do 12 měsíců před jejím uplatněním³. V případě materializace systémového rizika dojde na základě posouzení národních autorit k okamžitému rozpuštění tohoto polštáře, který bude sloužit na pokrytí vzniklých ztrát. Toto opatření tak má za úkol tvorbu kapitálového polštáře v obdobích, kdy se akumuluje systémové riziko, který bude moci být využit v případě vzniku budoucích potenciálních ztrát.

Graf 1: Kapitálové požadavky dle Basel III



Zdroj: Autorovy výpočty a Basel Committee on Banking Supervision

³Banky s mezinárodní úvěrovou expozicí budou počítat proticyklický kapitálový polštář jako vážený průměr požadavků v jednotlivých zemích, kde mají expozici.

Opatření doplňující rizikově vážené kapitálové požadavky je **poměr finanční páky** (leverage ratio). Na rozdíl od předchozích měřítek bude poměr finanční páky stanoven na základě účetního pohledu na expozice bank, to znamená, že expozice nebudou rizikově váženy. Poměr finanční páky se bude počítat jako podíl kapitálu Tier 1 k celkové expozici⁴ dané účetním pohledem zahrnující i podrozvahové položky. Poměr finanční páky bude dán průměrem měsíčních poměrů finanční páky za období jednoho kvartálu a jeho minimální velikost bude stanovena ve výši 3 %. Cílem tohoto opatření je zabránit využívání nadměrné finanční páky v bankovním sektoru a přinést rizikově neváženou míru kapitálové vybavenosti bank. Regulace výše celkové finanční páky umožní další zmírnění procykličnosti v měření kapitálových požadavků a odstraní dopad chyb vzniklých z nesprávného modelování rizik.

Dalším typem opatření jsou dvě nová likvidní opatření ukazatel krytí likviditou (liquidity coverage ratio) a ukazatel čistého stabilního financování (net stable funding ratio). Tyto opatření mají zabezpečit, že banky disponují dostatečným objemem vysoce kvalitních likvidních aktiv, nebo mají dostatečně velký podíl dlouhodobějšího financování na to, aby dokázaly ustát přetrvávající likvidní šok. **Ukazatel krytí likviditou** vyjadřuje podíl mezi objemem vysoce kvalitních likvidních aktiv a celkovým čistým odlivem hotovosti během 30 dnů při výrazně závažném likvidním zátěžovém scénáři. „*Specifikovaný scénář je postaven na okolnostech provázejících globální finanční krizi, která začala v roce 2007 a zahrnuje jak specifické šoky pro instituci, tak systémové šoky.*“ (BIS, 2010a) Minimálním požadavkem je dosáhnout 100 % pokrytí čistého odlivu hotovosti během 30 dnů při daném zátěžovém scénáři (zahrnujícím částečný odliv vkladů, ztrátu krátkodobého mezibankovního financování, nebo snížení úvěrového ratingu banky), přičemž důraz se klade na kvalitu aktiv, která by měla být vysoce likvidní i během finančního stresu. **Ukazatel čistého stabilního financování** vyjadřuje podíl použitelného stabilního financování a požadovaného stabilního financování, přičemž tento ukazatel musí být větší než 100 %. „*Stabilní financování je definováno jako podíl toho druhu a objemu kapitálového a dluhového financování, který je očekáván jako spolehlivý zdroj financování během horizontu jednoho roku za podmínek přetrvávajícího stresu. Objem takového financování požadovaného od určité instituce je funkcí likvidních charakteristik různých druhů*

⁴ Všeobecně není dovolena redukce bilanční expozice odpočtem kolaterálu, garancí a nástrojů snižujících kreditní riziko. U podrozvahových expozic se aplikuje 100 % kreditní konverzní faktor s výjimkou bezpodmínečně zrušitelných expozic, kde je kreditní konverzní faktor 10 %.

držených aktiv, podrozvahových podmíněných expozic a/nebo aktivit sledovaných institucí.“ (BIS, 2010a) Tento ukazatel tak zabezpečuje minimální podíl stabilního financování k likvidním charakteristikám aktiv během jednoho roku, čímž se snaží strukturálně změnit likvidní profil bank od krátkodobého financování směrem k stabilnějšímu dlouhodobému financování. Navíc *„kompenzuje podněty institucí financovat své likvidní aktiva krátkodobými zdroji, které vymaturují těsně po 30 denním horizontu pro daný standard“* (BIS, 2010a), a tak doplňuje ukazatel krytí likviditou. Tyto nové likvidní opatření mají za cíl jak zajištění bank vůči riziku plynoucímu z akutního likvidního šoku, tak snahu o zmírnění splatnostní mezery mezi aktivy a pasivy. Důležitost těchto likvidních opatření vyplývá i z faktu, že mnoho finančních institucí se během minulé finanční krize dostávalo do problému právě díky špatnému řízení likvidity i přes adekvátní kapitálovou pozici.

Další důležitá opatření makroobezřetnostního typu jsou identifikace **systémově významných bank** a podpora **vpřed hledícího charakteru opravných položek**. Velká provázanost finančního systému napomáhá k šíření šoků mezi finančními institucemi. Basilejská komise tak pracuje na návrhu, jak správně identifikovat systémově významné finanční instituce a jaký rozsah dodatečné schopnosti absorbovat ztráty nad minimálními požadavky by tyto systémově významné instituce měly mít. Hlavní návrhy se zatím týkají opatření kombinující kapitálové a likvidní přírážky, podmíněné kapitálové nástroje, omezení velkých expozic, zvýšený dohled a kapitálové přírážky na expozice uvnitř finančního sektoru. Procykličnost opravných položek se komise snaží řešit podporou vpřed hledícího charakteru opravných položek, přičemž navrhuje změnu účetních standardů směrem k přístupu očekávaných ztrát. Ke zlepšení tvorby opravných položek se snaží motivovat i přes rámec regulatorního kapitálu, když například uznává všeobecné opravné položky (general provisions) jako kapitál Tier 2.

Nová regulatorní opatření se snaží řešit nedostatky svých předchůdců. Jejich hlavním záměrem je omezení procykličnosti, která vzniká ze způsobu měření rizika a oceňování aktiv, což následně ovlivňuje procykličnost minimálních kapitálových požadavků. Kromě řešení procykličnosti však nová opatření přinášejí i snahu o zvětšení odolnosti bankovního sektoru vůči šokům, a to využitím několika vrstev kapitálových polštářů a zpřísněním likvidních pravidel. Na druhou stranu jsou nová opatření příliš ušita na míru finanční krize z let 2007 až 2009, když jednotlivé zátěžové scénáře jsou inspirovány událostmi a velikostí šoků v tomto období a chybí tady snaha

o všeobecnější řešení, které bude brát v potaz i vznik jiných šoků a nových rizik. Některá opatření mají za následek zvýšení kapitálových požadavků i v obdobích, kdy je systémové riziko na nízké úrovni. Větší důraz by se tak měl klást na lepší pochopení finančního cyklu a vývoje systémového rizika v čase, což by vedlo k efektivnějšímu využití kapitálových zdrojů v průběhu finančního cyklu. Posouzení a měření úvěrového růstu si vyžaduje individuálnějšího řešení mezi zeměmi, když například Geršl a Seidler (2011) ukazují, že navrhovaný způsob měření nadměrného růstu úvěrů nemusí být vhodný pro všechny země, když zejména rozvíjející se země konvergující k západním ekonomikám můžou vyžadovat jiné metody měření. Nakonec, způsob měření celkové expozice při výpočtu poměru finanční páky může vést k protichůdným výsledkům, když měření celkové expozice nebere v potaz zajištění aktiv a nevytváří tak motivaci pro zajišťování, a navíc zahrnováním likvidních krátkodobých aktiv do celkové expozice demotivuje banky od jejich držení nad rámec likvidních opatření.

1.7. Závěr k makrobezřetnostní politice

Makrobezřetnostní politika přináší další nástroj k zabezpečení stability a odolnosti finančního systému. Cílem makrobezřetnostní politiky je bránit tvorbě nerovnováh ve finančním systému a zároveň za využití svých nástrojů zabezpečit větší odolnost finančních institucí v obdobích materializace systémového rizika a finančních krizí. Předcházení vzniku systémového rizika a větší odolnost finančních institucí by pak měla zabezpečit výrazné omezení přenosu negativních dopadů z finančního sektoru na reálnou ekonomiku a zamezit tak zpětnému přelévání stresu mezi reálnou a finanční ekonomikou. Makrobezřetnostní politika doplňuje mikrobezřetnostní politiku o svůj systémový pohled na finanční riziko a zejména na jeho endogenní povahu, když je systémové riziko generováno hlavně uvnitř finančního systému procyklickým chováním finančních institucí.

Časová dimenze tvorby systémového rizika se projevuje zejména na aktivní straně rozvah finančních institucí, kde dochází v období boomu díky procykličnosti k podhodnocování rizika a k nadměrné expanzi aktiv, co se pak v období finanční krize koriguje výraznou averzí vůči riziku a zeštíhlením velikosti aktiv finančních institucí. Pro správnou funkci makrobezřetnostní politiky musí být tvorba systémového rizika na aktivní straně rozvah finančních institucí

kompenzována náležitě na pasivní straně rozvah a to zejména tvorbou dodatečných kapitálových a likvidních polštářů a uzavíráním splatnostních nesouladů aktiv a jejich zdrojů financování. Průřezová dimenze systémového rizika je však neméně důležitá a makrobezpečnostní politika musí přinášet důkladný obraz propojenosti finančního systému a rozlišit systémově významné finanční instituce, které musí splňovat nadstandardní požadavky z pohledu výše rizika, a které by měly být odolnější vůči šokům. Cílem makrobezpečnostní politiky však není úplně vyhladit finanční cyklus, ale spíš zabezpečit jeho přiměřenost a zabránit nadměrným výkyvům na obou stranách cyklu. Důležitým předpokladem správného fungování makrobezpečnostní politiky je důkladné pochopení finančního cyklu a využití vhodných indikátorů systémového rizika, které dokážou zachytit jeho tvorbu v čase ještě před jeho materializací ve formě finančního stresu. Předstihové nebo souběžné indikátory systémového rizika pak mohou být propojeny s nástroji makrobezpečnostní politiky, které pak budou na základě pevných pravidel automaticky stabilizovat finanční cyklus. Důležitou roli v posuzování systémového rizika však bude mít i diskrétní rozhodování regulátora, který bude muset pružně reagovat na změnu podmínek nebo vznik nových rizik pro finanční systém.

Mezinárodní regulační autority čím dál více uznávají význam makrobezpečnostní politiky a nové regulační opatření Basilejského výboru pro bankovní dohled jenom potvrzují toto tvrzení. Basel III přináší řadu nástrojů s výlučně makrobezpečnostním zaměřením a jeho snaha o snížení procykličnosti bankovního sektoru vede správným směrem. V České republice přebírá finanční stabilitu pod svou gesci ČNB, která má ve své politice makrobezpečnostní prvky již od roku 2006. Jedním z cílů ČNB je tak zabezpečení finanční stability, „*kdy finanční systém plní své funkce bez závažných poruch a nežádoucích důsledků pro současný i budoucí vývoj ekonomiky jako celku a zároveň vykazuje vysokou míru odolnosti vůči šokům.*“ (Frait a Komárková, 2011) Přesto však ČNB využívala zatím zejména nástroje zaměřeny na komunikaci o vývoji systémového rizika a jeho analýzu. Je otázkou, zdali by nebylo vhodné vytvořit zvláštní instituci, která by byla výhradně zaměřena na oblast makrobezpečnostní politiky a převzala některé zodpovědnosti od ČNB, například po vzoru FSB při G20 nebo ESRB v Evropské unii. Pro plnohodnotné využití makrobezpečnostní politiky je však potřeba plně implementovat nástroje této politiky, které pak budou aktivní součástí automatických stabilizátorů a rozhodovacích procesů regulátora.

2. Index finančního stresu

2.1. Stres na finančních trzích

Hlavním úkolem našeho indexu finančního stresu je vyhodnocování míry stresu finančního systému jako celku, což znamená, že se jedná o systémový indikátor. Předtím, než si detailněji index popíšeme, musíme se zamyslet nad tím, co je to finanční stres a jaké má charakteristiky a jaké jsou jeho projevy v jednotlivých sektorech finančního systému.

V literatuře se můžeme setkat s několika definicemi finančního stresu. „*V nejobecnějším smyslu, můžeme považovat finanční stres za přerušení normálního fungování finančních trhů.*“ (Hakkio a Keeton, 2009) „*Finanční stres je definován jako síla, která dopadá na ekonomické agenty vlivem nejistoty a měnicích se očekávání ztrát finančních trhů a institucí.*“ (Illing a Liu, 2006) „*Systémový stres je interpretován jako ten stupeň systémového rizika, který se materializoval. Systémové riziko, může být definováno jako riziko toho, že finanční nestabilita se rozšíří natolik, že oslabí fungování finančního systému až do bodu, kdy dojde ke zhoršení ekonomického růstu a blahobytu.*“ (Holló et. al., 2011) Systémový finanční stres tak budeme chápat jako takový nárůst finančního rizika v systému, který vede k narušení normálního fungování finančních trhů a může mít za následek negativní dopad na reálnou ekonomiku.

Hlavním zdrojem finančního stresu je nárůst finančního rizika. Hakkio a Keeton (2009) popisují několik charakteristik finančního rizika. Hlavní charakteristikou finančního rizika je nejistota, a to jak nejistota ohledně fundamentální hodnoty aktiv, tak nejistota ohledně chování ostatních investorů. Nejistota ohledně fundamentální hodnoty aktiv může být zapříčiněná zvýšenou nejistotou výhledu vývoje ekonomiky, resp. podniku, nebo finančními inovacemi, které znemožňují investorům posoudit pravděpodobnost jednotlivých výsledků (například nejistá struktura podkladových aktiv zahrnutých v CDO). Výsledkem zvýšení takovéto nejistoty bývá zejména zvýšení volatility tržních cen aktiv, když investoři reagují silněji na příchod nových informací. Další charakteristikou finančního rizika je asymetrie informací. Asymetrie informací vzniká tehdy, když má jedna strana kontraktu více, nebo lepší informace než druhá strana, a tím pádem může vést k problémům morálního hazardu a nepříznivého výběru. Výsledkem asymetrie informací tak může být růst nákladů na půjčky nebo pokles tržních cen aktiv.

Hakkio a Keeton, 2009) dále popisují některé behaviorální reakce investorů v návaznosti na nárůst finančního rizika. Jde zejména o tzv. útěk ke kvalitě a útěk k likviditě, které dále vysvětlují dopad růstu finančního rizika na tržní ceny aktiv. Útěk ke kvalitě je fenomén, který vzniká v období finančního stresu, když dochází k rapidnímu zvýšení averze vůči riziku a tím k neochotě investorů držet rizikovější finanční aktiva. Zvýšená poptávka po aktivech, které jsou považovány za méně rizikové (zejména státní dluhopisy) a výprodej rizikovějších aktiv má za následek, že se investoři spokojí s nižším očekávaným výnosem u méně rizikových aktiv a naopak požadují vyšší očekávaný výnos u rizikovějších aktiv. Výsledkem je tak rozšiřování „spreadů“ očekávaných výnosů mezi méně a více rizikovými aktivy. Útěk k likviditě vzniká v období finančního stresu, když dochází k neochotě investorů držet nelikvidní finanční aktiva z důvodu zvýšené potřeby hotovosti pro neočekávané případy, nebo z důvodu poklesu likvidity některých aktiv. „*Nelikvidní aktivum je takové, u kterého si držitel nemůže být jistý, že ho dokáže prodat za cenu blízkou jeho fundamentální hodnotě v případě, že bude naléhavě a neočekávaně potřebovat hotovost.*“ (Hakkio a Keeton, 2009) Příčinou nelikvidity finančního aktiva může být plytkost sekundárního trhu, nebo asymetrie informací, která zamezuje prodávajícímu získat plnou fundamentální hodnotu aktiva. Výsledkem je tak opět rozšiřování „spreadů“ očekávaných výnosů mezi více a méně likvidními aktivy.

V literatuře můžeme najít studie zabývající se finančním stresem, resp. krizemi, v jednotlivých sektorech finančního systému. Mezi hlavní rysy bankovních krizí patří zvýšený počet bankrotů bank a podniků, nárůst počtu úvěrů v selhání, propad hodnoty kapitálu bank, znárodnění nebo finanční pomoc bankám, zavedení nouzových opatření na zastavení „runů“ na banky (garance vkladů, bankové prázdniny). (Caprio a Klingebiel, 1996, Demirgüç-Kunt a Detragiache, 1998, MMF, 2010) Krize měnových trhů jsou spojeny s významnými depreciacemi měn, propadem měnových rezerv a defenzivním zvyšováním úrokových měr. (Illing a Liu, 2006) MMF spojuje měnovou krizi s náhlým obratem v toku zahraničního kapitálu nebo jako nominální depreciaci měny o více jako 30 %, která je zároveň aspoň o 10 % vyšší než v předchozím roku. (MMF, 2010) Krize na dluhopisovém trhu je spojena s neschopností států nebo podniků splácet zahraniční dluh (Bordo a Schwartz, 2000), nebo v nárůstu primárního schodku státního rozpočtu jako podílu k HDP o 2,5 % z negativního schodku 2,5 % HDP v průběhu jednoho roku. (MMF, 2010) Krize na akciových trzích jsou definovány jako významný propad akciových indexů

(Illing a Liu, 2006), který má zejména ve vyspělých zemích negativní efekt bohatství (wealth effect) pro domácnosti a negativní efekt růstu nákladů na kapitál pro podniky (MMF, 2010).

Na závěr této kapitoly ještě musíme rozlišit mezi fragilitou finančního systému a finančním stresem. „*Finanční fragilita popisuje slabost finančních podmínek, nebo struktury finančního systému.*“ (Illing a Liu, 2006) Fragilita finančního systému se tak může zvyšovat buď v důsledku vytváření nerovnováh a růstu systémového rizika (vysoké zadlužení, závislost na krátkodobém financování...) nebo jako důsledek změny finančních podmínek. Fragilita finančního systému však sama o sobě nemusí vyvolat finanční stres, který je většinou výsledkem interakce fragility a exogenního šoku (Bell a Pain, 2010). Sledování finančního stresu se tak nezaměřuje na sledování nerovnováh finančního systému, které apriorně nemusí vést ke stresu (a můžou být odstraněny regulátory bez vzniku stresu), ale k sledování interakce mezi fragilitou a exogenním šokem, která vyvolává finanční stres a určuje jeho rozsah. Finanční stres, vyjádřen jako růst finančního rizika je tak spojen s výrazným poklesem tržních cen aktiv, zvýšenou volatilitou cen, rozšiřováním rizikových nebo likvidních „spreadů“, poklesem likvidity na trhu a objemu financování.

2.2. Popis indexu finančního stresu

Finanční systém prochází stejně jako reálná ekonomika cyklickým vývojem. V průběhu jeho cyklu dochází ke změnám v objemu poskytnutých úvěrů, v rozsahu finanční páky, kterou například využívají banky k vylepšování své ziskovosti a rovněž ke změnám tržních cen aktiv. Cyklus finančního systému tak rovněž vede ke změnám nerovnováh ve finančním systému, či se jedná o inherentně strukturální nerovnováhy, nebo nerovnováhy způsobené slabými finančními podmínkami. Fragilita finančního systému tak ve spolupůsobení s exogenním šokem můžou vyvolat růst finančního stresu systému a v extrémním případě finanční krizi. „*Akademická literatura zabývající se finančními krizemi se spoléhala hlavně na historický popis známých systémových bankovních krizí, kdy byl erodovaný bankovní kapitál, úvěrování bylo narušeno a často docházelo k potřebě významné státní intervence.*“ (Caldarelli et. al., 2009) Rozšířením tohoto přístupu byla identifikace finančních krizí za pomoci binárních proměnných (krize/nekrize), která byla zpravidla definována extrémními hodnotami jednoho nebo dvou

indikátorů. Tyto přístupy se zaměřovaly na sledování finančních krizí v jednotlivých sektorech finančního systému individuálně, zejména pak šlo o bankovní, měnový a dluhopisový sektor. Posunem ve vývoji sledování finančního stresu byl pak vývoj indikátorů finančního stresu, které využívají několik kontinuálních subindikátorů na zachycení stresu ve finančním systému jako celku. Tyto indikátory jsou zaměřeny na sledování vývoje rizika finančního systému za pomoci deskriptivní statistiky (zejména úrovně a volatility) jednotlivých tříd aktiv. „*Základní hypotéza je, že jenom podmnožina univerza epizod stresu identifikovaných pomocí cen aktiv odráží opravdový stres přenesený do finančních výkazů finančních zprostředkovatelů, [...], ostatní epizody odrážejí jenom normální korekci na trhu.*“ (Caldarelli et. al., 2009) Hlavní výhodou takovýchto indikátorů je jak jejich systémové zaměření na finanční systém jako celek, tak možnost sledovat vývoj míry stresu v průběhu celé délky finanční krize, která může dosahovat různé intenzity ve svém průběhu a rovněž v jednotlivých sektorech finančního systému. Další výhoda těchto indikátorů je spojena zejména s akademickým výzkumem, když tyto indikátory dokážou zachytit i epizody finančního stresu, které se nerozvinuly do plnohodnotné krize s makroekonomickými následky a umožňují tak studovat například vliv makroekonomických politik na míru finančního stresu a jejich efektů na zabránění finančních krizí.

Index finančního stresu je statistický indikátor míry systémového finančního stresu. Hlavními charakteristikami tohoto indexu jsou kvantitativní vyjádření míry systémového finančního stresu, jeho kontinualita a schopnost zachytit současnou míru stresu finančního systému. Kvantitativní vyjádření míry stresu je dosaženo za pomoci využití statistických metod odrážejících finanční riziko prostřednictvím tržních cen finančních aktiv. Kontinualita indexu je zabezpečena zvolením vhodných proměnných, které poskytují tržní data ve vysoké frekvenci, v našem případě denně. Současnost míry stresu finančního systému je založena na předpokladu, že finanční trhy a tudíž tržní ceny aktiv odrážejí všechny dostupné veřejné informace a tudíž jsou efektivní. Tržní ceny aktiv nám tedy poskytují vhodné informace na posouzení míry současného rizika finančního systému. Extremní hodnoty indexu finančního stresu vyjadřují extrémní stres finančního systému, a tudíž dokumentují krize finančního systému. Správná identifikace extrémního finančního stresu je tudíž hlavním cílem našeho indexu.

V následujícím pokračování této kapitoly si nejdříve v sekci 2.2.1. představíme přehled literatury zabývající se indexy finančního stresu, v sekci 2.2.2. si popíšeme proměnné, které jsme zvolili

pro náš index, a sekce 2.2.3. se bude zabývat metodou standardizace zvolených dat a popíše způsob agregace jednotlivých proměnných do indexu finančního stresu.

2.2.1. Přehled literatury

Mezi hlavní práce zabývající se indexem finančního stresu patří článek Illing a Liu (2006). Autoři této studie vytvořili index finančního stresu pro Kanadu, který dokázal úspěšně identifikovat období vysokého stresu finančního systému. Index pozůstává z několika indikátorů pro sektory bankovníctví, měnový trh, dluhopisový a akciový trh, přičemž autoři porovnávají standardní indikátory, s vlastními vylepšenými indikátory. Ve svém výběru indikátorů se autoři zaměřují na tržní cenová data, ze kterých pak odvozují volatility a „spready“. Denní data za jednotlivé sektory pak agregují do indexu finančního stresu pomocí čtyř různých metod stanovení vah pro agregaci – faktorové analýzy, kreditních vah určených velikostí jednotlivých sektorů, jednotné variance a kvantilové distribuce. Úspěšnost jednotlivých metod pak vyhodnocují na základě shody vývoje indexu s interním průzkumem kanadské centrální banky, týkajícím se nejvíce stresových období kanadského finančního systému. Na závěr pak autoři navrhnou definovat období finanční krize jako období, ve kterém se hodnota indexu finančního stresu nachází dvě směrodatné odchylky nad její střední hodnotou.

Dalším více současným článkem o indexu finančního stresu je článek Holló et. al. (2011). Autoři tohoto článku vytvořili index finančního stresu pro státy Evropské měnové unie jako celku, přičemž opět ke tvorbě týdenního indexu využívají několik indikátorů pro jednotlivé sektory finančního systému. Kromě tržních cenových dat zařadili autoři mezi své indikátory i objem mimořádného čerpání úvěrů národních centrálních bank u ECB, který zachycuje stres na peněžním trhu. Jako formu standardizace dat využili autoři transformaci na základě rekurzivní kvantilové statistiky, která má více robustnější vlastnosti. Jednotlivé subindexy pak agregovali využitím aplikace standardní portfoliové teorie, když váhy jednotlivých subindexů odrážejí časově proměnnou strukturu vzájemných korelací, která umožňuje dodat větší váhu situacím, ve kterých převládá finanční stres ve více finančních sektorech v daný moment. Úspěšnost indexu vyhodnocují jak na základě správné identifikace historických příkladů finančního stresu v

minulosti, tak jako výsledek statistické analýzy změn režimů indexu finančního stresu (Markov switching model).

Mezi další práce zabírající se indexy finančního stresu patří práce MMF (Caldarelli et. al., 2009, Balakrishnan et. al., 2009). Caldarelli et. al. (2009) vytvořili měsíční index finančního stresu pro 17 vyspělých ekonomik, kde jednotlivé subindexy agregují na základě metody jednotné variance a období finančních krizí identifikují jako období, kdy byla hodnota indexu jednu směrodatnou odchylku nad trendem určeným Hodrick-Prescottovým filtrem. Výsledky indexu pak využívají na vyhodnocování efektu finančních krizí na reálnou ekonomiku. Balakrishnan et. al. (2009) využívají předchozí metodologii s menšími úpravami ve volbě jednotlivých indikátorů pro rozvojové země a výsledky pak využívají ke zkoumání přenosu stresu mezi vyspělými zeměmi a rozvojovými zeměmi.

Stres amerického finančního systému zachytávají indexy autorů Hakkio a Keeton (2009), Nelson a Perli (2006) a Bordo et. al. (2000). Hakkio a Keeton (2009) vytvořili měsíční index finančního stresu, který využívá agregaci subindexů na základě metody faktorové analýzy a jako kritérium pro posuzování období vysokého finančního stresu navrhuje porovnávání hodnoty indexu s hodnotou indexu v období určitého benchmarkového stresu, nebo na základě hodnoty indexu nad hladinou 90^{tého} kvantilu. Hongkongský index finančního stresu pak vytvořili Yiu et. al. (2010) a index finančního stresu švýcarského bankovního sektoru, ve kterém kromě tržních cen využívají data z finančních výkazů a důvěrná data centrální banky, vytvořili Hanschel a Monnin (2005).

2.2.2 . Výběr proměnných pro index finančního stresu

Výběr proměnných reprezentujících míru stresu v jednotlivých sektorech finančního systému je v literatuře dosti volný, když velké množství indikátorů, požadavky na jednoduchost či délku dat umožňují každému autorovi svobodnější výběr proměnných. V našem rozhodování o vhodných proměnných jsme vycházeli zejména z již zmíněné literatury, kde téměř každý index zahrnoval bankovní, měnový, akciový, dluhopisový sektor a sektor peněžního trhu. Tyto sektory

považujeme za vhodné reprezentanty finančního systému České Republiky, Maďarska a Polska, jako malých otevřených ekonomik s vlastní nezávislou měnovou politikou. Výběr jednotlivých proměnných pro každý sektor se řídil požadavkem, aby daná proměnná dostatečně reprezentovala finanční stres v daném sektoru a v případě více proměnných pro daný sektor, aby jednotlivé proměnné reprezentovaly individuální charakteristiky finančního stresu, a tak přinášely hlavně komplementární informace na rozdíl od identických informací. „*Ideálně, všechny indikátory v každém subindexu by měly být perfektně korelovány na vysokých úrovních stresu jen v úplně nefunkčních tržních podmínkách, zatím co nižší úrovně stresu by měly ponechat prostor pro diferenciaci mezi komponenty subindexu.*“ (Holló et. al., 2011) Dalším požadavkem při výběru proměnných byla jejich dostupnost v reálném čase a v dostatečném časovém horizontu.⁵ Proto jsme se rozhodli využít výlučně proměnné vycházející z tržních cen aktiv, které mají vysokou frekvenci a přinášejí současné informace o vývoji na finančních trzích. Výběr proměnných vycházejících z tržních cen aktiv má několik výhod proti proměnným vycházejícím z finančních či jiných výkazů. Za prvé, je jednodušší jejich monitorování a kalkulace na srovnatelné bázi. Za druhé, pohyby v širších finančních tržních cenách hrají větší roli ve schopnosti finančních institucí poskytovat své služby. A za třetí, je užitečnější nejprve vyhodnocovat případy finančního stresu na základě tržních cen a až poté využívat proměnné vycházející z finančních výkazů na identifikaci případů spojených s ekonomickým dopadem. (Caldarelli et. al., 2009)

Důležitým problémem při tvorbě indexu finančního stresu je výběr vhodných reprezentantů finančního rizika. Mnoho tržních cen nebo výnosů v sobě obsahuje širokou škálu informací týkajících se ekonomického vývoje, finančního vývoje nebo také tržních neefektivností. Jako příklad můžeme uvést vývoj úrokových sazeb, které kromě rizika podkladového aktiva zachytávají rovněž vývoj monetární politiky země a její míru uvolněnosti. Sklon výnosové křivky rovněž zachytává očekávání vývoje úrokových sazeb, které v sobě nesou informaci o vývoji ekonomiky a inflace, když v obdobích recese může docházet i k zápornému sklonu výnosové křivky. Naší snahou tak bylo vybrat také proměnné nebo transformovat je takovým

⁵Příkladem omezení při výběru dat jsou data o vývoji korporátních úrokových sazeb, které pro český trh nejsou k dispozici. Důvodem je zejména nízká rozvinutost trhu korporátních dluhopisů v České republice, když jen několik málo podniků (hlavně bank) emituje dostatečné množství dluhopisů a likvidita na trhu (resp. OTC) je značně omezena.

způsobem, aby v sobě zachytávaly především míru finančního rizika, a nepřenášely v sobě nepotřebný šum z ostatních faktorů.

V našem případě jsme se rozhodli pro výběr 10 proměnných, které reprezentují finanční stres v uvedených sektorech finančního systému. Počet proměnných se nám zdá být dostatečný a je v mezích počtu proměnných v literatuře. Přidání nebo obměna jednotlivých proměnných by měla být prováděna s obezřetností, když vysoký počet proměnných může přinášet nežádoucí šum do indexu a zároveň zvyšovat jeho složitost. Navíc, nové proměnné můžou reprezentovat stejný rizikový faktor, a tudíž by docházelo ke zdvojení. Všechny vybrané proměnné byly následně transformovány a připraveny takým způsobem, aby jejich vyšší hodnoty odpovídaly vyšší míře stresu, který reprezentují. Transformované proměnné tak zachytávají míru historické volatility tržních cen aktiv a rizikových „spreadů“.

Bankovní sektor:

- ***Beta bankovního akciového indexu*** – Bankovní sektor představuje hlavní složku finančního systému v České republice, Maďarsku a Polsku, a reprezentuje hlavní zdroj financování reálného sektoru. Pro potřeby výpočtu této proměnné jsme nejdříve sestrojili bankovní akciový index pro Českou republiku a Maďarsko⁶, který sestává z akcií komerčních bank obchodovaných na hlavních akciových trzích těchto zemí.⁷ Beta je pak mírou korelace mezi denními výnosy indexu bankovního sektoru a hlavního akciového indexu.⁸ Beta vyšší než 1 znamená, že volatilita akcií bankovního sektoru je vyšší než volatilita hlavního akciového trhu, což naznačuje, že bankovní sektor je více rizikový. Tato proměnná vyjadřuje vývoj nejistoty ohledně fundamentální hodnoty akcií bankovního sektoru a chování ostatních investorů.
- ***Volatilita nadměrných výnosů bankovního akciového indexu*** – Nadměrné výnosy bankovního akciového indexu jsou v tomto případě chápány jako rozdíl denního

⁶U Polska jsme využili indexu WIG Banki.

⁷Při tvorbě tohoto indexu jsme se inspirovali postupem výpočtu indexu PX na pražské burze, který vychází z tržní kapitalizace báze jednotlivých emisí. Český index sestává z emisí akcií Komerční banky a od 1. 10. 2002 i od Erste banky. Maďarský index pozůstává z emisí akcií OTP banky a od 24. 11. 2003 i od FHB banky. Pro detailnější postup výpočtu indexu viz. Manuál indexu PX na webových stránkách Burzy cenných papírů Praha.

⁸Beta byla počítána z OLS regrese denních logaritmických výnosů bankovního indexu na výnosy hlavního akciového trhu pro trojměsíční pohyblivé období.

logaritmického výnosu mezi bankovním a hlavním akciovým indexem. Při výpočtu volatility tohoto rozdílu jsme se rozhodli použít směrodatnou semi-odchylku (standard semi-deviation)⁹, která dle našeho názoru lépe vyjadřuje riziko poklesu nadměrných výnosů a je teda vhodnějším nástrojem pro naše účely. Směrodatná semi-odchylka pak byla počítána na denní bázi pro trojměsíční pohyblivé období. Rostoucí hodnota této proměnné tak vyjadřuje zvýšení rizika záporných nadměrných výnosů. Tato proměnná vyjadřuje vývoj nejistoty ohledně fundamentální hodnoty akcií bankovního sektoru a chování ostatních investorů, ale je navíc zaměřena na období, kdy akcie bankovního sektoru zaostávají za hlavním akciovým indexem.

- **Volatilita sklonu výnosové křivky** – Sklon výnosové křivky definujeme jako rozdíl mezi krátkodobou trojměsíční sazbou peněžního trhu a dlouhodobou sazbou výnosu desetiletého státního dluhopisu. „*Banky generují svůj příjem zprostředkováním mezi krátkodobými závazky (vklady) a dlouhodobými aktivy (úvěry). Proto, když nastane záporný termínový „spread“ – tj. záporná výnosová křivka – ziskovost bank je značně ohrožena.*“ (Caldarelli et. al., 2009) „*Když banky nepředvídají správně pohyby ve výnosové křivce, výnosová míra na jejich aktivech může prudce propadnout relativně k míře, kterou platí na svých závazcích.*“ (Bell a Pain, 2010) Proto jsme se jako vhodného reprezentanta tohoto rizika rozhodli využít směrodatnou semi-odchylku denního absolutního rozdílu úrovně výnosové křivky, počítanou na denní bázi pro dvoutýdenní pohyblivé období. Rostoucí hodnota volatility vyjadřuje zvýšení rizika zhoršení termínového „spreadu“ pro banky. Tato proměnná tedy vyjadřuje nejistotu vývoje úrokových sazeb a tedy riziko zhoršení stavu ziskovosti bankovního sektoru.

⁹ Směrodatná semi-odchylka se využívá zejména v teorii portfolia a vyčísluje fluktuaci výnosů pod stanoveným cílovým výnosem, a tak zachytává míru rizika poklesu výnosů. Využití směrodatné semi-odchylky je například při výpočtu Sortinovej míry. Více formálně standardní semi-odchylka =

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - r_t)^2}{n}}, \text{ za podmínky } r_i < r_t, \text{ kde } r_i \text{ jsou sledované výnosy, } r_t \text{ je cílový výnos}$$

Peněžní sektor:

- ***Volatilita trojměsíční mezibankovní sazby*** – „Charakteristickým znakem většiny bank je, že jejich aktiva tvoří převážně nelikvidní termínované úvěry, zatím co jejich pasiva tvoří převážně nezabezpečené krátkodobé vklady.“ (Bell a Pain, 2010) Proto jsou banky v moderním bankovním systému odkázány na mezibankovní peněžní trh jako zdroj likvidity. Volatilita sazeb mezibankovního trhu tak přináší informaci o možném problému s nabídkou likvidity. Pro výpočet volatility jsme se opět rozhodli využít směrodatnou semi-odchylku denního absolutního rozdílu trojměsíční mezibankovní sazby, počítanou na denní bázi pro dvoutýdenní pohyblivé období. Rostoucí hodnota volatility vyjadřuje zvýšení rizika likvidních problémů. Tato proměnná vyjadřuje hlavně problém asymetrických informací na mezibankovním trhu.
- ***Rozdíl mezi trojměsíční mezibankovní sazbou a základní úrokovou sazbou centrální banky*** – Trojměsíční mezibankovní sazba vyjadřuje náklady bank při vzájemném půjčování na krátké období na mezibankovním trhu. Tato proměnná zprostředkovává dodatečné informace o riziku na mezibankovním trhu a vyjadřuje problém útěku ke kvalitě. V obdobích zvýšené nejistoty dochází k rozšiřování tohoto „spreadu“ jako projevu problému asymetrických informací, když zejména v obdobích krize jsou banky neochotny půjčovat nadbytečnou likviditu na mezibankovním trhu z důvodu zvýšeného rizika protistrany nebo z důvodu neočekávané potřeby likvidity. Tato proměnná byla vypočtena jako absolutní rozdíl mezi trojměsíční mezibankovní sazbou a základní úrokovou sazbou centrální banky.

Měnový sektor:

- ***Volatilita kurzu domácí měny vůči EUR a USD*** – Krize na měnových trzích jsou spojeny s výraznou depreciací měny. Navíc oslabování měny a její vysoká volatilita může mít negativní vliv na příliv zahraničního kapitálu, který je pro malé otevřené ekonomiky významným zdrojem financování. „Neočekávaná volatilita vytváří nejistotu, která ovlivňuje likviditu a tím i efektivitu měnového trhu.“ (Illing a Liu, 2006) Pro výpočet volatility jsme použili směrodatnou semi-odchylku denního logaritmického měnového výnosu na obou měnových párech, počítanou na denní bázi pro dvoutýdenní

pohyblivé období. Tato proměnná vyjadřuje vývoj nejistoty ohledně fundamentální hodnoty měny země a chování ostatních investorů. Navíc zachytává problém útěku ke kvalitě a k likviditě, když v obdobích krize investoři stahují své investice z méně rozvinutých zemí a zvyšují své investice v takzvaných zemích bezpečného přístavu.

Dluhopisový sektor:

- ***Volatilita dvouletých výnosů státních dluhopisů*** – Zvýšená volatilita výnosů státních dluhopisů může představovat očekávání problémů financování státního dluhu z důvodu rostoucí nejistoty vývoje schopnosti státu dostát svým závazkům. Tato proměnná je v současné době velmi aktuální, když jsme v průběhu evropské dluhové krize měli možnost sledovat rychlý nárůst výnosů státních dluhopisů zemí, které se dostaly do problémů. Pro výpočet volatility jsme použili směrodatnou semi-odchylku denního absolutního rozdílu dvouletých výnosů státních dluhopisů, počítanou na denní bázi pro dvoutýdenní pohyblivé období. Tato proměnná vyjadřuje vývoj nejistoty ohledně schopnosti státu dostát svým závazkům.
- ***Rozdíl mezi výnosem desetiletého domácího a německého státního dluhopisu*** – Tato proměnná vyjadřuje míru rizika domácího dluhopisového trhu, když jsme pro porovnání využili výnos německého státního dluhopisu¹⁰. Podobně jako na měnových trzích, působí německé státní dluhopisy jako bezpečný přístav v období krize, když se investoři zbavují méně likvidních a více riskantních dluhopisů okrajových zemí. Tato proměnná byla vypočtena jako absolutní rozdíl mezi výnosem desetiletého domácího a německého státního dluhopisu. Rostoucí rozdíl můžeme chápat jako zvýšené riziko domácího dluhopisového trhu, které se kromě státního sektoru ve většině případů prolévá i do korporátního sektoru. Tato proměnná vyjadřuje míru averze vůči riziku ze strany zahraničních investorů.

¹⁰Další možností by byla volba celoevropského státního dluhopisu, vyjádřeného například jako průměrný výnos dluhopisů všech zemí. Jako ještě lepší varianta se nám zdá využití spreadu na CDS pro domácí státní dluhopisy, ale z důvodu krátkých časových řad pro CDS spready jsme preferovali jiné řešení.

Akciový sektor:

- **Volatilita hlavního akciového indexu** – Akciový trh je v našem regionu čím dál tím důležitější zdroj kapitálu pro soukromé společnosti a vývoj na trhu nám poskytuje důležité informace o vývoji finanční situace kotovaných společností. Výrazný pokles akciového trhu může způsobit zvyšování nákladů na kapitál pro společnosti a zároveň negativní efekt bohatství pro domácnosti (i když v našem případě je tento efekt minimální). Pro výpočet volatility jsme použili směrodatnou semi-odchylku denního logaritmického výnosu hlavního akciového indexu, počítanou na denní bázi pro dvoutýdenní pohyblivé období. Rostoucí hodnota této proměnné vyjadřuje zvýšení rizika záporných výnosů na akciovém trhu. Tato proměnná vyjadřuje vývoj nejistoty ohledně fundamentální hodnoty společností na akciovém trhu a chování ostatních investorů.

2.2.3. Agregace proměnných do indexu finančního stresu

V této sekci si popíšeme zvolené metody agregace jednotlivých proměnných do indexu finančního stresu. „*Volba, jako zkombinovat proměnné (metoda vážení) je možná nejsložitějším aspektem tvorby indexu finančního stresu. Problém při výběru vah leží v nedostatku referenčních časových řad, ze kterých by bylo možné odvodit a testovat rozdílné a smysluplné váhy.*“ (Illing a Liu, 2006) V našem případě jsme se rozhodli použít tři rozdílné metody vážení – metodu jednotné variance, metodu kvantilové transformace založené na kumulativní distribuční funkci a metodu faktorové analýzy pomocí hlavních komponent. V následujícím textu si představíme jednotlivé metody a jejich výsledky.

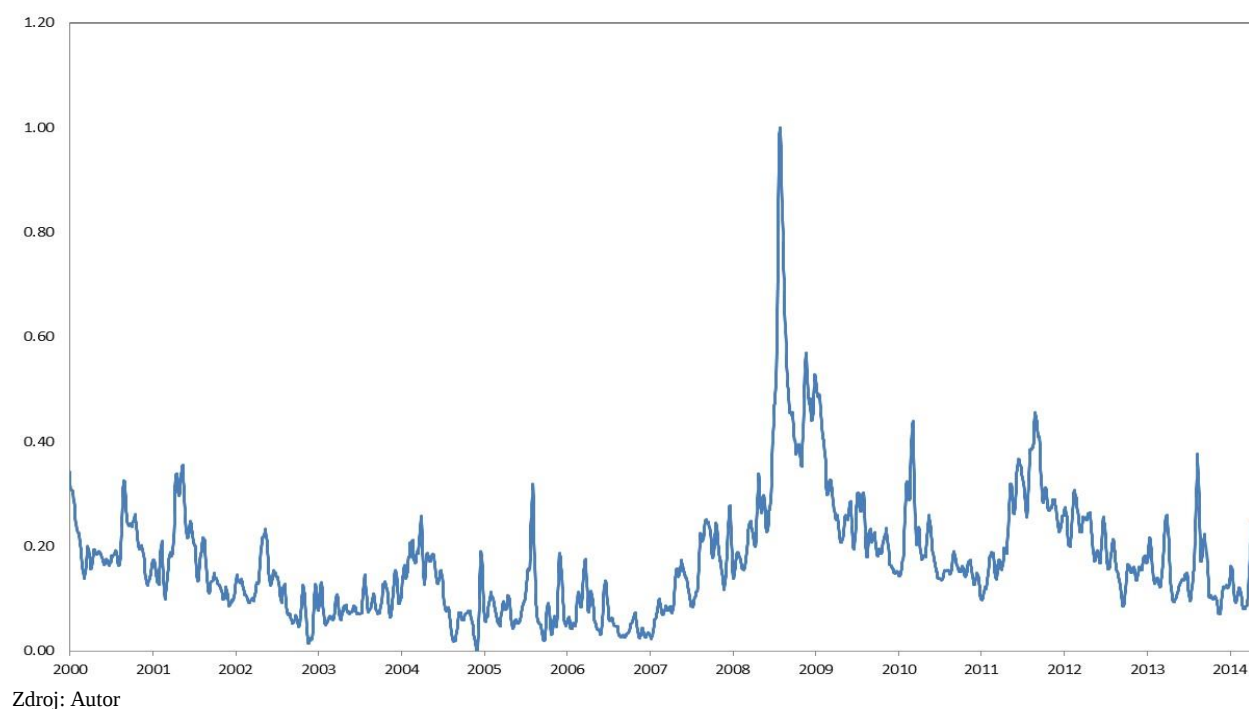
Metoda jednotné variance

Tato metoda je nejčastěji používanou metodou v literatuře, když ji můžeme najít například v pracích Illing a Liu (2006), Caldarelli et. al. (2009) a Balakrishnan et. al. (2009). Prvním krokem v agregaci proměnných je jejich statistická standardizace, což znamená, že od jednotlivých proměnných jsou odečteny jejich střední hodnoty a pak jsou vyděleny svou

směrodatnou odchylkou.¹¹ Následně již můžeme agregovat jednotlivé proměnné do indexu finančního stresu jednoduchým aritmetickým průměrem všech proměnných, což znamená, že každá proměnná má v indexu stejnou důležitost.¹² Škála indexu byla ještě změněna tak, aby se jeho hodnoty nacházely v intervalu $<0, 1>$.

Hlavním nedostatkem této metody je implicitní předpoklad normálního rozdělení proměnných. „Hlavním praktickým nedostatkem tohoto přístupu je relativně vysoká senzitivita transformace na příchod nových informací v typicky malém vzorku dat. Podmíněné střední hodnoty a směrodatné odchylky mohou být předmětem značných revizí v případě připojení nadnormálních pozorování ke vzorku dat, jak se zvykne stávat v obdobích vážného finančního stresu.“ (Holló et. al., 2011) Volba denní frekvence dat a relativně dlouhé časové období nám umožňují, zejména s rostoucím počtem dat, zmírňovat tento problém.

Graf 2: Index finančního stresu pro ČR – metoda jednotné variance¹³



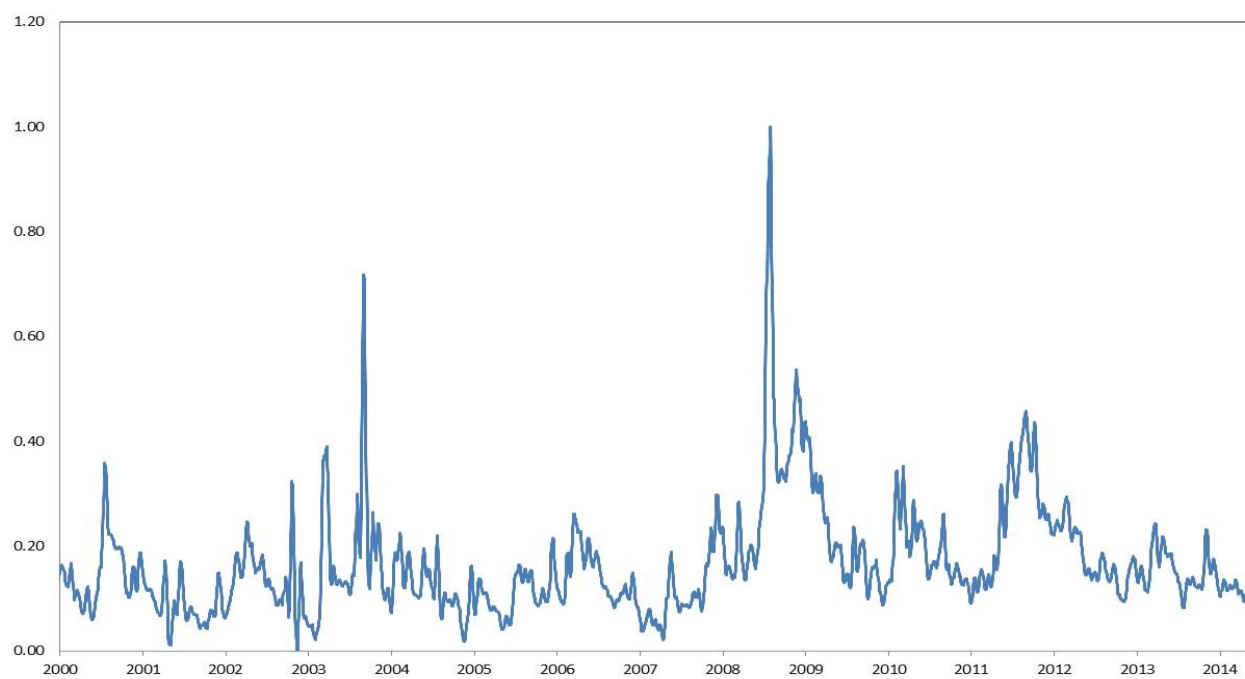
Zdroj: Autor

¹¹Pro výpočet střední hodnoty a směrodatné odchylky jsme používali celé sledované období.

¹²Alternativní způsob agregace je vážený průměr jednotlivých subindexů finančního stresu pro jednotlivé sektory, kde každý subindex je vytvořen jednoduchým aritmetickým průměrem proměnných daného sektoru.

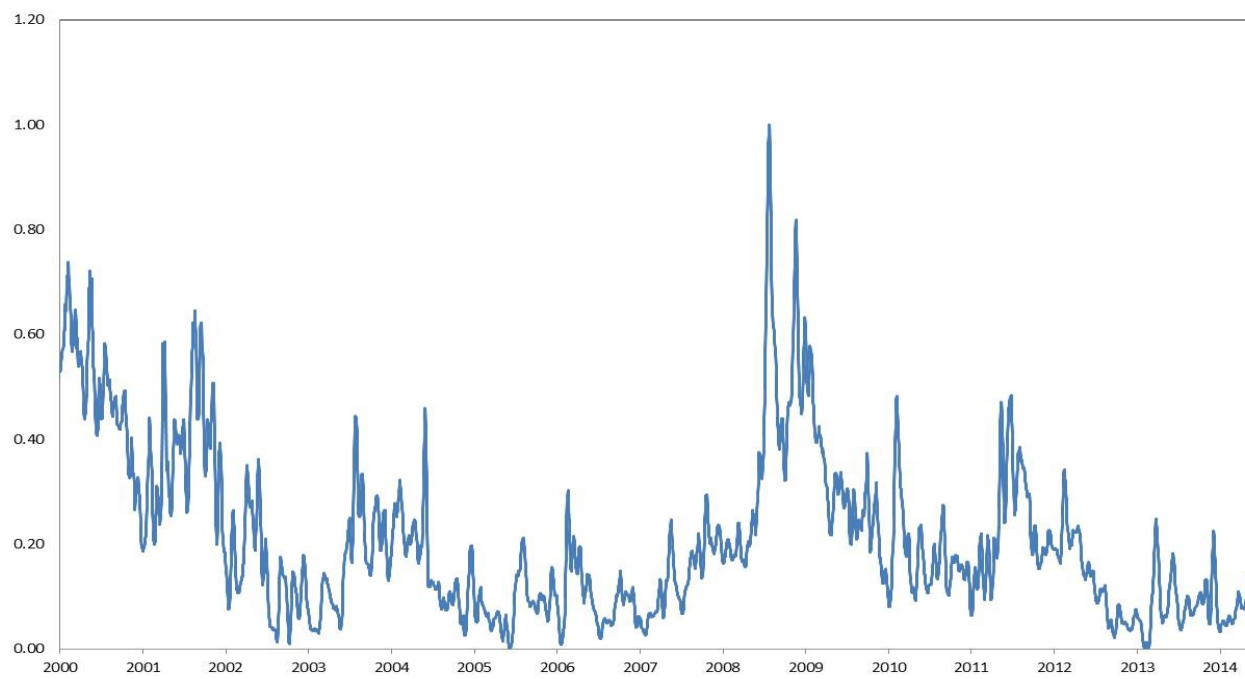
¹³Všechny indexy byly vyhlazeny dvoutýdenním pohyblivým průměrem.

Graf 3: Index finančního stresu pro Maďarsko – metoda jednotné variance



Zdroj: Autor

Graf 4: Index finančního stresu pro Polsko – metoda jednotné variance



Zdroj: Autor

Metoda kvantilové transformace založené na kumulativní distribuční funkci

Tato metoda se snaží odstranit nedostatek předpokladu normálnosti rozdělení využitím robustnějšího způsobu transformace založené na kumulativní distribuční funkci proměnných. Podobnou metodu využívají autoři prací Illing a Liu (2006) a Holló et. al. (2011). Každé proměnné je přiřazeno pořadové číslo v daném vzorku dat obsahujícím celé sledované období.¹⁴ Toto pořadové číslo je pak vyděleno počtem dat v daném vzorku. Takto transformovaná proměnná vyjadřuje pravděpodobnost, že proměnná dosáhne hodnoty menší nebo rovny než je současná hodnota.¹⁵ Hodnota 0,5 představuje medián všech hodnot proměnné v daném vzorku a vyšší hodnoty představují vyšší míru finančního stresu a nižší hodnoty nižší míru finančního stresu. „*Ve výsledku, transformace projektuje každý hrubý indikátor do proměnné, která je bezjednotková, vyměřená v pořadové škále a leží v (polootvřeném) intervalu (0, 1>.*“ (Holló et. al., 2011) Takováto transformace zabezpečuje snížení senzitivity na extrémní pozorování, jelikož je na nich méně závislá. Transformovaná data nyní můžeme agregovat do celkového indexu finančního stresu aritmetickým průměrem všech transformovaných proměnných. Hodnoty indexu 0,5 představují medián míry rizika pro daný vzorek dat, vyšší nebo nižší hodnoty pak představují vyšší nebo nižší míru rizika.

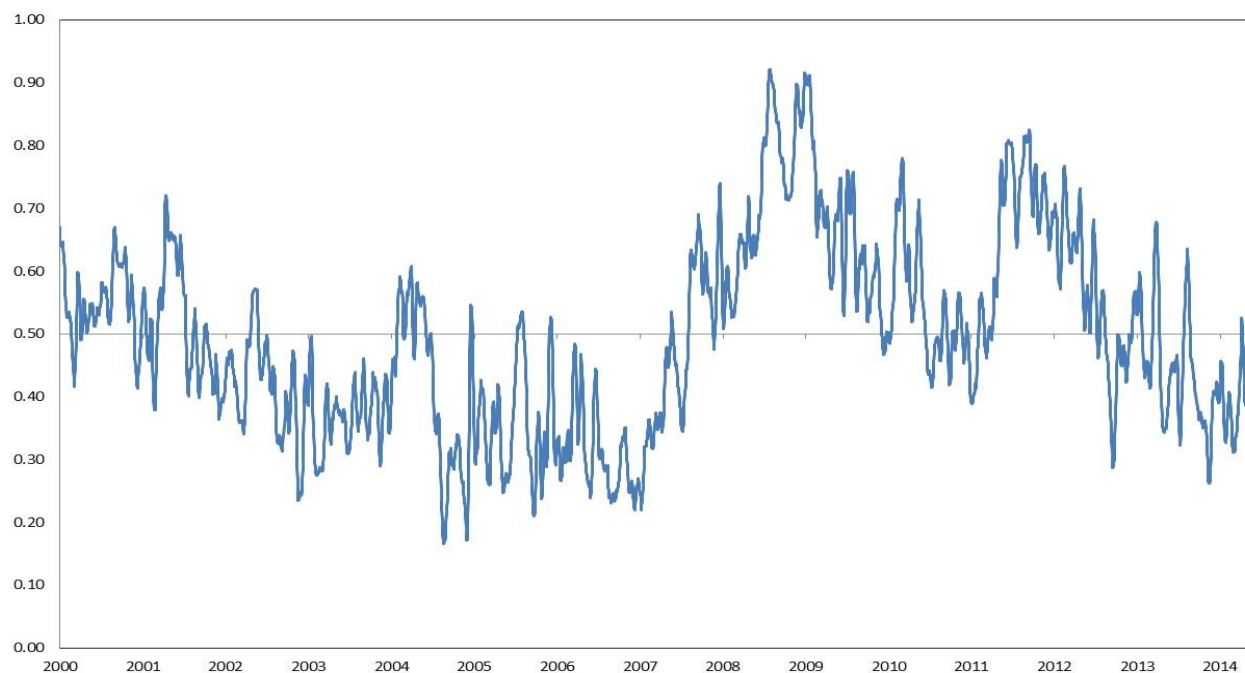
Hlavním nedostatkem této metody je její zaměření na pořadovou škálu hodnot jednotlivých proměnných, přičemž nebere v dostatečné míře do úvahy rozdíly ve výši hodnot jednotlivých proměnných. Jako příklad můžeme uvést situaci, kdy ve dvou obdobích sledujeme 98. a 99. kvantil dat, ale v prvním případě je rozdíl hodnot jednotlivých proměnných minimální a ve druhém případě je tento rozdíl významný (například několikanásobný). Metoda kvantilové transformace bude oba případy charakterizovat jako 98. a 99. kvantil, přičemž nebude brát v úvahu rozdílnost v míře stresu (zachycenou v rozdílu hodnot proměnných), který daná proměnná vyjadřuje. Dalším mírným nedostatkem naší volby transformace na základě kumulativní distribuční funkce pro celé období a nikoli pro jednotlivá rekurzivní období je potřeba revize dat pro celou řadu indexu finančního stresu po přidání nových pozorování, kde může dojít ke změně hodnot transformovaných dat, i když klasifikace událostí zůstává

¹⁴Na rozdíl od autorů Holló et. al. (2011) jsme se rozhodli využít celé sledované období a nikoliv rekurzivní období pro každý časový bod t , jelikož na základě charakteru transformace založené na pořadové škále a v kontextu historického porovnávání období finančního stresu, se nám zdálo vhodnější využití celého období.

¹⁵Více formálně $-P(X \leq Q_p) = p$, kde Q_p je kvantil pro pravděpodobnost p

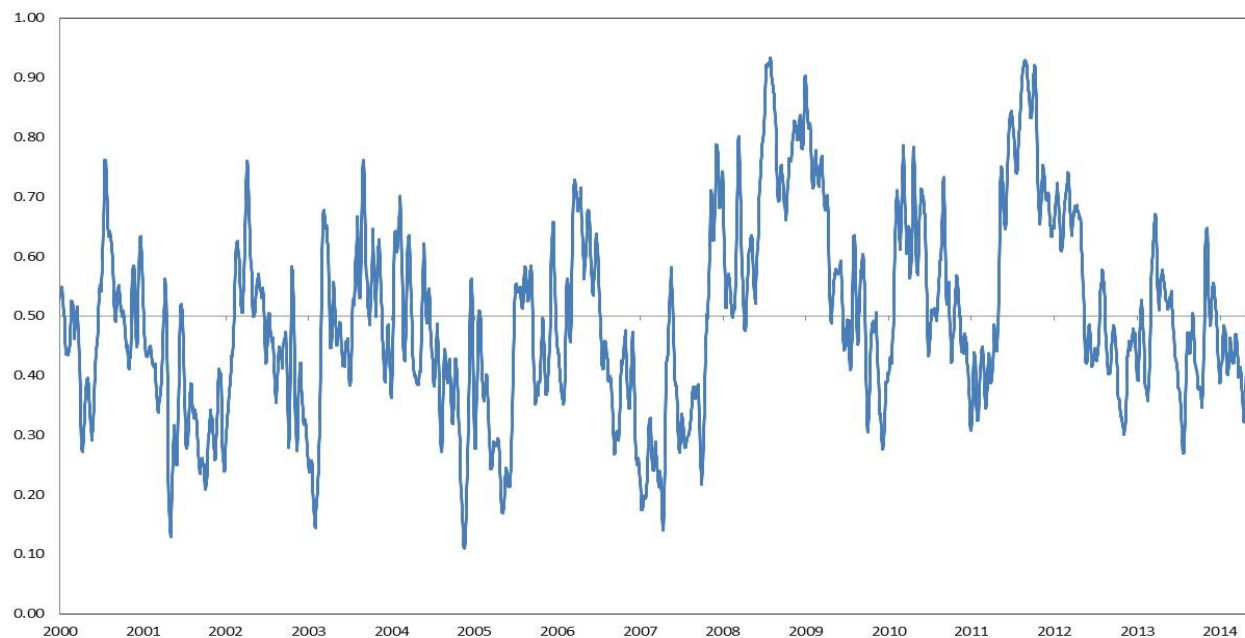
nezměněna. Tento nedostatek však dle našeho názoru kompenzuje větší vypovídací schopnost našeho indexu v kontextu historického srovnávání období finančního stresu.

Graf 5: Index finančního stresu pro ČR – metoda kvantilové transformace



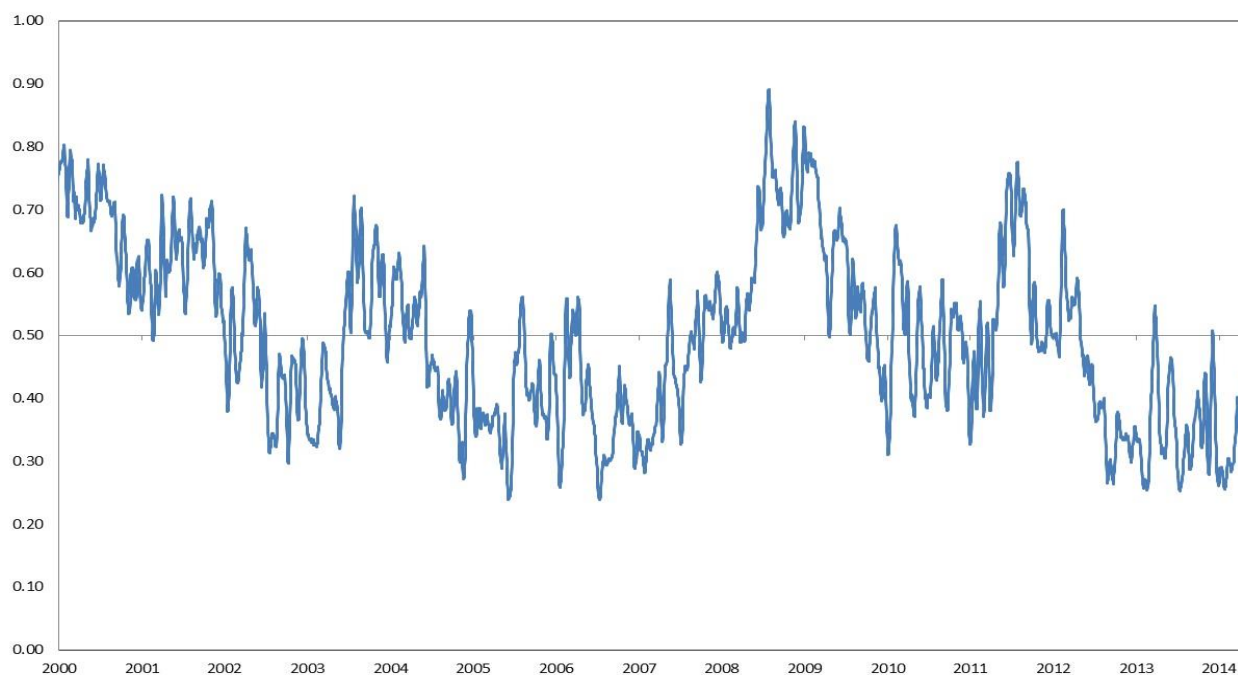
Zdroj: Autor

Graf 6: Index finančního stresu pro Maďarsko – metoda kvantilové transformace



Zdroj: Autor

Graf 7: Index finančního stresu pro Polsko – metoda kvantilové transformace



Zdroj: Autor

Metoda faktorové analýzy pomocí hlavních komponent

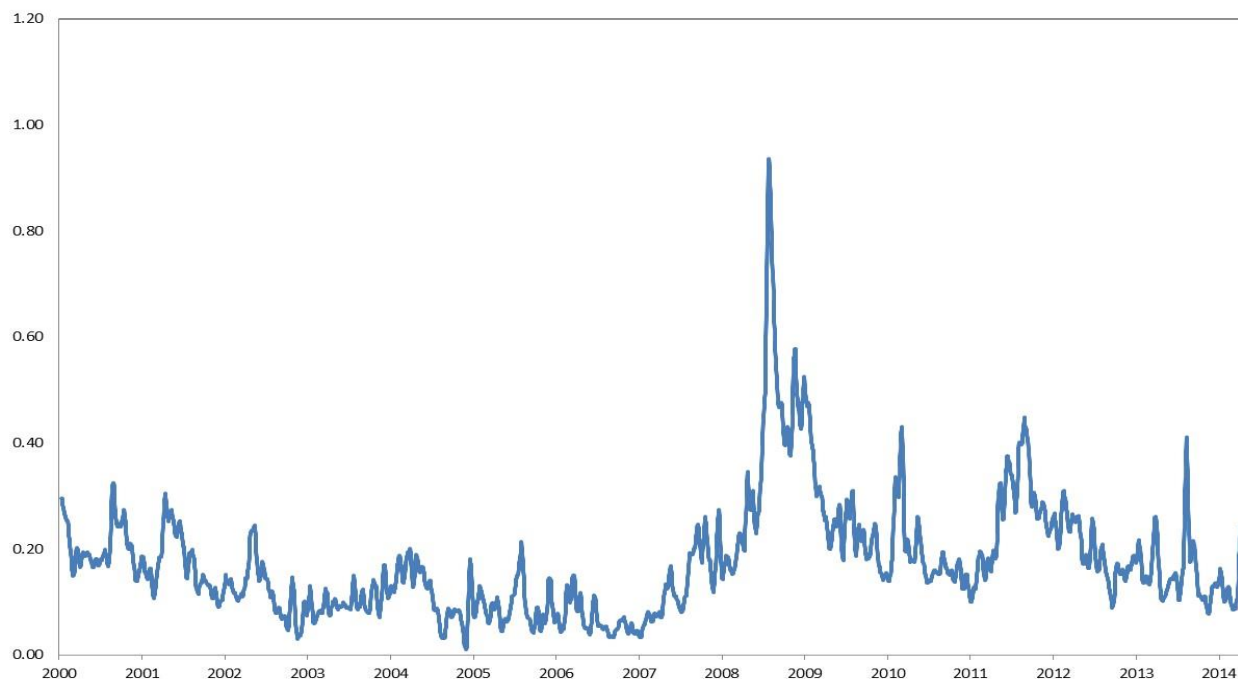
Poslední metodou agregace je statistická metoda hlavních komponent, která extrahuje faktory zodpovědné za společný pohyb skupiny proměnných.¹⁶ Tuto metodu využívají ve svých pracích například Illing a Liu (2006), Hakkio a Keeton (2009) a St. Louis FED. Každá z námi zvolených proměnných zachytává určité finanční riziko pro daný sektor a v případě zvýšeného finančního stresu by se měly pohybovat společně. Avšak, jak jsme již zmínili, proměnné mohou kromě míry finančního rizika zachytávat i jiné faktory, které nesouvisejí s finančním rizikem a ovlivňují jejich pohyb. Metoda hlavních komponent nám pomůže separovat právě faktor finančního stresu od ostatních faktorů. Naším hlavním předpokladem pro použití této metody je předpoklad, že finanční stres je hlavním faktorem ovlivňujícím pohyb našich proměnných a jeho extrahováním můžeme vytvořit vhodný index finančního stresu. Před aplikováním metody hlavních komponent však ještě musíme upravit naše proměnné statistickou standardizací, což znamená, že od

¹⁶Přesněji jde o ortogonální transformaci množiny pozorování možná korelovaných proměnných do množiny nekorelovaných proměnných zvaných hlavní komponenty. Pro více informací o metodě hlavních komponent viz např. (Tsay, 2002).

jednotlivých proměnných jsou odečteny jejich střední hodnoty a pak jsou vyděleny svou směrodatnou odchylkou.¹⁷ Následně pro určení našich vah využijeme metodu hlavních komponent, kde zvolenými vahami jsou koeficienty eigenvektorů prvního hlavního komponentu. V případě České republiky je prvním hlavním komponentem vysvětlených 36,6 % variace všech proměnných pro celé období, v případě Maďarska je to 41,4 % a v případě Polska je to 31,0 %. Index finančního stresu pak získáme lineární kombinací jednotlivých vah a standardizovaných hodnot proměnných. Škála indexu byla ještě změněna tak, aby se jeho hodnoty nacházely v intervalu $<0, 1>$.

Hlavním nedostatkem této metody je, stejně jak u předešlé metody, potřeba revize dat pro celou řadu indexu finančního stresu po přidání nových pozorování, jelikož může díky standardizaci dat dojít ke změně hodnot standardizovaných proměnných a také ke změně jejich vah. Dalším nedostatkem je striktní předpoklad, že hlavním faktorem společného pohybu proměnných je finanční stres a tudíž že vhodné váhy jsou koeficienty eigenvektorů prvního hlavního komponentu. Volba proměnných a porovnání s ostatními metodami agregace indexu finančního stresu nám však potvrzují správnost tohoto předpokladu.

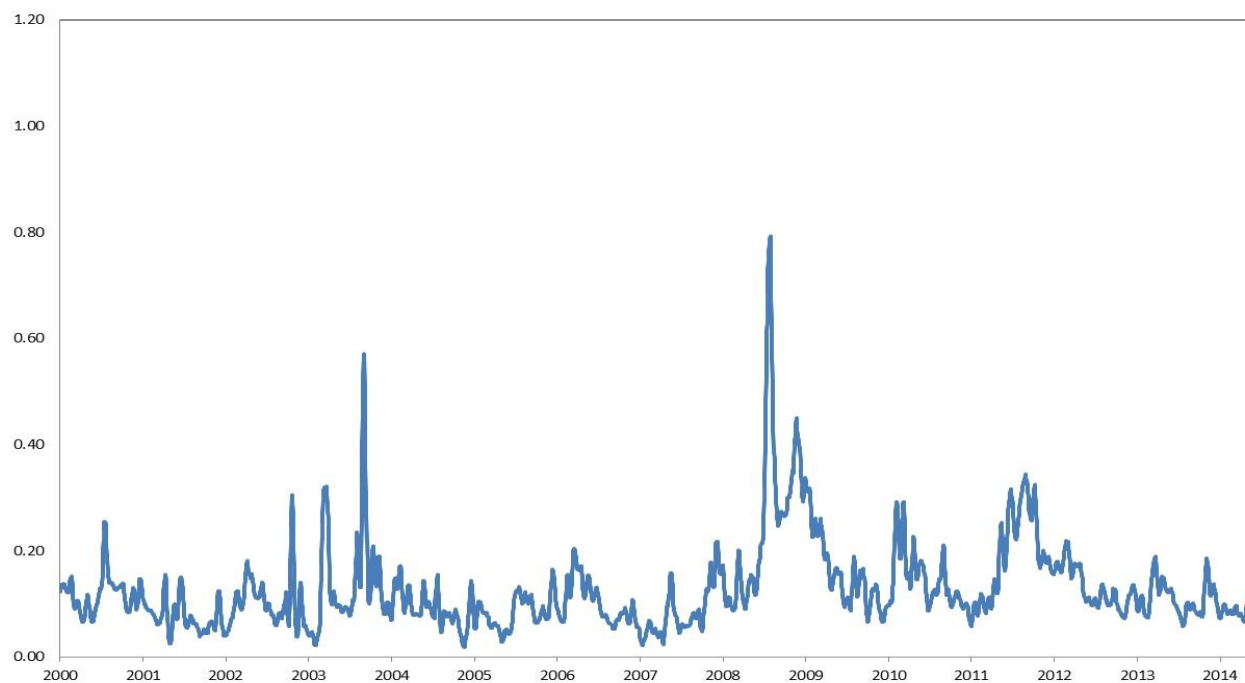
Graf 8: Index finančního stresu pro ČR – metoda faktorové analýzy



¹⁷ V tomto případě jsou střední hodnoty a směrodatné odchylky počítány pro celé období.

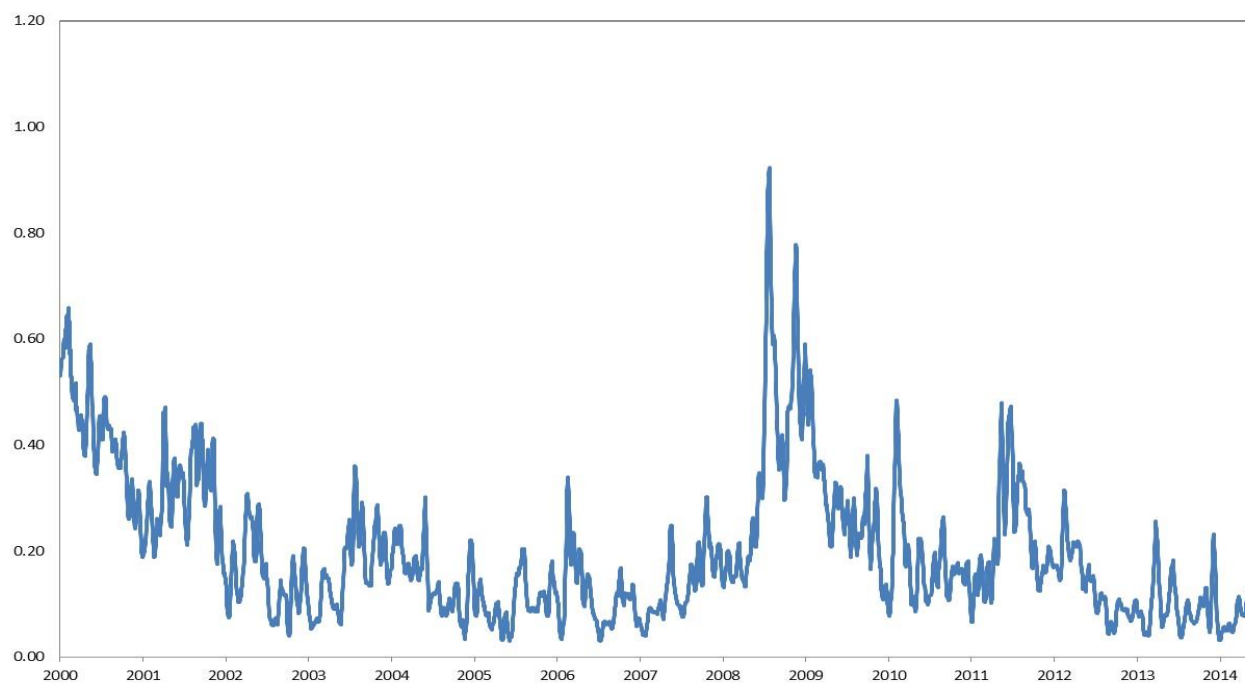
Zdroj: Autor

Graf 9: Index finančního stresu pro Maďarsko – metoda faktorové analýzy



Zdroj: Autor

Graf 10: Index finančního stresu pro Polsko – metoda faktorové analýzy



Zdroj: Autor

2.3. Vyhodnocení indexu finančního stresu

V této kapitole se budeme v sekci 2.3.1 zabývat problémem identifikace období vysokého finančního stresu na základě hodnot indexů finančního stresu a v sekci 2.3.2 si popíšeme úspěšnost našich indexů v identifikaci historicky známých období vysokého finančního stresu a porovnáme si jednotlivé indexy mezi sebou.

2.3.1. Identifikace období vysokého finančního stresu

Hlavním úkolem indexu finančního stresu je identifikace období, ve kterých je finanční stres natolik vysoký, že představuje závažný problém pro fungování finančních trhů a vytváří hrozbu pro ekonomiku a její růst. „*V období jako byl podzim 2008, index finančního stresu může být tak vysoký, že každý souhlasí, že finanční stres je vážným problémem. Mnohokrát však nemusí být tak zřejmé, že index je dost vysoko na to, aby představoval vážný problém.*“ (Hakkio a Keeton, 2009) „*V zásadě, formální vyhodnocení proto vyžaduje specifikovat (i) co se počítá jako “značný nárůst” indikátoru stresu, a/alebo (ii) co znamená “neobvykle nebo extrémně vysokou úroveň”, a (iii) co představuje relevantní systémovou událost z ex ante perspektivy mimo rámce statistického měření.*“ (Holló et. al., 2011) Abychom však byli schopni identifikovat období vysokého finančního stresu, základním předpokladem je robustnost indexu finančního stresu v čase, což nám zaručí, že signály vysílané tímto indexem budou časově konzistentní. „*Je pak žádoucí, že indikátor klasifikuje periodu, jako obzvlášť stresovou událost povezme deset let později, když je přidáno deset let dat pro výpočet indikátoru. V opačném případě nemůže být provedeno žádné robustní historické srovnání, a výpočet určitých prahových hodnot pro indikátor nebude mít žádný smysl.*“ (Holló et. al., 2011) Robustnost indexu se pak dosahuje vhodnou volbou metod standardizace dat a jejich následné agregace. V našem případě může vést standardizace dat u metody jednotné variance a částečně i u metody faktorové analýzy ke vzniku problémů při využití prahových hodnot pro identifikaci stresových období, jelikož s rostoucím počtem nových pozorování může dojít ke změnám například u střední hodnoty a variance, a tak následně k reklasifikaci jednotlivých událostí ze stresových na nestresové. Robustnější metodou

je metoda kvantilové transformace, která by měla zabezpečovat konzistentnější klasifikaci událostí v čase, i když ani tato metoda není úplně izolována vůči problému přidání velkého množství nových dat.¹⁸ S těmito výhradami na mysli si nyní popíšeme hlavní způsoby identifikace období zvýšeného finančního stresu.

Identifikaci na základě **počtu směrodatných odchylek od střední hodnoty** ve svých pracích využívá Illing a Liu (2006), Caldarelli et. al. (2009) a Balakrishnan et. al. (2009). Zatímco Illing a Liu (2006) identifikují finanční krize, když hodnota indexu překročí dvě směrodatné odchylky nad střední hodnotou, Caldarelli et. al. (2009) identifikují finanční krizi v obdobích, kdy hodnota indexu převyšuje jednu směrodatnou odchylku nad trendem, který je určen pomocí Hodrick-Prescottova filtru. „*Jelikož je každá proměnná v indexu finančního stresu standardizována, míra stresu pro současnou událost může být porovnána s historickou událostí jenom z hlediska jejich odchylky od střední hodnoty. Hodnota indexu se pravděpodobně změní, když se změní sledované období, ale pořadová klasifikace dvou událostí zůstane stejná.*“ (Illing a Liu, 2006) Problémem tohoto způsobu identifikace je dopad na změnu prahové hladiny po přidání nových pozorování a následná reklasifikace událostí ex post.¹⁹ Příznačným příkladem je dopad přidání dat po roku 2007, kdy index finančního stresu dosahoval extrémních hodnot v průběhu delšího období.

Dalším způsobem identifikace je identifikace na základě **prahové hodnoty dané určitým kvantilem pozorování**. „*Například, index pro daný měsíc může být klasifikován jako vysoký, když spadne do 90^{tého} kvantilu celého období – tj. když index pro daný měsíc je větší nebo roven než index v 90 % všech měsíců.*“ (Hakkio a Keeton, 2009) Tento způsob identifikace je tak více robustnější než předchozí způsob, jelikož přidání extrémních hodnot nemá až taký dopad pro dané rozdělení. Musíme však upozornit, že ani tento způsob se nedokáže úplně vyhnout problému reklasifikace v důsledku přidání většího množství nových pozorování extrémních hodnot.

Sofistikovanější způsob identifikace využívají ve své práci Holló et. al. (2011), když období finančních krizí identifikují **endogenně využitím ekonometrických modelů**. Na svůj index finančního stresu aplikují tzv. Markov switching model, kde předpokládají tři různé režimy, ve

¹⁸U všech metod může ještě vzniknout problém při revizi dat pro celou řadu indexu s přidáním nových pozorování.

¹⁹ Možným způsobem jak obejít tento problém je přizpůsobovat počet směrodatných odchylek dopadům přidání nových dat na směrodatnou odchylku a střední hodnotu. V případě zahrnutí dat pro léta 2008-2011 bychom pak museli snížit počet směrodatných odchylek.

kterých se index nachází. Na základě tohoto modelu pak identifikují režim finančních krizí. Ani tento způsob identifikace není bez svých problémů. „*Avšak, identifikace krizí pomocí Markov switching modelu je závislá na vzorku dat a potýká se s problémem vynalézání mnohem více krizí než ve skutečnosti je. Specifikace modelu významně ovlivňuje identifikaci krizí a dosud neexistuje běžně akceptované kritérium pro výběr rozdílných specifikací.*“ (Ho, 2004)

Posledním způsobem je identifikace období krizí na základě **srovnání s určitým benchmarkovým stresem**. Tento způsob nemá problém s robustností, jelikož i po standardizaci a rozšíření vzorku dat zůstává zachováno pořadové hodnocení. Výhodou tohoto způsobu je jeho větší intuitivnost (Hakkio a Keeton, 2009), když je jednodušší porovnávat současný stres s již známým obdobím finanční krize. Nevýhodou tohoto způsobu je pak libovolnost volby benchmarkového stresu a tak možnost opomenutí některých stresových událostí.

2.3.2. Srovnání indexu finančního stresu s historickými příklady

Jako způsob identifikace období zvýšeného finančního stresu²⁰ jsme se rozhodli využít identifikaci na základě jedné směrodatné odchylky od mediánu pro celé sledované období pro index zhotoven metodou faktorové analýzy.²¹ Tento způsob přinášel nejvíce robustnější výsledky, když jako měřítko robustnosti jsme zvolili srovnání s obdobím před rokem 2008. Jako dvojitou kontrolu výsledků jsme použili 75^{tý} kvantil pro index vypočítaný metodou kvantilové transformace, který přinášel téměř shodné výsledky. Celkově dokázal index finančního stresu věrohodně zachytit hlavní období zvýšeného finančního stresu pro všechny země regionu. Nyní si představíme výsledky pro každou zemi zvlášť.

Česká republika

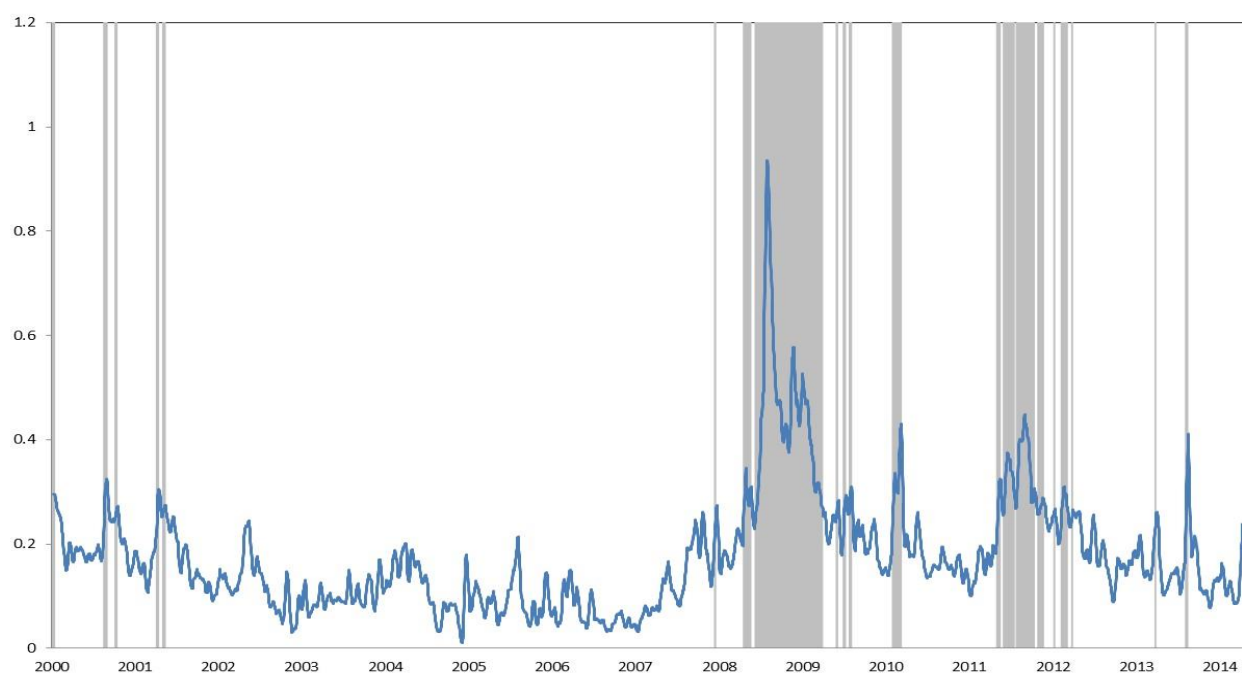
Náš index finančního stresu zachytil několik období zvýšeného stresu v České republice. První dvě období byla identifikována v letech 2000 a 2001, kde šlo o jednorázový skokový nárůst na

²⁰V případě identifikace období stresu kratší než jeden týden, nebyl tento stres brán v úvahu. V případě, že byly identifikovány dvě stresová období během méně než jednoho týdne, byla tato období sloučena v jedno.

²¹Experimentovali jsme i s jinými způsoby identifikace, které přinášeli srovnatelné výsledky.

dluhopisových a peněžních sazbách, kde míra stresu byla minimální a tudíž můžeme tyto dvě události charakterizovat ex post jako nestresové. Vynikající identifikační schopnost zaznamenal náš index v průběhu krize v roce 2008, kde nejdříve zachytil stres kolem problémů banky Bear Sterns a následně došlo jeden den po pádu banky Lehman Brothers k dosud nevídanému nárůstu systémového finančního rizika, kde v průběhu několika týdnů zaznamenaly své maximální hodnoty všechny sektorové subindexy finančního stresu. Konec roku 2009 odhalil problémy se státním dluhem Řecka a později dalších zemí, když hlavními identifikovanými sektory růstu finančního stresu byly měnový a dluhopisový sektor. V období první záchrany Řecka v květnu 2010 došlo k výraznému nárůstu sektorových subindexů na měnovém, dluhopisovém a částečně akciovém sektoru. Na přelomu léta a podzimu 2011 se do České republiky znovu vrací zvýšený finanční stres, když hlavním identifikovaným zdrojem stresu je bankovní sektor, ke kterému se ke konci roku přidává dluhopisový a měnový sektor. Náš index tak správně identifikuje stres spojený s evropskou dluhovou krizí a její dopad jak na bankovní sektor, tak na vývoj výnosů státních dluhopisů. Následky evropské dluhové krize a růst výnosů ze státních dluhopisů Španělska a Itálie se projevují i v první polovině roku 2012 krátkými obdobími zvýšeného stresu.

Graf 11: Index finančního stresu pro ČR – šedé oblasti značí období identifikovaného stresu



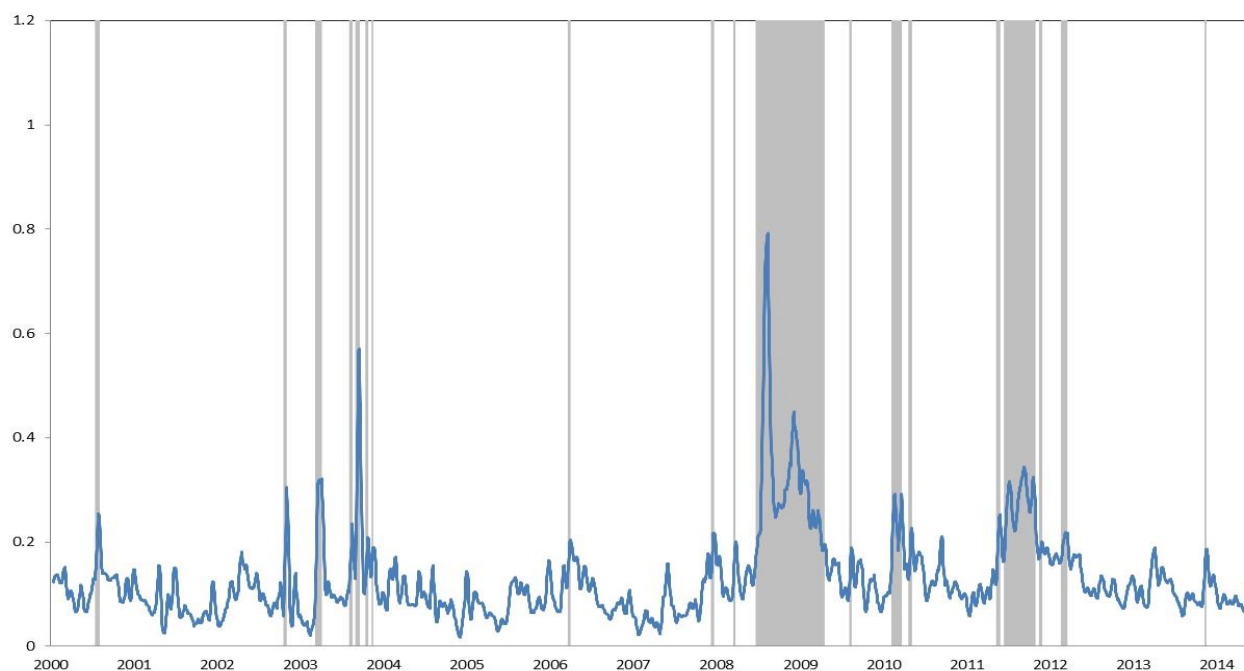
Zdroj: Autor

Snížení hladiny stresu a uklidnění trhů přinesli až svými proaktivními politikami centrální banky ECB a FED, které znovu přistoupily k novým krokům na podporu stability finančního systému. Náš index dosahuje zvýšených hodnot i v listopadu roku 2013, kdy ČNB přistoupila k řízenému oslabení koruny vůči EUR nad hranici 27 EUR/CZK, a tak k její deprecaci o 5 %. Krátkodobé zvýšení stresu je však pozorováno jenom pro měnový sektor a kontrola přes index vypočítaný metodou kvantilové transformace toto období neidentifikuje jako období finančního stresu.

Maďarsko

Maďarsko zaznamenalo v průběhu sledovaného období několik případů vysokého finančního stresu. Prvním obdobím byl rok 2003, kdy Maďarsko zažilo turbulentní období na měnovém trhu v souvislosti se spekulativními útoky na centrální paritu vůči EUR v souvislosti s konvergenčními kritérii pro vstup do EMU. V průběhu roku došlo k několika významným pohybům úrokových sazeb ze strany centrální banky, k vysoké fluktuaci na měnovém páru vůči EUR a k silnému odlivu zahraničního kapitálu. Náš index správně zachytává tři fáze krize, která způsobila výrazný nárůst na všech sektorových subindexech finančního stresu s výjimkou akciového. Stejně jako u českého indexu, i maďarský index dosahoval bezprecedentních hodnot v průběhu krize roku 2008, kde opět správně identifikoval nárůst stresu v období nuceného prodeje banky Bear Sterns a s odstupem čtyřech dnů i růst finančního stresu po pádu banky Lehman Brothers. Stres ve finančním sektoru byl v tomto období pozorován napříč celým systémem, když i v maďarském případě dosahovaly všechny sektorové subindexy maximálních hodnot. Opětovný návrat finančního stresu přichází do Maďarska nejprve v období prvního záchranného balíku pro Řecko, kde byly hlavními zdroji růstu stresu měnový, dluhopisový a bankovní sektor. Druhá fáze stresu vyvolaného evropskou dluhovou krizí přichází v srpnu 2011 a přelévá se až do poloviny roku 2012, když jsme mohli opět zaznamenat významný nárůst stresu na sektorových subindexech pro bankovní, dluhopisový a měnový sektor. Náš index tak opět správně identifikuje hlavní případy zvýšeného finančního stresu v Maďarsku.

Graf 12: Index finančního stresu pro Maďarsko – šedé oblasti značí období identifikovaného stresu



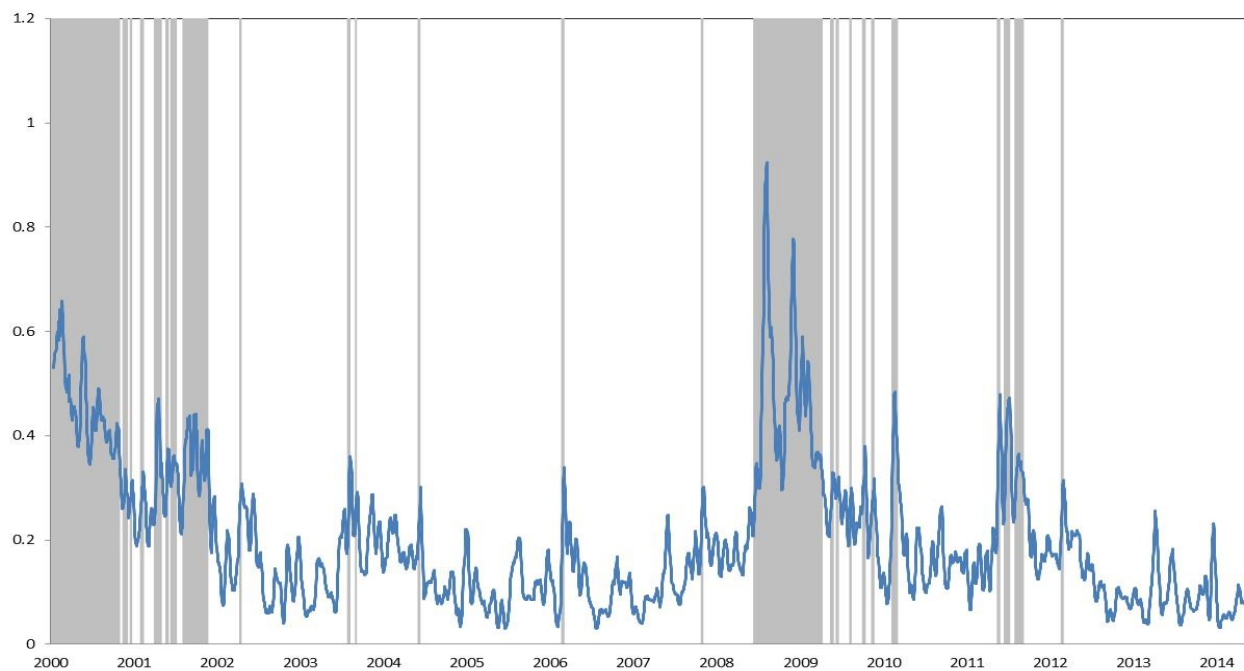
Zdroj: Autor

Polsko

Náš index finančního stresu zaznamenává několik období zvýšeného stresu pro Polsko. Prvním obdobím je období roku 2000, které bylo doprovázeno několika významnými událostmi. Významnou událostí z pohledu měnové politiky byl přechod zlotého do režimu volně plovoucího měnového kurzu, což bylo předpokladem pro efektivní využití strategie inflačního cílování centrální bankou. Centrální banka ve svém boji s vysokou inflací přistoupila v průběhu roku ke dvěma zvýšením úrokových sazeb v celkové výši 2,5 %. A nakonec, mezinárodní trhy zažily splasknutí akciové Dot-com bubliny v Americe a akutní fázi Argentinské krize, která ovlivnila averzi investorů vůči trhům rozvíjejících se ekonomik. První vrchol náš index zaznamenává v květnu roku 2000, kdy hlavním zdrojem stresu byla silná deprecie měny, spojená s depreciací EUR vůči dolaru. Deprecie měny byla doprovázena významným růstem úrokových sazeb, a tak zaznamenáváme stres i u peněžního a dluhopisového subindexu. Další období zvýšené volatility na peněžním a dluhopisovém trhu zaznamenáváme těsně před druhým zvýšením sazeb centrální bankou v srpnu, když hlavním zdrojem volatility byly měnící se

očekávání ohledně vývoje ekonomiky. Nárůst našeho indikátoru zaznamenáváme i v říjnu, když stres zasáhl zejména dluhopisové a akciové trhy, a to v návaznosti na zhoršující se situaci v Argentině a odchod investorů z trhů rozvíjejících se ekonomik. V tomto období tak můžeme sledovat výrazný nárůst „spreadu“ polských státních dluhopisů vůči německým „bundům“.

Graf 13: Index finančního stresu pro Polsko – šedé oblasti značí období identifikovaného stresu

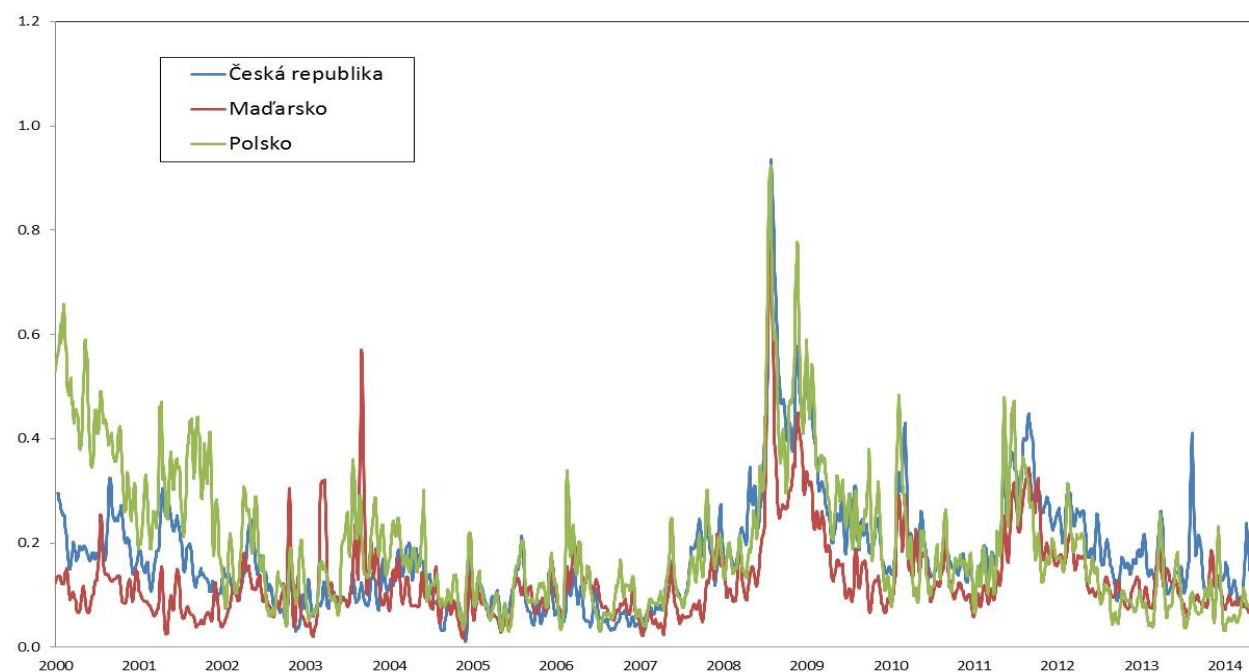


Zdroj: Autor

V roce 2001 můžeme nejdříve sledovat nárůst indexu v červenci, kdy došlo k výrazné deprecii zlatého v návaznosti na intenzifikaci finanční krize v Argentině a Brazílii. Další nárůst byl spojen s likvidními problémy bank v listopadu, do kterých se dostaly díky spekulacím obchodů, očekávajícím snížení úrokových sazeb centrální bankou. Krátkodobý nedostatek likvidity měl přetrvávající efekt ve formě zvýšených úrokových „spreadů“ po několik měsíců, a tak sledujeme zvýšený stres na peněžním, dluhopisovém a bankovním subindexu. V roce 2003 můžeme znovu sledovat mírný nárůst našeho indexu způsoben zvýšenou volatilitou na dluhopisových a peněžních trzích díky nejistotě ohledně fiskálního vývoje země a zvýšenou volatilitu na měnových trzích, které byly ovlivněny krizí v Maďarsku. V roce 2006 je nárůst indexu způsoben propadem akciových trhů o 24 % a to hlavně díky vybírání zisků zahraničními investory. Zvýšený nárůst indexu v roce 2003 a 2006 však nebyl identifikován jako stresové období na základě 75^{tého} kvantilu pro index vypočítaný metodou kvantilové transformace a tudíž

můžeme toto období označit jako nestresové. Nejvyšších hodnot náš index opět dosahuje v období finanční krize, když hlavními zdroji stresu byl akciový a měnový trh, když došlo k výraznému propadu akciových trhů a depreciazi zlotého. Index identifikuje začátek zvýšeného stresu již v týdnu před pádem banky Lehman Brothers a stres následně vrcholí na začátku listopadu. Stejně jako u předešlých zemí náš index identifikuje zvýšený stres spojený se záchranou Řecka v roce 2010, když můžeme zvýšený stres sledovat na měnovém a bankovním subindexu. Návrat zvýšeného stresu můžeme sledovat od srpna 2011, když se stres spojený s evropskou dluhovou krizí projevuje zejména na měnovém a akciovém subindexu.

Graf 14: Index finančního stresu pro země regionu



Zdroj: Autor

Celkově, indexy pro všechny země splnily svou hlavní roli, když dokázali správně identifikovat období růstu finančního stresu a zároveň umožňují porovnání míry stresu pro jednotlivé události. Navíc nám také umožňují nahlédnout na strukturu finančního stresu v rámci možnosti identifikace vývoje stresu v jednotlivých sektorech finančního systému. Příkladem může být měnová turbulence v roce 2003 v Maďarsku, která kromě měnového sektoru silně zasáhla i bankovní a dluhopisový sektor. Za povšimnutí také stojí významná korelace indexů všech zemí regionu, která dokládá významný vliv regionálního a celosvětového vývoje na míru finančního stresu v těchto zemích.

2.4. Závěr indexu finančního stresu

Indexy finančního stresu přinášejí nový nástroj pro regulatorní a veřejné instituce, které mají ve své náplni dohled nad finančním trhem a sledování vývoje rizika finančních trhů. Naše práce přinesla představení několika metod tvorby indexu finančního stresu pro Českou republiku, Maďarsko a Polsko. Při tvorbě indexů jsme se rozhodli využít proměnné zachytávající míru finančního stresu na základě vývoje tržních cen aktiv, který dokáže zprostředkovat současnou míru stresu ve vysoké frekvenci, přičemž jsme se zaměřili na hlavní sektory finančního systému, jako jsou bankovní, peněžní, měnový, dluhopisový a akciový sektor. Pro následné vyhodnocení úspěšnosti našich indexů jsme pak využili způsob identifikace období zvýšeného finančního stresu na základě jedné směrodatné odchylky hodnoty indexu od hodnoty mediánu. Srovnáním takto identifikovaných období s historickými událostmi jsme dospěli k závěru, že náš index finančního stresu pro obě země věrohodně reflektuje vývoj a míru stresu finančního systému. Výzkum indexů finančního stresu má před sebou ještě několik úkolů týkajících se zejména metody tvorby indexu a standardizace proměnných takovým způsobem, aby byla zabezpečena maximální robustnost indexů v čase. Dalším úkolem je pak volba vhodného způsobu identifikace období zvýšeného finančního stresu, který bude ve velké míře záviset na potřebách institucí odhalovat nárůst finančního rizika v jeho zárodcích. Index finančního stresu by tak měl napomáhat při rozhodování makroekonomických politik a jejich vlivu na stabilitu finančního systému.

3. Indikátor systémového rizika

3.1. Úvěry v selhání a úvěrový cyklus

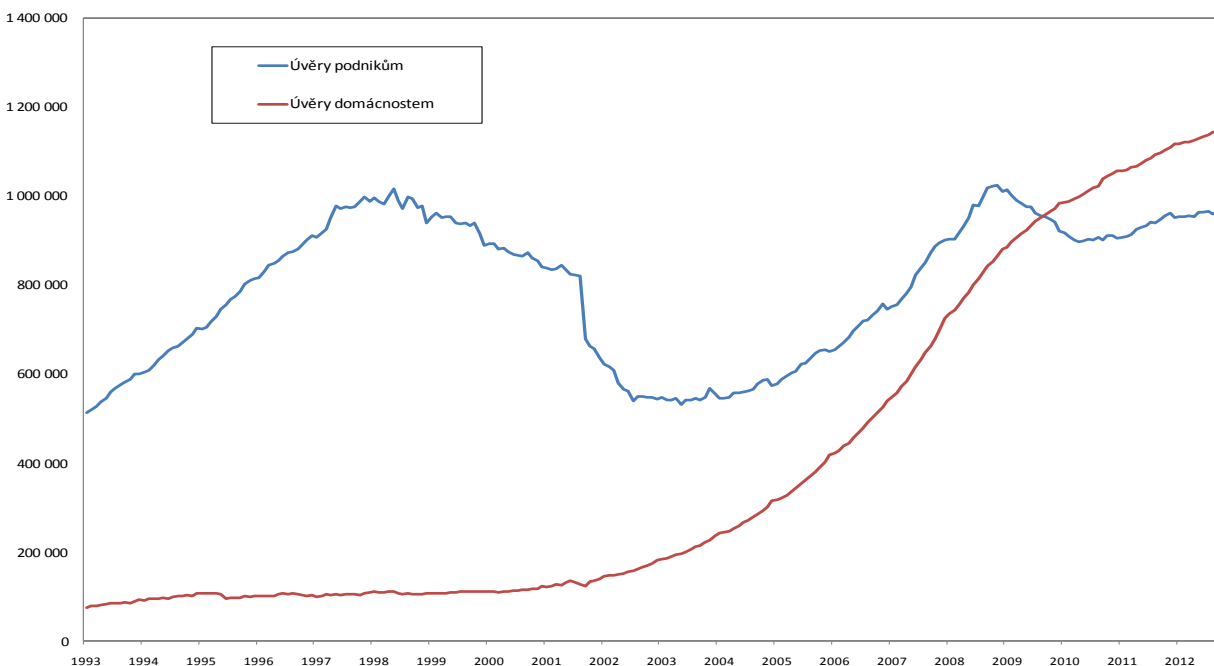
V této části práce se budeme zabývat vztahem mezi velikostí úvěrů v selhání a úvěrovým cyklem. V růstovém období úvěrového cyklu, když banky vykazují silné rozvahy s nízkým podílem úvěrů v selhání a dostatkem kapitálu, často dochází ke snížení úvěrových standardů, což sebou přináší zvýšení kreditního rizika úvěrového portfolia. „*Ve stejnou dobu, úvěrové instituce můžou mít v období hospodářského růstu příliš optimistické očekávání o budoucí schopnosti vypůjčovateli splatit své dluhy, a tudíž často půjčují vysoce rizikovým vypůjčovateli. Výsledkem je, že většina “potenciálně” špatných úvěrů vzniká během rostoucí fáze úvěrového cyklu.*“ (Frait et. al., 2011) Nárůst úvěrového rizika bank v období úvěrové expanze je zapříčiněn

i rostoucí konkurencí v tomto období, kdy jsou banky nuceny snižovat své úvěrové marže a tak, „aby kompenzovali propad ziskovosti, bankovní manažeři můžou zvýšit růst úvěrů na úkor (budoucí) kvality úvěrového portfolia.“ (Jimenez a Saurina, 2006) Navíc dochází k procykličnosti očekávání, když jak vypůjčovatelé, tak banky mají v období hospodářského růstu nastaveny příliš vysoké očekávání, které se v následném propadu nemusejí naplnit. Důležitou roli pro vysvětlení úvěrového cyklu hraje i kolaterál použitý na zástavu úvěrů, když teorie finančního akcelérátoru popisuje, jak v obdobích hospodářského růstu a růstu cen aktiv a cen kolaterálu dochází k lepšímu přístupu vypůjčovatelů k úvěrům. Když však nastane propad hospodářství a ceny aktiv a kolaterálu padají, vypůjčovatelé ztrácejí hodnotu svého kolaterálu a přístup k novým úvěrům se silně omezí. Úvěrová expanze proto sebou často přináší budoucí nárůst objemu úvěrů v selhání spojený s tvorbou opravných položek a s dopadem na ziskovost bank. Nárůst podílu úvěrů v selhání je v rané fázi úvěrové expanze často maskován růstem nových úvěrů a vlivnými hospodářskými podmínkami a projeví se až v pozdní fázi, když externí podmínky zapříčiňují, že i u nových úvěrů roste jejich podíl v selhání a finanční instituce se snaží snižovat své riziko omezením dalšího úvěrového růstu. Podíl úvěrů v selhání reprezentuje materializaci systémového rizika a je jeho projevem, a je tak vhodným kandidátem pro studium systémového rizika a pro identifikaci faktorů působících na jeho vznik.

3.1.1. Empirická analýza pro Českou republiku

Český bankovní sektor byl na počátku devadesátých let poznamenán dědictvím slabě performujících úvěrů z období socialismu s vysokým podílem úvěrů v selhání. Uvolněná měnová politika přinesla přehřátí ekonomiky a následnou recesi v letech 1997 až 1999, která zasáhla už tak křehký bankovní sektor, který se dostal do krize. „Podíl úvěrů v selhání převyšoval 30 % a následoval silný propad úvěrů. Podíl úvěrů k HDP klesl mezi lety 1997 a 2000 z více než 60 % na méně než 40 %.“ (Frait et. al., 2011) Řešením krize byla restrukturalizace bank a jejich privatizace do rukou silných mezinárodních bankovních skupin, které restrukturalizovali úvěrové portfolia směrem k úvěrům pro domácnosti. Rostoucí podíl úvěrů pro domácnosti představoval hlavní složku úvěrového růstu a podíl úvěrů pro domácnosti následně převýšil podíl úvěrů podnikům.

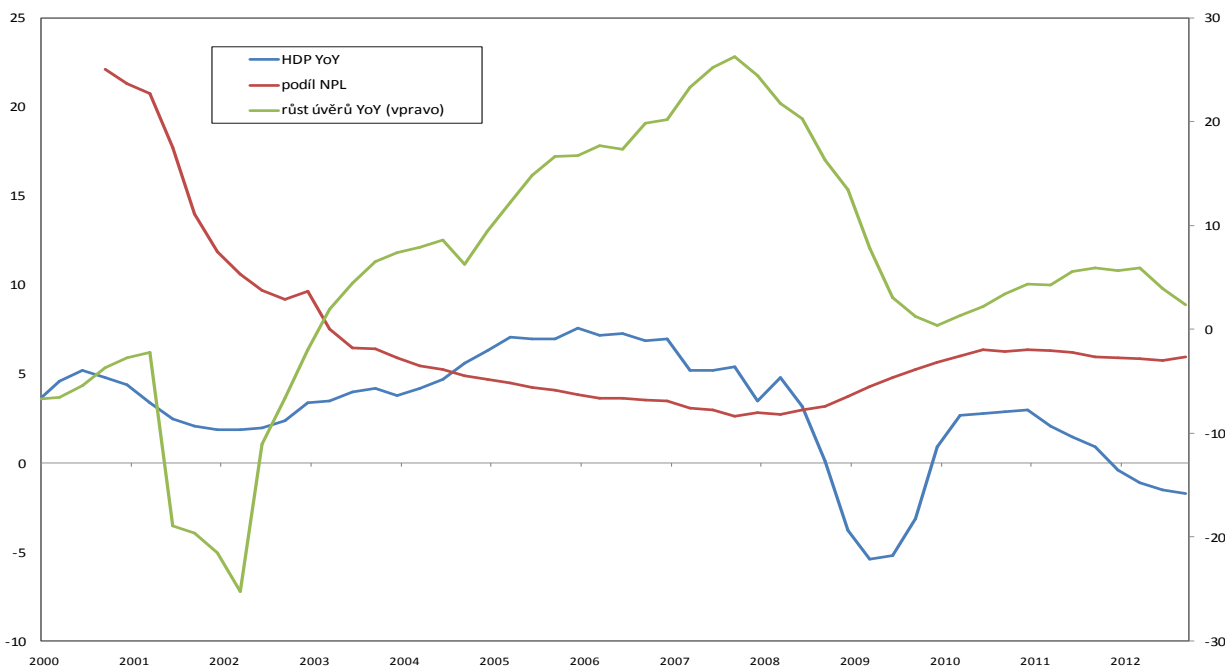
Graf 15: Vývoj struktury úvěrového portfolia (v mil. Kč)



Zdroj: ČNB

Ve stejnou dobu dochází k oživení hospodářského růstu, co sebou přinášelo lepší podmínky pro rozvoj úvěrových portfolií. Bankovní sektor v České republice zaznamenává silný úvěrový růst, který ve svém vrcholu překonává 26 % meziročního růstu úvěrů. Na rozdíl od mnoha zemí v regionu nebyl tento růst tažen úvěrováním v cizích měnách, čímž se český bankovní sektor vyhnul problémům, jaké jsme mohli vidět v pobaltských zemích nebo Maďarsku. Navíc byl růst úvěrů financován zejména z přebytku vkladů, které stále dosahují 130 % objemu úvěrů, čímž se český bankovní sektor vyhnul možnému šíření nákazy způsobenému likvidním šokem a neochotou věřitelů rolovat dluh. Rostoucí úvěrové portfolia a vlídné hospodářské podmínky tak měly pozitivní vliv na podíl úvěrů v selhání, který ve sledovaném období výrazně klesl až pod 3 % a opětovně narůstá až s příchodem finanční krize z let 2007 až 2009.

Graf 16: Vývoj úvěrů a reálné ekonomiky (v %)



Zdroj: ČNB

Období po restrukturalizaci bankovního sektoru je proto vhodným obdobím pro naši empirickou analýzu vztahu mezi úvěrovým cyklem a podílem úvěrů v selhání. Pro naši analýzu jsme využili kvartální data za období od prvního kvartálu 2002 do čtvrtého kvartálu 2012. V daném období můžeme sledovat hospodářský cyklus s tzv. W propadem způsobeným globální finanční krizí a jeden úvěrový cyklus, který rovněž vrcholí na počátku finanční krize. Podíl úvěrů v selhání rovněž prochází určitým cyklem, když po klesajícím trendu a dosažení svého minima na konci roku 2007, po nástupu finanční krize opět roste. V naší analýze jsme vycházeli zejména z prací Jimenez a Saurina (2006) a Espinoza a Prasad (2010), které se rovněž zabývaly vztahem mezi podílem úvěrů v selhání a úvěrovým cyklem. Na rozdíl od výše zmíněných prací jsme v naší analýze využili agregovaná data pro celý bankovní sektor a nikoliv individuální data pro jednotlivé banky. Pro specifikaci našeho modelu jsme zvolili následující rovnici

$$NPL_YoY_t = \beta_1 NPL_YoY_{t-1} + \beta_2 HDP_YoY_t + \beta_3 HDP_YoY_{t-5} + \beta_4 RIR_t + \beta_5 \text{Úvěry_YoY}_t + \beta_6 \text{Úvěry_YoY}_{t-7} + \varepsilon_t$$

(1)

kde NPL_{YoY_t} je meziroční změna objemu úvěrů v selhání²² v čase t , HDP_{YoY_t} je meziroční změna reálného HDP v čase t , RIR_t je hodnota reálné úrokové sazby v čase t aproximovaná rozdílem mezi sazbou jednoletého PRIBORu a mírou inflace spotřebitelských cen, $Úvěry_{YoY_t}$ je meziroční změna celkového objemu úvěrů rezidentům a nerezidentům v čase t a ε_t jsou náhodné chyby. V alternativních specifikacích modelu jsme místo celkového objemu úvěrů použili proměnnou mezery úvěrů k HDP, která je počítána jako rozdíl mezi podílem celkového objemu úvěrů rezidentům a nerezidentům k HDP a jeho dlouhodobým trendem počítaným za pomoci Hodrick-Prescottova filtru²³. Při specifikaci modelu 2 je dlouhodobý trend podílu celkového objemu úvěrů počítán za celkové období od 12/1993 do 12/2012. Specifikace modelu 3 bere v úvahu aktuální pozici dlouhodobého trendu v každém okamžiku minulosti, a tak je trend počítán jenom na základě dostupných dat v každém okamžiku, tj. retrospektivně²⁴ (například trend k 01/2004 je počítán na základě dat od 12/1993 do 01/2004). Retrospektivní trend nám umožní vyvodit závěry pro posouzení hospodářské politiky a regulace. Mezera úvěrů k HDP sleduje nadměrný růst úvěrů vůči dlouhodobému trendu a je tak vhodným kandidátem pro zachycení období nadměrné úvěrové expanze. Podílem k HDP v sobě navíc zahrnuje i efekt hospodářského cyklu na výši celkového objemu úvěrů a mění se cyklické poptávky po úvěrech v důsledku hospodářského cyklu. U obou specifikací modelu jsme využili zpožděných hodnot několika proměnných pro sledování zpožděného dopadu těchto proměnných na podíl úvěrů v selhání. Hlavním cílem našeho modelu je empiricky testovat hypotézu, že nadměrný růst úvěrů je následován úvěrovými ztrátami v pozdějším období. Všechny tři modely byli odhadovány v první diferenci, abychom odstranili autokorelaci reziduí. Jako metodu odhadu jsme použili metodou nejmenších čtverců. Výsledky několika testů odhadů modelů jsou k dispozici v příloze.

²²Výše zmiňované práce využívají jako závislou proměnnou logaritmickou transformaci podílu úvěrů v selhání. Naše rozhodnutí pro meziroční změnu vyplývá z jednodušší interpretace výsledků a z faktu, že i většina nezávislých proměnných je vyjádřena ve formě meziroční změny.

²³Při výpočtu trendu za pomoci H-P filtru jsme podobně jako u BIS (2010c) použili vyhlazovací parametr lambda roven 400 000.

²⁴Stejným způsobem je počítán u BIS (2010c).

Tabulka 1: Deskriptivní statistika proměnných

Proměnná	Průměr	Maximum	Minimum	Směrodatná odchylka
Růst úvěrů v selhání YoY	0,83	70,12	-60,49	31,36
HDP YoY	2,87	7,60	-5,40	3,36
Reálná úroková sazba	0,23	2,76	-2,86	1,40
Růst úvěrů YoY	7,38	26,25	-25,18	11,71
Mezera úvěrů k HDP	-1,10	4,43	-7,25	3,34
Mezera úvěrů k HDP retrospektivně	2,46	8,47	-7,78	4,69

Výsledky modelů jsou vidět v následující tabulce. Výsledky všech specifikací přinášejí podobný obrázek, když mají proměnné shodné znaménka a většina proměnných je signifikantní alespoň na 5 % hladině významnosti. Základní specifikace našeho modelu přináší očekávané výsledky. Proměnná růst úvěrů v selhání si zachovává perzistenci, když zpožděná hodnota růstu úvěrů v selhání je signifikantní s kladným znaménkem, a tak růst v předešlém čtvrtletí vede k pokračování růstu v současném čtvrtletí. Hlavní makroekonomická proměnná HDP YoY je signifikantní a má očekávané záporné znaménko. Zrychlení růstu reálného HDP o 1 % (např. z 2 % na 3 %) tak vede ke snížení meziročního růstu úvěrů v selhání o 2,4 %. Signifikantní je i zpožděná hodnota HDP YoY, která naznačuje, že zrychlení růstu reálného HDP před 5 čtvrtletími vede ke snížení meziročního růstu úvěrů v selhání v současném období, i když efekt růstu ekonomiky v minulosti má nižší dopad na pokles úvěrů v selhání, nežli současný růst HDP. Rostoucí ekonomika tak zlepšuje finanční situaci dlužníků a vede ke snížení podílu úvěrů v selhání, a navíc dochází k trvalému dopadu rostoucí ekonomiky na podíl úvěrů v selhání v budoucnu. Druhý makroekonomický indikátor reálná úroková sazba je opět signifikantní a podle očekávání naznačuje zrychlení růstu úvěrů v selhání s rostoucí reálnou úrokovou sazbou. Koeficient změny reálné úrokové sazby je téměř shodný s koeficientem růstu reálného HDP, i když je reálná úroková sazba méně volatilní proměnnou a tudíž má menší efekt. Hlavní sledovanou proměnnou je meziroční růst úvěrů a jeho zpožděná hodnota, které jsou obě signifikantní s kladným znaménkem. Efekt současného růstu úvěrů je do určité míry ovlivněn výrazným klesajícím trendem podílu úvěrů v selhání až do počátku finanční krize a můžeme ho interpretovat tak, že zrychlení meziročního růstu úvěrů vede ke zpomalení poklesu meziročního růstu úvěrů v selhání. Z pohledu makroekonomické politiky a regulátora je důležitější vztah

zpožděného růstu úvěrů na růst úvěrů v selhání, kde výsledek základní specifikace naznačuje, že zrychlení růstu úvěrů před 7 čtvrtletími o 1 % způsobuje zvýšení růstu úvěrů v selhání o 0,8 % v aktuálním čtvrtletí. Potvrzuje se tak předpoklad, že nadměrný úvěrový růst vede v budoucnu ke vzniku problémových úvěrů a k růstu úvěrů v selhání. Čím větší je úvěrový růst v minulosti, tím více můžeme v současnosti očekávat, že dojde k růstu úvěrů v selhání.

Tabulka 2: *Výsledky odhadů modelů*

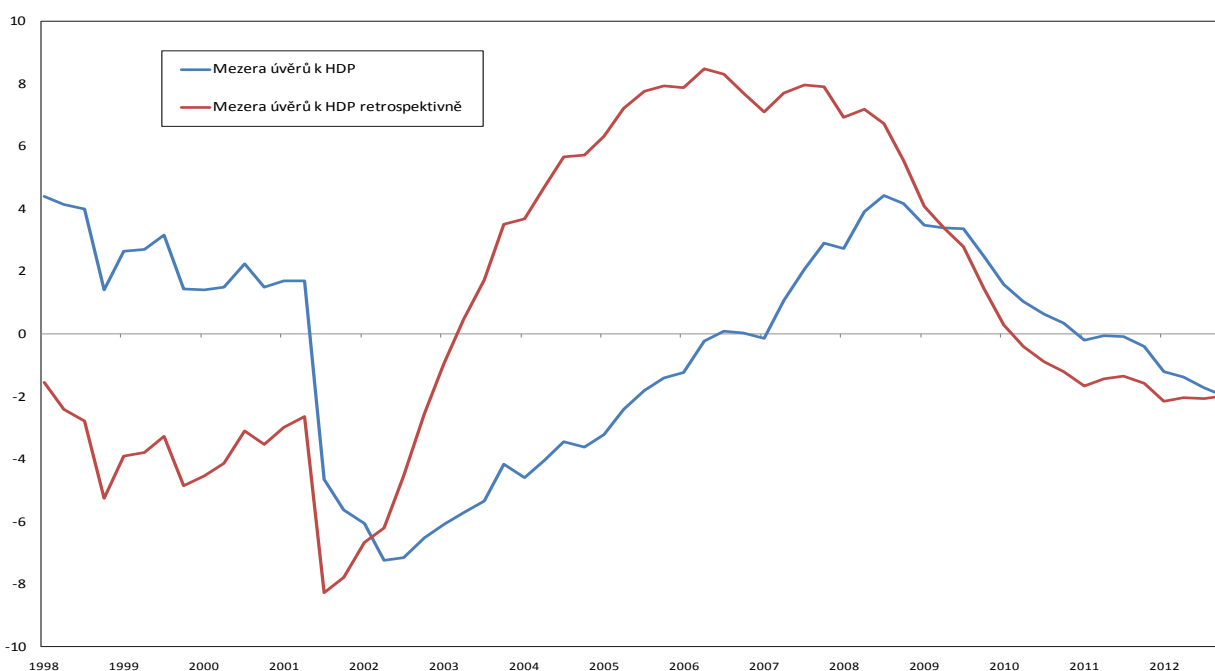
Proměnná	Model 1		Model 2		Model 3	
	Koeficient	Std. chyba	Koeficient	Std. chyba	Koeficient	Std. chyba
Růst úvěrů v selhání YoY (t-1)	0,279	0,115**	0,162	0,128	0,195	0,119
HDP YoY	-2,441	0,813***	-2,735	0,868***	-3,300	0,866***
HDP YoY (t-5)	-1,634	0,785**	-2,279	0,881**	-2,427	0,842***
Reálná úroková sazba	2,478	1,090**	2,737	1,164**	2,380	1,094**
Růst úvěrů YoY	0,693	0,312**				
Růst úvěrů YoY (t-7)	0,809	0,235***				
Mezera úvěrů k HDP			4,999	1,797***	3,068	1,219**
Mezera úvěrů k HDP (t-7)			0,939	0,904	1,861	0,806**
<i>Koeficient determinace</i>	<i>0,55</i>		<i>0,47</i>		<i>0,51</i>	

Pozn.: **, ***signifikantní na 5 % a 1 % hladině významnosti respektive

Obě alternativní specifikace našeho modelu přináší vesměs stejné výsledky jako základní specifikace a potvrzují její závěry. Růst HDP a jeho zpožděná hodnota jsou opět signifikantní s koeficienty se záporným znaménkem. Rovněž i druhá makroekonomická proměnná reálná úroková sazba je signifikantní a naznačuje pozitivní vztah mezi její změnou a změnou růstu úvěrů v selhání. Shodné výsledky přináší i proměnná mezery úvěrů k HDP, která u obou specifikací naznačuje, že při růstu mezery úvěrů k HDP dochází k zrychlení meziročního růstu úvěrů v selhání. Nadměrná úvěrová expanze tak sebou přináší růst problémových úvěrů. Rozdílné výsledky přináší u alternativních specifikací jenom zpožděná hodnota proměnné mezery úvěrů k HDP. U modelu 2, kde je dlouhodobý trend odhadován na základě celkového období, je tato proměnná nesignifikantní. Při odhadu trendu na základě celkového období dochází k posunutí vrcholu mezery úvěrů k HDP o několik čtvrtletí dopředu, a tak se projevuje dopad mezery úvěrů k HDP počítán tímto způsobem jen u aktuální hodnoty této proměnné. Naopak model 3, kde je dlouhodobý trend odhadován retrospektivně, přináší shodné výsledky se

základní specifikací, když i tady je tato proměnná signifikantní a vyjadřuje pozitivní vztah mezi mezerou úvěrů k HDP před 7 čtvrtletími a meziročním růstem úvěrů v aktuálním čtvrtletí. Potvrzuje se tak předpoklad, že nadměrný úvěrový růst v minulosti vede k pozdějšímu růstu podílu úvěrů v selhání.

Graf 17: Alternativní způsoby odhadu mezery úvěrů k HDP (v %)



Zdroj: Autor

Naše empirická analýza přináší podobné výsledky jako u prací Jimenez a Saurina (2006) a Espinoza a Prasad (2010). Vlídne makroekonomické podmínky, když roste reálné HDP a klesá reálná úroková sazba, vedou k poklesu podílu úvěrů v selhání, jelikož dlužníci mají dostatek příjmů a kolaterálu na obsluhu svého dluhu. Nadměrná úvěrová expanze naopak zasévá zárodky pro vznik problematických úvěrů v budoucnu, když dochází k zrychlení růstu úvěrů v selhání s přibližně dvouletým zpožděním. Potvrzuje se tak předpoklad, že nadměrný úvěrový růst vede, ať prostřednictvím poklesu úvěrových standardů nebo příliš optimistických očekávání budoucích výnosů z pohledu dlužníků nebo bank, k nárůstu rizika bankovního sektoru, které se později materializuje do vzniku úvěrů v selhání. Tento závěr má významné důsledky pro

makroekonomickou politiku a regulaci, protože naznačuje, že správnou regulací úvěrové expanze je možné omezit vznik úvěrů v selhání v budoucnu a omezit tak negativní dopad úvěrového cyklu na bankovní sektor. Navíc nadměrný růst úvěrů nebo mezera úvěrů k HDP můžou plnit funkci indikátorů systémového rizika v čase, když jejich růst předchází materializaci systémového rizika do problémových úvěrů a ztrát bankovního sektoru. Tyto indikátory nám tak umožní sledovat vývoj úvěrového cyklu a přizpůsobovat mu makroekonomické a regulační opatření.

3.2. *Indikátor systémového rizika*

V předchozí části jsme si ukázali, že úvěrový cyklus má významný vliv na budoucí vznik úvěrů v selhání a na riziko bankovního sektoru. Úvěrovým cyklem zde budeme rozumět expanzi a kontrakci celkového objemu úvěrů v ekonomice. „*Nadměrný úvěrový růst může ohrozit makroekonomickou stabilitu v mnoha ohledech. Tím, že úvěrování podporuje spotřebu, růst úvěrů soukromému sektoru může pře-stimulovat agregátní poptávku za hranici rámce potenciálního výstupu a způsobit přehřátí ekonomiky.*“ (Geršl a Seidler, 2011) Nadměrný úvěrový růst je navíc spolehlivým indikátorem budoucích bankovních krizí, jak potvrzují výsledky několika studií, které si představíme níže.

3.2.1. *Přehled literatury*

Drehmann et. al. (2010) se ve své práci zabývají identifikací vhodných proměnných, které budou spolehlivě určovat výši proticyklických kapitálových polštářů v rámci makroobezřetnostní politiky. Jako vhodné proměnné pro měření finančního cyklu používají měřítka bankovní výkonnosti, jako ziskovost, výnosy, podíl úvěrů v selhání a výši opravných položek, měřítka finanční aktivity, jako objem úvěrů, a měřítka nákladů a dostupnosti úvěrů, jako úvěrové „spready“. Jejich výsledky ukazují, že proměnné, které nejlépe zachytávají akumulaci systémového rizika, nejsou stejné jako ty proměnné, které jsou nejvhodnější pro signalizaci

rozpuštění kapitálových polštářů. Jako nejvhodnější proměnnou pro zachycení akumulace systémového rizika určili objem úvěrů a to zejména mezeru úvěrů k HDP, která „*potvrdila vlastnosti předstihového ukazatele pro finanční stres.*“ (Drehmann et. al., 2010) Vhodným předstihovým indikátorem finančního stresu se ukázaly být i ceny aktiv a to zejména nemovitostí, avšak tento indikátor se obvykle obrací dlouho předtím, než se objeví finanční stres. Nejvhodnější proměnnou pro signalizaci rozpuštění kapitálových polštářů určili měřítko agregátních ztrát v kombinaci s indikátorem úvěrových podmínek, když by se po vzniku ztrát měly kapitálové polštáře rozpustit promptně a v dostatečné výši tak, aby pokryly vzniklé ztráty. Ve své práci také analyzují rozdíl mezi proměnnými agregovanými pro celý bankovní sektor a pro jednotlivé specifické banky. Agregované proměnné se ukázaly být vhodnějšími indikátory pro tvorbu kapitálových polštářů, jelikož proměnné pro jednotlivé banky v sobě obsahují příliš velký idiosynkratický prvek a jsou příliš volatilní na to, aby vhodně plnili funkci pro tvorbu kapitálových polštářů.

Borio a Drehmann (2009) hodnotí výsledky indikátorů bankovních krizí uvnitř a mimo vzorku dat použitých pro jejich tvorbu. Jako proměnné pro svoje indikátory použili mezeru úvěrů k HDP kombinovanou s cenami akcií a nemovitostí. Uvnitř vzorku dat určují prahové hodnoty pro jednotlivé proměnné tak, aby optimalizovali počet správně zachycených bankovních krizí na základě poměru šumu k signálu²⁵. Výsledky indikátorů uvnitř vzorku jsou dobré, když v horizontu tří let identifikují 69 až 77 % bankovních krizí. Mimo vzorku dat jsou výsledky indikátorů více různorodé. Indikátor založený na cenách akcií dosahuje slabých výsledků, naopak indikátor založený na cenách nemovitostí dosahoval dobrých výsledků, když zachytil 50 % bankovních krizí. Jedním z nedostatků svých indikátorů autoři této studie identifikují absenci proměnných zachycujících vývoj finančního cyklu v zahraničí, jelikož u mnohých krizí, které nebyly indikátory správně identifikovány, šlo právě o krize přicházející ze zahraničí. Jako nápravu tohoto nedostatku tak navrhuji spočíst stejný indikátor bankovních krizí pro všechny země, se kterými má daný bankovní sektor expozice, a vytvořit následně agregovaný index zachycující jak domácí, tak zahraniční finanční cyklus. Výsledky jejich analýzy ukazují, že pro dané země má zahrnutí zahraniční složky nezanedbatelný dopad, a pro správnou identifikaci bankovních krizí je potřeba brát tuto složku v potaz.

²⁵Noise-to-signal ratio udává poměr mezi správně a nesprávně identifikovanými pozorováními.

Alessi a Detken (2009) se ve své studii nezaměřují výhradně na bankovní krize, ale objektem jejich studie jsou boomy cen aktiv, které mají výrazné reálné ekonomické dopady. Boomy cen aktiv autoři sledují na agregovaných indexech cen akcií a nemovitostí u 18 zemích OECD, u kterých definují boomy s výraznými ekonomickými dopady jako boomy, které jsou následovány tříletým obdobím, ve kterém je celkový reálný růst HDP přinejmenším o 3 % nižší než potenciální růst HDP. Jako proměnné pro svůj předstihový indikátor boomů aktiv testují 5 reálných proměnných, jako HDP, spotřeba a investice, a 18 finančních proměnných, jako ceny aktiv, úrokové sazby a „spready“, objem úvěrů soukromému sektoru a měnový agregát M1. Kromě domácích indikátorů autoři zkonstruovali rovněž globální indikátory sestavené jako vážený průměr indikátorů jednotlivých zemí. Výsledky jednotlivých indikátorů opět posuzují na základě signálové metody v horizontu šesti čtvrtletí, kde navíc testují různé scénáře podílu relativní averze regulátora vůči neidentifikovaným krizím. Jako nejlepší předstihové ukazatele autoři určili globální mezeru úvěrů soukromému sektoru a globální mezeru měnového agregátu M1, které dokázaly identifikovat 95 % boomů cen aktiv s výraznými ekonomickými dopady. Výsledky mimo vzorku dat, když autoři testovali výkonnost indikátorů na finanční krizi z let 2007 až 2009, přinášejí opět rozdílné závěry. Zatímco proměnná mezery úvěrů soukromému sektoru správně identifikovala příchod krize, proměnná mezery měnového agregátu M1 v tomto období selhala a nedokázala správně identifikovat příchod krize. Proto autoři nabádají na větší opatrnost při posuzování rizika vzniku boomů cen aktiv, přičemž by se měli brát na zřetel i jiné indikátory. Výsledky této studie opět potvrzují důležitost globálních indikátorů, co potvrzuje, že boomy cen aktiv mají globální simultánní přesah.

3.2.2. Empirická analýza

Indikátor systémového rizika má za úkol zachytit časovou dimenzi systémového rizika, když procykličnost v chování finančních institucí vytváří v systému nerovnováhy a dochází tak k postupnému nárůstu endogenního rizika uvnitř systému. Na rozdíl od indexu finančního stresu, který jsme si představili v předchozí části, a kterého hlavním úkolem je včasné zachycení materializace systémového rizika do finančního stresu nebo krize, indikátor systémového rizika má za úkol zachytit tvorbu systémového rizika v čase, když se v systému vytvářejí nerovnováhy a systém se stává fragilnější a náchylnější ke vzniku finančního stresu. Rozdílem u obou

indikátorů je i druh rizika, které reflektují. Zatímco indikátor systémového rizika zachycuje endogenní riziko vznikající uvnitř systému, index finančního stresu nebere v potaz druh rizika a může identifikovat stres zapříčiněn jak endogenním rizikem, tak externím šokem, který zasáhl systém. Indikátor systémového rizika tak částečně plní funkci předstihového ukazatele pro materializaci rizika do finančního stresu, který by měl v dostatečném předstihu varovat před příchodem finančního stresu nebo krize. Z pohledu regulatorních politik můžeme indikátor systémového rizika přiklonit více k makrobezpečnostní politice, zatímco index finančního stresu plní více funkci mikrobezpečnostní politiky, i když funkce obou indikátorů se mohou překrývat.

Pro zachycení projevu časové dimenze systémového rizika je vhodná zejména strana aktiv rozvah finančních institucí, kde dochází k tvorbě expozic na rizikové faktory, a kde můžeme sledovat vývoj rizika v čase. V rostoucí fázi finančního cyklu dochází k zvětšování rozvah finančních institucí a k postupnému změkčování rizikových standardů, což má v pozdější fázi za následek vznik problémových úvěrů a ztrát pro finanční instituce. Již zmiňované studie rovněž potvrzují význam právě aktivní strany rozvah finančních institucí pro zachycení tvorby systémového rizika v čase. Jako nejvhodnější proměnnou, která dokáže nejlépe a v předstihu identifikovat příchod finančního stresu, tyto studie určují podíl objemu úvěrů k HDP, respektive mezeru úvěrů k HDP. Dalším důležitým závěrem těchto studií byl význam zahraničního finančního cyklu pro identifikaci období finančního stresu v domácí ekonomice.

Pro naši empirickou analýzu jsme opět zvolili země regionu Českou republiku, Maďarsko a Polsko. Indikátor systémového rizika je zde počítán na měsíční bázi a to pro období od 06/1998 až do 06/2014. V naší analýze budeme po vzoru zmiňované literatury používat jako proměnnou mezeru úvěrů k HDP. U jednotlivých zemí je mezera úvěrů k HDP počítána jako rozdíl mezi podílem celkového objemu úvěrů rezidentům k HDP a jeho dlouhodobým trendem určeným za pomoci Hodrick-Prescottova filtru²⁶, přičemž trend je počítán retrospektivně. Na základě zmiňovaných studií budeme k domácí složce systémového rizika přidávat i zahraniční složku systémového rizika. Zahraniční složku systémového rizika budeme aproximovat za pomoci mezery úvěrů k HDP agregovanou pro země Eurozóny, jelikož tyto země představují hlavní finanční partnery zemí našeho regionu. Náš výběr reprezentace zahraniční složky systémového

²⁶Při výpočtu trendu za pomoci H-P filtru jsme podobně jako u BIS (2010c) použili vyhlazovací parametr λ roven 400 000.

rizika prostřednictvím zemí Eurozóny je hlavně z důvodu omezené dostupnosti dat pro expozice bankovního sektoru vůči zahraničí²⁷. Pro přesnější vyjádření zahraniční složky systémového rizika je zapotřebí detailní geografické členění expozice bankovního sektoru vůči jednotlivým zemím. Obě složky našeho indikátoru budou pak agregovány na základě vah určených podílem jednotlivých složek, kde podíl zahraniční složky je určen na základě velikosti externích aktiv²⁸. Externí aktiva vůči nerezidentům představují expozici bankovního sektoru vůči finančnímu cyklu jiných zemí, a tak jsou vhodným kandidátem pro zachycení podílu rizika plynoucího z jiných zemí. Když se tedy dostane do problémů zahraniční finanční systém, ve kterém má domácí finanční systém své expozice, prostřednictvím expozice vůči společnému faktoru dochází k přenosu stresu na domácí systém, který musí nést náklady spojené se stresem v zahraničí. Nárůst podílu úvěrů v selhání v zahraničí tak zasáhne i rozvahu domácích finančních institucí, které mají vůči zahraničí expozici. Proto je i pro regulační účely vhodné sledovat vývoj finančního cyklu v zemích, kde má domácí finanční systém expozice a na základě indikátoru systémového rizika určovat rozsah rizika, které plyne do domácího systému ze zahraničí. Celkový indikátor systémového rizika tak bude zahrnovat jak domácí, tak zahraniční složku rizika a bude tak zohledňovat celkové riziko plynoucí pro domácí bankovní sektor.

Hlavním úkolem indikátoru systémového rizika je včasná identifikace tvořícího se endogenního rizika uvnitř finančního systému. Pro tento účel je důležité určit správnou výši prahové hodnoty našeho indikátoru, která zaručí správnou a včasnou identifikaci tvořícího se endogenního systémového rizika. Při určování prahové hodnoty se v literatuře nejčastěji využívá přístup signálové metody²⁹, kde je signál vyslán, když indikátor přesáhne určenou prahovou hodnotu v sledovaném časovém horizontu. Signál je správný, když v sledovaném časovém horizontu dojde k finančnímu stresu nebo krizi, a naopak podíl šumu určuje velikost falešně vyslaných signálů, když po vyslání signálu ve sledovaném časovém horizontu nenastal žádný finanční stres nebo krize. „V nejlepším případě by vektor prahových hodnot byl vybrán tak, aby proměnné indikátoru vždy přesáhly kritickou prahovou hodnotu před krizí a nikdy v období bez krize. Ve skutečnosti můžeme však pozorovat chyby typu 1 (žádný signál není vyslán, ale krize se objeví) a chyby typu 2 (signál byl vyslán, ale žádná krize se neobjeví).“ (Borio a Drehmann,

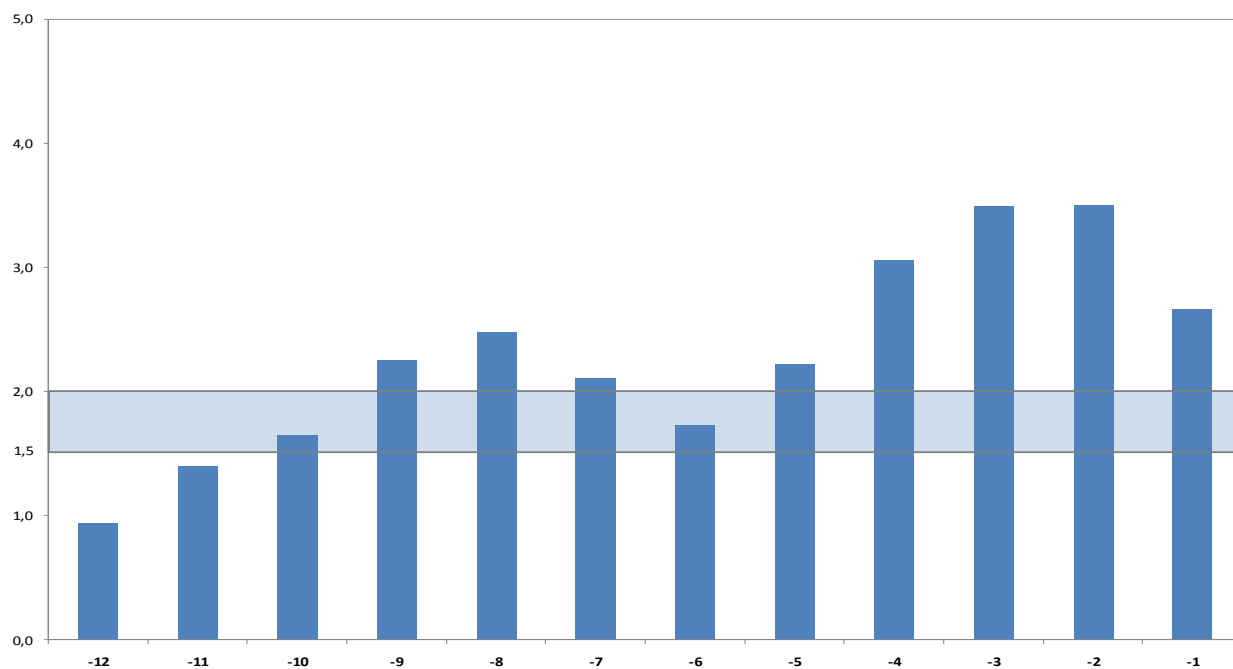
²⁷Borio a Drehmann (2009) využívají ve své práci data z BIS, které však byly nedostatečná pro náš účel. Požadované data však regulátor bude mít k dispozici.

²⁸U České republiky je podíl určen na základě velikosti úvěrů a ostatních pohledávek za nerezidenty.

²⁹viz. Kaminsky a Reinhart (1999)

2009) Při určování optimální prahové hodnoty tedy můžeme buď minimalizovat podíl šumu k signálu nebo přiřadit určité váhy pro oba typy chyb na základě preferencí regulátora. Regulátor, který bude více averzní vůči chybám typu 1, bude preferovat nižší prahové hodnoty, a naopak regulátor, který bude více averzní vůči chybám typu 2, bude preferovat vyšší prahové hodnoty, které mu zaručí menší počet falešných signálů. V našem případě však z důvodu omezeného sledovaného období, a omezeného počtu finančních krizí pro vybrané země, nebudeme schopni provést tuto metodu určení prahové hodnoty našeho indikátoru. Namísto toho zanalyzujeme průběh vývoje indikátoru systémového rizika zemí regionu před finanční krizí z let 2007 až 2009, jelikož tato krize postihla všechny země současně a dosahovala největších rozměrů za několik desetiletí. Jak je vidět z grafu č.18 země regionu zaznamenaly silný úvěrový růst v období před finanční krizí, když celková průměrná mezera úvěrů k HDP rostla z 1 % na 3,5 % a meziroční růst úvěrů rezidentům před krizí překračoval hranici 20 %. Jako kritérium pro identifikaci tvořícího se systémového rizika budeme sledovat období dvou až tří let před začátkem krize, kde okamžik začátku krize byl určen na základě indexu finančního stresu, který jsme si představili v předchozí části naší práce. Jak je patrné z grafu, indikátor systémového rizika překračuje v tomto období hranici 1,5 % deset čtvrtletí před počátkem krize a hranici 2 % od devíti čtvrtletí před počátkem krize. Tyto výsledky jsou porovnatelné s výsledky jiných prací, kdy BIS (2010c) určuje dolní hranici prahové hodnoty na úrovni 2 %, podobně jako Borio a Drehmann (2009) a Drehmann et. al. (2010), který pracují s prahovými hodnotami od 0 do 13 %, když hodnota 2 % dosahovala nejnižší úrovně chyby typu 1, i když nejnižší podíl šumu k signálu dosahovala hodnota 10 % (avšak na úkor více než trojnásobné úrovně chyby typu 1 oproti hodnotě 2 %). Pro naše účely proto zvolíme jako nejvhodnější prahovou hodnotu pro identifikaci systémového rizika hranici 2 %. Když tedy náš indikátor přesáhne tuto hranici, budeme toto období považovat za období zvýšeného systémového rizika doprovázeného nadměrnou úvěrovou expanzí.

Graf 18: Vývoj průměrné hodnoty indikátoru systémového rizika zemí regionu v období 12 čtvrtletí před finanční krizí z let 2007 až 2009 (v %)



Zdroj: Autor

Indikátor systémového rizika má však i několik nedostatků, které si rozebereme v následující pasáži. Jeho hlavním nedostatkem je, že nebere v potaz ekonomické fundamenty, které ovlivňují velikost podílu úvěrů k HDP. Tenhle problém je úzce spjat s problémem konvergence podílu úvěrů k HDP k zemím s podobnou mírou hospodářské rozvinutosti. Předpokladem konvergence je, že země, které dosáhnou určité ekonomické úrovně (například vyjádřené podílem HDP na obyvatele), by měly mít podobně rozvinutou úroveň bankovního systému, a tím i podobnou velikost podílu úvěrů k HDP. Pro země s méně rozvinutým bankovním systémem ve vztahu k ekonomické úrovni se tak předpokládá vyšší možná míra růstu podílu úvěrů k HDP, protože dochází k dohánění rovnovážné úrovně podílu úvěrů k HDP dané ekonomickou vyspělostí země. Jako námitku vůči tomuto nedostatku však můžeme vznést, že rozvinutost úrovně bankovního systému ve vztahu k ekonomické úrovni není rovnoměrná pro stejně rozvinuté země a není rovnoměrná ani z pohledu historického srovnávání (jako příklad můžeme uvést rozdílnost důležitosti bankovního systému pro USA a západní Evropu, když v USA převažuje financování společností na vyspělém kapitálovém trhu, zatímco v západní Evropě převažuje bankovní

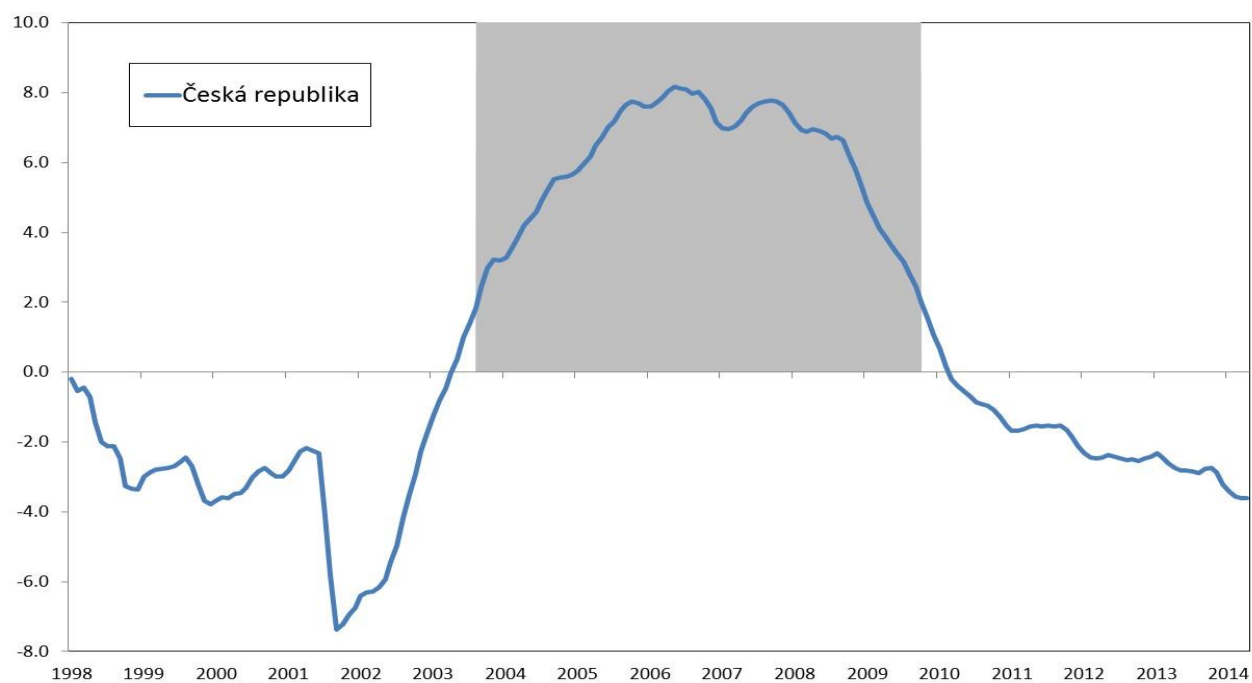
financování). Dále pak z konvergence nevyplývá optimální tempo konvergence, tudíž jak rychle by měly země konvergovat k rovnovážné úrovni podílu úvěrů k HDP. Rychlost úvěrové expanze je však hlavním zdrojem tvorby rizika ve finančním systému, když nadměrná úvěrová expanze v průběhu boomu finančního cyklu vede prostřednictvím snižování úvěrových standardů, nadměrných očekávání a konkurenci k tvorbě úvěrů v selhání v pozdějším období, jak jsme si ukázali v části 3.1.1. Dalším možným nedostatkem je použití H-P filtru pro výpočet trendu, jelikož tento filtr je více senzitivní na délku časové rady a hlavně na vyhlazovací parametr λ . Tenhle nedostatek je možné řešit experimentováním s různými parametry pro filtr a hlavně následně při volbě správných prahových hodnot, které indikují období nadměrného růstu podílu úvěrů k HDP. V tomhle směru jsme však omezeni dostupností dat a počtem finančních krizí v minulosti, což ovlivňuje přesnost prahových hodnot. Z hlediska regulátora je však hlavní určit při stanovování prahových hodnot optimální podíl mezi chybami typu 2 (falešných signál) a chybami typu 1 (žádný signál) jak jsme psali již výše. Dalším nedostatkem se může zdát využití jen jedné proměnné podílu úvěrů k HDP k tvorbě indikátoru systémového rizika. Mezi další možné proměnné bychom mohli zařadit například míru ziskovosti bankovního sektoru, měřítko dostupnosti úvěrů, nebo ceny nemovitostí. Problémem při využití více proměnných je synchronizace jejich cyklů a různé faktory, které mohou mít na ně vliv. Jako příklad si můžeme uvést cyklus cen nemovitostí, který z důvodu vysokého podílu hypotečních úvěrů má vliv na systémové riziko, avšak obvykle se mění daleko před vrcholem úvěrového cyklu a jejich kombinace by tak vysílala falešné signály. Volba jedné proměnné podílu úvěrů k HDP je proto vhodná zejména z důvodu jednoduchosti tvorby a interpretace výsledků. Z pohledu regulátora je však vhodné sledovat i jiné proměnné, které budou vypovídat o jednotlivých dílčích cyklech a umožní regulátorovi získat širší obrázek o zdraví finančního systému.

Česká republika

Při výpočtu indikátoru systémového rizika pro Českou republiku jsme nejdříve přistoupili k úpravě výpočtu trendu, jelikož trend počítaný na základě dat pro celé sledované období byl výrazně ovlivněn propadem objemu úvěru spojeným s restrukturalizací a privatizací bankovního sektoru na počátku minulé dekády. Jak je vidno na grafu 19 indikátor počítaný na základě trendu pro celé sledované období zaznamenává výrazný růst už od konce roku 2003, avšak jde jen o statistickou odchylku vzniklou díky skokovému propadu objemu úvěrů. Pro naše účely jsme se

tedy rozhodli upravit výpočet trendu, který je od roku 2002 počítán jen pro data za období od druhého čtvrtletí roku 2002. Celkový indikátor je tak do roku 2002 počítán na základě původního trendu a od roku 2002 na základě nového trendu růstu podílu úvěrů na HDP. Úprava výpočtu trendu vedla k nižšímu růstu našeho indikátoru, což lépe odpovídá skutečnému vývoji, a lépe se hodí pro naše účely.

Graf 19: Indikátor systémového rizika pro Českou republiku počítán na základě trendu pro celé sledované období

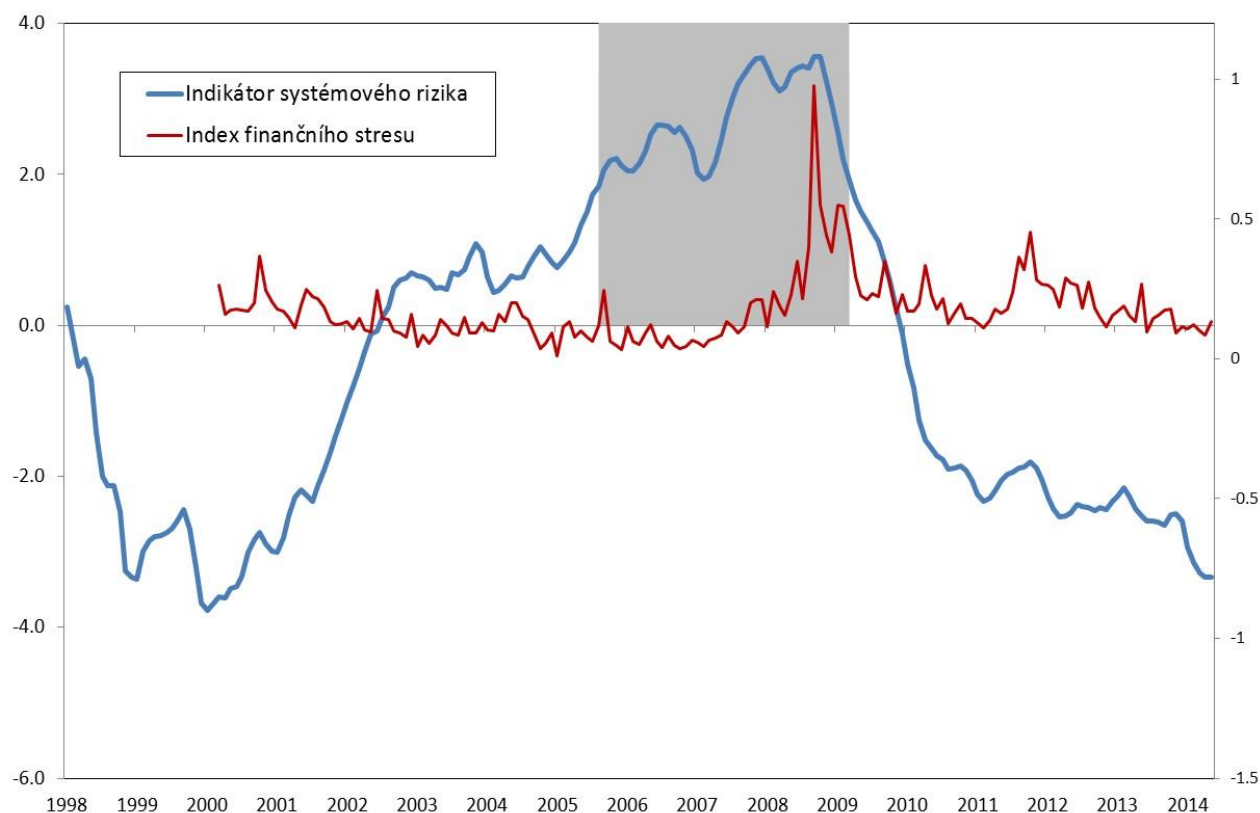


Zdroj: Autor

Indikátor systémového rizika identifikuje ve sledovaném období pro Českou republiku jedno období zvýšeného systémového rizika, které začíná na konci roku 2005 a končí na začátku roku 2009. Počátek zvýšeného systémového rizika v roce 2005 byl doprovázen rostoucím ekonomickým růstem země a nízkými úrokovými sazbami, což spolu s postupným uvolňováním úvěrových standardů vedlo zejména ke zvýšení růstu úvěrů domácnostem, když tempo růstu spotřebitelských úvěrů dosahovalo nejvyšších hodnot za 2 roky. Rok 2006 přinesl ještě větší zrychlení tempa růstu úvěrů, které dosahovalo nejvyšších hodnot od roku 1996, a které bylo spojeno zejména s obnovením růstu cen nemovitostí po několika letech stagnace. Růst úvěrů byl

tak tažen úvěry na bydlení a u podnikových úvěrů zejména růstem úvěrů poskytovaných společností podnikajícím s nemovitostmi. Dochází k uvolňování úvěrových standardů, když podíl úvěrů k zástavní hodnotě nemovitosti (Loan to Value, dále též LTV) u nových úvěrů na bydlení narůstá na 80 až 90 %. I přes vysoký růst úvěrů domácnostem však tyto zůstávaly relativně málo zadlužené v podílu 20 % k HDP, zatímco evropský průměr dosahoval hodnot nad 60 % k HDP. Nástup finanční krize potkal bankovní sektor v relativně silné pozici s rekordními zisky v roce 2007, vysokým podílem vkladů na úvěrech, nízkým podílem cizoměnových úvěrů a přetrvávajícím růstem cen nemovitostí. Spolu se zpomalováním ekonomického růstu však dochází ke zpomalení růstu úvěrů a k nárůstu podílu nesplácených úvěrů zejména u podnikového sektoru. Banky tak přistupují ke zpřísnění úvěrových standardů a to nejen úrokových, ale i neúrokových, jako například výši vlastního financování, zajištění, nebo příjmů. Výrazný pokles růstu zaznamenávají úvěry domácnostem, i když poptávku po úvěrech omezují i podniky, kde však dochází díky depreciaci koruny k nárůstu hodnoty cizoměnových úvěrů, které však představují jenom 20 % celkového objemu úvěrů podnikům.

Graf 20: Indikátor systémového rizika a index finančního stresu pro Českou republiku - šedé oblasti identifikují období zvýšeného systémového rizika³⁰



Zdroj: Autor

Rok 2009 přináší zastavení růstu bilanční sumy bankovního sektoru, který zaznamenává pozitivní růst úvěrů jenom díky růstu úvěrů na bydlení, když podniky omezují svou poptávku po úvěrech kvůli příchodu recese. Ceny nemovitostí začínají klesat, avšak historicky konzervativní nastavení úvěrových standardů, když podíl LTV pro úvěry na bydlení dosahoval 56 %, poskytovalo bankovnímu sektoru dostatečný rizikový polštář. I přes zhoršující se ekonomickou situaci a růst podílu úvěrů v selhání, zaznamenává bankovní sektor vysokých zisků a udržuje si vysokou úroveň kapitálové přiměřenosti.

Náš indikátor systémového rizika tak správně identifikuje narůstající riziko dva až tři roky před nástupem krize, které se následně materializuje do nárůstu podílu úvěrů v selhání. Svůj vrchol

³⁰Indikátor systémového rizika byl vyhlazen trojměsíčním pohyblivým průměrem.

dosahuje na konci roku 2007 devět měsíců před nástupem období krize identifikovaným pomocí indexu finančního stresu.

Maďarsko

Indikátor systémového rizika identifikuje ve sledovaném období pro Maďarsko čtyři období zvýšeného systémového rizika. První období začíná ve druhé polovině roku 2003, kdy i přes výrazný stres na finančních trzích způsobený zhoršující se externí pozicí země a doprovázený depreciací forintu a vysokou volatilitou úrokových sazeb dochází k výrazné úvěrové expanzi. Příčinou zvýšeného růstu objemu úvěrů byla jak zvýšená cyklická poptávka firem po úvěrech, tak zejména výrazný růst úvěrů na bydlení, kde během roku 2003 došlo k zdvojnásobení celkového objemu úvěrů na bydlení v bankovním sektoru. Hlavním důvodem tohoto extrémního růstu byly státní dotace na úvěry pro bydlení, které však byly časově omezeny do konce roku 2003, a tudíž došlo k mezičasovému přesunu poptávky po těchto úvěrech z budoucnosti. Zvýšený růst dotovaných úvěrů měl příznivý efekt i pro ziskovost bankovního sektoru, který dosahoval rekordních zisků. Po odeznění státní podpory dochází v první polovině roku 2004 k výraznému snížení růstu zejména úvěrů pro domácnosti, ale částečně i firemních úvěrů, a indikátor systémového rizika klesá pod prahovou hodnotu 2 %. Vzhledem ke krátkodobému charakteru nadměrného úvěrového růstu způsobeného zejména mezi časovým přesunem poptávky po úvěrech zapříčiněným státní podporou, nepředstavovalo toto období významné systémové riziko, které by vedlo ke tvorbě nerovnováh v systému. Na druhou stranu rok 2004 přináší počátek zvýšeného růstu cizoměnových úvěrů a s tím spojené větší riziko pro finanční stabilitu v budoucnosti.

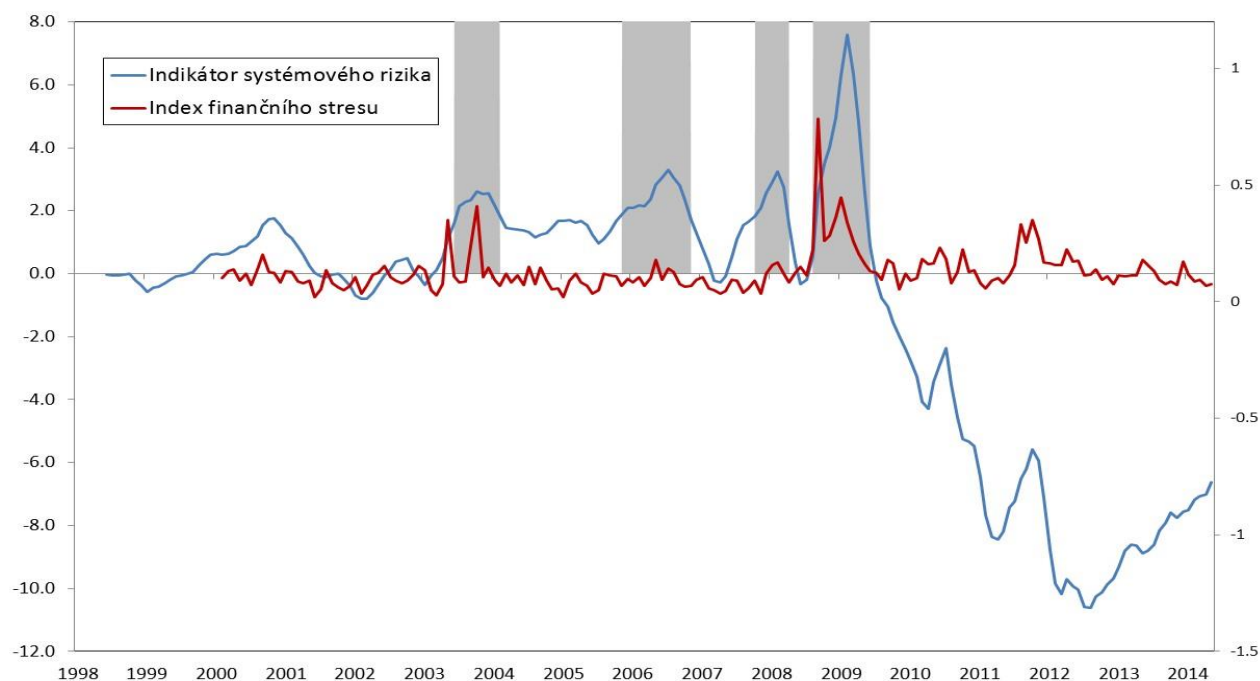
Druhé období začíná na začátku roku 2006, kdy dochází k dalšímu růstu objemu cizoměnových úvěrů, když podíl cizoměnových úvěrů už dosahuje podílu forintových úvěrů. Bankovní sektor se tak stává více senzitivním vůči měnovým šokům, když navíc domácnosti kompenzují klesající reální důchod zvýšeným zadlužením zejména v cizích měnách, které přinášejí lepší úrokové podmínky. I přes vysoký úvěrový růst dochází k postupnému poklesu ziskovosti bankovního sektoru, když se začíná projevovat zhoršující kvalita úvěrových portfolií a rostoucí objem opravných položek. Na počátku roku 2007 náš indikátor opět klesá pod hranici 2 %, kdy došlo ke zpomalení úvěrového růstu díky prvním šokům přicházejícím z americké hypoteční krize,

kteřé zapřičinily zejména pokles likvidity financování a zvýšení nákladů cizoměnových úvěřů ze zahraničí. Výrazný pokles růstu ekonomiky spolu s poklesem poptávky po úvěřech přiměl banky zintenzivnit konkurenční boj, což vedlo ke snížení úvěřových standardů a vytváření nových produktů, jako například úvěřů denominovaných v japonských jenech.

Třetí a čtvřté identifikované období už kolidují s nástupem finanční krize. Zatímco v prvním čtvřtletí roku 2008 ještě docházelo k akceleraci úvěřového růstu, od druhého čtvřtletí dochází k postupnému zastavení úvěřového růstu a ke konsolidaci bankovních rozvah. Nejvyšší růst indikátoru systémového rizika je tak na začátku roku 2009 způsoben výraznou depreciačí forintu a následným nárůstem hodnoty cizoměnových úvěřů vyjádřených v domácí měně. Mařarský bankovní sektor se v tomto období potýká s výrazným zhoršením podmínek, když dochází ke zhoršování kvality zejména cizoměnových úvěřů, k nárůstu úvěřových ztrát a k zhoršenému přístupu hlavně cizoměnového financování. Na pomoc tak přispěchala EU a MMF, které poskytly Mařarsku půjčku ve výši 20 miliard EUR a mařarská centrální banka představila nové nástroje na podporu forintové a cizoměnové likvidity. Propad ekonomiky do recese způsobil pokles poptávky po úvěřech ze strany firem a domácností, a nabídka úvěřů byla omezena i ze strany bank, které zaznamenaly nárůst úvěřových ztrát a přistoupily k utažení úvěřových standardů. Ke konsolidaci dochází i u měnové struktury poskytovaných úvěřů, kde dochází k postupnému snižování podílu cizoměnových úvěřů, i když tyto úvěřy stále převyšují podíl úvěřů v domácí měně.

Zvýšený nárůst systémového rizika tak v Mařarsku sledujeme od roku 2006, což odpovídá období dvou až tří let před nástupem krize. I když nebyl indikátor systémového rizika z různých důvodů po celou dobu nad hranicí 2 %, nerovnováhy v bankovním sektoru přetrvávaly a docházelo k jejich postupnému růstu až do jejich materializace ve formě finanční krize v roku 2008.

Graf 21: Indikátor systémového rizika a index finančního stresu pro Maďarsko - šedé oblasti identifikují období zvýšeného systémového rizika



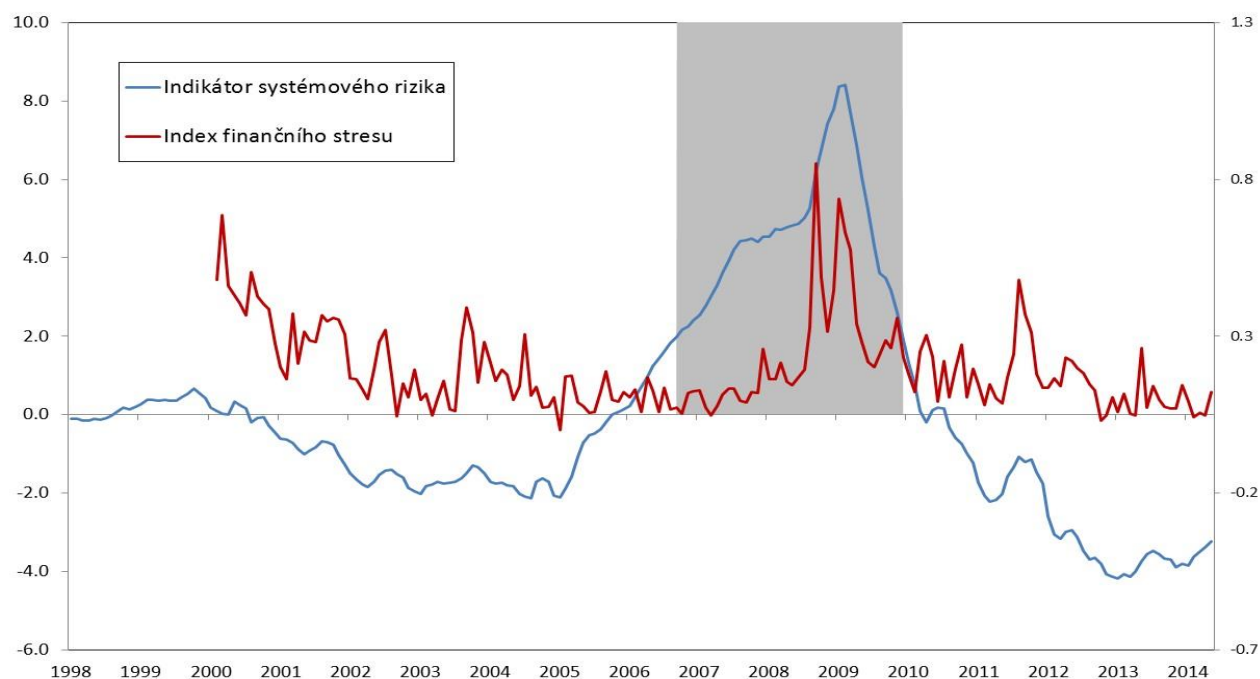
Zdroj: Autor

Polsko

Indikátor systémového rizika identifikuje ve sledovaném období pro Polsko jedno období zvýšeného systémového rizika, které začíná na konci roku 2006 a končí na konci roku 2009. Počátek zvýšeného systémového rizika v roce 2006 byl doprovázen silným ekonomickým růstem země spojeným s výrazným růstem cen nemovitostí. Nadměrný úvěrový růst tak můžeme sledovat zejména u úvěrů pro domácnosti a to hlavně v segmentu úvěrů na bydlení, kde navíc docházelo k růstu podílu cizoměnových úvěrů. V tomto období dosahoval bankovní sektor rekordních zisků a docházelo k postupnému snižování úvěrových standardů. Rok 2008 sebou přináší stále silný ekonomický růst s rekordně nízkou mírou nezaměstnanosti, což se odráží na pokračujícím vysokém růstu úvěrů, opět hlavně pro domácnosti. Ceny nemovitostí se stabilizují a dochází k prvním náznakům krize, když se zvyšují náklady na ztrátové úvěry a klesá míra kapitálové přiměřenosti bankovního sektoru. Naš indikátor systémového rizika dosahuje vrchol v prvním čtvrtletí roku 2009, kde je výrazný nárůst indikátoru podobně jako u Maďarska

způsoben výraznou depreciací zlatého a následným nárůstem hodnoty cizoměnových úvěrů vyjádřených v domácí měně. Finanční krize sebou přináší výrazné zpomalení ekonomického růstu, což vede ke zpomalení úvěrového růstu, a to zejména u firemních úvěrů. Banky reagují na nárůst podílu úvěrů v selhání a pokles zisků utažením úvěrových standardů, což vede k akceleraci omezení nabídky úvěrů od druhého čtvrtletí roku 2009 a k vylepšení pozice kapitálové přiměřenosti. Ceny nemovitostí v tomto období mírně klesají a banky navíc dočasně omezují poskytování cizoměnových úvěrů na bydlení. Trend poklesu firemních úvěrů pokračuje i na začátku roku 2010, kdy opět dochází k obnovení poskytování cizoměnových úvěrů domácnostem. Po odeznění akutní fáze krize opět pokračoval silný růst úvěrů na bydlení. Indikátor systémového rizika tak opět splnil svou funkci a identifikoval nárůst rizika v období dvou až tří let před nástupem finanční krize.

Graf 22: Indikátor systémového rizika a index finančního stresu pro Polsko - šedé oblasti identifikují období zvýšeného systémového rizika

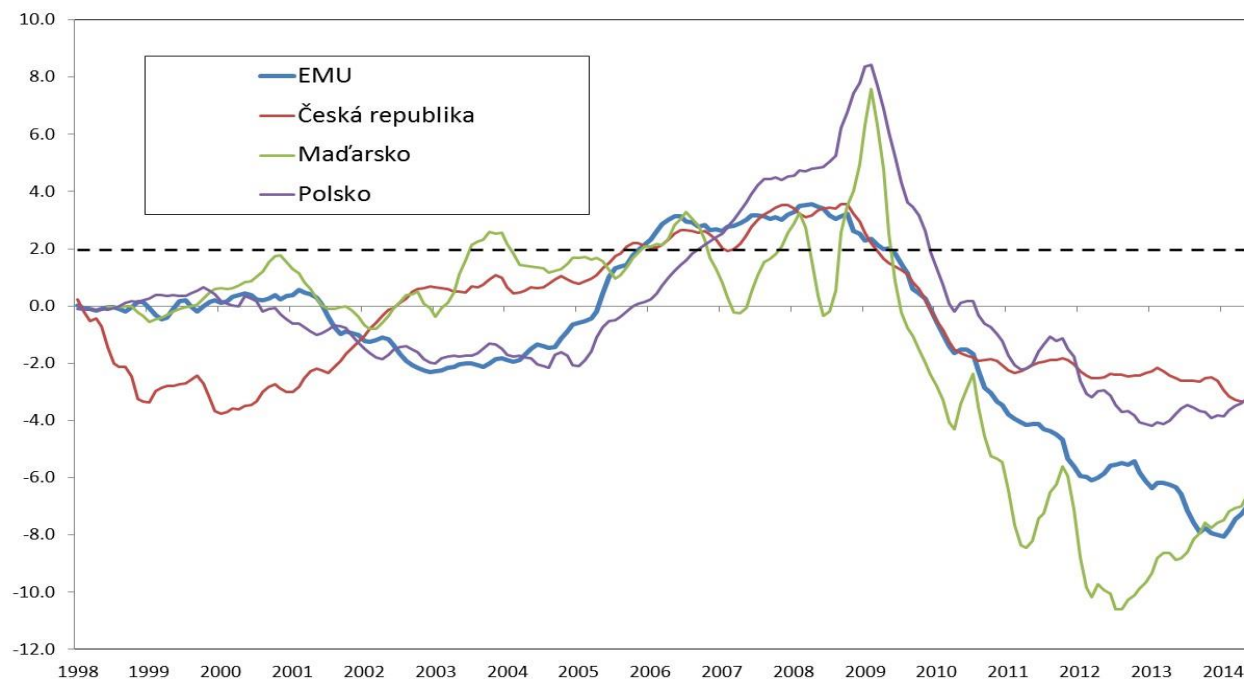


Zdroj: Autor

Celkově, výsledky indikátorů systémového rizika pro jednotlivé země splňují svůj účel a dokážou v dostatečném předstihu identifikovat vznik a tvorbu nerovnováh v bankovním sektoru. Výsledky jednotlivých zemí znovu poukazují na řadu společných charakteristik systémového

rizika pro celý region. Začátek období zvýšeného systémového rizika je téměř stejný u České republiky a Maďarska, a u Polska dochází k necelému ročnímu zpoždění. Indikátor dosahuje nejvyšších předkrizových hodnot pro Polsko, a Česko a Maďarsko dosahují podobných hodnot indikátorů. Vysoká expozice Polska a Maďarska vůči cizoměnovým úvěrům přináší v období akutní fáze finanční krize prostřednictvím výrazného oslabení domácích měn rapidní nárůst hodnot indikátorů, který je však jenom dočasný, a pokrizové období je u všech zemí charakterizováno výrazným poklesem hodnot indikátoru a tudíž i poklesem tvorby systémového rizika. Společným rysem nadměrného úvěrového růstu u všech zemí je výrazný růst úvěrů domácnostem a to hlavně úvěrů na bydlení, který byl na jedné straně tažen silným hospodářským růstem, a na straně druhé byl projevem konvergence podílu zadlužení vůči HDP směrem k hodnotám pozorovaným u vyspělých zemí. Rozdílnou roli naopak hrál podíl cizoměnových úvěrů a financování úvěrové expanze. Zatímco Česká republika nezaznamenala výrazný růst podílu cizoměnových úvěrů, Polsko a zejména Maďarsko zaznamenalo silný růst těchto úvěrů, a to zejména úvěrů pro domácnosti, což vedlo ke větší senzitivě těchto zemí vůči měnovým šokům a pohybům úrokových sazeb v zahraničí. Vysoký podíl cizoměnových úvěrů navíc přinášel zvýšenou volatilitu do našeho indikátoru systémového rizika. Důležitou roli pro stabilitu bankovního sektoru a pro absorpci likvidních šoků hrál i rozdílný podíl vkladů k úvěrům, a tím financování úvěrové expanze. Zatímco podíl vkladů k úvěrům byl v Čechách na konci roku 2008 kolem 130 %, podíl v Polsku dosahoval kolem 90 %, což je nad průměrem EU, a v Maďarsku jen kolem 70 %. Proto jsme mohli v Maďarsku sledovat vyšší volatilitu úvěrového růstu a vyšší senzitivitu na likvidní šoky financování. Maďarský bankovní sektor se lišil od obou zemí i vývojem ziskovosti. Zatímco v Polsku a Čechách dosahoval bankovní sektor v předkrizovém období rekordních zisků, maďarský bankovní sektor se potýkal s poklesem ziskovosti, hlavně díky dřívějšímu nástupu zpomalení hospodářského růstu a nárůstu nákladů financování. Maďarsko bylo také jedinou zemí, která dostala v období krize pomoc od mezinárodních institucí MMF a EU, která řešila zejména problémovou externí pozici země. Důležitým pozorováním je i fakt, že nárůst nerovnováh měl celoevropský charakter, když i vývoj mezery úvěrů k HDP pro země Eurozóny měl podobný charakter a signalizoval nástup nerovnováh ve stejném období jako u ostatních zemí.

Graf 23: Indikátor systémového rizika zemí regionu a mezeru úvěrů k HDP pro země Eurozóny



Zdroj: Autor

3.2.3. Proticyklický kapitálový polštář

V první části naší práce jsme si představili proticyklický kapitálový polštář, který si vytvářejí banky v období nadměrného úvěrového růstu spojeného s tvorbou systémového rizika. Účelem tohoto polštáře je na jedné straně zmírňovat procykličnost úvěrové expanze tím, že promítne vznikající riziko do vyšších nákladů na vlastní zdroje financování a zmírní tím rozsah úvěrové expanze. Na druhé straně zmírňuje dopad finančního stresu na bankovní sektor a na jeho schopnost poskytovat nové úvěry tím, že v dobrých časech vytvoří polštář, který bude možno využít na pokrytí ztrát při materializaci systémového rizika. Jde tedy o makroobezřetnostní

nástroj, který zabezpečuje kompenzaci narůstajícího rizika na straně aktiv tvorbou dostatečných vlastních zdrojů na straně pasiv rozvah bank.

Pro správné načasování tvorby a rozpuštění proticyklického kapitálového polštáře se jako vhodné nástroje nabízejí indikátory systémového rizika a stresu, které jsme si představili výše. Jak již naznačují předchozí studie (Drehmann et. al., 2010), indikátory nejvhodnější pro tvorbu kapitálového polštáře nejsou totožné s těmi, které jsou nejvhodnější pro signalizaci jeho rozpouštění. Hlavním důvodem rozdílnosti vhodných indikátorů je charakter tvorby systémového rizika a vzniku finančního stresu nebo krize. Zatímco systémové riziko a nerovnováhy se v systému tvoří postupně v průběhu několika let, finanční stres a krize nastupují neočekávaně a jejich průběh je rapidní. Pro zachycení tvorby systémového rizika se tak jako vhodnější nabízejí rozvahové proměnné finančních institucí, na kterých je možné sledovat nárůst systémového rizika v čase. Pro zachycení finančního stresu jsou vzhledem k jeho rychlému nástupu vhodnější proměnné vycházející z tržních cen aktiv, které mají vysokou frekvenci a přinášejí současné informace o vývoji na finančních trzích. Pro naše účely jsme se tedy za vhodného kandidáta pro určení velikosti proticyklického kapitálového polštáře rozhodli zvolit indikátor systémového rizika, který zachytává tvorbu rizika v rozvaze finančních institucí. Jako vhodného kandidáta pro signalizaci rozpouštění kapitálového polštáře jsme zvolili index finančního stresu, který prostřednictvím tržních cen aktiv zachytává aktuální míru stresu finančního systému.

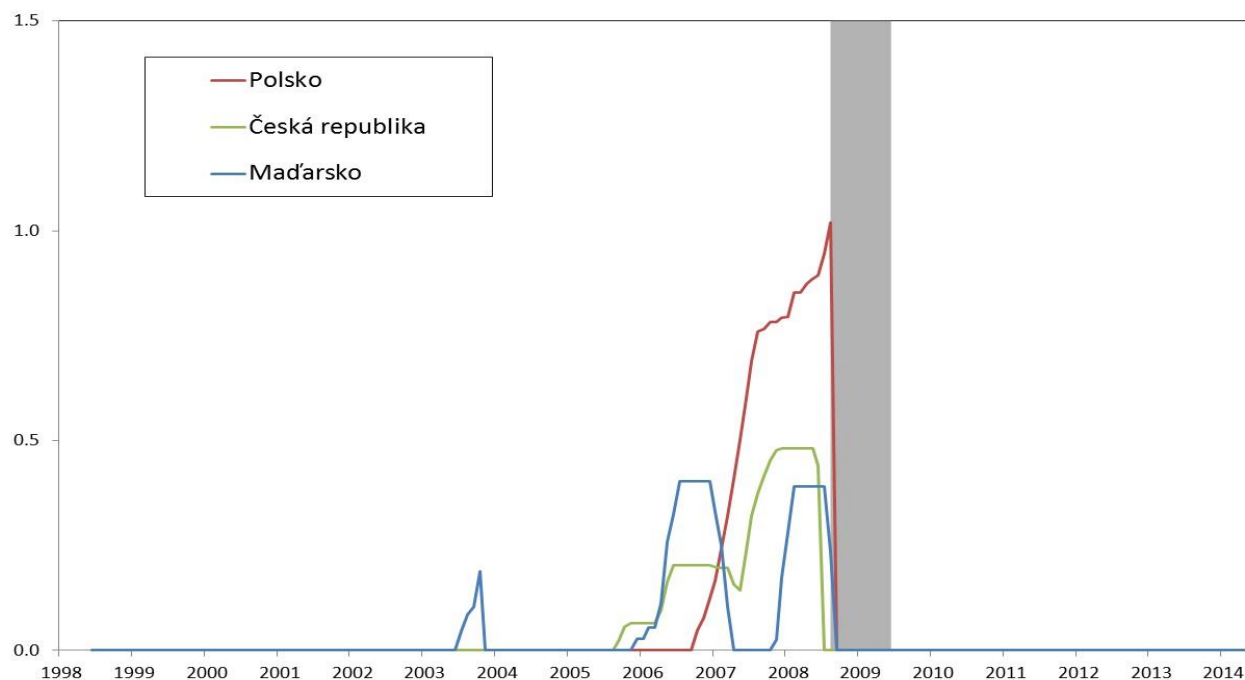
Při výpočtu velikosti kapitálového polštáře jsme následovali postup doporučený v rámci opatření Basel III (BIS, 2010c), který stanovuje maximální velikost kapitálového polštáře ve výši 2,5 %. Tvorba kapitálového polštáře se odvíjí od velikosti indikátoru systémového rizika a prahových hodnot určujících minimální a maximální velikost kapitálového polštáře. Minimální prahová hodnota, která identifikuje hranici pro zvýšenou tvorbu systémového rizika, a při které se začne tvořit kapitálový polštář, jsou 2 % hodnoty indikátoru systémového rizika. Maximální prahová hodnota, při které bude kapitálový polštář dosahovat své maximální hodnoty 2,5 %, je stanovená ve výši 10 % hodnoty indikátoru systémového rizika. Velikost kapitálového polštáře mezi těmito dvěma prahovými hodnotami je pak určena na základě lineárního vztahu. Při rozpouštění kapitálového polštáře mohou nastat dvě varianty. Kapitálový polštář se rozpouští v jeho celkové výši okamžitě, nebo poměrově dle preferencí regulátora, v období finančního stresu identifikovaného na základě indexu finančního stresu, který zůstává ve stresovém pásmu

po dobu nejméně jednoho měsíce. Období finančního stresu je spojeno s narůstajícími ztrátami nebo náklady na financování a promptní rozpuštění kapitálového polštáře umožní pokrytí těchto nákladů a napomáhá ke zlepšení situace. Na druhé straně však může nastat varianta, když dojde k poklesu hodnoty indikátoru systémového rizika bez vzniku finančního stresu nebo krize. Jelikož jde o předstihový indikátor, který identifikuje příchod období finančního stresu v budoucnu, velikost kapitálového polštáře by si měla zachovávat určitou setrvačnost při jeho rozpouštění. Proto jsme se rozhodli nastavit rozpouštění kapitálového polštáře v období bez finančního stresu na základě nejvyšší dosažené hodnoty kapitálového polštáře v klouzavém období předchozích dvou čtvrtletí. To znamená, že kdyby například poklesl meziměsíčně indikátor systémového rizika z 5 % na 3 % (což odpovídá poklesu kapitálového polštáře z 0,9 % na 0,3 %) a zůstal by na této hodnotě, nebo dále klesal, zůstala by velikost kapitálového polštáře neměnná ve výši 0,9 % po období dvou čtvrtletí. Takovéto nastavení zabezpečí větší stabilitu velikosti kapitálového polštáře a umožní obezřetnostní zachování vlastních zdrojů určitou dobu po období zvýšeného systémového rizika.

Jak by tedy vypadal vývoj proticyklického kapitálového polštáře ve sledovaných zemích. Před nástupem finanční krize by nejvyšší hodnotu kapitálového polštáře dosahovalo Polsko (1 %), následováno Českou republikou (0,5 %) a Maďarskem (0,4 %). Maďarský bankovní sektor by byl nucen vytvořit kapitálový polštář i před obdobím stresu z konce roku 2003 (ve výši 0,2 %) a kapitálový polštář by dosahoval velikosti 0,4 % i na začátku roku 2007, tedy před nástupem finanční krize. Z pohledu historického srovnání si tedy můžeme porovnat, zdali by bankovní sektory jednotlivých zemí splňovali kapitálové požadavky dle nového regulatorního opatření Basel III i po zohlednění vypočítané výše proticyklického kapitálového polštáře. Z hlediska požadavku na kapitál Tier 1 by výši kapitálového požadavku v roce 2008 splňovaly všechny země, když by Maďarsko přesáhlo minimální výši o 0,1 %, Polsko o 1,3 % a Česká republika až o 2 %. Z hlediska požadavku na celkový kapitál by výši kapitálového požadavku splňovala jen Česká republika a Maďarsko, když by Maďarsko přesáhlo minimální výši o 0,1 % a Česká republika o 0,5 %. Polsko by kapitálový požadavek na celkový kapitál po započtení proticyklického kapitálového polštáře nesplňovalo, když by mu do minimální výše chybělo 0,3 %. Celkově však můžeme říct, že bankovní sektory sledovaných zemí dosahovaly v období finanční krize dostatečnou výši kapitálového polštáře nad rámec minimálního kapitálového požadavku. Vysoká ziskovost bankovních sektorů všech zemí jim navíc poskytovala další zdroje

na absorpci ztrát vzniklých z úvěrů v selhání. Bankovní sektory zemí regionu si tak implicitně vytvářeli polštář nad minimální hodnotou kapitálového požadavku s výhledem na možnost vzniku nákladů spojených se ztrátami z úvěrových portfolií.

Graf 24: Vývoj hodnoty proticyklického kapitálového polštáře zemí regionu - šedé oblasti značí období identifikovaného stresu



Zdroj: Autor

3.3. Závěr k indikátoru systémového rizika

V této části naší práci jsme se zabírali vztahem mezi nadměrným úvěrovým růstem a tvorbou systémového rizika, které se následně materializuje do vzniku ztrát na úvěrových portfoliích bankovního sektoru. Pomocí ekonometrických metod jsme pro Českou republiku odhadli, že nadměrný úvěrový růst vede k růstu úvěrů v selhání, a ke vzniku problémových úvěrů v pozdějším období. Naše analýza odhaduje, že nadměrný úvěrový růst vede s přibližně dvouletým zpožděním k zrychlení růstu úvěrů v selhání. Potvrzuje se tak předpoklad, že nadměrný úvěrový růst vede, ať prostřednictvím poklesu úvěrových standardů nebo příliš

optimistických očekávání budoucích výnosů z pohledu dlužníků nebo bank, k nárůstu rizika bankovního sektoru, které se později materializuje do vzniku úvěrových ztrát. Nadměrný úvěrový růst se tak ukazuje jako vhodný indikátor na odhalování budoucích bankovních krizí.

Těchto výsledků pak využíváme při tvorbě našeho indikátoru systémového rizika, který má za úkol zachytit časovou dimenzi systémového rizika, a plnit tak funkci ukazatele tvorby endogenního rizika a nerovnováh v systému. Indikátor systémového rizika je tak vhodným předstihovým ukazatelem pro identifikaci materializace rizika do finančního stresu. Jako nejvhodnější proměnnou pro náš indikátor systémového rizika jsme zvolili mezeru úvěrů k HDP pro domácí a zahraniční složku indikátoru. Výsledky indikátoru systémového rizika pro jednotlivé země regionu splňují svůj účel a v dostatečném předstihu dvou až tří let identifikují nárůst systémového rizika a tvorbu nerovnováh v systému. Opět se potvrzuje regionální charakter systémového rizika, když u všech zemí docházelo k nadměrnému růstu zejména úvěrů pro domácnosti a na bydlení, a nadměrné systémové riziko vzniká u všech zemí ve stejném období.

V závěru jsme pak aplikovali oba indikátory pro účely výpočtu proticyklického kapitálového polštáře dle opatření Basel III. Indikátor systémového rizika se ukázal jako vhodný ukazatel pro tvorbu kapitálového polštáře a index finančního stresu se ukázal jako vhodný ukazatel pro signalizaci rozpuštění kapitálového polštáře. Velikost odhadnutého kapitálového polštáře odpovídá kapitálovému polštáři, který si v předkrizovém období vytvořily bankovní sektory jednotlivých zemí. Můžeme tak konstatovat, že bankovní sektory zemí regionu měly dostatečný kapitálový polštář pro krytí systémového rizika.

Závěr

V této práci jsme se zabývali systémovým finančním rizikem, jeho tvorbou, projevy a regulační politikou, která je zaměřena na jeho regulaci. Makroobezřetnostní politika doplňuje regulační rámec mikroobezřetnostní politiky o systémový pohled na finanční riziko, které je tvořeno endogenně uvnitř finančního systému procyklickým chováním finančních institucí. V rostoucí fázi finančního cyklu dochází k nadměrné expanzi rozvah finančních institucí a k procyklickému

podhodnocení míry rizika, které se v období finančního stresu nebo krize projevuje nárůstem problémových aktiv, konsolidací rozvah a zvýšenou averzí vůči riziku. Makroobezřetnostní politika má za úkol zabezpečení stability a odolnosti finančního systému a to za využití vhodných nástrojů na zmírnění finančního rizika. Pro správnou funkci makroobezřetnostní politiky musí být tvorba systémového rizika na aktivní straně rozvah finančních institucí kompenzována náležitě na pasivní straně rozvah a to zejména tvorbou dodatečných kapitálových a likvidních polštářů a uzavíráním splatnostních nesouladů aktiv a jejich zdrojů financování. Kromě časové dimenze systémového rizika se makroobezřetnostní politika zaměřuje i na průřezovou dimenzi, ve které má za úkol identifikovat systémově významné finanční instituce a vzájemné propojení finančních institucí v systému, a vytvářet dostatečné nadstandardní kapitálové a likvidní polštáře tak, aby se co nejvíce omezil negativní dopad selhání těchto institucí na systém. Zabezpečením stability finančního systému se tak makroobezřetnostní politika snaží zmírnit negativní dopady finančního stresu na reálnou ekonomiku. Mnohé z prvků a nástrojů makroobezřetnostní politiky přebírají i nová regulatorní opatření Basilejského výboru pro bankovní dohled. Mnohá opatření a nástroje Basel III mají výlučně makroobezřetnostní charakter a jsou zaměřeny na snížení procykličnosti bankovního sektoru. Důležitým předpokladem správného fungování makroobezřetnostní politiky je důkladné pochopení finančního cyklu a využití vhodných indikátorů systémového rizika, které dokážou zachytit jeho tvorbu v čase ještě před jeho materializací ve formě finančního stresu. Předstihové nebo souběžné indikátory systémového rizika pak mohou být propojeny s nástroji makroobezřetnostní politiky, které pak budou na základě pevných pravidel automaticky stabilizovat finanční cyklus.

Pro zachycení současné míry finančního rizika v systému se jako vhodný nástroj ukazuje index finančního stresu. Index finančního stresu přináší nový nástroj pro regulatorní a veřejné instituce, které mají ve své náplni dohled nad finančním trhem a sledování vývoje rizika finančních trhů. Tento index využívá tržních cen aktiv pro zachycení současné míry rizika jednotlivých sektorů finančního systému a jejich agregací i celého finančního systému. Jelikož finanční stres přichází neočekávaně a rapidně, index finančního stresu musí pro svou tvorbu využívat data s vysokou frekvencí, která v sobě efektivním způsobem zachytávají míru rizika. Naše práce přinesla představení několika metod tvorby indexu finančního stresu pro Českou republiku, Maďarsko a Polsko. Hlavním přínosem práce je souhrnné zachycení vývoje finančního stresu pro jednotlivé země regionu a pozorování regionálního charakteru stresových událostí, když všechny tři země

dosahují vrcholu finančního stresu ve stejných obdobích. Navíc, využití několika metod tvorby indexu finančního stresu přináší možnost porovnání výsledků jednotlivých metod tvorby indexu. Jako hlavní způsob identifikace období zvýšeného finančního stresu jsme se rozhodli využít identifikaci na základě jedné směrodatné odchylky od mediánu pro celé sledované období pro index zhotoven metodou faktorové analýzy, kterou jsme pak pro kontrolu srovnali s výsledky pro index zhotoveného metodou kvantilové transformace a jeho 75tým kvantilem. Toto srovnání nám pak umožnilo odhalit několik falešných signálů indexu, jako například z listopadu roku 2013, kdy došlo k řízenému oslabení koruny ČNB vůči EUR nad hladinu 27 EUR/CZK. Hlavními obdobími zvýšeného finančního stresu byli pro všechny země regionu finanční krize z roku 2008 a evropská dluhová krize. U finanční krize z roku 2008 indexy nejdříve zachytili stres kolem problémů banky Bear Sterns a následně po pádu banky Lehman Brothers, kdy došlo k dosud nevídanému nárůstu systémového finančního rizika, kde v průběhu několika týdnů zaznamenaly své maximální hodnoty všechny sektorové subindexy finančního stresu. Indexy zemí rovněž přesně zachytávají tři fáze evropské dluhové krize. První fáze stresu přichází v čase prvního záchranného balíku pro Řecko v květnu roku 2010. Evropská dluhová krize pak vrcholí na podzim roku 2011, avšak indexy správně identifikují zvýšení stresu ještě v první polovině roku 2012 způsobené zejména obavami z nárůstu výnosů ze státních dluhopisů Španělska a Itálie. Nejdůležitějším přínosem indexu finančního stresu je tak možnost kvantifikace stresových období, což umožňuje nejen správně identifikovat stresová období, ale umožňuje i porovnávat míru stresu mezi jednotlivými obdobími stresu. Důležitým prvkem indexu finančního stresu je pak i možnost rozlišení původců finančního stresu díky jednotlivým sektorovým subindexům. Stres z evropské dluhové krize se projevil na měnovém, dluhopisovém a bankovním subindexu, což přesně odpovídá původcům stresu této události.

Endogenní systémové riziko se ve finančním systému vytváří v průběhu delšího období. Výsledky naší empirické analýzy pro Českou republiku potvrzují vliv nadměrné úvěrové expanze na vznik problematických úvěrů v budoucnu, když dochází k zrychlení růstu úvěrů v selhání s přibližně dvouletým zpožděním. Naopak vlídné ekonomické podmínky doprovázené růstem HDP a poklesem reálných úrokových sazeb vedou k poklesu úvěrů v selhání. Je to však právě období vlídných ekonomických podmínek, kdy dochází k nadměrné úvěrové expanzi, ale na druhou stranu zde sledujeme pokles úvěrů v selhání. Tento závěr má důležité důsledky pro makroobezřetnostní politiku, protože vytváří potřebu tvorby kapitálových a jiných pošťárů již

v období vlídných ekonomických podmínek, kdy dochází v systému k tvorbě endogenního rizika. Nadměrný úvěrový růst se tak ukazuje jako vhodný indikátor na odhalování budoucích finančních krizí.

Indikátor systémového rizika tak využívá proměnnou mezery úvěrů k HDP pro zachycení tvorby systémového rizika v čase a je vhodným předstihovým ukazatelem pro identifikaci období finančního stresu. Náš indikátor využívá jak domácí, tak zahraniční složku, která byla v literatuře identifikována jako důležitý faktor pro tvorbu domácího systémového rizika. Na základě zvolených prahových hodnot naše výsledky pro země regionu naznačují tvorbu zvýšeného systémového rizika v období dvou až tří let před příchodem finančního stresu nebo krize a ukazují, že i u zemí regionu docházelo k nadměrnému úvěrovému růstu, zejména úvěrů pro domácnosti, před vypuknutím finanční krize v roce 2008. Nadměrný úvěrový růst byl na jedné straně tažen silným hospodářským růstem zemí, a na straně druhé byl projevem konvergence podílu zadlužení vůči HDP směrem k hodnotám pozorovaným u vyspělých zemí. Důležitým přínosem práce je propojení indexu finančního stresu a indikátoru systémového rizika, což umožňuje zachytit a kvantifikovat jak tvorbu systémového rizika v čase, tak jeho materializaci do finančního stresu. Oba indikátory jsou vhodnými proměnnými pro aplikaci výpočtu velikosti proticyklického kapitálového polštáře v rámci Basel III. Indikátor systémového rizika se ukazuje jako vhodný ukazatel pro tvorbu kapitálového polštáře, když stoupá v období boomu, daleko před nástupem finančního stresu. Naopak, index finančního stresu se ukazuje jako vhodný ukazatel pro signalizaci rozpuštění kapitálového polštáře, když vhodně a promptně identifikuje období zvýšeného finančního stresu. Velikost odhadnutého kapitálového polštáře pro země regionu odpovídá bankami implicitně vytvořenému kapitálovému polštáři nad minimální kapitálové požadavky před příchodem finanční krize z let 2007 až 2009. Můžeme tak konstatovat, že bankovní sektory zemí regionu měly dostatečný kapitálový polštář pro krytí systémového rizika.

Seznam literatury

Acharya, V. V. (2009): “A Theory of Systemic Risk and Design of Prudential Bank Regulation”, *Journal of Financial Stability*.

Alessi, L. a Detken, C. (2009): “Real time early warning indicators for costly asset price boom/bust cycles: a role for global liquidity”, *ECB Working paper no. 1039/ March 2009*.

Balakrishnan, R., Danninger S., Elekdag S., a Tytell I. (2009): “The Transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies”, *IMF Working Paper 09/133*.

Bell, J. a Pain, D. (2000): ”Leading indicator models of banking crises – a critical review”, *Bank of England Financial Stability Review*.

Bernanke, B., Gertler, M. a Gilchrist, S. (1996): “The financial accelerator and flight to quality“, *Review of Economics and Statistics no. 78*.

BIS (2010a): “Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems”, Basel Committee on Banking Supervision.

BIS (2010b): “Basel III: International framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring”, Basel Committee on Banking Supervision.

BIS (2010c): “Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer”, Basel Committee on Banking Supervision.

BIS (2010d): “The role of margin requirements and haircuts in procyclicality”, Committee on the Global Financial System.

BIS (2012): “Report to G20 Leaders on Basel III implementation”, Basel Committee on Banking Supervision.

Bordo, M. a Schwartz, A., (2000): „Measuring real economic effects of bailouts: historical perspectives on how countries in financial stress have fared with and without bailouts“, *NBER Working Paper No. 7701*.

Bordo, M., Dueker M.J., Wheelock, D.C., (2000): “Aggregate price shocks and financial instability: an historical analysis“, *NBER Working Paper No. 7652*.

Borio, C. (2003): “Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation?”, *BIS Working Papers No. 128*.

Borio, C. a Drehmann, M. (2009): “Assessing the Risk of Banking Crises – Revisited”, *BIS Quarterly Review March*.

Borio, C., Furfine, C. a Lowe, P. (2001): “Procyclicality of the financial system and financial stability: issues and policy options”, *BIS Papers No. 1*.

Brunnermeier, M., Crockett, A., Goodhart, C., Persaud, A. a Shin, H. (2009): “The Fundamental Principles of Financial Regulation”, Centre for Economic Policy Research.

Caldarelli, R., S. A. Elekdag a S. Lall (2009): “Financial Stress, Downturns and Recoveries”, *IMF Working Paper 09/100*.

Caprio, G. a Klingebiel, D., (1996): “Bank insolvencies: cross-country experience“, *World Bank Policy Research Working Paper No. 1620*.

ČNB (2007), *Zpráva o finanční stabilitě 2007*.

ČNB (2011), *Zpráva o finanční stabilitě 2010/2011*.

ČNB (2013), *Zpráva o finanční stabilitě 2012/2013*

De Bandt, O. a Hartmann, P. (2000): “Systemic risk: A survey”, *ECB Working paper no. 35*.

Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E., (1998): “The determinants of banking crises in developing and developed countries“, *IMF Staff Papers 45 (1)*.

Demirgüç-Kunt, A. a Detragiache, E. (2005): “Cross-Country Empirical Studies of Systemic Bank Distress: A Survey”, *IMF Working paper 05/96*.

Demirgüç-Kunt, A. a Detragiache, E. (2009): “Basel Core Principles and Bank Soundness: Does Compliance Matter?”, *The World Bank Policy Research Working Paper 5129*.

Diamond, D. W. a Dybvig, P. H. (1983): "Bank runs, deposit insurance, and liquidity", *Journal of Political Economy* 91.

Drehmann, M., Borio, C., Gambacorta, L., Jiménez, G. a Trucharte, C. (2010): "Countercyclical capital buffers: exploring options", *BIS Working Papers No. 317*.

ECB (2009), *Financial stability review, December*.

ECB (2010), *Financial stability review, December*.

ECB (2010), *Financial stability review, June*.

Espinoza, R. a Prasad, A. (2010): "Nonperforming Loans in the GCC Banking System and their Macroeconomic Effects", *IMF Working Paper 10/224*.

European Banking Federation (2011): "Credit Cycles and their Role for Macro-Prudential Policy", EBF.

Frait, J. a Komárková, Z. (2011): "Finanční stabilita, systémové riziko a makroobezřetnostní politika", *ČNB Zpráva o finanční stabilitě 2010/2011*.

Frait, J., Geršl, A. a Seidler, J. (2011): "Credit Growth and Financial Stability in the Czech Republic", *The World Bank Policy Research Working Paper 5771*.

FSB, IMF, BIS (2011): "Macroprudential policy tools and frameworks", Update to G20 Finance Ministers and Central Bank Governors.

Galati, G. a Moessner, R. (2011): "Macroprudential policy – a literature review", *BIS Working Papers No. 337*.

Geršl, A. a Seidler, J. (2011): "Credit Growth and Capital Buffers: Empirical Evidence from Central and Eastern European Countries", *ČNB Research and policy notes 2011/2*.

Hakkio, S. C. a W. R. Keeton (2009): "Financial Stress: What is it, how can it be measured, and whdoes it matter?", Federal Reserve Bank of Kansas City, *Economic Review, Second Quarter 2009*.

Hanschel, E. a P. Monnin (2005): “Measuring and Forecasting Stress in the Banking Sector: Evidence from Switzerland”, *BIS Papers no 22*.

Hanson, S., Kashyap, A. K. a Stein, J. C. (2010): “A Macroprudential Approach to Financial Regulation”, *Journal of Economic Perspectives*.

Hlaváček, M. (2007): “Financial Stability Analysis in A Developing Economy”, *Finance a úvěr – Czech Journal of Economics and Finance 1–2/2007*.

Ho, T. (2004): “How Useful Are Regime-Switching Models In Banking Crises Identification?”, National Chung Cheng University.

Holló, D., Kremer, M., Lo Duca, M. (2011): “CISS – A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System”, ECB.

Illing, M. a Y. Liu (2006): “Measuring Financial Stress in a Developed Country: an Application to Canada”, *Journal of Financial Stability*, Vol. 2, No. 4.

Jimenez, G., a J. Saurina (2006): “Credit cycles, credit risk, and prudential regulation”, *International Journal of Central Banking*.

Jiménez, G., Ongena, S., Peydró J.-L. a Saurina, J. (2012): “Macroprudential Policy, Countercyclical Bank Capital Buffers and Credit Supply: Evidence from the Spanish Dynamic Provisioning Experiments”, *European Banking Center Discussion Paper No. 2012-011*.

Kaminsky, G. a Reinhart, C. M. (1999): “The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance of Payments Problems,” *American Economic Review* Vol. 89.

Kashyap, A. K., Berner, R. a Goodhart, Ch. A. E. (2011): “The Macroprudential Toolkit”, *IMF Economic Review* 59.

Kashyap, A. K., Rajan, R. G. a Stein, J. C. (2008): “Rethinking Capital Regulation”, Federal Reserve Bank of Kansas City symposium.

Klinger, T., Teplý, P., (2014): “Systemic Risk of the Global Banking System – an Agent – Based Network Model Approach”, *Prague Economic Papers*, 1, 2014

KOTLAN, V. (1999): “Are Financial Indicators capable of Predicting Economic Activity?”, *Politická ekonomie*, roč.1999, č. 5.

Manesh, M. K. (2010): “Theories of Bank Regulation and Systemic Failures”, *University of Mannheim Discussion Paper No. 119*.

Minsky, H. P. (1992): “The Financial Instability Hypothesis”, *The Jerome Levy Economics Institute Working Paper No. 74*.

MMF (2010): “The IMF-FSB early warning exercise, Design and methodological toolkit”.

MMF (2011), *Global stability report*, September.

MNB, *Reports on financial stability*.

Morris, S. a Shin, H. S. (2008): “Financial Regulation in a System Context, Comments and Discussion”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall 2008.

NBP, *Financial stability reports*.

Nelson, W.R. a R. Perli (2006): “Selected Indicators of Financial Stability”, Federal Reserve Board.

Reinhart, C.M. a K.S. Rogoff (2009): “This Time is Different. Eight Centuries of Financial Folly”, Princeton University Press, Princeton a Oxford.

Trichet, J.-C. (2009): “Systemic Risk”, Clare Distinguished Lecture in Economics and Public Policy.

Tsay, R. S.: *Analysis of Financial Time Series*, John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Yellen, J. L. (2010): “Macroprudential Supervision and Monetary Policy in the Post-crisis World”, Remarks at Annual Meeting of the National Association for Business Economics.

Yiu, M. S., W.-Y. A. Ho a L. Jin (2010): “A Measure of Financial Stress in Hong Kong Financial Market – The Financial Stress Index”, *Hong Kong Monetary Authority Research Note 02/2010*.

Příloha 1:

Tabulka 3: Korelogram Model 1

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
** .	** .	1 -0.191	-0.191	1.6805	0.195
. *.	. *.	2 0.183	0.152	3.2567	0.196
.* .	.* .	3 -0.124	-0.070	4.0036	0.261
** .	** .	4 -0.219	-0.295	6.3792	0.173
. .	. .	5 0.044	-0.008	6.4778	0.262
. .	. .	6 -0.034	0.061	6.5376	0.366
. .	. .	7 0.026	-0.046	6.5739	0.475
.* .	** .	8 -0.169	-0.280	8.1542	0.419
. .	. .	9 0.054	0.004	8.3204	0.502
.* .	. .	10 -0.134	-0.043	9.3727	0.497
. *.	. .	11 0.150	0.047	10.738	0.465
. .	. *.	12 -0.033	-0.097	10.806	0.546

Tabulka 4: Korelogram Model 2

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
.* .	.* .	1 -0.064	-0.064	0.1890	0.664
. *.	. *.	2 0.123	0.119	0.9005	0.637
.* .	.* .	3 -0.087	-0.074	1.2673	0.737
.* .	.* .	4 -0.075	-0.100	1.5454	0.819
. *.	. *.	5 0.092	0.106	1.9776	0.852
. .	. .	6 0.038	0.065	2.0523	0.915
. *.	. .	7 0.080	0.046	2.3935	0.935
.* .	.* .	8 -0.150	-0.155	3.6446	0.888
. .	. .	9 0.055	0.053	3.8192	0.923
.* .	. .	10 -0.109	-0.057	4.5202	0.921
. *.	. *.	11 0.144	0.107	5.7666	0.888
. .	. .	12 -0.046	-0.054	5.8973	0.921

Tabulka 5: Korelogram Model 3

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
** .	** .	1 -0.225	-0.225	2.3370	0.126
. .	. .	2 0.060	0.010	2.5065	0.286
.* .	.* .	3 -0.176	-0.169	4.0122	0.260
** .	** .	4 -0.189	-0.287	5.7917	0.215
. *.	. .	5 0.098	-0.012	6.2811	0.280
. .	. .	6 0.035	0.033	6.3448	0.386
. *.	. .	7 0.109	0.042	6.9869	0.430
** .	** .	8 -0.230	-0.267	9.9203	0.271
. .	. *.	9 0.023	-0.071	9.9515	0.354
.* .	. *.	10 -0.102	-0.072	10.556	0.393
. *.	. .	11 0.117	0.015	11.381	0.412
.* .	** .	12 -0.089	-0.238	11.871	0.456

Tabulka 6: Breusch-Godfrey LM test autokorelace se zpožděním 3 období

Model	Testová statistika	Pravděpodobnost
Model 1	4,588	0,204
Model 2	0,949	0,813
Model 3	6,387	0,094

Tabulka 7: Jarque-Bera test normality

Model	Testová statistika	Pravděpodobnost
Model 1	0,614	0,735
Model 2	0,037	0,981
Model 3	0,130	0,936

Tabulka 8: Whiteův test heteroskedasticity

Model	Testová statistika	Pravděpodobnost
Model 1	31,131	0,266
Model 2	31,213	0,262
Model 3	31,668	0,245

Tabulka 9: Testy jednotkového kořene ADF s konstantním členem

Proměnná	Testová statistika	5 %-ní kritická hodnota
Růst úvěrů v selhání YoY	-3,029	-2,932
HDP YoY	-3,815	-2,912
Reálná úroková sazba	-4,939	-2,916
Růst úvěrů YoY	-3,687	-2,913
Mezera úvěrů k HDP	-4,479	-2,913
Mezera úvěrů k HDP retrospektivně	-4,025	-2,913

Příloha 2

Data	Zdroj	Frekvence	Období
Tržní kapitalizace akcií - Komerční Banka, Erste Bank	Bloomberg	denní	11.4.2000 - 26.8.2014
Tržní kapitalizace akcií - OTP Bank, FHB Bank	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Hodnota hlavního akciového indexu - PX Index	Bloomberg	denní	11.4.2000 - 26.8.2014
Hodnota hlavního akciového indexu - BUX Index	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Hodnota hlavního akciového indexu – WIG 20 Index	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Hodnota akciového indexu – WIG Banki Index	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Sazba Pribor 3M a 1R	Bloomberg	denní	11.4.2000 - 26.8.2014
Sazba Bubor 3M	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Sazba Wibor 3M	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Výnos do splatnosti státních dluhopisů ČR 2R, ČR 10R	Bloomberg	denní	11.4.2000 - 26.8.2014
Výnos do splatnosti státních dluhopisů HU 2R, HU 10R	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Výnos do splatnosti státních dluhopisů PL 2R, PL 10R	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
ČNB Repo sazba 2T	Bloomberg	denní	11.4.2000 - 26.8.2014
MNB Repo sazba 2T (Base rate)	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
NBP Referenční sazba	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Kurz CZK/USD, CZK/EUR	Bloomberg	denní	11.4.2000 - 26.8.2014
Kurz HUF/USD, HUF/EUR	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Kurz PLN/USD, PLN/EUR	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
Výnos do splatnosti státních dluhopisů GER 10R	Bloomberg	denní	30.3.2000 - 26.8.2014
HDP ČR	Bloomberg	kvartální	03/1997–02/2014
HDP HU	Bloomberg	kvartální	03/1997–02/2014

HDP PL	Bloomberg	kvartální	03/1997–02/2014
HDP EMU	Bloomberg	kvartální	03/1997–02/2014
Úvěry podnikům a domácnostem	ČNB	měsíční	09/1997–06/2014
Úvěry rezidentům a nerezidentům	ČNB	měsíční	04/1993–06/2014
Rezidenti a nerezidenti - úvěry klientům se selháním	ČNB	měsíční	01/2002–06/2014
Úvěry ostatním rezidentům	MNB	měsíční	09/1997–06/2014
Úvěry ostatním rezidentům	NBP	měsíční	09/1997–06/2014
Úvěry Eurozóny kromě vládního sektoru	ECB	měsíční	09/1997–06/2014
Úvěry a ostatních pohledávky za nerezidenty	ČNB	měsíční	09/1997–06/2014
Externí aktiva	MNB	měsíční	09/1997–06/2014
Externí aktiva	NBP	měsíční	09/1997–06/2014