

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2021

Monika Páblová

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Dopad opatření ČNB v době krize  
Diplomová práce

2021

Monika Páblová

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Monika Páblová**  
Osobní číslo: **E19687**  
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Management finančních institucí**  
Téma práce: **Dopad opatření ČNB v době krize**  
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je zhodnotit dopad opatření ČNB a její měnové politiky v době krize na ekonomické ukazatele v České republice. Zkoumáno bude chování České národní banky v období krize a účinnost zaváděných opatření. Analýza dopadu měnové politiky ČNB bude provedena prostřednictvím analýzy časových řad.

Osnova:

- Cíle a nástroje měnové politiky.
- Druhy krizí a jejich ekonomické dopady.
- Analýza časových řad a její využití.
- Měnová politika ČNB.
- Dopad měnové politiky ČNB na vybrané ekonomické ukazatele v době krize.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**  
Rozsah grafických prací: **-**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

#### Seznam doporučené literatury:

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. ISBN 80-247-1319-5  
CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4  
Česká národní banka [online]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/>  
MISHKIN, Frederic S. *The economics of money, banking, and financial markets*. Twelfth edition. Harlow, England: Pearson Education, 2019. ISBN 978-1-292-26885-9  
REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-230-7  
REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK a Petr DVORÁK. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 6. aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2015, 423 s. ISBN 978-80-7261-279-6

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Liběna Černožorská, Ph.D.**  
Ústav ekonomických věd

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2020**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2021**

L.S.

---

**prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.**  
děkan

---

**Mgr. Libor Koudela, Ph.D.**  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2020

Prohlašuji:

Práci s názvem Dopad opatření ČNB v době krize jsem vypracovala sama. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2021

Monika Páblová v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí diplomové práce doc. Ing. Liběně Černožské, Ph.D. za její odbornou pomoc, ochotu a cenné rady, které mi pomohly při zpracování diplomové práce.

## **ANOTACE**

Předmětem práce je zhodnocení ekonomických dopadů měnověpolitických opatření České národní banky v době krize. Ekonomické dopady těchto opatření budou zkoumány prostřednictvím analýzy časových řad, konkrétně testů kointegrace, případně Grangerovy kauzality. Bude provedeno zhodnocení dopadu úrokových sazeb České národní banky na hrubý domácí produkt a inflaci ve sledovaném období 2007-2020.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Česká národní banka, měnová politika, kointegrace, kauzalita, krize, hrubý domácí produkt, inflace, úrokové sazby

## **TITLE**

The Impact of Czech National Bank's Policy In Times of Crisis

## **ANNOTATION**

The aim of this thesis is to evaluate the economic impact of Czech National Bank's monetary policy instruments in times of crisis. Economic impacts of monetary policy instruments will be examined through time series analysis, specifically cointegration test or Granger causality test. An assessment of the impact of Czech National Bank's interest rates on gross domestic product and inflation in the time period from 2007 to 2020 will be done.

## **KEYWORDS**

Czech National Bank, monetary policy, cointegration, causality, crisis, gross domestic product, inflation, interest rates

# OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ .....	10
SEZNAM TABULEK .....	10
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....	11
ÚVOD .....	12
1. Cíle a nástroje měnové politiky .....	13
1.1 Přímé nástroje měnové politiky .....	14
1.2 Nepřímé nástroje měnové politiky .....	14
1.3 Konvenční a nekonvenční nástroje měnové politiky .....	17
1.4 Transmisní mechanismus .....	18
1.5 Konečné cíle měnové politiky .....	23
1.6 Expanzivní, neutrální a restriktivní měnová politika .....	24
1.7 Časová zpoždění v měnové politice .....	25
2. Druhy krizí a jejich ekonomické dopady .....	28
2.1 Finanční krize .....	28
2.1.1 Finanční krize ve vyspělých ekonomikách .....	29
2.1.2 Finanční krize v nově vznikajících ekonomikách .....	30
2.1 Významné hospodářské a finanční krize v historii .....	31
2.1.1 Velká hospodářská krize .....	31
2.1.2 Hospodářská a finanční krize 2007-2009 .....	32
2.2 Hospodářská krize .....	33
2.3 Rešerše odborné literatury .....	35
3 Analýza časových řad a její využití .....	39
3.1 Vlastnosti časových řad .....	40
3.3 Dekompozice časových řad .....	41
3.4 Boxova-Jenkinsova metodologie .....	42
3.5 Modely volatility .....	43
3.6 Analýza vícerozměrných časových řad .....	44
4 Měnová politika České národní banky .....	50
4.1 Cíle České národní banky .....	52
4.2 Konvenční nástroje měnové politiky .....	54
4.3 Nekonvenční nástroje měnové politiky .....	56
4.4 Měnová politika a koronavirus .....	57
5 Statistická analýza .....	59
5.1 Stanovení řádu zpoždění .....	60



5.2 Testování stacionarity .....	64
5.3 Engel-Grangerův test .....	66
5.4 Grangerova kauzalita .....	67
5.5 Shrnutí výsledků statistické analýzy .....	71
ZÁVĚR .....	74
POUŽITÁ LITERATURA .....	76

## SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 – Obecné znázornění transmisního mechanismu .....	19
Obrázek 2 - Rozšířený transmisní mechanismus měnové politiky .....	23
Obrázek 3 – Rozpory mezi cíli měnové politiky v tržní ekonomice .....	24
Obrázek 4 - Hospodářský cyklus a zpoždění v měnové politice .....	26
Obrázek 5 - Hospodářský cyklus .....	33
Obrázek 6 - Inflační cíle ČNB .....	53
Obrázek 7 - Srovnání prognózy celkové inflace se skutečností .....	54
Obrázek 8 - Vývoj základních úrokových sazeb ČNB .....	55
Obrázek 9 – Devizové intervence ČNB.....	57
Obrázek 10 - Průběh původních časových řad .....	60
Obrázek 11 - Průběh diferencovaných časových řad.....	66
Obrázek 12- Vývoj úrokových sazeb ČNB a HDP v letech 2007-2020.....	72
Obrázek 13 - Vývoj úrokových sazeb ČNB a inflace v letech 2007-2020.....	72

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Inflační cíle ČNB stanovené v čisté inflaci .....	52
Tabulka 2 - Cílové pásmo stanovené v celkové inflaci v období leden 2002–prosinec 2005 ..	53
Tabulka 3 - Proměnné pro analýzu časových řad .....	59
Tabulka 4 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro DIS a HDP .....	62
Tabulka 5 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro LOM a HDP .....	62
Tabulka 6 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro REPO a HDP .....	62
Tabulka 7 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro DIS a INF .....	63
Tabulka 8 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro LOM a INF .....	63
Tabulka 9 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro DIS a INF .....	63
Tabulka 10 - Výsledky ADF testu pro jednotlivé proměnné.....	65
Tabulka 11 - Výsledky ADF testů pro první diference jednotlivých proměnných .....	65
Tabulka 12 - Výsledky Engel-Grangerova testu.....	67
Tabulka 13 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné DIS a HDPCR .....	68
Tabulka 14 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné LOM a HDPCR.....	69
Tabulka 15 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné REPO a HDPCR.....	69
Tabulka 16 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné DIS a INF .....	70
Tabulka 17 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné LOM a INF .....	70
Tabulka 18 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné REPO a INF.....	71

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

2T repo sazba	dvoutýdenní repo sazba
AIC	Akaikeho informační kritérium
ADF test	rozšířený Dickey-Fullerův test
AR	autoregresní proces
ARCH	autoregresní podmíněná heteroskedasticita
ARIMA	integrovaný smíšený proces
ARFIMA	proces s dlouhodobou pamětí
ARMA	smíšený proces
BIC	Bayesovské informační kritérium
C	spotřeba domácností
CZK	česká koruna
ČNB	Česká národní banka
ČSÚ	Český statistický úřad
E	vývoz
EUR	euro
GARCH	zobecněný model ARCH
HDP	hrubý domácí produkt
HQC	Hannah-Quinnovo informační kritérium
I	investice
ir	úroková sazba
MA	Proces klouzavých součtů
NX	čistý export
$P_s$	cena akcií
q	Tobinovo q
SARIMA	sezónní smíšený proces
VAR	model vektorové autoregrese
VECM	Vector Error Correction Model
Y	produkt

## ÚVOD

Tématem práce je analýza ekonomického dopadu měnověpolitických opatření České národní banky v době krize. Většina světových centrálních bank, Českou národní banku nevyjímaje, se zaměřuje na cílování inflace, tedy udržení inflace blízko zvolené cílové hodnoty v rámci určitého flukтуаčního pásma. Hlavním měnověpolitickým nástrojem České národní banky jsou jí stanovované úrokové sazby (dvoutýdenní repo sazba, lombardní sazba a diskontní sazba). V dobách krizí, kdy je ekonomika v recesi a zpomaluje oběh peněz, má Česká národní banka tendence úrokové sazby snižovat, aby tak uvolnila měnové podmínky. Pokud tato strategie selže a úrokové sazby se ocitnou na tzv. technické nule, uchyluje se Česká národní banka k použití nekonvenčních nástrojů měnové politiky. Tyto nástroje se začaly využívat potom, co ekonomiky po celém světě zasáhla hluboká finanční krize v letech 2007-2009.

V dobách krizí musí centrální banky svou měnovou politiku přizpůsobit aktuálním podmínkám. Je třeba uvolňovat měnové podmínky, snažit se zvýšit množství peněz v ekonomice. V průběhu krizí ani bezprostředně po nich nelze aplikovat stejný přístup jako v dobách ekonomické konjunktury. Právě schopnost České národní banky uzpůsobit svou měnovou politiku těmto krizovým obdobím bude v této práci zhodnocena.

K hodnocení dopadu měnové politiky České národní banky na ekonomiku této země, které je hlavním cílem práce, bude využita analýza časových řad. Předmětem zájmu bude především kointegrace, tedy existence dlouhodobého vztahu mezi zvolenými veličinami (vybranými měnověpolitickými nástroji, hrubým domácím produktem a inflací). Pokud nebude kointegrace prokázána, veličiny budou dále podrobeny testu tzv. kauzality, tedy krátkodobého příčinného vztahu.

Aby bylo možné dosáhnout hlavního cíle stanoveného pro tuto práci, jen nejprve třeba vymezit:

- Pojem měnové politiky a její nástroje
- Krize, jejich druhy a ekonomické dopady
- Pojem analýzy časových řad a možnosti využití této analýzy
- Českou národní banku a její měnovou politiku

Poté bude možné zanalyzovat ekonomické dopady vybraných nástrojů měnové politiky na hrubý domácí produkt a inflaci České republiky.

## 1. Cíle a nástroje měnové politiky

Měnová (neboli monetární) politika je jedním ze základních kamenů hospodářské politiky státu. Jedná se o jednu z nejdůležitějších činností centrálních bank v tržních ekonomikách. Její vznik je spojen s oběhem papírových státovek („*papírové kreditní platidlo emitované státem; původně cenný papír na určitou peněžní částku, vydávaný státem, neúročitelný, znějící na majitele a který byl u pokladen státu přijímán na zaplacení státních pohledávek, např. daní*“)<sup>1</sup>, bankovek a bezhotovostních peněz.

„*Za měnovou politiku v nejširším pojetí můžeme považovat vědomou činnost nějakého subjektu, který se prostřednictvím měnových nástrojů snaží regulovat množství peněz v oběhu, a tím dosáhnout určitých cílů.*“<sup>2</sup> Měnová politika může být chápána také jako proces, v němž daný subjekt, tedy centrální banka, usiluje o dosažení cílů, které si předem stanoví. Je prováděna na mezibankovním trhu.

Za cíl měnové politiky bývá obecně považována měnová stabilita, tedy situace, kdy se skutečné množství peněz rovná množství peněz potřebnému v dané ekonomice. Jinými slovy nabídka peněz (z anglického jazyka money supply, označována jako  $M_S$ ) je rovna poptávce po penězích (z anglického jazyka money demand, označována jako  $M_D$ ). Taková situace je potom označována jako měnová rovnováha a pokud je jí dosahováno, pak vznikají podmínky pro dosažení obecného cíle měnové politiky, tedy měnové stability.

V současné době je za hlavní cíl měnové politiky centrálních bank považována také cenová a finanční stabilita. Cenovou stabilitou se pak rozumí mírný růst cen, nikoliv jejich naprostá neměnnost. „*Růst cen odpovídající cenové stabilitě by měl zahrnovat statistické vychýlení směrem nahoru, k němuž dochází při měření růstu těchto cen, a měl by také dát dostatečný prostor pro drobné změny cenových relací, k nimž v každé ekonomice s efektivním cenovým systémem neustále dochází.*“<sup>3</sup> Cílem finanční stability lze potom vyrozumět situaci, kdy finanční systém plní svou funkci řádně a nedochází tak k negativnímu ovlivňování ekonomického vývoje.

Stanovených cílů, kterých se centrální banka snaží dosáhnout prostřednictvím měnové politiky, bývá ovšem zpravidla vícero. Centrální banka má k dispozici řadu nástrojů, které k dosažení

---

<sup>1</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Vysvětlení pojmů bankovka, státočka, obchodní mince, pamětní bankovka a mince*. [cit. 2020-11-20]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/casto-kladene-dotazy/Vysvetleni-pojmu-bankovka-statovka-obchodni-mince-pametni-bankovka-a-mince>.

<sup>2</sup> REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. Praha: Management Press, 2011. s. 67.

<sup>3</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Úloha měnové politiky*. [cit. 2020-11-20]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/uloha/>

těchto cílů využívá. Tyto nástroje je možné dělit z několika hledisek, za nejvýznamnější členění bývá považováno jejich rozdělení na *přímé a nepřímé*, podstatné je ovšem také jejich rozdělení na *konvenční a nekonvenční*.

### 1.1 Přímé nástroje měnové politiky

Přímé neboli direktivní nástroje měnové politiky jsou nástroje administrativní povahy. Ve vyspělých ekonomikách je jejich využití spíše výjimečné a svědčí tak o jistém selhání nástrojů nepřímých. Přímých nástrojů existuje celá řada, podle Rejnuše<sup>4</sup> lze však za nejvýznamnější, nejčastěji používané, považovat pravidla likvidity, úrokové limity a povinné vklady.

**Pravidla likvidity** jsou nástrojem, který je používán za účelem zajištění likvidity obchodních bank. Mohou být jednotlivým obchodním (neboli komerčním) bankám stanovována různými formami. Může jim tak být centrální bankou určena závazná struktura aktiv a pasiv nebo některých vzájemných vazeb mezi nimi. Významnost vlivu tohoto nástroje na monetární regulaci je závislá od toho, zda se pravidla likvidity vztahují na všechny obchodní banky nebo pouze na vybrané, jejichž činnost má centrální banka v úmyslu tímto způsobem regulovat.

Dalším z těchto nástrojů jsou **úvěrové limity**. Pomocí tohoto nástroje může centrální banka stanovit obchodním bankám maximální výši úrokové sazby, které mohou požadovat z poskytovaných úvěrů, nebo minimální úrokové sazby z přijímaných depozit. Jelikož i tento nástroj znamená přímý zásah do podnikatelské činnosti bank, bývá ve vyspělých ekonomikách používán pouze v mimořádných situacích, které si takovýto druh zásahu vyžadují.

Mezi přímé nástroje patří také **povinné vklady**. Centrální banka může uložit určitým subjektům (obvykle centrálním institucím nebo orgánům místní samosprávy) povinnost otevírat běžné účty, provádět vklady a platby výhradně prostřednictvím této centrální banky. Takové opatření jí potom poskytuje možnost monitorovat hospodaření těchto orgánů nebo stáhnout jistý objem likvidity z oběhu.

### 1.2 Nepřímé nástroje měnové politiky

V moderních, vyspělých ekonomikách jsou nepřímé nástroje využívány častěji než ty přímé. Podle Rejnuše<sup>5</sup> k těmto nástrojům patří především diskontní nástroje, obchody na volném trhu, povinné minimální rezervy, konverze a swapy cizích měn a devizové intervence. Obecně lze tyto nástroje charakterizovat jako opatření a postupy, které usměrňují činnost všech obchodních bank, působí tedy i na celý bankovní a současně i finanční a ekonomický systém.

---

<sup>4</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. s. 89-90.

<sup>5</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. s. 82-88.

Mezi nepřímé nástroje měnové politiky patří **diskontní nástroje**. „V podstatě jde o úrokové sazby a další podmínky krátkodobých úvěrů, které poskytuje centrální banka obchodním bankám v domácí měně. Jednotlivé druhy těchto úvěrů se ovšem mohou vzájemně odlišovat svými parametry, a to především úrokovými sazbami, účely, na něž jsou poskytovány, objemovými limity stanovenými pro jejich čerpání, délkami splatnosti, resp. i způsoby jejich zajištění apod.“<sup>6</sup>

Tímto způsobem dochází k významnému ovlivňování úvěrové kapacity obchodních bank, neboť změna objemu úvěrů, které těmto bankám centrální banka poskytuje, se projeví v jejich likviditních rezervách. V případě, že centrální banka změní úrokové sazby vztahující se k těmto úvěrům, vyvolá tím také změnu v poptávce po penězích ze strany obchodních bank. Reakci těchto bank ovšem ovlivní i další faktory, jako je například dostupnost zahraničních zdrojů nebo možnost přenosu případného zvýšení úrokové sazby na své dlužníky.

Za diskontní nástroje lze považovat tyto typy krátkodobých úvěrů poskytovaných centrální bankou:

- *Diskontní úvěry* – tyto úvěry jsou úročeny diskontní sazbou, kterou vyhláší daná centrální banka, a bývají poskytovány bezproblémovým obchodním bankám k překlenutí běžných výkyvů v likviditě;
- *Reeskontní úvěry* – jde o úvěry úročené reeskontní sazbou (bývá mírně vyšší než ta diskontní), poskytovány jsou takovým způsobem, že centrální banka odkoupí (reeskontuje) od obchodní banky směnky, které tato banka předtím odkoupila (eskontovala) od svých klientů a na účet jí potom připiše částku, jenž odpovídá době zbývající do splatnosti směnky, sníženou o úrok;
- *Lombardní úvěry* – jedná se o úvěry úročené lombardní sazbou, kterou také vyhláší centrální banka, a jsou poskytovány proti zástavě cenných papírů, obvykle směnek či dluhopisů.

Dalším nepřímým nástrojem jsou **obchody na volném trhu**. Centrální banka je realizuje prostřednictvím nákupu a prodeje cenných papírů (především státních dluhopisů nebo dluhopisů vydaných samotnou centrální bankou). Při nákupu cenných papírů tak centrální banka zvyšuje disponibilní zdroje obchodních bank. Je třeba si uvědomit, že navýšením objemu zdrojů vyvolá prostřednictvím depozitní multiplikace mnohem výraznější zvětšení celkového

---

<sup>6</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. s. 82-83.

množství peněz v oběhu. Při prodeji je tomu ovšem naopak, centrální banka tak zdroje obchodních bank snižuje, a tím snižuje i celkové množství peněz v oběhu. Tímto způsobem jsou značně regulovány možnosti obchodních bank v oblasti poskytování úvěrů. Pokud tedy centrální banka nakupuje cenné papíry, jedná se o expanzivní měnovou politiku, v opačném případě pak o restriktivní měnovou politiku.

Existují také speciální typy obchodů nazývané repo obchody nebo reverzní repo obchody. Tyto jsou realizovány mezi centrální bankou a obchodními bankami, přičemž jde o operace, které mají formu dohody o zpětném odkupu. „*Z jejich podstaty vyplývá, že je lze považovat buď za koupi cenných papírů a jejich následný zpětný prodej, nebo z pohledu druhé strany za přijetí úvěru se zajišťovacím převodem cenných papírů.*“<sup>7</sup> Repo obchody jsou z pohledu centrální banky prodejem cenných papírů (především krátkodobých státních dluhopisů) obchodní bance, které za nějaký čas odkoupí zpět za stejnou peněžní částku zvýšenou o předem sjednaný úrok. Reverzní repo obchody fungují obráceně, jde tedy o poskytnutí úvěru centrální bance se zajišťovacím převodem cenných papírů.

Jedním ze základních nástrojů měnové politiky jsou také **povinné minimální rezervy**, v současnosti se však od jejich používání upouští vzhledem k negativnímu dopadu, který mají na hospodaření obchodních bank. Povinné minimální rezervy představují část primárních zdrojů (vkladů získaných od domácích nebankovních subjektů), kterou musí mít obchodní banky povinně uloženou u banky centrální. Jejich výše je stanovena direktivně procentem z celkové sumy těchto zdrojů. Pokud tedy u obchodní banky dojde k nárůstu vkladů klientů, zvyšuje se tak množství prostředků, které musí uložit u centrální banky.

Změny povinných minimálních rezerv mají dopad na úvěrovou kapacitu obchodních bank, proto jsou obecně považovány za silný nástroj měnové politiky. Dochází-li ke zvyšování povinných minimálních rezerv, jedná se o restriktivní měnovou politiku, v opačném případě jde o měnovou politiku expanzivní.

**Konverze a swapy cizích měn** jsou dalším nepřímým nástrojem měnové politiky. Možnost obchodu se zahraničními měnami skýtá centrální bance další možnost regulovat nabídku peněz na domácím finančním trhu. Pokud od obchodních bank odkoupí cizí měny, pomůže jim tak navýšit úvěrovou kapacitu. Naopak, jestliže jim prodá cizí měny, jejich úvěrovou kapacitu tím snižuje.

---

<sup>7</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. s. 85.



Obchodování se zahraničními měnami může dle Rejnuše<sup>8</sup> mezi centrální bankou a bankami obchodními probíhat dvěma způsoby:

- *Konverze* – jedná se o nákup nebo prodej cizích měn centrální bankou bankám obchodním, taková operace potom působí na nabídku peněz na domácím finančním trhu trvale;
- *Swap* – jde o obchod, kdy v současnosti centrální banka od banky obchodní nakoupí cizí měnu, nebo jí naopak cizí měnu prodá, přičemž mezi nimi proběhne dohoda o budoucím zpětném obchodu či prodeji, tyto operace mají jen dočasný dopad na nabídku peněz na domácím trhu.

Posledním zmíněným nástrojem budou **devizové intervence**. Centrální banka disponuje možností intervenovat ve prospěch či v neprospěch devizového kurzu. Tím zcela záměrně ovlivňuje vývoj devizového kurzu domácí měny vůči jedné nebo několika cizím měnám zároveň. Cílem takového aktu bývá dočasné zhodnocení, nebo naopak znehodnocení kurzu domácí měny. Důvodem pro takové jednání mohou být snahy o ovlivnění vývoje obchodní bilance nebo míry inflace.

Rozlišují se přímé a nepřímé devizové intervence, přičemž ty přímé bývají realizovány ve formě termínovaných devizových obchodů (např.: pevné termínované devizové kontrakty, swapy apod.), zatímco ty nepřímé bývají uskutečněny ku příkladu nákupem nebo prodejem zlata, úpravami úrokových sazeb apod.

### 1.3 Konvenční a nekonvenční nástroje měnové politiky

Konvenční nástroje měnové politiky lze také označit za standardní nebo klasické. Jedná se o měnověpolitické nástroje používané za běžných podmínek. Patří mezi ně například tyto nástroje:

- obchody na volném trhu;
- povinné minimální rezervy;
- diskontní nástroje;
- pravidla likvidity;
- úvěrové limity
- povinné vklady.

---

<sup>8</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. s. 87.

Všechny tyto nástroje byly popsány v rámci částí 1.1 a 1.2.

Pojem nekonvenční nástroje měnové politiky souvisí s globální finanční krizí. Centrální banky na její dopady reagovaly snížením svých úrokových sazeb až do chvíle, kdy byly nulové, nebo alespoň velice blízko nule. Aby mohly dále uvolňovat měnové podmínky, uchýlily se k použití nekonvenčních nástrojů měnové politiky, jejichž cílem bylo odvrátit nebezpečí deflace a podpořit ekonomický růst daných zemí. Jak uvádí Lipovská<sup>9</sup>, jedná se o tyto nástroje:

- záporné úrokové sazby;
- kvantitativní uvolňování;
- devizové intervence (viz 1.2).

**Záporné úrokové sazby** jsou specifickým nástrojem, jehož účelem je odradit komerční banky od ukládání přebytečné likvidity na účty u centrální banky (to by se jim prodražilo právě díky mírně záporným úrokovým sazbám) a motivovat je, aby tuto likviditu namísto toho poskytly podnikům formou úvěrů na investice. Zároveň by měly odradit sektor domácností od spoření a motivovat je ke spotřebě. Rostoucí investice firem i spotřeba domácností potom povedou ke stimulaci ekonomického růstu a také k růstu cenové hladiny.

Lipovská<sup>10</sup> definuje **kvantitativní uvolňování** jako „*tištění peněz elektronickou formou.*“ Ve skutečnosti probíhá tak, že centrální banka nakoupí velký objem aktiv (nejčastěji státní dluhopisy) na sekundárním trhu od obchodních bank. Tímto způsobem dochází k dodání likvidity na mezibankovní trh a banky tuto likviditu mohou následně poskytovat domácnostem a firmám prostřednictvím úvěrů. V důsledku kvantitativního uvolňování klesají úrokové sazby, peníze jsou tedy levnější a dostupnější, což zvyšuje spotřebu domácností a investice firem. Základním předpokladem kvantitativního uvolňování je, že banky skutečně využijí likviditu zmíněným způsobem a neuloží ji na účty u centrální banky, která by tak čelila riziku obrovského zvyšování vlastní bilanční sumy. Tento nástroj byl prvně použit centrální bankou Japonska v roce 2001.

#### 1.4 Transmisní mechanismus

Celý proces měnové politiky v současných podmínkách tržní ekonomiky se nazývá transmisní mechanismus. „*Transmisní mechanismus měnové politiky si můžeme představit jako řetězec, kterého centrální banka využívá k dosažení cílů své měnové politiky.*“<sup>11</sup> Existuje řada

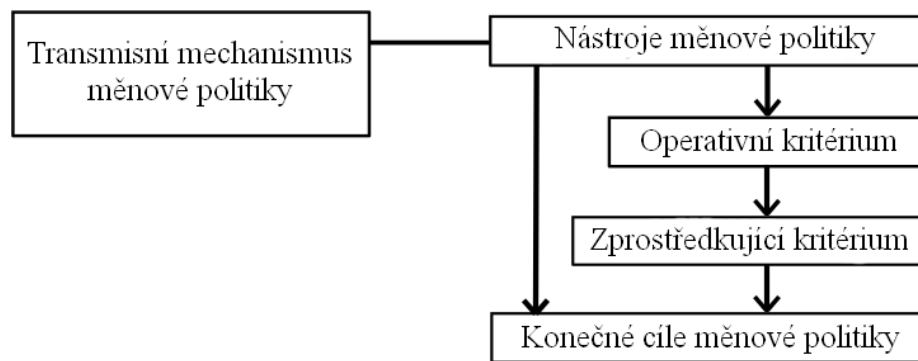
---

<sup>9</sup> LIPOVSKÁ, Hana. *Kdo chce naše peníze? Ekonomie bez politické korektnosti*. Praha: Grada, 2018. s. 76.

<sup>10</sup> LIPOVSKÁ, Hana. *Kdo chce naše peníze? Ekonomie bez politické korektnosti*. Praha: Grada, 2018. s. 81.

<sup>11</sup> REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK a Petr DVOŘÁK. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. Praha: Management Press, 2015, s. 324.

transmisních mechanismů v několika různých modifikacích, v obecné formě jej však znázorňuje Obrázek 1. Z tohoto obrázku je vidno, že centrální banka nemá přímý vliv na konečné cíle měnové politiky. Jejich dosažení tak závisí na její schopnosti ovlivnit operativní kritérium, vazbách operativního a zprostředkujícího kritéria (střednědobé dílčí cíle) a vazbách mezi zprostředkujícím kritériem a konečnými cíli měnové politiky.



Obrázek 1 – Obecné znázornění transmisního mechanismu<sup>12</sup>

Mishkin<sup>13</sup> však v širším pojetí transmisního mechanismu uvažuje devět kanálů, prostřednictvím kterých měnová politika působí na agregátní poptávku, a tedy hrubý domácí produkt (HDP), jak znázorňuje Obrázek 2. Rozlišuje se tradiční úrokový efekt, kanál cen ostatních aktiv (zahrnuje efekt devizového kurzu na čisté exporty, Tobinovu  $q$  teorii a efekt bohatství) a úvěrové kanály (zahrnují kanál bankovních úvěrů, kanál rozvahy, kanál cash flow, kanál neočekávané cenové hladiny a efekt likvidity domácností).

**Tradiční úrokový efekt** kromě působení úrokových sazeb na firmy uvažuje také jejich působení na domácnosti, u nichž ovlivňuje především rozhodnutí o nákupu nemovitostí (často financovaných hypotečními úvěry) a statků dlouhodobé spotřeby. Důležitým znakem tohoto kanálu je také to, že se zaměřuje striktně na efekt reálných úrokových sazeb (nominální úrokové sazby snížené o inflaci). Měnová politika tak může ekonomiku stimulovat i za předpokladu, že nominální úrokové sazby jsou nulové nebo velice blízko nule. Pokud jsou totiž nominální úrokové sazby nulové, centrální banka tím, že bude pokračovat v expanzivní měnové politice, zvýší inflační očekávání, což vede k poklesu reálných úrokových sazeb ( $i_r$ ) až do záporných

<sup>12</sup> REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. Praha: Management Press, 2011. s. 70.

<sup>13</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 678-687.

hodnot. Měnová politika tak může být účinná i za předpokladu nulových nebo nule blízkých nominálních úrokových sazeb. Tento efekt lze tedy shrnout tak, že pokud dojde k poklesu reálných úrokových sazeb, vede to k růstu investic (I) a tím i k růstu produktu (Y). Schematicky je možné tento efekt popsat takto:

$$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow Y.$$

**Efekt devizového kurzu na čisté exporty** je významný v souvislosti s globalizací a využíváním flexibilních devizových kurzů. Zaměřuje se především na to, jak měnová politika ovlivní devizové kurzy a ty potom ovlivňují čisté exporty (NX), a tím i HDP. I tento efekt v sobě zahrnuje úrokový efekt, protože v případě, že reálné úrokové sazby v domácí ekonomice poklesnou oproti světovým, sníží se poptávka po domácí měně. Ta potom oslabuje, což způsobí růst vývozu (E), které se stávají ziskovějšími. Relativní dovozy naopak klesají. Schematicky lze efekt popsat tímto způsobem:

$$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow E \Rightarrow \uparrow NX \Rightarrow \uparrow Y.$$

Nositel Nobelovy ceny James Tobin definuje  $q$  jako tržní hodnotu firem dělenou náklady na refinancování kapitálu. Pokud je  $q$  vysoké, pak je relativně levné investovat. Pro financování těchto svých investic budou firmy emitovat akcie, za které obdrží vysokou hodnotu. Investice v tomto případě porostou. Naopak v případě, že je  $q$  nízké, investování se firmám prodraží, proto bude hodnota investic klesat. Existuje tedy vztah mezi investicemi a **Tobinovou  $q$  teorií**. Tento kanál potom vychází z toho, že nižší reálné úrokové sazby u dluhopisů vedou k nižšímu očekávanému výnosu z těchto cenných papírů, což způsobí růst poptávky po jejich alternativě (v tomto případě po akciích) a roste jejich cena ( $P_S$ ). Tím roste Tobinovo  $q$ , investice i HDP. Schematicky je možné tento kanál znázornit takto:

$$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow P_S \Rightarrow \uparrow q \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow Y.$$

**Efekt bohatství** vychází z toho, že spotřeba domácností (C) není ovlivněna pouze dnešními příjmy těchto domácností, ale jejich celoživotními peněžními zdroji, které se ale v čase mění. Jedním z důležitých peněžních zdrojů jsou i držené akcie, pro tento efekt je tedy v první řadě důležité, jak změny úrokových sazeb ovlivní cenu těchto cenných papírů (viz Tobinova  $q$  teorie). Vyšší ceny akcií v tomto případě znamenají i vyšší peněžní zdroje

domácností. Díky tomu, že mají k dispozici více prostředků, roste jejich spotřeba a přispívá tak k růstu HDP. Schematicky lze tento efekt popsat následovně:

$$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow P_S \Rightarrow \uparrow \text{bohatství} \Rightarrow \uparrow C \Rightarrow \uparrow Y.$$

**Kanál bankovních úvěrů** je založený na faktu, že banky hrají v rámci finančního systému významnou roli v tom smyslu, že ne každý má přístup na finanční trh, pokud si nepůjčí peníze od banky (tak činí mnohé domácnosti i firmy). Banka je tedy důležitým finančním zprostředkovatelem a tento kanál funguje tak, že expanzivní měnová politika vyvolá růst bankovních rezerv a bankovních vkladů, čímž dochází i ke zvýšení zdrojů k poskytování úvěrů. Jelikož jsou mnohé investice financovány právě bankovními úvěry, dochází k jejich nárůstu, a tím i k nárůstu HDP. Schematicky je možné tento kanál znázornit takto:

$$\uparrow \text{bankovní rezervy} \Rightarrow \uparrow \text{vklady u bank} \Rightarrow \uparrow \text{bankovní úvěry} \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow Y.$$

**Rozvahový kanál** vychází z předpokladu, že čím nižší je tržní hodnota firem, tím je větší riziko morálního hazardu a nepříznivého výběru. Morální hazard dle Mishkina<sup>14</sup> nastává po sjednání transakce, kdy věřitel podstupuje riziko, že se bude dlužník angažovat v aktivitách nežádoucích z pohledu věřitele, což zvyšuje pravděpodobnost, že úvěr nebude splacen. Jinými slovy může dojít k tomu, že se ekonomický subjekt zachová jinak v případě, že není nositelem plného rizika svých činů. Nepříznivý výběr je potom situace, kdy ti, u nichž existuje značné riziko nesplacení úvěru, zároveň neaktivněji o úvěry žádají.

Měnová politika svojí expanzí dokáže zvýšit tržní hodnotu firem, tudíž dochází k poklesu rizika morálního hazardu i nepříznivého výběru. To potom vede k růstu cen akcií i úvěrování. To způsobí zvýšení investic, a tím HDP. Schematicky lze rozvahový kanál popsat takto:

$$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow P_S \Rightarrow \downarrow \text{morální hazard,} \downarrow \text{nepříznivý výběr} \Rightarrow \uparrow \text{úvěrování} \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow Y.$$

**Cash flow kanál** funguje na základě ovlivňování cash flow, tedy rozdílu mezi příjmy a výdaji firem. Expanzivní měnová politika v podobě nízkých nominálních úrokových sazeb dokáže zlepšit cash flow firem. Nárůst cash flow zvyšuje likviditu firem (případně domácností), takže banky nepodstupují takové riziko nesplacení poskytnutého úvěru. Dochází tedy opět k poklesu

---

<sup>14</sup> MISHKIN, Frederic S. The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 219.

rizika morálního hazardu a nepříznivého výběru. Od ostatních kanálů se liší tím, že uvažuje nominální, nikoliv reálné úrokové sazby, neboť zde hraje roli nejen hodnota splácených úvěrů včetně úroků, ale také úroky z vkladů u bank. Schematicky je možné znázornit daný kanál takto:

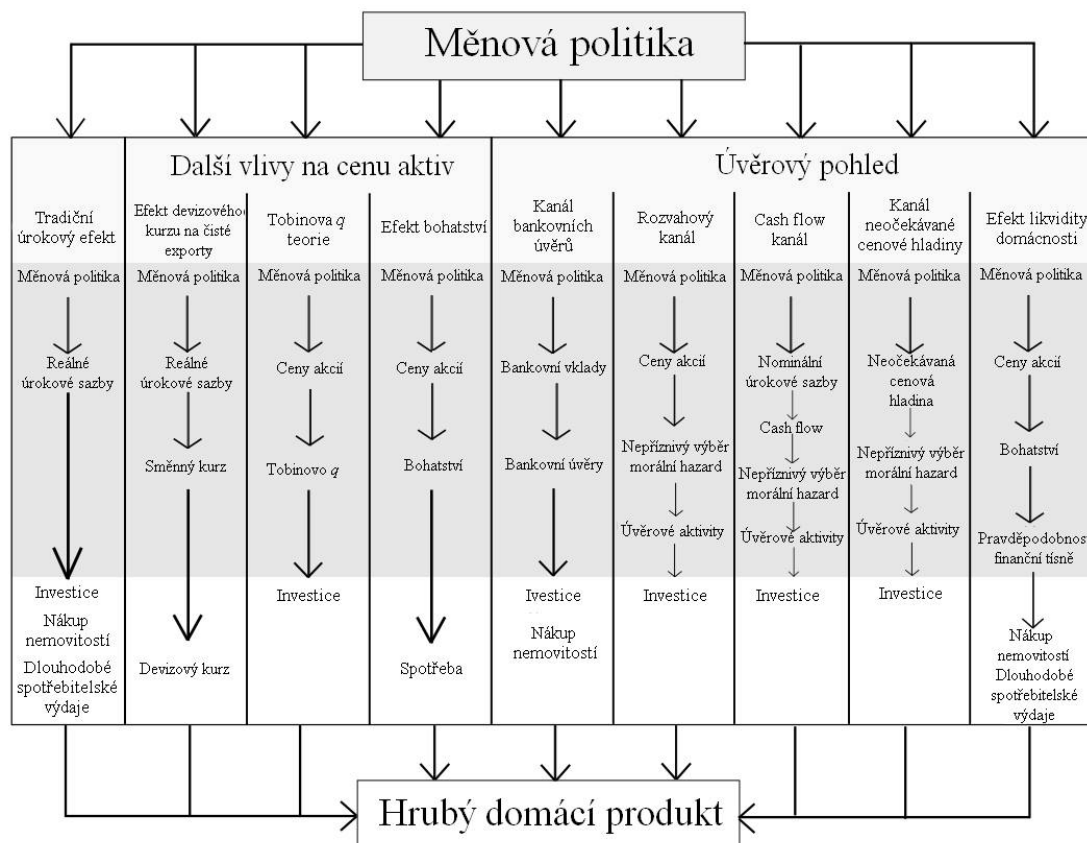
$\downarrow i \Rightarrow \uparrow \text{cash flow firem} \Rightarrow \downarrow \text{morální hazard, } \downarrow \text{ nepříznivý výběr} \Rightarrow \uparrow \text{úvěrování} \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow Y.$

**Kanál neočekávané cenové hladiny** vychází z myšlenky, že jsou ve vyspělých ekonomikách splátky úvěrů fixovány v nominálních úrokových sazbách, neočekávané zvýšení cenové hladiny sníží hodnotu firemních pasiv, ovšem neměla by snižovat hodnotu jejích aktiv. Expanze měnové politiky, která vede k růstu inflace, tak zvyšuje reálné čisté bohatství, což snižuje riziko morálního hazardu a nepříznivého výběru. To, podobně jako v předchozích případech, vede k růstu úvěrových aktivit, investic a tím i HDP. Schematicky lze kanál znázornit tímto způsobem:

$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow \text{neočekávané } P \Rightarrow \uparrow \text{čisté reálné bohatství} \Rightarrow \downarrow \text{morální hazard, } \downarrow \text{ nepříznivý výběr} \Rightarrow$   
 $\uparrow \text{úvěrování} \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow Y.$

**Efekt likvidity domácností** je kanál, který se zaměřuje na spotřebu domácností. Především tedy na jejich výdaje na nemovitosti a statky dlouhodobé spotřeby, které se podobají investičním výdajům firem. Expanzivní měnová politika vede k růstu cen akcií, které jsou, jak již bylo zmíněno, jedním z podstatných peněžních zdrojů domácností. Tím roste čisté reálné bohatství domácností a snižuje se pravděpodobnost budoucí finanční tísně. Zvyšuje se spotřeba, ve smyslu ochoty nakupovat statky dlouhodobé spotřeby nebo nemovitosti. Rostoucí spotřeba pak přispívá k růstu HDP. Schematicky je možné tento efekt popsat následovně:

$\downarrow i_r \Rightarrow \uparrow P_s \Rightarrow \uparrow \text{čisté reálné bohatství} \Rightarrow \downarrow \text{pravděpodobnost finanční tísně} \Rightarrow \uparrow C \Rightarrow \uparrow Y.$



Obrázek 2 - Rozšířený transmisní mechanismus měnové politiky<sup>15</sup>

## 1.5 Konečné cíle měnové politiky

Centrální banky realizují měnovou politiku za účelem dosažení předem stanovených cílů, tzv. konečných cílů měnové politiky. Jak uvádí Revenda<sup>16</sup>, stanovení těchto cílů bývá uvedeno v příslušném zákoně, nejčastěji v zákoně o centrální bance. Konečné cíle měnové politiky ve vyspělých ekonomikách se od sebe mohou lišit. Podpora cenové stability je obecným cílem, který se vyskytuje ve všech těchto ekonomikách, centrální banky mohou sledovat ale také další cíle.

Mezi tyto další cíle měnové politiky mohou patřit tyto:

- *Podpora cenové stability* – jedná se o zabezpečení mírného růstu cen, nikoliv jejich absolutní neměnnosti;
- *Podpora ekonomického růstu* – jde o podporu tempa růstu reálného HDP;

<sup>15</sup> MISHKIN, Frederic S. The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 681.

<sup>16</sup> REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. Praha: Management Press, 2011. s. 79.

- *Podpora zaměstnanosti* – snaha docílit přirozené míry nezaměstnanosti (situace, kdy se nabídka práce rovná poptávce po ní), nikoliv úplné zaměstnanosti;
- *Stabilita měnového kurzu domácí měny* – jde o snahu zamezit velkým výkyvům v hodnotě domácí měny ve vztahu k měnám zahraničním;
- *Stabilizace dlouhodobých úrokových sazeb* – centrální banky se chtějí vyhnout fluktuacím úrokových měr, které vyvolávají nejistotu a ztěžují plánování do budoucna;
- *Stabilita finančního systému* – jedná se o snahu centrální banky vybudovat stabilní systém a vyhnout se finančním krizím, které mají negativní dopad na ekonomickou aktivitu.

### 1.6 Expanzivní, neutrální a restriktivní měnová politika

Centrální banka, která si stanoví cíle, jichž chce dosáhnout, poté volí taktéž strategii, která bude k dosažení daných cílů přispívat. Rozlišuje se tak měnová politika expanzivní, neutrální a restriktivní. Obrázek 3 potom znázorňuje vztahy mezi těmito strategiemi a konečnými cíli měnové politiky.

Cílem expanzivní měnové politiky je stimulace ekonomického růstu, lze ji chápat jako zvyšování tempa růstu množství peněz v oběhu. Centrální banka tedy navyšuje peněžní nabídku, udržuje nízké úrokové míry nebo nakupuje cenné papíry.

Neutrální měnová politika je spojena se stabilizací žádoucího tempa růstu množství peněz v oběhu. Mělo by se jednat o takové tempo růstu množství peněz v oběhu, které nezpůsobuje zvyšování míry růstu inflace.

Restriktivní měnová politika působí opačným směrem než ta expanzivní, ekonomický růst tedy utlumuje a zabraňuje tak přehřátí ekonomiky. Centrální banka tak snižuje peněžní nabídku, udržuje vyšší úrokové míry a prodává cenné papíry.

Cíl měnové politiky	Charakter měnové politiky
Podpora cenové stability	Restriktivní nebo neutrální
Podpora ekonomického růstu	Expanzivní
Podpora zaměstnanosti	Expanzivní
Stabilita měnového kursu domácí měny	Restriktivní nebo neutrální
Stabilizace dlouhodobých úrokových sazeb	Neutrální
Stabilita finančního systému	Neutrální nebo expanzivní

Obrázek 3 – Rozpory mezi cíli měnové politiky v tržní ekonomice<sup>17</sup>

<sup>17</sup> REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. Praha: Management Press, 2011. s. 80.



Z obrázku (Obrázek 3) je patrné, že mezi jednotlivými cíli vznikají rozpory, neboť jejich dosažení může vyžadovat protikladná řešení. Například u prvních čtyř zmíněných cílů (které společně tvoří tzv. magický čtyřúhelník), banka musí očekávat nesplnění ekonomického růstu a zaměstnanosti, jestliže půjde cestou restriktivní měnové politiky. Naopak v případě monetární expanze nemůže docílit cenové stability ani stability měnového kurzu domácí měny. Za takové situace tedy dochází k preferenci jednoho nebo více cílů na úkor cílů jiných.

Na tyto rozpory mezi konečnými cíli měnové politiky upozorňuje také Mishkin<sup>18</sup>. Podle tohoto amerického ekonoma je cenová stabilita z dlouhodobého hlediska nezbytná pro zdravý vývoj ekonomického systému, z tohoto důvodu ji tedy centrální banky v mnoha zemích považují za primární, dlouhodobý cíl. Existuje ale také názor, že by mělo být usilováno o dosažení dvou rovnocenných cílů, kterými jsou cenová stabilita spolu s maximální zaměstnaností. Obavy z toho, že by snaha o dosažení obou cílů vedla k příliš expanzivní měnové politice, jsou však důvodem, proč centrální banky často raději volí cenovou stabilitu jako samostatný primární cíl své měnové politiky. Z dlouhodobého hlediska je ale možné volit i druhou variantu, tedy sledovat dva rovnocenné cíle, ovšem cenová stabilita musí být vždy dlouhodobým, nikoliv krátkodobým cílem (v krátkém období vede značná snaha centrální banky kontrolovat inflaci, tedy dosáhnout cenové stability, ke kolísání ekonomického výstupu).

### **1.7 Časová zpoždění v měnové politice**

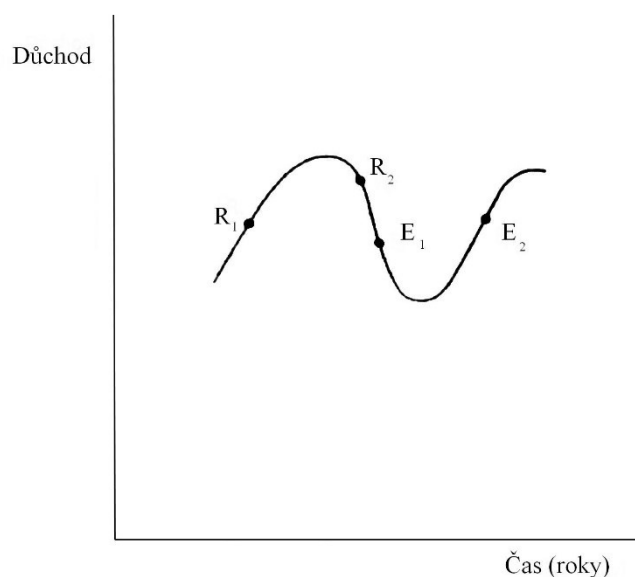
Jak uvádí Revenda<sup>19</sup>, je dobré si uvědomit, že při realizaci měnové politiky existují určitá časová zpoždění mezi poznáním minulého ekonomického vývoje, prognózou vývoje budoucího a konečným účinkem opatření centrální banky.

Na tento fakt poukazuje Obrázek 4, který znázorňuje, že účinek restriktivní měnové politiky, o jejíž realizaci bylo rozhodnuto v bodě  $R_1$  s úmyslem zmírnit konjunkturu, se může projevit až v období hospodářské recese (bod  $R_2$ ) a prohloubit ji. Naopak účinek měnové politiky expanzivní, o jejíž realizaci bylo rozhodnuto v bodě  $E_1$  se záměrem odstranit současnou hospodářskou krizi, se může projevit až v období hospodářské konjunktury (bod  $E_2$ ) a neúmyslně tak způsobit přehřátí ekonomiky.

---

<sup>18</sup> MISHKIN, Frederic S. The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 443-444.

<sup>19</sup> REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK a Petr DVOŘÁK. Peněžní ekonomie a bankovníctví. Praha: Management Press, 2015, s. 332-333.



Obrázek 4 - Hospodářský cyklus a zpoždění v měnové politice<sup>20</sup>

V rámci realizace měnové politiky lze dle Revendy<sup>21</sup> rozlišit vícero typů časových zpoždění, která je možné rozčlenit do těchto tří skupin:

- *Poznávací zpoždění* – jedná se o časové ztráty související se získáním potřebných dat a jejich následným zpracováním;
- *Rozhodovací a realizační zpoždění* – jedná se o zpoždění, které přímo souvisí s rozsahem kompetencí a stupněm nezávislosti centrální banky (pokud je centrální banka nezávislá na vládě a parlamentu, jde pouze o zanedbatelné zpoždění, v opačném případě však může být velmi významné);
- *Reakční zpoždění* – jedná se o zpoždění, které nastává mezi opatřením centrální banky a reakcí příslušné cílové veličiny (závisí na povaze ekonomických procesů).

Také Česká národní banka (ČNB), centrální banka České republiky, musí při realizaci své měnové politiky vzít v potaz existenci časových zpoždění. Právě z tohoto důvodu se její měnověpolitická rozhodnutí řídí nikoliv současnou situací, ale prognózou budoucího vývoje. „Prognóza vývoje inflace a celé ekonomiky vychází ze současné situace a z dosavadního vývoje, ale také z předpokladů o budoucím vývoji některých významných veličin. Prognóza je vytvářena

<sup>20</sup> REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK a Petr DVOŘÁK. Peněžní ekonomie a bankovníctví. Praha: Management Press, 2015, s. 333.

<sup>21</sup> REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK a Petr DVOŘÁK. Peněžní ekonomie a bankovníctví. Praha: Management Press, 2015, s. 332-333.

*pomocí sofistikovaného modelu fungování české ekonomiky, zároveň je však významně ovlivněna odbornými diskusemi a expertními názory ekonomů ČNB.*<sup>22</sup>

Predikční model závisí na tom, s jakou silou a jak rychle (s jakým zpožděním) se v různých oblastech ekonomiky projeví vývoj vnějšího prostředí, administrativní rozhodnutí státu a samosprávy s cenovými dopady, především ale na tom, jak a kdy se projeví změny úrokových sazeb ČNB. Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.4, úrokové sazby mají vliv na agregátní poptávku, potažmo HDP. Ovlivňují, jak moc budou firmy investovat, domácnosti spotřebovávat, nebo jak moc budou naopak spořit. Úrokové sazby mají vliv i na měnový kurz a jeho výsledné hodnoty pak úroveň cen dováženého zboží, a tedy i inflaci. S větším zpožděním pak ovlivňují vývoz i dovoz, celkovou poptávku a znovu inflaci.

Z výše uvedeného je patrné, že časová zpoždění hrají při realizaci měnové politiky důležitou roli. Měnovou politiku je třeba orientovat do budoucna a přijímat jednotlivá rozhodnutí s vědomím, že nebudou mít okamžitý dopad na ekonomický vývoj, což by mohlo mít nežádoucí účinky v případě, že centrální banka nevezme tato časová zpoždění v potaz. Měnověpolitické změny mají na ekonomické ukazatele největší dopad obvykle v období 12-18 měsíců<sup>23</sup>.

---

<sup>22</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnová politika České národní banky*. [cit. 2020-28-11]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/)

<sup>23</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnová politika České národní banky*. [cit. 2020-28-11]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/)

## 2. Druhy krizí a jejich ekonomické dopady

Krise je často používaným výrazem, s nímž se lze setkat snad ve všech oblastech lidského života. Bez pochyby existují krize, jimiž musí člověk projít sám. Vedle nich jsou tu ovšem i takové, které mají vzhledem ke globalizaci dopad třeba i na celý svět. Pojem krize se objevuje ve filozofii, lékařství, psychologii, vědě, politice, ekonomice, financích, ale i dalších odvětvích. Jedná se zkrátka o běžnou součást našich životů.

Ačkoliv jsou krize obvykle chápány negativně, nemusí tomu tak nutně vždycky být. Obecně je lze chápat jako jakýsi bod zlomu, kdy se rozhoduje o budoucnosti subjektu krizí zasaženého. Jinými slovy mohou být i podnětem ke zlepšení, zdokonalení, nikoliv pouze původem katastrofy nebo krachu.

Krise nejsou ničím výjimečným v rozvojových zemích, ale ani ve vyspělých ekonomikách. Způsobů, jak krizi definovat, existuje mnoho. Roubini a Mihm<sup>24</sup> ji přirovnávají k hurikánu. Je možná relativně předvídatelná, problém ovšem spočívá v tom, že může v podstatě kdykoliv změnit svůj směr, ustoupit nebo znenadání znovu oživnout. Zdůrazňují také důležitost poučení se z krizí již proběhlých, které mohou pomoci odhalit symptomy a usnadnit celkové překonání těch, které mají teprve přijít.

V minulosti proběhla řada hospodářských a finančních krizí se zásadními dopady na ekonomiky konkrétních zemí, nebo dokonce ekonomiky zemí napříč celým světem.

### 2.1 Finanční krize

Definice finančních krizí, jejich příčiny i členění se v různé literatuře mohou lišit. Mishkin<sup>25</sup> spatřuje obecnou příčinu finančních krizí v bariérách, které brání efektivní alokaci kapitálu. Kvůli těmto bariérám, jež lze definovat jako informační asymetrie, jejichž důsledkem je potom nepříznivý výběr a morální hazard (viz kapitola 1.4), nemůže finanční systém řádně plnit svou funkci, což může vyústit až v kolaps celé ekonomiky. Tento autor spatřuje také rozdíl v průběhu finanční krize ve vyspělých ekonomikách oproti těm nově vznikajícím. Bankovní krize, dluhová krize, měnová krize a systemická finanční krize, které uvádí jako stádia finanční krize, jsou v některé literatuře také považovány za její druhy (případně druhy ekonomické krize).

---

<sup>24</sup> ROUBINI, Nouriel a Stephen MIHM. *Krizová ekonomie: budoucnost finančnictví v kostce*. Praha: Grada, 2011. Finanční řízení, s. 9.

<sup>25</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 319-320.

### 2.1.1 Finanční krize ve vyspělých ekonomikách

V prvním stádiu, ještě před samotným vznikem krize, rozlišuje Mishkin<sup>26</sup> dva možné důvody počátku finanční krize. Jedním z nich je **nadměrná úvěrová expanze**, která může být způsobena inovacemi na finančním trhu nebo finanční liberalizací, jinými slovy zmírněním či odstraněním regulačních opatření vztahujících se k finančním institucím a jejich produktům. V důsledku uvolnění podmínek pak může vzniknout již zmíněná úvěrová expanze. Problémem přitom není samotné zvýšení objemu úvěrů, ale rychlost této expanze, která může způsobit, že finanční instituce (banky) ani regulátoři nebudou schopni monitorovat riziko spojené s úvěry, které se stanou nadměrně rizikovými. S rostoucím rizikem se budou zvyšovat i ztráty bank, které budou postupně svou ochotu půjčovat prostředky ztrácet, firmy, případně i domácnosti, si tedy nebudou moci půjčit peníze pro financování svých investic a dojde k útlumu ekonomiky.

Dalším spouštěčem finanční krize může být **nárůst nejistoty** na finančním trhu způsobený selháním některých zásadních finančních institucí. Takový nárůst nejistoty způsobil například krach na newyorské burze cenných papírů v říjnu 1929, který byl zásadní příčinou jedné z největších finančních krizí všech dob.

Druhým stádiem je potom **bankovní krize**. Vzhledem k podmínkám, které nastávají v prvním stádiu, se řada bank dostává do problémů, protože nemají prostředky k vyplácení vkladů, ale ani úvěrovou kapacitu. Prohlubuje to nejistotu na finančním trhu a vzniká panika, která vede k tzv. runu na banky, kdy jejich klienti v obavě ze ztráty svých prostředků masově vybírají dříve uložené vklady, což vede k úpadku bank. Stále vyšší riziko nepříznivého výběru a morálního hazardu prohlubuje finanční krizi a působí na pokles cen aktiv a selhání firem, které nemají potřebné prostředky k financování svých investic. Obvykle je potom potřebný zásah vlády nebo centrální banky.

Pokud nedojde k potlačení krize již v druhém stádiu, přichází stádium třetí, a tím je **dluhová krize**. Zásadní, neočekávaný pokles cenové hladiny způsobí zhoršení majetkové pozice firem jako důsledek rostoucího dluhového zatížení. Splátky úvěrů jsou obvykle fixovány v nominálních úrokových sazbách, proto neočekávaný pokles cenové hladiny zvýší reálnou hodnotu závazků firem i domácností, ovšem ne reálnou hodnotu jejich aktiv. Tím se zvyšuje dluhové zatížení ekonomických subjektů a může tedy dojít k tomu, že nebudou schopné své dluhy splácet.

---

<sup>26</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 320-324.

Ve výše popsaném případě jde o dluhovou krizi interní, tzn. domácí ekonomické subjekty nejsou schopny splácet své dluhy. Existuje ovšem také dluhová krize externí, k níž dochází v případě, že stát není schopen splácet svůj zahraniční dluh. Tento druh dluhové krize postihl například Řecko.

### 2.1.2 Finanční krize v nově vznikajících ekonomikách

Jak uvádí Mishkin<sup>27</sup>, v ekonomikách, které jsou teprve v rané fázi, a právě se otevírají toku zboží, služeb a kapitálu z okolního světa, je průběh finanční krize poněkud jiný. Lze jej ovšem rovněž rozložit do tří stádií.

V prvním stádiu, tedy ještě před vypuknutím krize, existují podle tohoto autora dvě příčiny vzniku krizí. Jednou z nich je opět **nadměrná úvěrová expanze**. Ve srovnání s vyspělými ekonomikami, které mají vyzrálejší finanční systém, může pro nově vznikající ekonomiky být problematická finanční globalizace, tedy otevřenost vůči tokům kapitálu ze zahraničí nebo vstupu zahraničních firem na domácí finanční trh. Méně vyvinutý finanční systém je totiž citlivější na vnější šoky, které souvisí s globalizací, navíc není ještě tak zběhlý v monitorování rizik na finančním trhu, nerozpozná tedy tak snadno rizikovou půjčku. Finanční liberalizace s úvěrovou expanzí mohou právě z tohoto důvodu být problematické a následný úpadek bank bude mít v nově vznikajících ekonomikách ještě větší dopad než v těch vyspělých, které mají rozvinutější finanční systémy a také sektory nebankovních institucí, které mohou pomoci takovou situaci zvládnout.

Druhým možným důvodem vzniku finanční krize je **fiskální nerovnováha**. V nově vznikajících ekonomikách je obvyklé, že vláda tehdy, když čelí fiskální nerovnováze a není schopna splácet svůj dluh, přesvědčí nebo přiměje domácí banky, aby od ní dluh odkoupily. Investoři, kteří nemají důvěru ve vládní schopnost tento dluh splatit, prodají své dluhopisy, čímž dojde k prudkému poklesu jejich cen. Banky, které dluh převzaly, čelí propadu ve svých aktivech. Kvůli nedostatku prostředků pak nemohou půjčovat peníze ekonomickým subjektům. Vše se ještě zhorší, když taková situace vyvolá paniku a selhání mnoha bank ve stejnou dobu.

Druhým stádiem je **měnová krize**. K té obvykle dochází při pevném kurzu domácí měny (v tomto případě tedy měny nově vznikající ekonomiky) vůči cizí měně (vyspělého státu). To je příležitost pro spekulanty na trhu, kteří začnou měnu ve velkém prodávat. Její nabídka tak značně převyší poptávku a měna kolabuje. Spouštěčem takové krize mohou být potíže bank i

---

<sup>27</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 346-352.

jiných finančních institucí. Vláda má pak omezené možnosti, jak tento problém řešit. Pokud bude svou měnu chránit zvýšením úrokových sazeb, sice tím povzbudí tok kapitálu do země, na druhé straně ale budou už tak oslabené banky muset platit více, aby si zajistily zdroje. Jestliže tedy dojde k přílišnému zvýšení úrokových sazeb, bude tím významně zasažen bankovní sektor, v opačném případě nebude vláda schopná zabezpečit hodnotu své měny. Investoři potom budou spekulovat na deprecii dané měny, neb vědí, že vláda nemůže donekonečna zvyšovat své úrokové sazby a brzy nechá hodnotu měny poklesnout. To povede k prodávání měny ve velkém. Vláda bude muset rozprodat své devizové rezervy, aby získala prostředky k nákupu vlastní měny a zabránila tak rapidní ztrátě její hodnoty. Tento koloběh se zastaví až v okamžiku, kdy vládě prostředky dojdou a dopustí devaluaci měny.

Dalším přímým spouštěčem měnové krize může být i fiskální nerovnováha. Pokud se vládní dluh vymkne kontrole a spekulanti začnou předpokládat, že vláda nebude vzhledem k rozsahu potíží, kterým čelí, schopná svůj dluh splatit. Domácí i zahraniční investoři pak ze země začnou své prostředky stahovat a prodávat domácí měnu, což povede také k měnové krizi.

Třetím stádiem finanční krize v nově vznikajících ekonomikách je **systemická finanční krize**. Problémem v těchto zemích je krátkodobá splatnost závazků a jejich denominace v cizí měně (na rozdíl od vyspělých ekonomik, pro něž je typická denominace závazků v domácí měně). Depreciace nebo devalvace měny potom neúnosně zvyšuje dluhové zatížení domácích ekonomických subjektů. Dochází k nárůstu hodnoty závazků oproti aktivům firem, které své produkty zpravidla oceňují v domácí měně, a snižuje se jejich tržní hodnota.

## **2.1 Významné hospodářské a finanční krize v historii**

Pravděpodobně nejznámější historickou krizí je Velká hospodářská krize (označovaná také jako Velká deprese), krach na newyorské burze cenných papírů. Jedná se o vůbec největší krizi 20. století. Další významnou a rozsáhlou krizí byla hospodářská a finanční krize v letech 2007-2009.

### **2.1.1 Velká hospodářská krize**

Jak uvádí Lipovská<sup>28</sup>, v letech 1921 až 1924 rostl Down Jones Index (jedná se o ukazatel vývoje na americkém akciovém trhu, který ukazuje vývoj cen akcií třiceti nejúspěšnějších společností), což přilákalo i menší investory a v letech 1928 a 1929 se tak zdvojnásobila cena akcií. Poptávka po nich rostla a lidé žádali u bank o úvěry, aby mohli investovat právě do akcií. Problém byl ovšem v tom, že v okamžiku, kdy akcie nakupují i ti nejmenší investoři, nemá poptávku po nich

---

<sup>28</sup> LIPOVSKÁ, Hana. *Moderní ekonomie: Jednoduše o všem, co byste měli vědět*. Praha: Grada, 2017. s. 177.

dále tak úplně kdo zvyšovat, tudíž se dá očekávat pokles trhu. Tato spekulativní bublina (velký davový optimismus zapříčiněný nějakou událostí či emocemi, který vyvolá růst cen, pokud ovšem dav změní názor, bublina praskne a ceny rychle padají dolů) se tak nafukovala až do září 1929 a 24. října stejného roku pak přišel již zmiňovaný krach na newyorské burze cenných papírů, došlo tedy k rychlému, masovému prodeji akcií. V důsledku prasknutí této spekulativní bubliny trhy zachvátila panika. Krize, která zasáhla americkou ekonomiku, se rychle šířila i do Evropy. Jednou z mála zemí, která nebyla krizí zasažena, byl tehdejší Sovětský svaz, což vzhledem k tomuto zdánlivému úspěchu vedlo k obdivu komunismu a socialismu.

Mishkin<sup>29</sup> nazývá Velkou depresi matkou všech finančních krizí. Tvrdí, že krach newyorské burzy cenných papírů v říjnu 1929 byl podstatným faktorem vedoucím ke krizi, nebyl jediný, který ji způsobil. Poukazuje na neustálý celosvětový pokles cen komodit už od roku 1920, jenž krachem burzy ještě více zesílil.

Krach na burze byl následován nejen ekonomickým úpadkem, ale také bankovní i dluhovou krizí.

### **2.1.2 Hospodářská a finanční krize 2007-2009**

Ačkoliv si ekonomové dlouho mysleli, že krize takového rozsahu, jako byla Velká deprese, už nepřijde, nebylo tomu tak. V letech 2007 až 2009 světem otřásla další významná hospodářská a finanční krize, která měla značný dopad na mnoho zemí.

Krize významně postihla sektor veřejných financí, bankovní systém a trh nemovitostí. Dle Mishkina<sup>30</sup> byl dopad na trh nemovitostí největší ve Spojených státech amerických, kde byl přebytek nabídky nemovitostí nad poptávkou po nich větší než v jiných zemích a podmínky pro poskytnutí hypotéky značně uvolněné, citlivost trhu na propad cen nemovitostí tak byla značná.

Jak uvádí Generální sekretariát Rady Evropské unie<sup>31</sup>, tak v evropských státech krize postihla především veřejné finance a bankovní sektor. Vliv měla také na růst, zaměstnanost a konkurenceschopnost. Daňové příjmy poklesly, zvýšily se naopak náklady na dávky v nezaměstnanosti, což vedlo k tomu, že si státy musely půjčovat více prostředků k pokrytí narůstajících schodků svých rozpočtů. Narůstající veřejný dluh spolu s růstem úrokových sazeb spojeným s jeho financováním přivedly některé země až na samý pokraj úpadku. Ukázalo se

---

<sup>29</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 324-327.

<sup>30</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Harlow, England: Pearson Education, 2019. s. 331.

<sup>31</sup> GENERÁLNÍ SEKRETARIÁT RADY EVROPSKÉ UNIE. *Jak funguje hospodářská a měnová unie*. Lucembursko: Úřad pro publikace Evropské unie, 2017. s. 13.

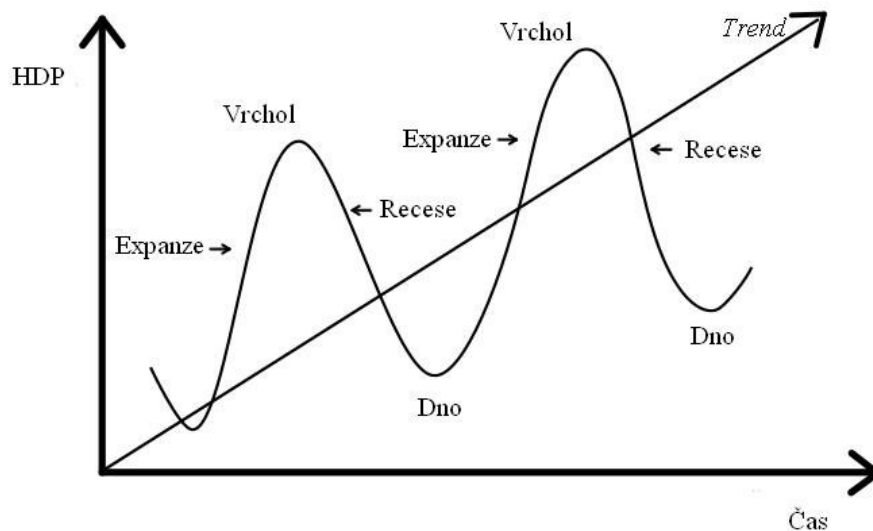


také to, že některé státy si v dobách, kdy se ekonomice dařilo, nevytvořily rezervy, které by pomohly krizi zvládnout, neb neuplatňovaly zdravé rozpočtové politiky, musely si tedy na financování veřejného dluhu peníze půjčovat od domácích finančních institucí. Jejich problémy se zajištěním vlastního financování pak měly negativní vliv na hospodářství a bankovní sektor.

V letech, které této krizi předcházely, podstupovaly banky v evropských zemích nadměrná rizika, když například až příliš ochotně půjčovaly prostředky na stavbu domů, zatímco ceny rostly. Ceny na trhu nemovitostí začaly po splasknutí cenové bubliny klesat, a to způsobilo značné ztráty. Banky ztratily ochotu půjčovat peníze firmám podnikům, které potřebovaly kapitál, a došlo k tzv. zamrznutí úvěrového trhu. To si vyžádalo zásah vlád, jež musely banky rekapitalizovat z veřejných prostředků.

## 2.2 Hospodářská krize

Jak je známo, národní hospodářství nemá rovnoměrný, neměnný vývoj. Střídají se období, kdy je ekonomika v rozkvětu, s těmi, kdy se jí naopak příliš nedaří. Ekonomická aktivita tedy kolísá v čase. Tento vývoj hospodářství se nazývá hospodářský cyklus a je zachycen na následujícím obrázku (Obrázek 5), který znázorňuje jeho přibližný průběh a fáze. Samozřejmě vývoj každého národního hospodářství je zcela specifický a řídí se vlastním hospodářským cyklem.



Obrázek 5 - Hospodářský cyklus<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Zdroj: vlastní zpracování

*Expanze* je období typické tím, že se ekonomice daří. Firmy mají k dispozici prostředky, díky kterým mohou navyšovat své investiční výdaje, ale také produkují značné množství statků a služeb. Nezaměstnanost je nízká, roste tudíž i bohatství a následně spotřeba domácností. Stát čerpá prostředky z daní ekonomických subjektů. Reálné HDP roste.

Když potom ekonomika dosáhne svého *vrcholu*, HDP je na maximu. Poptávka, produkce, investice ani spotřeba nemohou růst donekonečna. Nabídka začne brzy převyšovat poptávku, což lze považovat za předzvěst poklesu.

Fáze poklesu se nazývá *recese*. Ekonomika je v útlumu, firmy odkládají své investice, omezují výdaje, klesá produkce. Roste i nezaměstnanost, proto ani domácnosti nemají tolik prostředků a spotřeba je taktéž na sestupu. HDP v této fázi hospodářského cyklu klesá. Podle Lipovské<sup>33</sup>, když ekonomická aktivita klesá alespoň dvě po sobě jdoucí čtvrtletí, můžeme hovořit právě o recesi. Hluboká recese s výrazným poklesem HDP se potom nazývá deprese.

Dno je nejnižším bodem hospodářského cyklu. HDP je zde na svém minimu. Míra nezaměstnanosti je vysoká, dál tedy klesá spotřeba, ale i investiční výdaje firem i produkce. V jistém okamžiku se však nabídka vyrovná s poptávkou, firmy, které období recese přečkaly, mohou začít přijímat nové pracovníky a dojde opět k vzestupu.

Pro hospodářskou krizi je klíčová právě ta fáze hospodářského cyklu, kdy dochází k ekonomickému poklesu. V případě, že taková situace přetrvává alespoň čtyři po sobě jdoucí čtvrtletí, nenazývá se už recesí, ale krizí, vyznačující se významným ekonomickým útlumem, vysokou nezaměstnaností, propadem produkce i HDP.

Recese může mít celou řadu příčin interního i externího charakteru. Za jednu z nejaktuálnějších lze považovat pandemii onemocnění COVID-19. První zmínky o této nemoci se objevily začátkem roku 2020, v březnu se potom z Číny začala šířit prakticky do celého světa. Strach z nákazy a jejích následků vedl vlády takřka po celém světě k přijetí mnohých opatření, které mají za cíl zabránit zhroucení zdravotnictví a ochránit především ty nejohroženější skupiny občanů států po celém světě. Avšak tato opatření si vybírají svou daň právě v podobě ekonomického útlumu.

V návaznosti na aktuální situaci se v zemích napříč všemi kontinenty přistupuje k uzavírání podniků od továren až po restaurace nebo třeba kulturní instituce, jako jsou například divadla

---

<sup>33</sup> LIPOVSKÁ, Hana. *Moderní ekonomie: Jednoduše o všem, co byste měli vědět*. Praha: Grada, 2017. s. 170.

či koncertní sály. Ve snaze o zamezení osobního kontaktu občanů je omezována doprava, dochází k rušení hromadných akcí všeho druhu, mnohdy i k přísnému lock-downu a vypnutí celé ekonomiky.

Některé podniky takovou situaci neustojí a krachují, tím ubývá pracovních míst a klesá produkce. Domácnosti omezují svou spotřebu. Státy se zadlužují ve jménu boje s onemocněním COVID-19 a v zemích po celém světě vládne nejistota.

### 2.3 Rešerše odborné literatury

Řada autorů již v minulosti zkoumala dopady monetární politiky v dobách krize. Jedním z nich je Tran<sup>34</sup>, který ve své práci zkoumal efektivnost kanálů transmisního mechanismu měnové politiky při omezování inflace ve Vietnamu v letech 2001-2015, tedy včetně období celosvětové finanční krize v letech 2007-2009, která Vietnam nejvíce zasáhla v roce 2008. S využitím modelu VECM (*Vector Error Correction Model*) přináší důkazy, že nárůst úvěrů je klíčovým determinantem vysoké inflace. Úrokový kanál má navíc z dlouhodobého hlediska nepříznivý vliv na inflaci. Podle autora studie existuje také významný krátkodobý vztah mezi nárůstem úvěrů a inflaci, jakožto i mezi úrokovými sazbami stanovovanými centrální bankou.

Dalšími autory, kteří se obdobnou problematikou zabývali, jsou Gulzar, Kayani, Xiaofeng, Ayub a Rafique<sup>35</sup>. Ti se s využitím modelů VECM a GARCH-BEKK zabývali finanční kointegrací a dopadem šíření globální finanční krize na rozvíjející se asijské finanční trhy. Konkrétně šlo o Indii, Čínu, Pákistán, Malajsii, Rusko a Koreu. Použitá data byla rozdělena na tři období: před krizí, v průběhu krize a po krizi. Výsledky poukázaly na dlouhodobou kointegraci mezi americkým trhem a rozvíjejícími se trhy.

Cílem studie, jejímiž autory jsou Obeid a Awad<sup>36</sup>, byla analýza účinku nástrojů monetární politiky (konkrétně šlo o nabídku peněz, poměr povinných minimálních rezerv a úrokové sazby stanovované centrální bankou) na výkon ekonomiky Jordánska, která utrpěla v důsledku finanční krize v letech 2008-2011. Výzkum byl proveden s využitím čtvrtletních dat z let 2005-2015 a VECM modelu. Výsledky ukázaly pozitivní krátkodobé i dlouhodobé dopady

---

<sup>34</sup> TRAN, N. (2018). *The long-run analysis of monetary policy transmission channels on inflation: a VECM approach*. Journal of the Asia Pacific Economy, 23(1), 17–30.

<sup>35</sup> GULZAR, S., MUBAJTABA KAVANI, G., XIAOFENG, H., AVUB, U., & RAFIQUE, A. (2019). *Financial cointegration and spillover effect of global financial crisis: a study of emerging Asian financial markets*. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 32(1), 187–218.

<sup>36</sup> OBEID, R., & AWARD, B. (2017). *Effectiveness of Monetary Policy Instruments on Economic Growth in Jordan Using Vector Error Correction Model*. International Journal of Economics and Finance, 9(11), 194.

nástrojů měnové politiky na růst reálného HDP, jakožto i inverzní vztah mezi diskontní úrokovou sazbou a ekonomickým růstem Jordánska, a to krátkodobý i dlouhodobý.

Autoři Caporale, Cipollini a Demetriades<sup>37</sup> zkoumali, zda zpřísnění monetární politiky v podobě zvýšení domácí úrokové sazby dokázalo uchránit směnný kurz před spekulativními tlaky během asijské krize. S využitím dvojrozměrného VECM modelu pro čtyři asijské země (Thajsko, Koreu, Indonésii a Filipíny) zjistili, že v obdobích klidu přísnější monetární politika dokáže kurz ochránit, během krize má ovšem opačný efekt.

Hayo, Kutan a Neuenkirch<sup>38</sup> analyzovali vliv americké monetární politiky na volatilitu cen komodit. Podle této analýzy očekávané změny cílové sazby a komunikace snižují volatilitu, kdežto neočekávané změny cílové sazby a neortodoxní opatření ji zvyšují. Schopnost komunikace volatilitu snižovat je slabší v období krize. V tomto případě byl pro výzkum použit model GARCH.

Dopadem kvantitativního uvolňování Spojených států amerických na rozvojové i vyspělé ekonomiky se zabývali Chen, Filardo, He a Zhu<sup>39</sup>. Jeho dopad na rozvojové země je různorodý, ovšem vyšší ve srovnání s dopadem na vyspělé ekonomiky. Americká monetární politika přispěla k přehřátí ekonomiky v Brazílii, Číně a dalších zemích v letech 2010 a 2011, ale podpořila jejich uzdravení v letech 2009 a 2012. Tyto heterogenní efekty poukazují na nerovnoměrně rozdělené výhody přeshraničního šíření dopadů monetární politiky. K výzkumu byl použit model GVECM (*Global Vector Error Correction Model*).

Přínos reforem monetární politiky zavedených během turecké krize v letech 2000-2001 zkoumali ve své práci autoři Butkiewicz a Ozdogan<sup>40</sup>, kteří použili modely VAR (Vector Autoregression) a VECM. Výsledky výzkumu naznačují, že přechod k plovoucímu kurzu, větší nezávislosti centrální banky a kredibilní přístup k monetární politice ji značně posílil.

Autoři Kaufmann a Kugler<sup>41</sup>, kteří se zabývali měnovou politikou v eurozóně, se ve své studii zaměřili na vztah mezi měnovým agregátem M3 a inflací. Data z let 1977-2006 byla

---

<sup>37</sup> CAPORALE, G. M., CIPOLLINI, A., & DEMETRIADES, P. O. (2005). *Monetary policy and the exchange rate during the Asian crisis: identification through heteroscedasticity*. *Journal of International Money and Finance*, 24(1), 39–53.

<sup>38</sup> HAYO, B., KUTAN, A. M., & NEUENKIRCH, M. (2012). *Communication matters: US monetary policy and commodity price volatility*. *Economics Letters*, 117(1), 247–249.

<sup>39</sup> CHEN, Q., FILARDO, A., HE, D., & ZHU, F. (2015). *Financial Crisis, US Unconventional Monetary Policy and International Spillovers*. *IMF Working Papers*, 15(85).

<sup>40</sup> BUTKIEWICZ, J. L., & OZDOGAN, Z. (2014). *Financial crisis, monetary policy reform and the monetary transmission mechanism in Turkey*. *Middle East Development Journal*, 6(1), 66–83.

<sup>41</sup> KAUFMANN, S., & KUGLER, P. (2008). *Does Money Matter for Inflation in the Euro Area?* *Contemporary Economic Policy*, 26(4), 590–606.

analyzována prostřednictvím modelu VECM a na základě této analýzy byla prokázána silná kointegrace mezi těmito dvěma proměnnými. Šoky v růstu měnového agregátu M3 tvoří až 30 % rozptylu chyb prognózy inflace. Výrazně odlišná dynamika se objevuje v obdobích na konci sedmdesátých a začátku osmdesátých let, kdy byly úrovně úrokových sazeb a inflace vysoké a tempo růstu reálných peněz pokleslo.

Na vztah měnového agregátu M3 a inflace se ve své práci zaměřili také Baltensperger, Jordan a Savoiz<sup>42</sup>. Výzkum byl proveden pro Švýcarsko s využitím dat z let 1978-1999. Provedená analýza, ke které byl použit VECM model, poskytuje důkazy, že by měly peníze hrát důležitou roli v měnové politice i v případě, že centrální banka funguje v režimu cílování inflace. Tempo růstu peněžního agregátu M3, tak velikost přebytečného M3 obsahují užitečné informace s ohledem na budoucí inflaci ve Švýcarsku.

Dalším, kdo se zabýval vlivem měnové politiky na inflaci, byli autoři Gottschalk, Rico a Van Zandweghe<sup>43</sup>. Ve své studii se pokusili vyhodnotit informační hodnotu peněz pro předpověď inflace, produkce, investic a spotřeby v eurozóně v letech 1980-1999. Zvažovali vliv měnových agregátů M1 a M3 a zároveň navrhl řadu modifikací těchto agregátů, které by měly zlepšit jejich informační hodnotu pro předpověď zmíněných ekonomických ukazatelů. K hodnocení byl použit VAR model Grangerovy kauzality. Informační hodnota peněz pro predikci reálných proměnných byla dobrá v druhé polovině devadesátých let, v jejich první polovině však byla obecně špatná.

Vztahem peněžní zásoby a inflace se ve své práci zabývají Bruggeman, Camba-Mendéz, Fischer a Sousa<sup>44</sup>. I tyto autoři se zaměřili na oblast eurozóny, konkrétně v letech 1986-2003. K analýze čtvrtletních dat byly použity nástroje analýzy časových řad. V dlouhém období existuje pozitivní vztah mezi inflací a růstem množství peněz v oběhu (v souladu s kvantitativní teorií peněz). V krátkém období ovšem působí na straně inflace i peněz šoky, které tento vztah mohou přechodně narušit.

Na základě rešerše odborné literatury byly pro účely této práce vybrány úrokové sazby stanovované centrální bankou (dvoutýdenní repo sazba, diskontní sazba a lombardní sazba) jako nezávisle proměnné a HDP s inflací jako proměnné závislé. Ve statistické analýze bude za

---

<sup>42</sup> BALTENSBERGER, E., JORDAN, T. J., & SAVOIZ, M. R. (2001). *The demand for M3 and inflation forecasts: An empirical analysis for Switzerland*. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 137(2), 244–272.

<sup>43</sup> GOTTSCHALK, J., RICO, F. M., VAN ZANDWEGHE, W., 2000. *Money as an Indicator in the Euro Zone*. Kiel Working Papers 984, Kiel Institute for the World Economy.

<sup>44</sup> BRUGGEMAN, A., CAMBA-MENDÉZ, G., FISCHER, B., SOUSA, J. 2005. *Structural Filters for Monetary Analysis: The Inflationary Movements of Money in the Euro Area*. Dostupné z: <https://ssrn.com/abstract=691882>

pomoci analýzy časových řad, konkrétně VECM modelu, hodnocen dopad měnové politiky (úrokových sazeb) na vybrané ekonomické ukazatele v dobách krize.

### 3 Analýza časových řad a její využití

Pro práci s daty je možné využít statistickou metodu tzv. časových řad, která nabízí možnost zkoumání dynamiky jevů v čase. Za časovou řadu může být z obecného hlediska považována jakákoliv posloupnost dat, která je chronologicky uspořádaná v čase. Časové řady umožňují analyzovat příčiny, které na sledované jevy v minulosti působily a ovlivňovaly tak jejich chování. Díky tomu lze následně předvídat budoucí vývoj těchto jevů. Jinými slovy se tedy jedná o proces zkoumání, porozumění a vyhodnocení konkrétních dat, přičemž pořadí hodnot má u časových řad klíčový význam,

Cipra<sup>45</sup> definuje časovou řadu jako hodnoty určité veličiny pozorované v určitém časovém intervalu s určitou frekvencí záznamu (např.: měsíčně). Frekvencí záznamu je v tomto případě myšlena pravidelnost, či velikost intervalu mezi jednotlivými pozorováními (např.: kalendářní měsíc). Pojem časové řady se objevuje v politice, meteorologii, demografii, sociologii, matematice ale i v dalších oblastech. Pro účely této práce však bude osvětlena především problematika ekonomických, potažmo finančních časových řad (odvozených od cen či charakterizujících ceny) a jejich využití.

Dle Arlta a Arltové<sup>46</sup> lze za ekonomickou časovou řadu považovat řadu hodnot jistého věcně a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele, která je uspořádána v čase směrem od minulosti do přítomnosti. Tyto časové řady je následně možné klasifikovat podle typu ukazatele, který je sledován, na *intervalové* (řady ukazatelů, jejichž hodnoty závisí na délce časového intervalu sledování) a *okamžikové* (řady ukazatelů, jejichž hodnoty se vztahují k jistým časovým okamžikům). Další možností klasifikace a rozdělení časových řad podle délky intervalu sledování hodnot na *dlouhodobé* (hodnoty sledované v ročních či delších časových úsecích), *krátkodobé* (hodnoty sledované v časových úsecích kratších, než je rok) a *vysokofrekvenční* (hodnoty sledované za časový úsek kratší než týden).

V praxi někdy dochází k logaritmické transformaci ekonomických časových řad. Některé z nich jsou charakteristické exponenciálním trendem a tato transformace znamená jeho linearizaci, přičemž dojde také ke stabilizaci řady z hlediska variability. V případě finančních časových řad se vychází z předpokladu, že cena nemůže být záporným číslem, lze tedy předpokládat, že hodnoty těchto časových řad mohly být generovány logaritmicko-normálním rozdělením.

---

<sup>45</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 26.

<sup>46</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 14.

### 3.1 Vlastnosti časových řad

Jak uvádí Arlt a Arltová<sup>47</sup>, ekonomické časové řady jsou charakteristické trendem, sezonností, podmíněnou heteroskedasticitou, nelinearitou a společnými vlastnostmi více časových řad, například tzv. společný trend. Tyto charakteristiky se však u časových řad nevyskytují všechny najednou. Záleží zde na typu dané časové řady.

**Trend** vyjadřuje dlouhodobou tendenci vývoje zkoumaného jevu. Jinými slovy odráží změny v průměrném chování dané časové řady. Lze ho tedy považovat za důsledek faktorů, které dlouhodobě působí stejným směrem, jako je například technologie výroby či demografické podmínky. Charakter trendu může být různý, klesající nebo rostoucí, mírný nebo strmý, navíc se může měnit v průběhu času. Trend časové řady může být hladší než vlastní časová řada, nebo naopak variabilnější.

**Sezonností** lze rozumět periodické kolísání systematického charakteru odehrávající se v rámci jednoho kalendářního roku. Sezónní výkyvy se opakují každoročně ve stejných obdobích. Mohou vznikat v důsledku střídání ročních období či různých institucionalizovaných zvyků, jako jsou například svátky nebo dovolené. Může také ovšem rok od roku měnit svůj charakter. Tato vlastnost se vyskytuje zpravidla u krátkodobých nebo vysokofrekvenčních časových řad.

Odlíšné průměrné diference či průměrné koeficienty růstu v různých obdobích mohou být projevy **nelinearity** makroekonomických časových řad. Pro některé ekonomické časové řady jsou charakteristické strukturální zlomy, změny průběhu a variability. Lineární modely potom nemohou správně zachytit takovýto způsob chování časových řad.

**Podmíněnou heteroskedasticitou** se rozumí normální rozdělení s rozptylem, který se mění v závislosti na čase. Tato vlastnost je typická pro finanční časové řady, při jejichž analýze se obvykle vychází z předpokladu, že tzv. logaritmy výnosů (logaritmy koeficientů růstu) mají normální rozdělení s konstantní střední hodnotou i rozptylem v čase. Jak již bylo zmíněno, logaritmování je zde odůvodněno tím, že ceny nemohou být záporným číslem, proto se předpokládá jejich logaritmicko-normální rozdělení. Takové časové řady mají zpravidla rozdělení špičatější s „tlustšími“ konci ve srovnání s rozdělením normálním. Četnost výskytu extrémně vysokých hodnot, ať už kladných nebo záporných, je tedy vyšší než v případě normality. Tato vlastnost je spojena se způsobem chování těchto časových řad, jelikož se jejich variabilita v čase mění a období s vysokou variabilitou jsou střídána období s variabilitou

---

<sup>47</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 14-23.



nižší. Tato skutečnost úzce souvisí s rostoucí a klesající nejistotou na trhu. Nepodmíněné rozdělení logaritmu potom vzniká jako výsledek kombinace normálních rozdělení. Ta s malým podmíněným rozptylem koncentrují výnosy blízko střední hodnoty, kdežto ta s velkým podmíněným rozptylem výnosy posouvají právě do zmíněných „tlustších“ konců rozdělení.

Uvedené vlastnosti nejsou důležité jen pro analýzu jednorozměrných časových řad za účelem konstrukce předpovědi, ale také pro analýzu vícerozměrných časových řad. Časové řady totiž mohou některé z těchto vlastností společně sdílet, je tedy podstatné vědět, zda mají například podobný trend či sezonnost.

### 3.3 Dekompozice časových řad

Některé časové řady, především ty ekonomického charakteru, lze rozložit na několik specifických složek. Konkrétně se jedná o složku trendovou, cyklickou, sezónní a nesymetrickou (reziduální). Složky trendová a sezónní již byly vysvětleny v části 3.1 *Vlastnosti časových řad*. **Cyklická složka** potom vyjadřuje kolísání v okolí trendu, kdy se jednotlivé periody tvoří za období delší než jeden rok a mají nepravidelný charakter. Cykly mohou být v časových řadách způsobeny ekonomickými i neekonomickými faktory. **Složka nesymetrická**, která je přítomna v každé časové řadě, vyjadřuje nahodilé a jiné nesymetrické výkyvy, ale také chyby měření.

Dekompozice časové řady může být aditivní nebo multiplikativní. Pro **aditivní dekompozici** jsou složky časové řady ve stejných měrných jednotkách, jako časová řada původní. Hodnoty této řady lze tedy určit jako součet hodnot jednotlivých složek. V případě **multiplikativní dekompozice** se hodnoty časové řady určují jako součin hodnot jednotlivých složek, přičemž trendová složka je ve stejných hodnotách, jako původní časová řada a ostatní složky (cyklická, sezónní a nesymetrická) jsou v relativním vyjádření.

Jak uvádí Cipra<sup>48</sup>, motivem dekompozice časové řady může být analýza separovaných složek za účelem nalezení zákonitosti chování dané řady, rozpoznání vlivů, které na ní působí nebo realizace srovnání průběhu různých časových řad. Dalším důvodem pak mohou být zájem o budoucí vývoj jednotlivých složek dané časové řady (extrapolační cíl) nebo konstrukce předpovědi vývoje celé časové řady. V některých případech je též vhodné znát chování časové řady „očistěné“ od některé ze zmíněných složek, a to především od trendové a sezónní složky.

---

<sup>48</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 257.

### 3.4 Boxova-Jenkinsova metodologie

Tato metodologie považuje za základ konstrukce modelů časových řad reziduální složku. Jak uvádí Cipra<sup>49</sup>, přistupuje k analýze časových řad na základě speciálních stochastických modelů, díky čemuž je schopna uspokojivě modelovat i časové řady velice obecných průběhů, které by nebylo možné modelovat v rámci dekompozičního přístupu. Vyznačuje se stochastickým modelováním trendu a sezónnosti. Jádrem postupů Boxovy-Jenkinsovy metodologie je korelační analýza.

V rámci této metodologie se rozlišují modely stacionární a nestacionární. Stacionarita časové řady znamená, že je její chování v jistém smyslu stochasticky ustálené. Rozlišuje se *stacionarita striktní* (pravděpodobnostní chování stochastického modelu je invariantní vůči posunům v čase) a *stacionarita slabá* (stačí, aby byl příslušný proces invariantní vůči posunům v čase v rámci momentů do druhého řádu).

Mezi stacionární procesy patří procesy *AR* (autoregresní proces), *MA* (proces klouzavých součtů) a *ARMA* (smíšený proces). K nestacionárním procesům potom patří proces náhodné procházky, *ARIMA* (integrovaný smíšený proces), *SARIMA* (sezónní) a procesy s dlouhodobou pamětí, jako je například *ARFIMA*.

Výhody Boxovy-Jenkinsovy metodologie:

- Stochastické modely typu *ARMA* jsou značně flexibilní, takže jsou použitelné i pro časové řady velmi obecných průběhů;
- Nepřeberné množství úspěšných aplikací;
- Dobrá dostupnost softwarové podoby metodologie;
- Zatím neexistuje lepší rutinní nástroj pro analýzu časově závislých pozorování.

Nevýhody Boxovy-Jenkinsovy metodologie:

- Vyžaduje delší časové řady;
- V podstatě nerealizovatelná bez počítače vybaveného příslušným softwarem;
- Obtížná praktická interpretace zkonstruovaných modelů.

---

<sup>49</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 327-376.

### 3.5 Modely volatility

Podle Arlta a Arltové<sup>50</sup> se jedná o třídu modelů, které charakterizují podmíněnou heteroskedasticitu. Na rozdíl od předchozích modelů časových řad se nezabývají úrovní časových tříd, tedy prvním podmíněným momentem, ale jejich variabilitou, tj. druhým podmíněným momentem. Tyto modely umožňují zachytit proměnlivé podmínky nejistoty na trhu, což je v souladu s vývojovými trendy moderní ekonomické teorie. Jedná se o modely se značnými možnostmi aplikace v praxi, a to například při tvorbě optimálního portfolia či analýze VaR (Value at Risk). Lze pomocí nich ověřovat ekonomické i finanční teorie týkající se finančního trhu a umožňují také zpřesnění intervalových předpovědí v časových řadách.

Modely volatility, které se využívají zejména ve finančnictví, charakterizují vývoj podmíněného rozptylu stochastického procesu. Zachycují tak závislosti mezi veličinami stochastického procesu, které nejsou lineární, proto je lze také chápat právě jako modely nelineární. Z hlediska konkrétní funkční formy modelu podmíněného rozptylu lze ovšem rozlišovat modely lineární a nelineární.

Podle Cipry<sup>51</sup> nejsou lineární modely schopny zohlednit typické vlastnosti finančních časových řad, mezi které patří:

- Špičatější rozdělení s „tlustšími“ konci (tzv. leptokurtické rozdělení);
- Shlukování volatility (tendence volatility finančních trhů objevovat se ve shlucích vysokých a nízkých volatilit, jinými slovy velké výkyvy lze očekávat spíše po větších předchozích výkyvech a ty menší zase po menších předchozích výkyvech);
- Pákový efekt (tendence volatility zvětšit se více po cenovém poklesu než po cenovém nárůstu stejné velikosti).

Volatilitu vnímanou jako směrodatnou odchylku různých ukazatelů výnosnosti či ztrátovosti lze považovat za základní míru rizikovosti finančních aktiv, proto je její modelování důležité. Samotná volatilita není přímo pozorovatelná, vyznačuje se ovšem jistými charakteristikami, které jsou při sledování výnosnosti finančních aktiv důležité:

- Shlukování volatility;
- Pákový efekt;

---

<sup>50</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 126.

<sup>51</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 377-417.

- Vyvíjí se spíše spojitě bez výrazných skoků;
- Nediverguje k vysokým hodnotám, její průběh bývá spíše stacionární v určitém rozmezí.

Mezi lineární modely volatility patří modely ARCH (autoregresní podmíněná heteroskedasticita) a GARCH (zobecněný model ARCH). **ARCH** byl prvně aplikovaný americkým statistikem a držitelem Nobelovy ceny za ekonomii Englem, a to konkrétně na modelování inflace ve Velké Británii. Vychází z předpokladů, že modely finančních časových řad jsou heteroskedastické (s volatilitou proměnnou v čase) a volatilita je jednoduchou kvadratickou funkcí minulých předpovědních chyb. Modely tohoto typu, a především jejich zobecnění na modely GARCH představují jeden z vůbec nejlepších nástrojů pro modelování finančních časových řad.

Model **GARCH** odstraňuje některé nedostatky modelu ARCH. Často je vyžadován vysoký řád modelu, aby adekvátně popsal vývoj volatility časové řady, a s tím se pojí nutnost odhadování značného počtu parametrů, kdy navíc u některých parametrů může dojít k porušení podmínky nezápornosti. Navíc je zde zohledněno shlukování volatility dat, nikoliv už ale pákový efekt. Model GARCH patří k nejpoužívanějším modelům finančních časových řad. Dokáže již za pomoci tří parametrů zvládnout velmi obecné volatilní struktury.

Existují také další modifikace modelu GARCH. Jedná se o modely *IGARCH* (integrovaný GARCH model, vyznačuje se tzv. perzistencí v rozptylu), *GJR GARCH* (umožňuje modelovat asymetrické chování, kdy kladné a záporné odchylky mohou mít odlišný vliv na volatilitu) a *GARCH-M* (volatilita či její odmocnina vstupuje do rovnice střední hodnoty).

Příkladem nelineárního modelu volatility je potom model **EGARCH** navržený Nelsonem jako jedna z modifikací modelu GARCH. Jedná se vůbec o první model volatility, který je schopen zachytit asymetrický efekt.

Mezi metody modelování volatility patří ale také autoregresní modely volatility. Tyto byly původně zavedeny jako přímá aplikace Boxovy-Jenkinsovy metodologie pro volatilitu. V praxi se často používají pro časové řady denních logaritmických měř zisku a časové řady denních cen finančních aktiv.

### 3.6 Analýza vícerozměrných časových řad

Dosud uvedené modely vysvětlovaly vždy pouze jednu vysvětlovanou proměnnou, v řadě ekonomických i finančních analýz je ovšem nutné pracovat s více proměnnými najednou. Podle

Cipry<sup>52</sup> je možné většinu postupů pro jednorozměrné časové řady zobecnit pro vícerozměrné časové řady. Přejchod od jednorozměrné k vícerozměrné dimenzi je ovšem obvykle spojen s větší formální a výpočetní složitostí daných metod. Paralelní popis několika dějů v čase vnáší do analýzy jisté prvky, které mají výhradně vícerozměrný charakter.

V kontextu vícerozměrných časových řad zavádíme tzv. vzájemnou kovarianční funkci a z ní plynoucí vzájemnou korelační funkci  $\rho_{ij}(k)$  časových řad  $y_{it}$  a  $y_{jt}$ , pro kterou platí  $\rho_{ij}(k) = \rho_{ji}(-k)$ , kde  $k = \{\dots -1; 0; 1 \dots\}$ .

Uvažujme časové řady  $y_{it}$  a  $y_{jt}$ , které jsou složkami vícerozměrné časové řady  $\mathbf{y}_t$ . Pak vzájemná korelační funkce  $\rho_{ij}(k)$  popisuje (lineární) závislost mezi řadami  $y_{it}$  a  $y_{jt}$  v čase. Například je-li:

- $\rho_{ij}(k) = \rho_{ji}(k) = 0$  pro všechna  $k \geq 0$ , pak  $y_{it}$  a  $y_{jt}$  jsou *navzájem nekorelované*, tzn. neexistuje mezi nimi stochastická (lineární) závislost;
- $\rho_{ij}(0) = 0$ , pak  $y_{it}$  a  $y_{jt}$  jsou *současně nekorelované* (v opačném případě jsou současně korelované);
- $\rho_{ij}(k) = \rho_{ji}(k) = 0$  pro všechna  $k > 0$ , pak  $y_{it}$  a  $y_{jt}$  jsou *nesoučasně nekorelované*;
- $\rho_{ij}(0) = 0$ , pro všechna  $k > 0$ , ale  $\rho_{ji}(l) \neq 0$   $l > 0$ , pak existuje *jednosměrná závislost*  $y_{jt}$  na  $y_{it}$  (tj.  $y_{it}$  nezávisí na žádné minulé hodnotě  $y_{jt}$ , ale  $y_{jt}$  závisí na nějaké minulé hodnotě  $y_{it}$ );
- $\rho_{ij}(k) \neq 0$  pro nějaké  $k > 0$  a  $\rho_{ji}(l) \neq 0$  pro nějaké  $l > 0$ , pak existuje *zpětná vazba*  $y_{it}$  na  $y_{jt}$ .

Mezi modely vícerozměrných časových řad patří model **vektorové autoregrese VAR**. Jedná se o přirozené zobecnění jednorozměrného autoregresního procesu. V ekonometrii vystupuje jako velmi užitečný kříženec mezi modely jednorozměrným časových řad a soustavami simultánních rovnic. Pro složité soustavy simultánních rovnic se používá jako jejich jednodušší alternativa.

Mezi výhody VAR patří:

- Není třeba specifikovat, které proměnné jsou *endogenní* (proměnná musí alespoň v jedné rovnici figurovat jako vysvětlovaná) a *exogenní* (může být pouze vysvětlující), jelikož v klasickém modelu VAR jsou všechny proměnné endogenní;

<sup>52</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 419-438.

- Má bohatší strukturu než jednorozměrné AR modely, neboť proměnná zde závisí také na dalších hodnotách, nikoliv pouze na svých vlastních zpožděných hodnotách a bílém šumu;
- Jestliže používáme jen tzv. redukovaný tvar VAR, na jehož pravé straně figurují pouze zpožděné hodnoty a jsou tedy v daném čase predeterminované, lze pro odhad použít klasickou metodu nejmenších čtverců – tzv. OLS metodu;
- Empirické zkušenosti ukazují, že VAR může mít lepší předpovědní schopnosti než soustava simultánních rovnic.

S praktickým používáním modelů VAR se však pojí také tyto problémy:

- Aplikace VAR je někdy příliš technická bez hlubšího opodstatnění;
- V praxi často vzniká problém, jaký řád modelu použít, jinými slovy, do jakých zpoždění jít;
- I při nižších řádech modelu může být počet parametrů značný;
- Konstrukce modelu VAR předpokládá, že jsou všechny jeho složky (tj. jednorozměrné AR procesy) stacionární, transformace používané k dosažení stacionarity však mohou znamenat ztrátu informace o dlouhodobých rovnovážných vztazích mezi jednotlivými řadami.

Cipra<sup>53</sup> dále uvádí, že důležitou součástí analýzy vícerozměrných časových řad je též testování **kauzality** neboli příčinnosti. Obecné pojetí kauzality souvisí s predikcí: jestliže jedna časová řada příčinně ovlivňuje druhou časovou řadu, pak by měla pomoci ke zlepšení předpovědi pro tuto druhou časovou řadu. V praxi se zkoumání příčinnosti obvykle omezuje na modely VAR, kde má názornou a výpočetně snadno zvládnutelnou podobu. Kauzalita podle Grangera zde znamená, že existuje korelovanost mezi současnou hodnotou jedné proměnné a minulými hodnotami jiných proměnných.

Významným modelem je též **EC model (ECM)**, který souvisí s modelováním tzv. kointegrace. Jak uvádí Cipra<sup>54</sup>, tak ve většině případů, pokud lineárně kombinujeme nestacionární jednorozměrné časové řady, výsledná časová řada bude taktéž nestacionární. Ekonomické a finanční časové řady je ovšem mnohdy možné zkombinovat tak, že výsledná řada je již

---

<sup>53</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 439-444.

<sup>54</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 445-454.

stacionární. Ačkoliv jsou tedy jednotlivé řady nestacionární, jejich společný pohyb v čase dlouhodobě směřuje k rovnovážnému stavu. Takovýto případ je označován jako *kointegrace*.

Kointegraci lze definovat dvojím, navzájem ekvivalentním, způsobem. Necht' jsou  $\{y_{1t}\}, \dots, \{y_{mt}\}$  nestacionární časové řady, přičemž pro každou z nich je nestacionarita způsobena právě jedním jednotkovým kořenem příslušného autoregresního polynomu. Pak jsou řady  $\{y_{1t}\}, \dots, \{y_{mt}\}$  *kointegrované*, jestliže:

- Existuje jejich nenulová (netriviální) lineární kombinace, která je stacionární;
- Nebo ekvivalentně: model VAR vícerozměrné řady  $(y_{1t}, \dots, y_{mt})'$  má  $m - r$  jednotkových kořenů, kde přitom  $0 < r < m$  představuje počet kointegračních vztahů.

Pokud je možné časové řady  $\{x_t\}$  a  $\{y_t\}$  považovat za kointegrované v dlouhodobém horizontu, lze tento vztah zapsat následujícím modelem:

$$\Delta y_t = \gamma \cdot \Delta x_t + \alpha \cdot (y_{t-1} - \beta \cdot x_{t-1}) + \varepsilon_t.$$

Uvedený model se označuje jako **EC model**. Pro zdůraznění kontextu s modely VAR se někdy používá označení VEC model (VECM). Výrazy typu  $y_{t-1} - \beta \cdot x_{t-1}$  se nazývají korekční členy (pokud jsou časové řady skutečně kointegrované, jsou zároveň i kointegračními vztahy), parametry typu  $\beta$  popisují dlouhodobé kointegrační vztahy mezi proměnnými a zapisují se do tzv. kointegračních vektorů  $(I - \beta)'$ , parametry typu  $\gamma$  popisují krátkodobé vztahy mezi proměnnými, parametry typu  $\alpha$  určují rychlost přizpůsobení rovnovážnému stavu a  $\varepsilon_t$  zastupuje reziduální složku.

S EC modely se často pracuje v kontextu s vektorovými autoregresními modely (VAR). Uvažovaný model:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \Phi \cdot \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix},$$

lze přepsat do tvaru:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \Pi \cdot \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}, \text{ kde } \Pi = \Phi - I.$$

Zařazení takového modelu mezi EC modely závisí na hodnotě matice  $\Pi$  (v tomto případě typu 2x2), která úzce souvisí s tvarem vlastních čísel matice  $\Phi$ , nebo ekvivalentně s tvarem autoregresního polynomu  $\Phi(z)$ . Existují tři možnosti:

- $r = h(\mathbf{\Pi}) = 0$ : v tomto případě je  $\mathbf{\Pi} = 0$ , takže jsou obě řady  $\{y_{1t}\}$  a  $\{y_{2t}\}$  nestacionární a neexistuje mezi nimi kointegrační vztah;
- $r = h(\mathbf{\Pi}) = 2$ : v tomto případě má  $\mathbf{\Pi}$  plnou hodnotu, tudíž obě její vlastní čísla jsou nenulová, ani jeden z kořenů polynomu  $\Phi(z)$  není jednotkový a pokud budeme navíc předpokládat, že oba kořeny tohoto polynomu leží vně jednotkového kruhu v komplexní rovině, pak je uvedený VAR model stacionární a jeho převod na EC model nemá smysl;
- $r = h(\mathbf{\Pi}) = 1$ : jedná se o nejzajímavější případ z hlediska kointegrace a EC metodiky, neboť ze dvou vlastních čísel  $\mathbf{\Pi}$  je právě jedno nenulové, a tedy ze dvou kořenů polynomu  $\Phi(z)$  je právě jeden jednotkový a pokud zbývající kořen polynomu leží vně jednotkového kruhu, pak jsou obě jednorozměrné časové řady  $\{\Delta y_{1t}\}$  a  $\{\Delta y_{2t}\}$  stacionární.

Cipra<sup>55</sup> dále uvádí postup konstrukce EC modelu. V prvním kroku je třeba prozkoumat nestacionaritu jednotlivých časových řad za pomoci autokorelační (podává informaci o síle lineární závislosti mezi veličinami  $y_t$  a  $y_{t-k}$ ) a parciální autokorelační funkce (podává informaci o korelaci veličin  $y_t$  a  $y_{t-k}$  očištěnou o vliv veličin, které se nacházejí mezi nimi), nebo testů na jednotkové kořeny. V případě, že jsou nulové hypotézy o jednotkových kořenech zamítnuty, časové řady jsou stacionární a zkonstruuje se pro ně model VAR.

Pokud tomu tak není, je třeba provést v druhém kroku testy kointegrace. Kointegrace bývá v praxi nejčastěji testována pomocí *Johanesových testů*. Metoda je založena na maximálně věrohodném odhadu tzv. kanonických korelací. Tyto korelace jsou druhými odmocninami vlastních čísel  $\lambda_1, \dots, \lambda_m$ , která úzce souvisí s maticí  $\mathbf{\Pi}$ , takže pro příslušné maximálně věrohodné odhady  $\hat{\lambda}_1, \dots, \hat{\lambda}_m$  těchto vlastních čísel platí:

$$1 \geq \hat{\lambda}_1 \geq \hat{\lambda}_2 \geq \dots \geq 0.$$

Počet nenulových hodnot  $\lambda_1, \dots, \lambda_r$  ( $\lambda_{r+1} = \lambda_{r+2} = \dots = \lambda_m = 0$ ) je roven  $r$  matice  $\mathbf{\Pi}$ , tedy počtu kointegračních vztahů EC modelu.

V praxi jsou hojně využívány dva typy Johanesových testů. Konkrétně se jedná o test se statistikou:

$$\lambda_{trace}(r) = -n \sum_{i=r+1}^m \ln(1 - \hat{\lambda}_i),$$

---

<sup>55</sup> CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. s. 455-456.



který je založen na nulové hypotéze, že počet kointegračních vztahů je nejvýše  $r$ , proti alternativě, že je větší než  $r$ . Test nulovou hypotézu zamítne, je-li  $\lambda_{trace}(r)$  větší než příslušná kritická hodnota.

Test se statistikou:

$$\lambda_{max}(r) = -n \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1})$$

je test nulové hypotézy, že počet kointegračních vztahů je  $r$ , proti alternativě, že je  $r + 1$ . Test nulovou hypotézu opět zamítne, je-li  $\lambda_{max}(r)$  větší než příslušná kritická hodnota.

Dalším možným testem kointegrace je také relativně jednoduchý Engel-Grangerův test, který lze považovat za modifikaci rozšířeného testu na jednotkový kořen. Je zde testována nulová hypotéza, že časové řady nejsou kointegrované, oproti alternativě, že kointegrované jsou. Při zamítnutí nulové hypotézy tak předpokládáme dlouhodobý vztah mezi testovanými proměnnými, pokud ovšem zamítnuta není, tento vztah nemůže být předpokládán.

Pokud je na základě testu kointegrace zamítnuta, zkonstruuje se pro stacionární časové řady VAR model. Pokud je potvrzena existence  $r$  kointegračních vztahů, bude odhadován EC model.

## 4 Měnová politika České národní banky

Česká národní banka (ČNB) je centrální bankou České republiky. Je zřízena Ústavou České republiky a její vznik je možné datovat k 1. 1. 1993, kdy došlo k rozpadu Československa a zároveň ke vzniku samostatné České republiky. Svou činnost realizuje na základě zákona č. 6/1993 Sb., o České národní bance a dalších právních předpisů. Jedná se o právnickou osobu veřejného práva se sídlem v Praze. Její mimopražská pracoviště se nacházejí v Ústí nad Labem, Českých Budějovicích, Hradci Králové, Brně a Ostravě.

1. května 2004 vstoupila Česká republika do Evropské unie a ČNB se tak stala součástí Evropského systému centrálních bank a začala se podílet na plnění jeho cílů a úkolů. Patří také do Evropského systému dohledu nad finančními trhy a spolupracuje s Evropskou radou pro systémová rizika a evropskými orgány dohledu nad finančními trhy<sup>56</sup>.

Nejvyšším řídicím orgánem ČNB je bankovní rada v čele s guvernérem, která dále čítá ještě dva viceguvernéry a čtyři další členy rady. Členy bankovní rady jmenuje prezident republiky na nejvýše dvě šestiletá období. Odvolání mohou být pouze z důvodů stanovených zákonem.

Jedná se o instituci nezávislou na vládě státu, přičemž právě toto je klíčové pro úspěšnou realizaci měnové politiky a dosahování jejích cílů, neboť politické a finanční zájmy státu nemusí být vždy totožné. Nezávislost ČNB je zakotvena v zákoně č. 6/1993 Sb., o České národní bance a chrání ji před politickými tlaky, například v předvolebním období.

Jako centrální banka České republiky má ČNB tyto funkce<sup>57</sup>:

- realizace měnové politiky;
- emise hotovostních peněz;
- devizová činnost;
- regulace obchodních bank a provádění bankovního dohledu;
- působení jako „banka bank“;
- působení jako „banka státu“ (vlády);
- reprezentace státu v měnové oblasti.

V souladu s hlavním cílem ČNB určuje a **realizuje měnovou politiku** s využitím řady měnověpolitických nástrojů. Je nejvyšším orgánem v oblasti měnové politiky v České republice.

---

<sup>56</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *O ČNB*. [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/)

<sup>57</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. Praha: Grada, 2014. s. 78-81.

ČNB také disponuje tzv. **emisním monopolem** vztahujícím se na bankovky a mince České republiky, je tedy jedinou institucí, která je může vydávat. Tato výsada se však nevztahuje na peníze bezhotovostní, které mohou vydávat i obchodní banky. Dále také sleduje množství peněz v oběhu a realizuje výměnu poškozených bankovek či mincí. Neplatné peníze z oběhu stahuje.

**Devizová činnost** ČNB znamená především vytváření a správu devizových rezerv České republiky s cílem zabezpečovat její dostatečnou devizovou likviditu. Rezervy v zahraničních měnách jsou zvláštním rezervním fondem, který slouží k pokrytí vnějších potřeb státu a také je využíván k provádění obchodů na devizovém trhu.

Další z funkcí ČNB je **regulace obchodních bank a provádění bankovního dohledu**. V rámci této funkce ČNB *reguluje vstup do bankovní sféry*, každý zájemce o získání licence pro působení jako obchodní banka musí splnit stanovené vstupní podmínky, kterými jsou například minimální výše základního kapitálu, kvalifikační a morální způsobilost bankovního managementu, odpovídající materiální, technologické a bezpečnostní zabezpečení bankovních činností a další. Stanovuje také *základní pravidla činnosti obchodních bank* zahrnující například přiměřenost kapitálu, přiměřenost likvidity v domácí i zahraniční měně, limity úvěrů a majetkových účastí, povinnost poskytovat orgánům bankovního dohledu požadované informace a mnohá další pravidla postihující celý bankovní sektor. Obsahovou náplní této funkce je též *povinné pojištění vkladů klientů obchodních bank*, jehož smyslem je ochrana vkladů klientů pro případ úpadku některé z těchto bank.

ČNB dále **působí jako „banka bank“**. Vede obchodním bankám v České republice účty, na kterých spravuje jejich rezervy a provádí mezi nimi zúčtování. Poskytuje obchodním bankám úvěry a přijímá od nich vklady. Dále také působí jako tzv. věřitel poslední instance, tedy jako poslední možný zdroj peněz pro banky, které se dostanou do vážných potíží s likviditou.

Působí také jako **„banka státu“ (vlády)**, vede účty vlády státu a provádí různé finanční operace nejen pro vládu, ale také pro další centrální orgány, orgány místní správy nebo pro některé podniky veřejného sektoru.

ČNB také **reprezentuje stát v měnové oblasti**. V rámci zahraničního působení zastupuje Českou republiku ve významných mezinárodních finančních institucích. Co se týče jejího domácího působení, jejím hlavním úkolem je informovat veřejnost o měnovém vývoji a jeho případných problémech, jakožto i o navrhovaných způsobech jejich řešení.

## 4.1 Cíle České národní banky

Podle zákona č. 6/1993 Sb., o České národní bance<sup>58</sup>, je hlavním cílem ČNB péče o cenovou stabilitu. Dále pečuje také o finanční stabilitu a o bezpečné fungování finančního systému v České republice. V případě, že tím není dotčen její hlavní cíl, podporuje ČNB obecnou hospodářskou politiku vlády vedoucí k udržitelnému hospodářskému růstu a obecné hospodářské politiky v Evropské unii se záměrem přispět k dosažení cílů Evropské unie, přičemž jedná v souladu se zásadou otevřeného tržního hospodářství.

Svého hlavního cíle ČNB dosahuje od ledna 1998 prostřednictvím režimu cílování inflace. ČNB se tedy zavazuje usilovat o to, že se bude inflace za normálních vnějších ekonomických podmínek pohybovat okolo vyhlášeného cíle.<sup>59</sup> Významnými rysy tohoto režimu je střednědobost této strategie, využívání prognózy inflace a veřejné explicitní vyhlášení inflačního cíle či posloupnosti cílů.<sup>60</sup> Inflace ovlivňuje chování ekonomických subjektů z hlediska úspor, spotřeby a investic, proto je vhodné volit režim, který se zaměřuje na její kontrolu.

Tabulka 1 popisuje inflační cíle ČNB stanovené v čisté inflaci. Čistá inflace se počítá z neúplného spotřebního koše. Nezahrnuje položky s regulovanými cenami.

Tabulka 1 - Inflační cíle ČNB stanovené v čisté inflaci<sup>61</sup>

pro rok	ve výši	plnění v měsíci	stanoven
1998	5,5 - 6,5 %	prosinec 1998	prosinec 1997
1999	4 - 5%	prosinec 1999	listopad 1998
2000	3,5 - 5,5 %	prosinec 2000	prosinec 1997
2001	2 - 4 %	prosinec 2001	duben 2000
2005	1 - 3 %	prosinec 2005	duben 1999

V následující tabulce (Tabulka 2) je znázorněno cílové pásmo stanovené v celkové inflaci pro období leden 2002–prosinec 2005.

<sup>58</sup> Zákon č. 6/1993 Sb., o České národní bance, ve znění pozdějších předpisů, § 2.

<sup>59</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnová politika České národní banky*. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/)

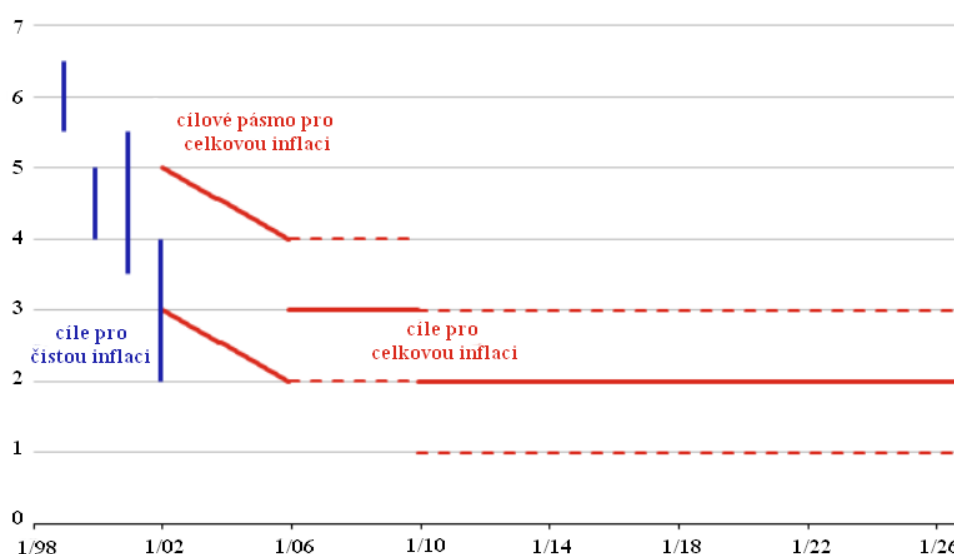
<sup>60</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Cílování inflace v ČR*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/cilovani/>

<sup>61</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Cílování inflace v ČR*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/cilovani/>

Tabulka 2 - Cílové pásmo stanovené v celkové inflaci v období leden 2002–prosinec 2005<sup>62</sup>

	pro měsíc	ve výši	plnění k měsíci	stanoveno
<b>začátek pásma</b>	leden 2002	3 - 5 %	leden 2002	duben 2001
<b>konec pásma</b>	prosinec 2005	2 - 4 %	prosinec 2005	

Od ledna 2006 do prosince 2009 byl platný inflační cíl ve výši 3 %. Od ledna roku 2010 je potom platný inflační cíl ve výši 2 % s tolerančním pásmem, kde jsou horní hranicí 3 % a spodní hranicí je 1 %. Toleranční pásmo zachycuje nejistotu spojenou s odchylkami skutečné inflace od stanoveného inflačního cíle v důsledku nepředvídatelných šoků. Inflační cíle ČNB jsou znázorněny na následujícím obrázku (Obrázek 6).



Obrázek 6 - Inflační cíle ČNB<sup>63</sup>

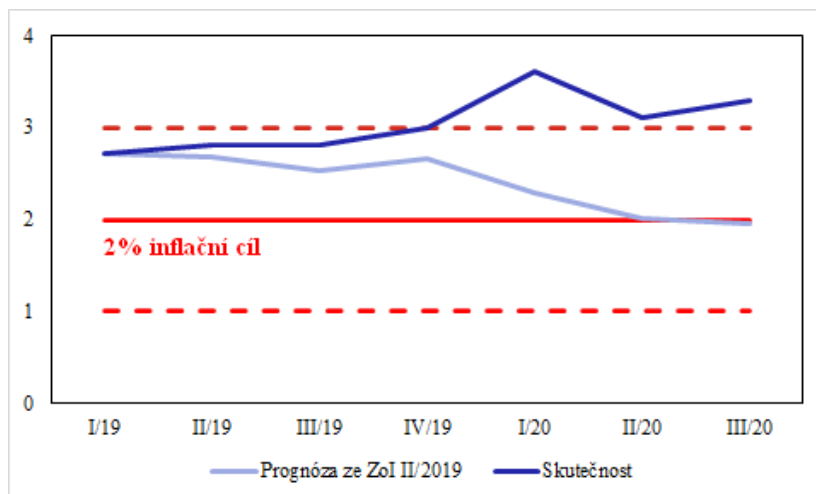
Obrázek 7 následně zachycuje rozdíl skutečného vývoje inflace a její prognózy pro rok 2020. Z grafu je patrné, že se skutečná inflace nacházela značně nad prognózou ze Zprávy o inflaci z druhého čtvrtletí roku 2019 (ZoI II/2019). Ve Zprávě o inflaci ze čtvrtého čtvrtletí roku 2020<sup>64</sup> je uvedeno, že tato odchylka vznikla v důsledku nečekaně vysokého růstu cen potravin a překvapivě vysoké jádrové inflace (celková inflace bez regulovaných cen, bez cen potravin a bez cen pohonných hmot, po očištění o primární dopady změn nepřímých daní). Regulované

<sup>62</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Cílování inflace v ČR*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/cilovani/>

<sup>63</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnová politika České národní banky*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/)

<sup>64</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – IV/2020*. [cit. 2021-03-21]. s. 39. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy\\_o\\_inflaci/2020/2020\\_IV/download/zoi\\_2020\\_IV.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_inflaci/2020/2020_IV/download/zoi_2020_IV.pdf)

ceny rostly také rychleji, než bylo původně očekáváno. V cenách pohonných hmot se naopak projevil propad světových cen ropy z počátku roku 2020.



Obrázek 7 - Srovnání prognózy celkové inflace se skutečností<sup>65</sup>

## 4.2 Konvenční nástroje měnové politiky

K realizaci své měnové politiky využívá ČNB nástrojů měnové politiky. Hlavním nástrojem jsou úrokové sazby, ale mezi konvenční měnověpolitické nástroje, které ČNB používá, patří i další<sup>66</sup>:

- operace na volném trhu;
- automatické facility;
- dodávací repo operace;
- povinné minimální rezervy.

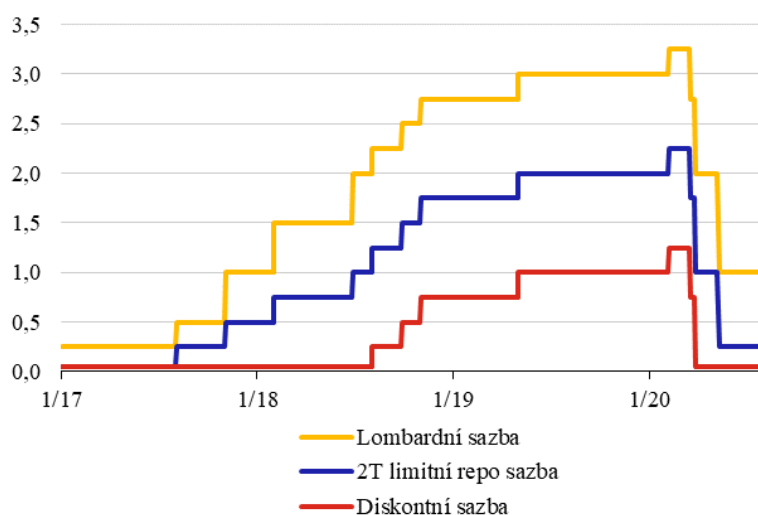
Cílem **operací na volném trhu** je usměrňovat vývoj úrokových sazeb v ekonomice. Obvykle mají podobu repo operací prováděných formou tendrů. ČNB poskytuje komerčním bankám cenné papíry výměnou za jejich přebytečnou likviditu. Ke stanovenému termínu pak proběhne opačná transakce, kdy ČNB vrátí příslušné komerční bance finanční prostředky spolu s domluveným úrokem a přijme cenné papíry zpět. Základní doba těchto operací je 14 dní, ale mohou být prováděny i repo operace s kratší lhůtou. Jejich hlavním cílem je odčerpávání likvidity. V minulosti byly ČNB používány také tříměsíční repo operace, poslední však byla realizována v roce 2001. Nástroje jemného ladění (devizové operace, operace s cennými

<sup>65</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – IV/2020*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2020/?tab=tabgraph>

<sup>66</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnověpolitické nástroje*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/mp-nastroje/>

papíry) jsou v praxi využívány pouze výjimečně, a to především v případě nečekaných krátkodobých výkyvů v likviditě trhu, které mají za následek ohrožení úrokových sazeb.

Obrázek 8 znázorňuje vývoj základních úrokových sazeb ČNB v letech 2017–2020. Jak je z obrázku patrné, v roce 2020 došlo v reakci na pandemii COVID-19 ke snížení úrokových sazeb. „16. března bankovní rada ČNB snížila základní úrokové sazby o 50 bazických bodů. K další úpravě (v případě 2T repo sazby o 75 bazických bodů) došlo na řádném měnovém zasedání 26. března. Na květnovém měnovém zasedání byla 2T repo sazba snížena o dalších 75 bazických bodů na 0,25 %. Lombardní sazba byla nastavena na 1 % a diskontní sazba na 0,05 %. Uvedené úpravy se bezprostředně promítly do tržních úrokových sazeb na finančním trhu a s určitým odstupem i do klientských úrokových sazeb z vkladů a úvěrů.“<sup>67</sup>



Obrázek 8 - Vývoj základních úrokových sazeb ČNB<sup>68</sup>

**Automatické facility** slouží k ukládání nebo poskytování likvidity přes noc. *Depozitní facilitita* poskytuje komerčním bankám možnost uložit si u ČNB likviditu přes noc. Depozita jsou úročena diskontní sazbou, která tak zpravidla představuje spodní hranici pohybu krátkodobých úrokových sazeb na peněžním trhu. *Marginální zápůjční facilitita* komerčním bankám, které mají s ČNB uzavřenou rámcovou repo smlouvu, naopak umožňuje půjčit si přes noc likviditu formou repo operace. Finanční prostředky jsou úročeny lombardní sazbou, a ta představuje horní mez pro pohyb krátkodobých úrokových sazeb na peněžním trhu. Vzhledem k trvalému přebytku likvidity je marginální zápůjční facilitita využívána jen minimálně.

<sup>67</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – III/2020*. [cit. 2021-03-21]. s. 43. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/galleries/zpravy\\_o\\_inflaci/2020/2020\\_III/download/zoj\\_2020\\_III.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/galleries/zpravy_o_inflaci/2020/2020_III/download/zoj_2020_III.pdf)

<sup>68</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – III/2020*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-III-2020/?tab=tabgraph>

Na podzim roku 2008 byly ČNB zavedeny mimořádné **dodávací repo operace** se splatností 2 týdny a 3 měsíce. Jejich cílem byla podpora fungování trhu se státními dluhopisy. Zachovala se ovšem pouze repo operace se splatností 2 týdny, od března 2020 vyhlašovaná jednou týdně.

Na základě **povinných minimálních rezerv** může ČNB ovlivňovat množství peněz v bankovním systému. V podmínkách značného přebytku likvidity však slouží zejména jako rezerva prostředků pro zajištění hladkého průběhu mezibankovního platebního styku. Jak stanoví zákon 6/1993 Sb., o České národní bance<sup>69</sup>, banky, pobočky zahraničních bank a spořitelni a úvěrní družstva jsou povinny mít na účtu u ČNB uloženu stanovenou část svých zdrojů jako povinné minimální rezervy. Výši povinných minimálních rezerv stanoví ČNB vyhláškou. Aktuálně je jejich objem stanovený na 2 % ze základny pro výpočet povinných minimálních rezerv.

### 4.3 Nekonvenční nástroje měnové politiky

Jak již bylo zmíněno, nekonvenční nástroje měnové politiky nejsou nástroji běžně používanými. Za jistých okolností je však jejich využití zapotřebí. Příkladem takové situace je pokles měnověpolitických úrokových sazeb na tzv. technickou nulu. V takové situaci se ocitla také ČNB, jejíž úrokové sazby se na „technickou nulu“ dostaly v listopadu 2012. K dalšímu uvolnění měnové politiky nemohlo dojít za pomoci konvenčních nástrojů měnové politiky, proto se ČNB uchýlila k využití devizových intervencí.

Primárním cílem devizových intervencí bylo odvrátit nebezpečí deflace a navrátit inflaci ke stanovenému 2% cíli. ČNB k nim však přistoupila až poté, co hrozbu deflace nedokázaly odvrátit slovní intervence členů Bankovní rady (za rok oslabily českou korunu pouze v řádu desetihaléřů) ani forward guidance. Forward guidance spočívá v komunikaci ČNB ohledně stavu měnové politiky a jejího pravděpodobného budoucího vývoje. Jeho smyslem bylo ovlivňovat očekávání ekonomických subjektů tak, aby došlo k urychlení návratu k inflačnímu cíli. Po selhání slovních intervencí i forward guidance přešla ČNB k devizovým intervencím. Mezi podzimem 2013 a jarem 2017 tak používala kurzový závazek. Intervenovala na devizovém trhu na oslabení kurzu koruny tak, aby udržovala kurz koruny vůči euru poblíž hladiny 27 CZK/EUR.<sup>70</sup>

Obrázek 9 znázorňuje průběh devizových intervencí ČNB v letech 2013 – 2017. Je zde vidět, že kurz po první vlně intervencí oslabil a během roku 2015 se ustálil na cílené hodnotě

<sup>69</sup> Zákon č. 6/1993 Sb., o České národní bance, ve znění pozdějších předpisů, § 24.

<sup>70</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnověpolitické nástroje*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/mp-nastroje/>



27 CZK/EUR, kolem které pouze s drobnými výkyvy přibližně rok a půl osciloval. ČNB byla tedy za pomoci devizových intervencí schopna udržet jej na stanovené hladině.



Obrázek 9 – Devizové intervence ČNB<sup>71</sup>

V dubnu 2017 se ČNB rozhodla intervence ukončit, neboť se podařilo navrátit inflaci k 2% cíli a nebylo tak třeba dále kurzový závazek udržovat. Devizové intervence napomohly také k obnovení hospodářského růstu. Odhady ukazují, že reálný HDP vzrostl v důsledku kurzového závazku o 2,5 % a nominální HDP až o 7 %.<sup>72</sup> Podle prognóz měl kurz po ukončení devizových intervencí posílit, k čemuž reálně také došlo, jak je vidět na obrázku výše (Obrázek 9).

#### 4.4 Měnová politika a koronavirus

Na vývoj související s pandemií COVID-19 musely v roce 2020 reagovat centrální banky po celém světě. ČNB nebyla výjimkou. Už během první vlny pandemie této nemoci, v březnu 2020, tak začala přijímat stabilizační opatření, jejichž smyslem bylo zmírnit dopad situace způsobené pandemií koronaviru na české domácnosti, podnikatele i firmy.

Měnověpolitickým opatřením bylo již zmíněné snížení úrokových sazeb, které proběhlo ve třech krocích. Klíčovou dvoutýdenní reposazbu tak snížila na úroveň 0,25 %, lombardní sazba je nastavena na 1,00 % a diskontní na 0,05 %. Podle Zprávy o měnové politice<sup>73</sup>, která byla bankovní radou ČNB schválena 11. února 2021, by měly takto nastavené úrokové sazby zůstat

<sup>71</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. Zpráva o inflaci – II/2017. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-II-2017/?tab=tabgraph>

<sup>72</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. Účet za devizové intervence nám ekonomika již vystavila. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/verejnost/servis-pro-media/autorske-clanky-rozhovory-s-predstaviteli-cnb/Ucet-za-devizove-intervence-nam-ekonomika-jiz-vystavila/>

<sup>73</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. Zpráva o měnové politice – zima 2021. [cit. 2021-03-28]. s. 30. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy\\_o\\_menov\\_e\\_politice/2021/2021\\_zima/download/zomp\\_2021\\_zima.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_menov_e_politice/2021/2021_zima/download/zomp_2021_zima.pdf)

stabilní přibližně do poloviny roku 2021 a následně postupně růst. Značné riziko této prognózy spočívá v možném pomalejším odeznívání pandemie, než s jakým prognóza počítá. Pokud by uzavírky v České republice i v zahraničí trvaly déle, povede to k zhoršení finanční situace a sentimentu firem i domácností. Taková situace by mohla způsobit déletrvající cyklický útlum české ekonomiky. Bylo by tak třeba udržovat měnové podmínky uvolněné delší dobu než v prognóze.

Ve Zprávě o měnové politice<sup>74</sup> je dále uvedeno, že delší období nízké úrovně dvoutýdenní repo sazby se promítá také do tržních úrokových a následně i klientských sazeb. Útlum ekonomické aktivity v souvislosti s pandemií se odráží ve vývoji úvěrů podnikům a úvěrů domácnostem na spotřebu. Dopady pandemie se neprojevují na úvěrech domácnostem na bydlení, úvěry domácnostem na spotřebu a úvěry podnikům situací zasaženy jsou. Poptávka firem po úvěrech je též negativně ovlivněna zpřísněnými úvěrovými standardy a podmínkami bank působících ve směru nižšího růstu úvěrové produkce.

Pandemická situace je v tuzemsku i zahraničí značně proměnlivá a její budoucí vývoj je nejistý. Řada faktorů, jako je například výskyt různých mutací koronaviru či míra proočkovanosti v jednotlivých státech mohou ovlivnit rychlost odeznění této nepříznivé situace. Čím dříve k tomu dojde, tím dříve bude možné opět zvyšovat úrokové sazby. Příliš dlouhý útlum by jejich zvyšování mohl naopak odsunout až do příštího roku.

---

<sup>74</sup> ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o měnové politice – zima 2021*. [cit. 2021-03-28]. s. 32-34. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy\\_o\\_menov\\_e\\_politice/2021/2021\\_zima/download/zomp\\_2021\\_zima.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_menov_e_politice/2021/2021_zima/download/zomp_2021_zima.pdf)

## 5 Statistická analýza

Cílem diplomové práce je zhodnotit dopad měnověpolitických nástrojů České národní banky na ekonomiku v období krize prostřednictvím analýzy časových řad, konkrétně Engel-Grangerova testu kointegrace, případně testu Grangerovy kauzality (VAR modelu). Na základě rešerše odborné literatury byly vybrány úrokové sazby ČNB (dvoutýdenní repo sazba, diskontní sazba a lombardní sazba), které jsou zároveň nejdůležitějším nástrojem měnové politiky ČNB. Hodnocen bude jejich dopad na HDP a inflaci České republiky.

Statistická analýza, která bude ekonomický dopad vybraných měnověpolitických nástrojů zkoumat, bude provedena v ekonometrickém programu Gretl 2021a. Pro tuto analýzu byly vybrány časové řady zahrnující období od roku 2007 do roku 2020. Ve zvoleném období Českou republiku postihly dvě krize, a to finanční krize v letech 2007-2009 a také současná krize spojená pandemií onemocnění COVID-19, které se rozšířilo nejen do České republiky, ale do celého světa, v březnu roku 2020. Data jsou čtvrtletního charakteru.

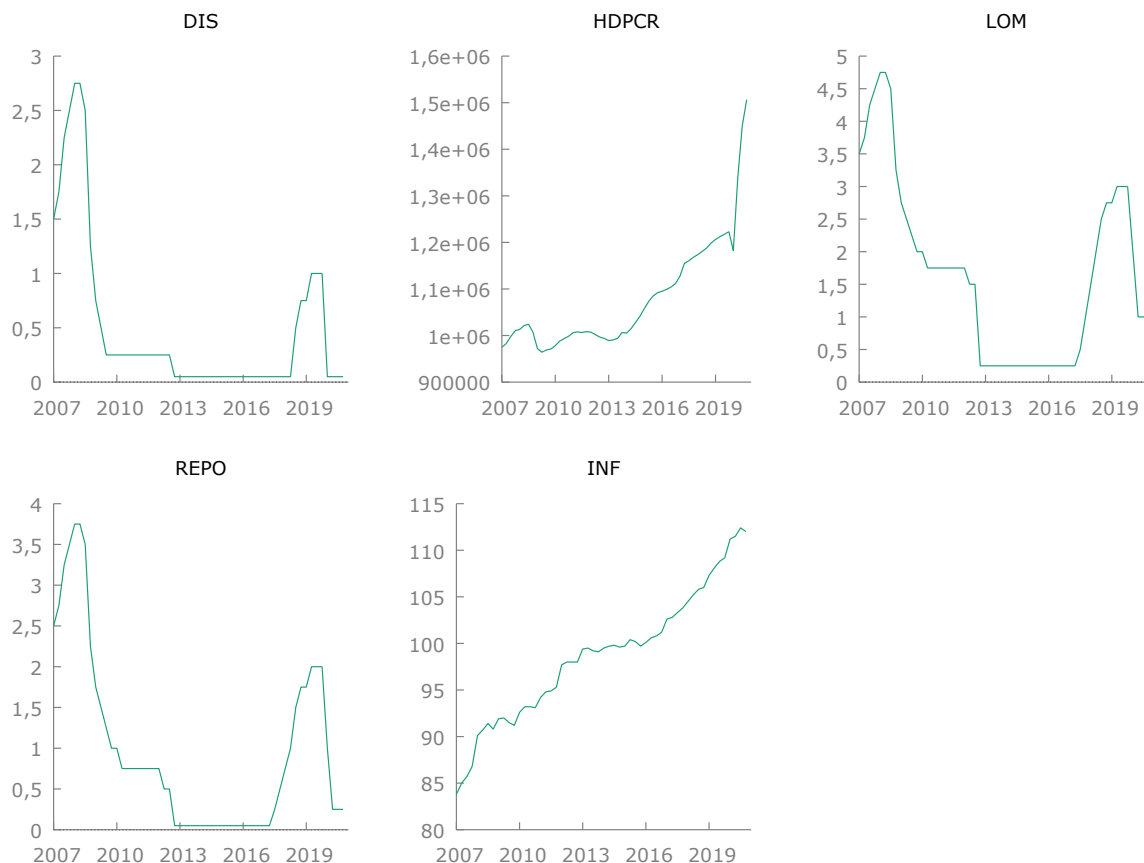
Zdrojem dat je ARAD systém časových řad (databáze časových řad ČNB), odkud byly získány úrokové sazby (exogenní proměnné) ČNB i hrubý domácí produkt (endogenní proměnná). HDP je uveden v absolutních hodnotách, běžných cenách a je také sezónně očištěn, proto data není třeba testovat na sezónní vliv. Inflace, jakožto druhá endogenní proměnná, byla získána z ČSÚ (Český statistický úřad) a je vyjádřena bazickým indexem, kde rok 2005 = 100 až do roku 2017, od roku 2017 je pak vyjádřena bazickým indexem, kde rok 2015 = 100. Tabulka 3 zachycuje všechny proměnné, které se v analýze vyskytují.

Tabulka 3 - Proměnné pro analýzu časových řad<sup>75</sup>

<b>Zkratka proměnné</b>	<b>Popis proměnné</b>
HDPCR	Hrubý domácí produkt České republiky v letech 2007–2020
INF	Inflace České republiky vyjádřena indexem (r. 2005 = 100) pro roky 2007-2016 a indexem (r. 2015 = 100) pro roky 2017-2020
DIS	Diskontní sazba České národní banky v letech 2007–2020
LOM	Lombardní sazba České národní banky v letech 2007–2020
REPO	2T repo sazba České národní banky v letech 2007–2020

Obrázek 10 znázorňuje průběh jednotlivých časových řad. Graficky zachycené jsou zde časové řady původní, tedy před logaritmováním i diferencováním.

<sup>75</sup> Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 10 - Průběh původních časových řad<sup>76</sup>

## 5.1 Stanovení řádu zpoždění

Jelikož se jedná o finanční časové řady, je nejprve třeba je logaritmovat. Následně je nutné určit řád zpoždění, což je v programu Gretl 2021a možné provést na základě tří kritérií: Akaikeho informačního kritéria (AIC), Hannaha-Quinnova informačního kritéria (HQC) a Bayesovského informačního kritéria (BIC).

**Akaikeho informační kritérium (AIC)** bylo navrženo Akaikem, podle něhož je i pojmenováno, v roce 1974.<sup>77</sup> Kritérium bylo navrženo v této formě:

$$AIC(M) = \ln \hat{\sigma}_a^2 + 2M/T,$$

kde  $\hat{\sigma}_a^2$  je reziduální rozptyl modelu, M je počet parametrů modelu a T počet porovnávání.

<sup>76</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>77</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 69.

**Hannah-Quinnovo informační kritérium (HQC)** bylo navrženo Hannahem a Quinnem v roce 1979 v této podobě:<sup>78</sup>

$$HQ(M) = \ln\hat{\sigma}_a^2 + 2M(\ln(\ln T))/T,$$

kde  $\hat{\sigma}_a^2$  je opět rozptyl modelu, M počet jeho parametrů a T počet pozorování.

**Bayesovské informační kritérium (BIC)** se též nazývá Schwarzovým kritériem, jelikož bylo původně navrženo Schwartzem v roce 1978, a to v této formě:<sup>79</sup>

$$SC(M) = \ln\hat{\sigma}_a^2 + M(\ln T)/T,$$

kde  $\hat{\sigma}_a^2$  je rozptyl modelu, M počet jeho parametrů a T počet pozorování.

V analýze časových řad byl řád zpoždění určen na základě AIC, neboť toto kritérium se využívá pro nízký počet pozorování ( $n < 60$ ). Řád zpoždění byl vždy určen podle nejnižší hodnoty tohoto kritéria.

V následujících tabulkách (Tabulka 4, Tabulka 5, Tabulka 6, Tabulka 7, Tabulka 8, Tabulka 9) jsou uvedeny hodnoty AIC pro jednotlivé proměnné na 6 řádů zpoždění (ekonomické ukazatele reagují na měnovou politiku ČNB zpravidla se zpožděním 12-18 měsíců, použitá data jsou ovšem čtvrtletního charakteru, proto je maximální řád zpoždění stanoven na 6). V tabulkách je pro každou dvojici proměnných (vždy jedna z úrokových sazeb a HDP či inflace) porovnán test s konstantou a test s konstantou a trendem. Test bez konstanty není vhodný pro finanční časové řady, proto nebyl pro žádnou proměnnou realizován. Nejnižší hodnota AIC pro daný test je vždy označena hvězdičkou. Nejnižší hodnoty pro oba testy (test s konstantou nebo test s konstantou a trendem) jsou porovnány a ta nižší z nich je potom zvýrazněna tučně, protože determinuje, řád zpoždění i druh testu pro danou proměnnou.

---

<sup>78</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 69.

<sup>79</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 69.

Tabulka 4 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro DIS a HDP<sup>80</sup>

Řád zpoždění	DIS/HDP	
	AIC, s konstantou	AIC, s konstantou a trendem
1	<b>-4,864877*</b>	-4,825195*
2	-4,835605	-4,802769
3	-4,822429	-4,782728
4	-4,801271	-4,762792
5	-4,776076	-4,736081
6	-4,770132	-4,730272

Tabulka 5 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro LOM a HDP<sup>81</sup>

Řád zpoždění	LOM, HDP	
	AIC, s konstantou	AIC, s konstantou a trendem
1	<b>-4,829677*</b>	-4,791989*
2	-4,803936	-4,78371
3	-4,789177	-4,754118
4	-4,772665	-4,73855
5	-4,74726	-4,708622
6	-4,749857	-4,70989

Tabulka 6 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro REPO a HDP<sup>82</sup>

Řád zpoždění	REPO, HDP	
	AIC, s konstantou	AIC, s konstantou a trendem
1	<b>-4,856917*</b>	-4,817013*
2	-4,827323	-4,79443
3	-4,816762	-4,776786
4	-4,801845	-4,761877
5	-4,77737	-4,739155
6	-4,781555	-4,749244

<sup>80</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>81</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>82</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

Tabulka 7 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro DIS a INF<sup>83</sup>

Řád zpoždění	DIS, INF	
	AIC, s konstantou	AIC, s konstantou a trendem
1	-7,237152	-7,270177
2	-7,211095	-7,232111
3	-7,210667	-7,211581
4	-7,220935	-7,20218
5	-7,502802	-7,562886
<b>6</b>	<b>-7,544093*</b>	<b>-7,565583*</b>

Tabulka 8 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro LOM a INF<sup>84</sup>

Řád zpoždění	LOM, INF	
	AIC, s konstantou	AIC, s konstantou a trendem
1	-7,273141	-7,320552
2	-7,255705	-7,28586
3	-7,272126	-7,277239
4	-7,301009	-7,282939
5	-7,552111	-7,607138
<b>6</b>	<b>-7,606654*</b>	<b>-7,621011*</b>

Tabulka 9 - Optimální řád zpoždění podle AIC pro DIS a INF<sup>85</sup>

Řád zpoždění	REPO, INF	
	AIC, s konstantou	AIC, s konstantou a trendem
1	-7,276067	-7,315168
2	-7,25684	-7,279594
3	-7,272653	-7,270399
4	-7,30162	-7,277197
5	-7,551823	-7,597694
<b>6</b>	<b>-7,609496*</b>	<b>-7,614435*</b>

<sup>83</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>84</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>85</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě programu Gretl

Jak z tabulek vyplývá, pro dvojice všech úrokových sazeb (proměnných DIS, LOM a REPO) s HDP vyšel vždy optimální první řád zpoždění a test pouze s konstantou. Naproti tomu pro dvojice úrokových sazeb s inflací (INF) je nejvhodnějším řádem zpoždění poslední šestý a test s konstantou a trendem. Tyto údaje jsou důležité pro další kroky analýzy.

## 5.2 Testování stacionarity

Na zjištění řádu zpoždění navazuje testování stacionarity zvolených dat za pomoci rozšířeného Dickey-Fullerova testu (dále ADF testu). Při ověřování hypotéz v ADF testu se zpravidla využívají tři základní druhy testů: bez konstanty, s konstantou, a s konstantou a trendem. ADF test využívá vzorec:<sup>86</sup>

$$\Delta X_t = (\phi - 1)X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta X_{t-1} + e_t,$$

kde  $X_t$  je závislá proměnná,  $p$  je zpoždění  $e_t$  reziduální složka. Tento vzorec zkoumá, zda proměnná obsahuje jednotkový kořen. Hypotézy ADF testu jsou stanoveny následovně:

- $H_0$ : časové řady jsou nestacionární
- $H_1$ : časové řady jsou stacionární

Nulovou hypotézu lze buď zamítnout ve prospěch alternativy, nebo nezamítat, a to na základě p-hodnoty porovnávané s hladinou významnosti  $\alpha$  (obvykle 0,05). Pokud je tato p-hodnota vyšší než hladina významnosti, nulová hypotéza je zamítnuta, v opačném případě zamítnuta není a časové řady je možné považovat za stacionární. Pokud jsou zvolená data nestacionární, lze provést úpravu časových řad pomocí první difference (případně i dalších řádů diferencí).

Tabulka 10 zachycuje výsledky ADF testu pro jednotlivé proměnné. Test byl ve všech případech aplikován pro maximální počet zpoždění (6). Proměnné DIS, LOM a REPO byly testovány na základě testu s konstantou, i testu s konstantou a trendem.

---

<sup>86</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. s. 62.



Tabulka 10 - Výsledky ADF testu pro jednotlivé proměnné<sup>87</sup>

Zkratka proměnné	Druh testu	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
1 HDPCR	s konstantou	1	nezamítáme	nestacionární
1 INF	s konstantou a trendem	0,9517	nezamítáme	nestacionární
1 DIS	s konstantou	0,1305	nezamítáme	nestacionární
1 LOM	s konstantou	0,4628	nezamítáme	nestacionární
1 REPO	s konstantou	0,4515	nezamítáme	nestacionární
1 DIS	s konstantou a trendem	0,948	nezamítáme	nestacionární
1 LOM	s konstantou a trendem	0,8516	nezamítáme	nestacionární
1 REPO	s konstantou a trendem	0,8274	nezamítáme	nestacionární

Z tabulky je patrné, že žádná ze zvolených časových řad nebyla stacionární, H<sub>0</sub> nebyla tedy na hladině významnosti 0,05 v žádném z případů zamítnuta, neboť všechny p-hodnoty byly větší než zvolená hladina významnosti. Bylo proto zapotřebí použít diferencí ke stacionarizaci časových řad. Tabulka 11 zobrazuje výsledky ADF testů pro diferencované proměnné (první řád diferencí).

Tabulka 11 - Výsledky ADF testů pro první diference jednotlivých proměnných<sup>88</sup>

Zkratka proměnné	Druh testu	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
d 1 HDPCR	s konstantou	0,0001619	zamítáme	stacionární
d 1 INF	s konstantou a trendem	0,0010820	zamítáme	stacionární
d 1 DIS	s konstantou	0,0000193	zamítáme	stacionární
d 1 LOM	s konstantou	0,0000171	zamítáme	Stacionární
d 1 REPO	s konstantou	0,0000136	zamítáme	Stacionární
d 1 DIS	s konstantou a trendem	0,0000018	zamítáme	Stacionární
d 1 LOM	s konstantou a trendem	0,0001	zamítáme	Stacionární
d 1 REPO	s konstantou a trendem	0,0001	zamítáme	Stacionární

Po provedeném ADF testu pro diferencované proměnné bylo zjištěno, že u všech časových řad lze nulovou hypotézu nyní zamítnout, tudíž jsou diferencované časové řady považovány za stacionární. Je tedy možné přistoupit k dalšímu kroku analýzy, a tím je Engel-Grangerův test. Obrázek 11 obsahuje grafická znázornění průběhu diferencovaných časových řad.

<sup>87</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>88</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl



Obrázek 11 - Průběh diferencovaných časových řad<sup>89</sup>

### 5.3 Engel-Grangerův test

Tento test zkoumá kointegraci časových řad. Když jsou časové řady kointegrované, existuje mezi nimi dlouhodobý vztah, pokud ovšem kointegrované nejsou, pohybují se opačně. Hypotézy pro Engel-Grangerův test lze proto stanovit následovně:

- $H_0$ : časové řady nejsou kointegrované
- $H_1$ : časové řady jsou kointegrované

Podobně, jako v případě ADF testu, je i zde důležitá p-hodnota, která je opět porovnávána s hladinou významnosti  $\alpha$  (0,05). Pokud je tato p-hodnota vyšší než hladina významnosti, ( $p > 0,05$ ), pak časové řady nejsou kointegrované a dlouhodobý vztah mezi nimi neexistuje. V takovém případě nedojde k zamítnutí  $H_0$ . V opačném případě je nulová hypotéza zamítnuta a časové řady jsou považovány za kointegrované.

Tabulka 12 shrnuje výsledky Engel-Grangerova testu pro vzájemné, oboustranné vztahy jednotlivých proměnných. Proměnné HDPCR a INF byly ve vztahu k proměnným DIS, LOM

<sup>89</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

a REPO nejprve vždy považovány za endogenní (závislé) a následně byl provedený ještě test v opačném směru, kdy byly naopak vloženy jako exogenní (nezávislé). Tabulka obsahuje identifikaci testovaných vztahů, řád zpoždění, který byl pro jednotlivé vztahy testován, výslednou p-hodnotu, údaj o zamítnutí či nezamítnutí nulové hypotézy i časových řadách (zda jsou kointegrované či nikoliv).

Tabulka 12 - Výsledky Engel-Grangerova testu<sup>90</sup>

Testované vztahy	Řád zpoždění	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časové řady
1 DIS/1 HDPCR	1	0,0568	nezamítáme	neointegrované
1 HDPCR/1 DIS	1	0,0568	nezamítáme	neointegrované
1 LOM/1 HDPCR	1	0,8025	nezamítáme	neointegrované
1 HDPCR/1 LOM	1	0,8025	nezamítáme	neointegrované
1 REPO/1 HDPCR	1	0,7064	nezamítáme	neointegrované
1 HDPCR/1 REPO	1	0,7064	nezamítáme	neointegrované
1 DIS/1 INF	6	0,6371	nezamítáme	neointegrované
1 INF/1 DIS	6	0,6371	nezamítáme	neointegrované
1 LOM/1 INF	6	0,6864	nezamítáme	neointegrované
1 INF/1 LOM	6	0,6864	nezamítáme	neointegrované
1 REPO/1 INF	6	0,9333	nezamítáme	neointegrované
1 INF/1 REPO	6	0,9333	nezamítáme	neointegrované

Engel-Grangerův test taktéž nabízí možnost použít test bez konstanty, s konstantou i s konstantou a trendem, přičemž pro každou z proměnných byl použit právě ten, který se ukázal být nejlepším při ověřování řádu zpoždění. Každá proměnná byla tedy testována s příslušným nejvhodnějším testem a také s optimálním řádem zpoždění stanoveným pomocí hodnoty AIC. Následná zjištěná p-hodnota byla porovnána s hladinou významnosti a na základě tohoto srovnání došlo k zamítnutí či nezamítnutí nulové hypotézy. Z tabulky je patrné, že se v žádném z případů kointegrace neprokázala, neboť všechny p-hodnoty jsou vyšší než hladina významnosti  $\alpha$  (0,05). Na základě analýzy tedy nebyly odhaleny žádné dlouhodobé vztahy mezi proměnnými. Dalším krokem bude test Grangerovy kauzality pro všechny dvojice proměnných.

#### 5.4 Grangerova kauzalita

Krátkodobými vztahy mezi časovými řadami lze rozumět situaci, kdy mezi proměnnými existuje příčinná vazba. To znamená, že jedna z proměnných může pomoci zlepšit předpovědi té druhé či naopak, nebo mohou být tyto příčinné vazby vzájemné. Hypotézy pro tento test lze definovat takto:

<sup>90</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

- $H_0$ : mezi proměnnými neexistuje příčinná vazba
- $H_1$ : mezi proměnnými existuje příčinná vazba

K vyhodnocení výsledku testu je opět využito porovnání p-hodnoty s hladinou významnosti  $\alpha$ . Podobně jako v případě Engel-Grangerova testu, pokud je tato p-hodnota vyšší než hladina významnosti, nulovou hypotézu nelze zamítnout, a je tedy možné předpokládat, že změny nezávislé proměnné nevysvětlují změny proměnné závislé. V opačném případě by existoval předpoklad, že nezávislá proměnná pomáhá zlepšovat předpovědi závislé proměnné, neb mezi nimi existuje kauzální vztah.

Test Grangerovy kauzality byl proveden pro všechny dvojice proměnných s maximálním řádem zpoždění (6). Z nabídky možných testů bez konstanty, s konstantou a s konstantou a trendem byl pro každou dvojici vybrán ten, který vyšel jako nejvhodnější v prvním kroku, kdy byl ověřován optimální řád zpoždění. Testování bylo opět provedeno obousměrně. Následující tabulky zachycují výsledky testu Grangerovy kauzality. Pro každý řád zpoždění je zde vždy vyčíslena p-hodnota a údaj o zamítnutí či nezamítnutí nulové hypotézy, tedy předpoklad či vyvrácení kauzálního vztahu.

Tabulka 13 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné DIS a HDPCR<sup>91</sup>

Řád zpoždění	I DIS/I HDPCR			I HDPCR/I DIS		
	p-hodnoty		$H_0$	p-hodnoty		$H_0$
1	<b>0,00000000986</b>	***	<b>zamítáme</b>	<b>0,0000002690</b>	***	<b>zamítáme</b>
2	0,2404		nezamítáme	0,8469		nezamítáme
3	0,925		nezamítáme	0,9536		nezamítáme
4	0,7826		nezamítáme	0,9805		nezamítáme
5	0,5317		nezamítáme	0,6273		nezamítáme
6	0,2345		nezamítáme	0,7589		nezamítáme

Výsledky Grangerovy kauzality pro proměnné DIS a HDPCR zachycuje Tabulka 13. Na základě výpočtu lze konstatovat, že diskontní sazba působí na HDP České republiky v Grangerově smyslu v prvním řádu zpoždění (1 čtvrtletí). To znamená, že za pomoci proměnné DIS lze zlepšit předpovědi proměnné HDPCR s tímto časovým zpožděním. Z druhé části tabulky je ovšem patrné, že i proměnná HDPCR působí na proměnnou DIS v Grangerově smyslu v prvním řádu zpoždění, je tedy zároveň možné i za pomoci HDP České republiky zlepšit předpovědi diskontní sazby.

<sup>91</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

Tabulka 14 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné LOM a HDPCR<sup>92</sup>

Řád zpoždění	1 LOM/1 HDPCR			1 HDPCR/1 LOM		
	p-hodnoty		H <sub>0</sub>	p-hodnoty		H <sub>0</sub>
1	<b>0,00000000740</b>	***	<b>zamítáme</b>	<b>0,0000000055</b>	***	<b>zamítáme</b>
2	0,2187		nezamítáme	0,7623		nezamítáme
3	0,982		nezamítáme	0,674		nezamítáme
4	0,6906		nezamítáme	0,9819		nezamítáme
5	0,453		nezamítáme	0,982		nezamítáme
6	0,1836		nezamítáme	0,8658		nezamítáme

Jak zachycuje Tabulka 14, obdobný výsledek prokázal test Grangerovy kauzality pro proměnné LOM a HDPCR. I v tomto případě působí lombardní sazba na HDP České republiky v Grangerově smyslu v rámci časového zpoždění o velikosti jednoho čtvrtletí, zároveň ale pro stejný řád časového zpoždění působí i HDP na lombardní sazbu. I mezi těmito dvěma proměnnými tak existuje vzájemný kauzální vztah a je možné použít proměnnou LOM pro zlepšení předpovědi proměnné HDPCR pro zmíněný řád zpoždění, ale i s využitím proměnné HDPCR zlepšit předpovědi proměnné LOM.

Tabulka 15 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné REPO a HDPCR<sup>93</sup>

Řád zpoždění	1 REPO/1 HDPCR			1 HDPCR/1 REPO		
	p-hodnoty		H <sub>0</sub>	p-hodnoty		H <sub>0</sub>
1	<b>0,00000000799</b>	***	<b>zamítáme</b>	<b>0,0000000084</b>	***	<b>zamítáme</b>
2	0,2264		nezamítáme	0,8275		nezamítáme
3	0,9935		nezamítáme	0,6453		nezamítáme
4	0,688		nezamítáme	0,8963		nezamítáme
5	0,448		nezamítáme	0,9141		nezamítáme
6	0,1757		nezamítáme	0,8016		nezamítáme

Tabulka 15 zobrazuje výsledky Grangerovy kauzality pro proměnné REPO a HDPCR. I zde byla na základě výpočtu prokázána vzájemná příčinná vazba pro první řád časového zpoždění. HDP České republiky lze proto využít ke zlepšení předpovědi dvoutýdenní repo sazby a v příslušném řádu zpoždění tento vztah platí i obráceně.

<sup>92</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>93</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

Tabulka 16 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné DIS a INF<sup>94</sup>

Řád zpoždění	1 DIS/1 INF			1 INF/1 DIS		
	p-hodnoty		H <sub>0</sub>	p-hodnoty		H <sub>0</sub>
1	<b>0,000000108</b>	***	<b>zamítáme</b>	<b>0,000000793</b>	***	<b>zamítáme</b>
2	0,4554		nezamítáme	0,8345		nezamítáme
3	0,4432		nezamítáme	0,9571		nezamítáme
4	<b>0,0000879</b>	***	<b>zamítáme</b>	0,7005		nezamítáme
5	<b>0,0004</b>	***	<b>zamítáme</b>	0,6262		nezamítáme
6	0,1885		nezamítáme	0,8936		nezamítáme

Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné DIS a INF zachycuje Tabulka 16. Na základě výpočtu lze konstatovat, že diskontní sazba ovlivňuje v Grangerově smyslu inflaci v prvním, čtvrtém a pátém řádu zpoždění (1, 4 a 5 čtvrtletí). Pro příslušné řády zpoždění je tedy možné využít proměnnou DIS ke zlepšení předpovědi vývoje proměnné INF. Naopak proměnnou INF lze pro předpověď proměnné DIS použít pouze v rámci prvního řádu časového zpoždění.

Tabulka 17 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné LOM a INF<sup>95</sup>

Řád zpoždění	1 LOM/1 INF			1 INF/1 LOM		
	p-hodnoty		H <sub>0</sub>	p-hodnoty		H <sub>0</sub>
1	<b>0,000000118</b>	***	<b>zamítáme</b>	<b>0,000000385</b>	***	<b>zamítáme</b>
2	0,4524		nezamítáme	0,8019		nezamítáme
3	0,4665		nezamítáme	0,788		nezamítáme
4	<b>0,0000665</b>	***	<b>zamítáme</b>	0,9677		nezamítáme
5	<b>0,0004</b>	***	<b>zamítáme</b>	0,9561		nezamítáme
6	0,1396		nezamítáme	0,945		nezamítáme

Obdobný výsledek Grangerovy kauzality byl zjištěn pro proměnné LOM a INF. Jak je zachyceno v tabulce (Tabulka 17), i lombardní sazbu lze v rámci prvního, čtvrtého a pátého řádu pro zlepšení předpovědi vývoje inflace, inflace může předpovědi lombardní sazby zlepšit pouze v prvním řádu zpoždění.

<sup>94</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>95</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

Tabulka 18 - Výsledky testu Grangerovy kauzality pro proměnné REPO a INF<sup>96</sup>

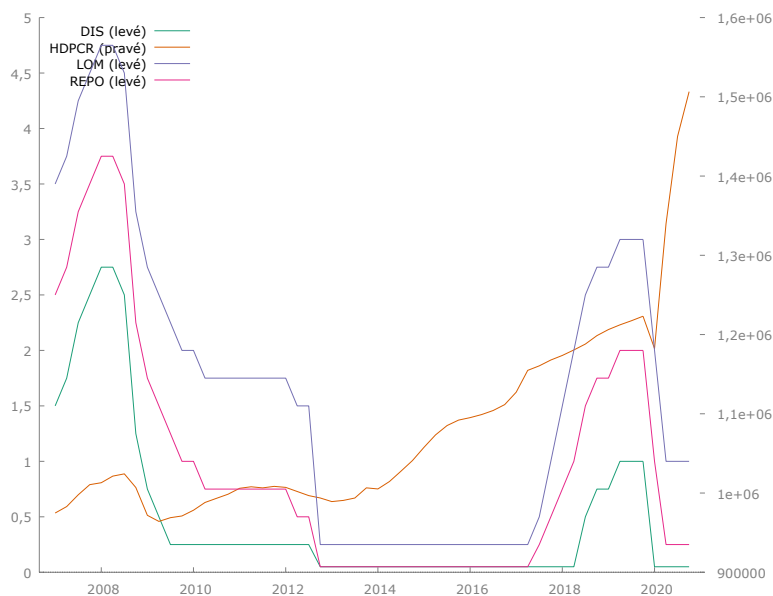
Řád zpoždění	I REPO/I INF			I INF/I REPO		
	p-hodnoty		H <sub>0</sub>	p-hodnoty		H <sub>0</sub>
<b>1</b>	<b>0,000000739</b>	<b>***</b>	<b>zamítáme</b>	<b>0,000000725</b>	<b>***</b>	<b>zamítáme</b>
2	0,4238		nezamítáme	0,8875		nezamítáme
3	0,4611		nezamítáme	0,7786		nezamítáme
<b>4</b>	<b>0,0000671</b>	<b>***</b>	<b>zamítáme</b>	0,8417		nezamítáme
<b>5</b>	<b>0,0003</b>	<b>***</b>	<b>zamítáme</b>	0,8791		nezamítáme
6	0,1295		nezamítáme	0,8868		nezamítáme

Tabulka 18 zachycuje výsledky Grangerovy kauzality pro poslední z analyzovaných vztahů, a sice pro proměnné REPO a INF. I v tomto případě je z tabulky vidět, že výpočet poukazuje na příčinný vztah mezi těmito dvěma proměnnými. Proměnnou REPO lze pro zlepšení předpovědi proměnné INF použít v prvním, čtvrtém a pátém řádu zpoždění, přičemž proměnnou INF je pro zlepšení předpovědi proměnné REPO použít pouze v prvním řádu zpoždění.

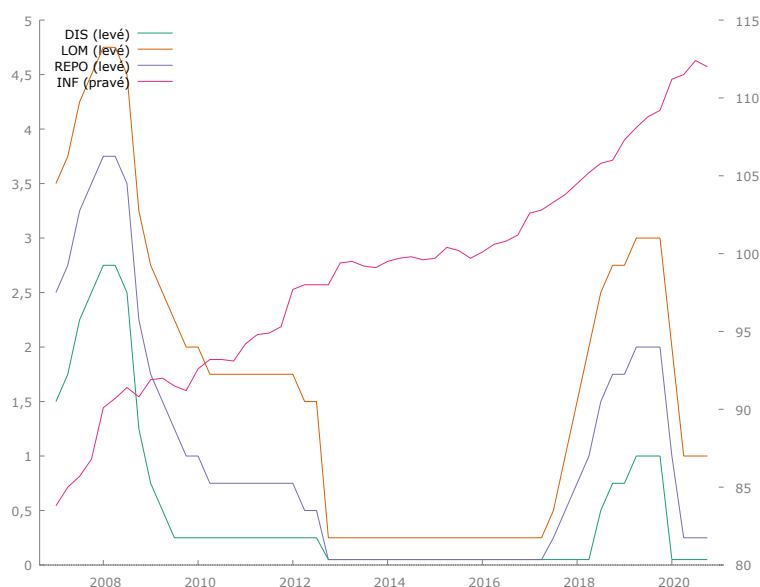
### 5.5 Shrnutí výsledků statistické analýzy

V rámci statistické analýzy byl zkoumán vztah úrokových sazeb centrální banky České republiky a dvou vybraných ekonomických ukazatelů (HDP a inflace) v rámci období zahrnující dvě významné krize (finanční krizi 2007-2009 a současnou krizi vyvolanou šířením onemocnění COVID-19). Kointegrace nebyla prokázána u žádné z vybraných časových řad, proto lze na základě provedené analýzy konstatovat, že mezi nimi neexistují žádné dlouhodobé vztahy. Úrokové sazby stanovené ČNB tedy dlouhodobě nepůsobí na HDP ani na inflaci. Tyto závěry jsou patrné i z graficky znázorněného průběhu časových řad zachyceného na následujících obrázcích (Obrázek 12 a Obrázek 13)

<sup>96</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl



Obrázek 12- Vývoj úrokových sazeb ČNB a HDP v letech 2007-2020<sup>97</sup>



Obrázek 13 - Vývoj úrokových sazeb ČNB a inflace v letech 2007-2020<sup>98</sup>

Výsledky analýzy ovšem poukazují na krátkodobé vztahy mezi proměnnými, objevovala se zde tedy tzv. kauzalita. Mezi úrokovými sazbami ČNB a HDP byly zjištěny vzájemné příčinné vazby v rámci prvního řádu zpoždění. Na inflaci tyto úrokové sazby ovšem v Gangerově smyslu působí nejen v prvním řádu zpoždění, ale také ve čtvrtém a v pátém, tudíž je možné použít tyto proměnné ke zlepšení předpovědi vývoje inflace ve všech těchto rádech časového

<sup>97</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl

<sup>98</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě programu Gretl



zpoždění. Na druhou stranu, inflace na úrokové sazby ČNB kauzálně působí pouze v rámci prvního řádu zpoždění.

Autoři studií uvedených v kapitole 2.3 Rešerše odborné literaturyzkoumali vliv různých nástrojů a ohledně vlivu měnové politiky na ekonomické ukazatele došli k různorodým závěrům. Kointegraci vybraných měnověpolitických nástrojů a ekonomických ukazatelů potvrdili například Tran<sup>99</sup>, Obeid a Awad<sup>100</sup>, Kaufmann a Kugler<sup>101</sup> nebo Bruggeman, Camba-Mendéz, Fischer a Sousa<sup>102</sup>. Autoři Tran a Obeid a Awad ovšem poukazovali i na existenci krátkodobých vztahů mezi vybranými proměnnými. Tyto krátkodobé vztahy byly zjištěny i výše provedenou analýzou pro dopad úrokových sazeb České národní banky na hrubý domácí produkt a inflaci.

---

<sup>99</sup> TRAN, N. (2018). *The long-run analysis of monetary policy transmission channels on inflation: a VECM approach*. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 23(1), 17–30.

<sup>100</sup> OBEID, R., & AWARD, B. (2017). *Effectiveness of Monetary Policy Instruments on Economic Growth in Jordan Using Vector Error Correction Model*. *International Journal of Economics and Finance*, 9(11), 194.

<sup>101</sup> KAUFMANN, S., & KUGLER, P. (2008). *Does Money Matter for Inflation in the Euro Area?* *Contemporary Economic Policy*, 26(4), 590–606.

<sup>102</sup> BRUGGEMAN, A., CAMBA-MENDÉZ, G., FISCHER, B., SOUSA, J. 2005. *Structural Filters for Monetary Analysis: The Inflationary Movements of Money in the Euro Area*. Dostupné z: <https://ssrn.com/abstract=691882>

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vymezení měnové politiky České národní banky a následné zhodnocení jejího ekonomického dopadu v období krize, a to prostřednictvím analýzy časových řad, konkrétně Engel-Grangerova testu kointegrace a testu Grangerovy kauzality. Smyslem těchto testů je identifikace dlouhodobých (test kointegrace) či krátkodobých (test kauzality) vztahů mezi zvolenými proměnnými.

Česká národní banka, podobně jako většina světových centrálních bank, funguje v režimu cílování inflace. Inflační cíl stanovila na 2 %, hranice horního flukтуаčního pásma je potom 3 % a dolní hranice 1 %. K dosahování svých měnověpolitických cílů používá řadu konvenčních nástrojů, právě v době krize se však v minulosti uchýlila i k využití nekonvenčních měnověpolitických nástrojů. Nejdůležitějším nástrojem měnové politiky ČNB jsou její úrokové sazby, které byly vybrány pro analýzu dopadu měnové politiky na HDP České republiky v dobách krize.

Za klíčovou sazbu ČNB je považována 2T repo sazba, na základě které je úročena přebytečná likvidita komerčních bank, jíž si u ČNB ukládají. Dalšími úrokovými sazbami, které ČNB stanovuje, jsou potom diskontní sazba a lombardní sazba. Změny těchto podstatných měnověpolitických nástrojů mají potom prostřednictvím jednotlivých kanálů transmisního mechanismu dopad na další proměnné, a tedy i na ekonomické ukazatele. Změny sazeb se ovšem do ekonomiky nepromítnou ihned, v praxi se jejich dopad projeví až se zpožděním 12-18 měsíců. Toto časové zpoždění musí brát ČNB v potaz i v dobách krize, kdy je její rychlá reakce na měnící se podmínky důležitá, ovšem ekonomické dopady nelze pozorovat okamžitě.

Období krize jsou charakteristická svojí nejistotou. Domácnosti odkládají spotřebu, firmy investice, což vede k ekonomické stagnaci. Pokles poptávky po statcích a službách (v případě České republiky jakožto malé otevřené ekonomiky je velmi podstatná i zahraniční poptávka) vede k poklesu cen, a tedy i cenové hladiny (inflace). S těmito faktory se musí měnová politika v dobách krizí vypořádat. ČNB na tyto faktory reaguje tak, že své úrokové sazby snižuje, aby uvolnila měnové podmínky. Obdobným způsobem reagovala nejen v průběhu finanční krize v letech 2007-2009, ale také už na začátku současné krize spojené s pandemií COVID-19. V případě finanční krize z let 2007-2009 ovšem snížení úrokových sazeb nestačilo, takže byla ČNB nucena přistoupit k využití nekonvenčních nástrojů měnové politiky, konkrétně devizových intervencí.

Pro statistickou analýzu byly vybrány již zmiňované úrokové sazby ČNB. Zkoumán byl jejich dopad na dva důležité ekonomické ukazatele, kterými jsou hrubý domácí produkt a inflace, v období od roku 2007 do roku 2020, které zahrnuje dvě již zmiňované, pro Českou republiku významné, krize, ale také časový úsek od roku 2013 do roku 2017, kdy se ČNB za pomoci devizových intervencí snažila vyhnout deflaci a podpořit ekonomický růst. Postupně byly pro vybrané proměnné provedeny test optimálního řádu zpoždění, ADF test, Engel-Grangerův test na kointegraci a následně také test Grangerovy kauzality.

Na základě provedené analýzy nebyly mezi úrokovými sazbami ČNB a HDP či inflací zjištěny žádné dlouhodobé vztahy, což znamená, že tyto sazby nemají na HDP ani inflaci dlouhodobý vliv, zároveň však ani HDP s inflací dlouhodobě neovlivňují úrokové sazby ČNB. Na základě výsledků testů Grangerovy kauzality je však možné konstatovat, že mezi jednotlivými dvojicemi proměnných existují krátkodobé vztahy. 2T repo sazba, diskontní i lombardní sazba a v Grangerově smyslu ovlivňují HDP, je tedy možné je použít pro zlepšení předpovědi vývoje HDP s časovým zpožděním jednoho čtvrtletí a tento vztah zde platí i obráceně. Zmíněné sazby lze použít i pro zlepšení předpovědi inflace, a to s časovým zpožděním jednoho, čtyř a pěti čtvrtletí (standardní časové zpoždění dopadu změny úrokových sazeb na inflaci je přibližně jeden rok, někdy i více). Inflace přitom v Grangerově smyslu ovlivňuje úrokové sazby pouze s časovým zpožděním jednoho čtvrtletí, v příslušném řádu zpoždění ji tedy lze využít pro zlepšení předpovědi vývoje úrokových sazeb. Na základě těchto výsledků je možné konstatovat, že měnová politika ČNB je v ovlivnění vybraných ekonomických ukazatelů úspěšná pouze z krátkodobého hlediska.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. Praha: Grada, 2007. ISBN 80-247-1319-5
- [2] BALTENSPERGER, E., JORDAN, T. J., & SAVOIZ, M. R. (2001). The demand for M3 and inflation forecasts: An empirical analysis for Switzerland. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 137(2), 244–272.
- [3] BRUGGEMAN, A., CAMBA-MENDÉZ, G., FISCHER, B., SOUSA, J. 2005. Structural Filters for Monetary Analysis: The Inflationary Movements of Money in the Euro Area. Dostupné z: <https://ssrn.com/abstract=691882>
- [4] BUTKIEWICZ, J. L., & OZDOGAN, Z. (2014). *Financial crisis, monetary policy reform and the monetary transmission mechanism in Turkey*. *Middle East Development Journal*, 6(1), 66–83.
- [5] CAPORALE, G. M., CIPOLLINI, A., & DEMETRIADES, P. O. (2005). *Monetary policy and the exchange rate during the Asian crisis: identification through heteroscedasticity*. *Journal of International Money and Finance*, 24(1), 39–53.
- [6] CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie. 2., upr. vyd.* Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4
- [7] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Cilování inflace v ČR*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/cilovani/>
- [8] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnová politika České národní banky*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova-politika-ceske-narodni-banky/)
- [9] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Měnověpolitické nástroje*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/mp-nastroje/>
- [10] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *O ČNB*. [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/)
- [11] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Úloha měnové politiky*. [cit. 2020-11-20]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/uloha/>
- [12] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Účet za devizové intervence nám ekonomika již vystavila*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/verejnost/servis-pro-media/autorske-clanky-rozhovory-s-predstaviteli-cnb/Ucet-za-devizove-intervence-nam-ekonomika-jiz-vystavila/>
- [13] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Vysvětlení pojmů bankovka, státočka, obchodní mince, pamětní bankovka a mince*. [cit. 2020-11-20]. Dostupné z:

- <https://www.cnb.cz/cs/casto-kladene-dotazy/Vysvetleni-pojmu-bankovka-statovka-obchodni-mince-pametni-bankovka-a-mince>
- [14] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – II/2017*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-II-2017/?tab=tabgraph>
- [15] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – III/2020*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy\\_o\\_inflaci/2020/2020\\_III/download/zoi\\_2020\\_III.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_inflaci/2020/2020_III/download/zoi_2020_III.pdf)
- [16] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – III/2020*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-III-2020/?tab=tabgraph>
- [17] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – IV/2020*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy\\_o\\_inflaci/2020/2020\\_IV/download/zoi\\_2020\\_IV.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_inflaci/2020/2020_IV/download/zoi_2020_IV.pdf)
- [18] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o inflaci – IV/2020*. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/Zprava-o-inflaci-IV-2020/?tab=tabgraph>
- [19] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA [online]. *Zpráva o měnové politice – zima 2021*. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy\\_o\\_menove\\_politice/2021/2021\\_zima/download/zomp\\_2021\\_zima.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_menove_politice/2021/2021_zima/download/zomp_2021_zima.pdf)
- [20] GENERÁLNÍ SEKRETARIÁT RADY EVROPSKÉ UNIE. *Jak funguje hospodářská a měnová unie*. Lucembursko: Úřad pro publikace Evropské unie, 2017. ISBN 978-92-824-6077-1. Dostupné z: [https://www.consilium.europa.eu/media/31470/qc0417545csn\\_pdfweb\\_2017101617002\\_8.pdf](https://www.consilium.europa.eu/media/31470/qc0417545csn_pdfweb_2017101617002_8.pdf)
- [21] GOTTSCHALK, J., RICO, F. M., VAN ZANDWEGHE, W., 2000. *Money as an Indicator in the Euro Zone*. Kiel Working Papers 984, Kiel Institute for the World Economy.
- [22] GULZAR, S., MUJTABA KAYANI, G., XIAOFENG, H., AYUB, U., & RAFIGQUE, A. (2019). *Financial cointegration and spillover effect of global financial crisis: a study of emerging Asian financial markets*. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 187–218.

- [23] HAYO, B., KUTAN, A. M., & NEUENKIRCH, M. (2012). *Communication matters: US monetary policy and commodity price volatility*. *Economics Letters*, 117(1), 247–249.
- [24] CHEN, Q., FILARDO, A., HE, D., & ZHU, F. (2015). *Financial Crisis, US Unconventional Monetary Policy and International Spillovers*. IMF Working Papers, 15(85).
- [25] KAUFMANN, S., & KUGLER, P. (2008). *Does Money Matter for Inflation in the Euro Area?* *Contemporary Economic Policy*, 26(4), 590–606.
- [26] LIPOVSKÁ, Hana. *Kdo chce naše peníze? Ekonomie bez politické korektnosti*. Praha: Grada, 2018. 208 s. ISBN: 978-80-271-0679-0
- [27] LIPOVSKÁ, Hana. *Moderní ekonomie: Jednoduše o všem, co byste měli vědět*. Praha: Grada, 2017. 256 s. ISBN 978-80-271-0120-7
- [28] MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Twelfth edition. Harlow, England: Pearson Education, 2019. ISBN 978-1-292-26885-9
- [29] OBEID, R., & AWAD, B. (2017). *Effectiveness of Monetary Policy Instruments on Economic Growth in Jordan Using Vector Error Correction Model*. *International Journal of Economics and Finance*, 9(11), 194.
- [30] REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3671-6
- [31] REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-230-7
- [32] REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK a Petr DVOŘÁK. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 6. aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2015, 423 s. ISBN 978-80-7261-279-6
- [33] ROUBINI, Nouriel a Stephen MIHM. *Krizová ekonomie: budoucnost finančnictví v kostce*. Přeložil Daniela VRÁNOVÁ. Praha: Grada, 2011. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4102-4
- [34] TRAN, N. (2018). The long-run analysis of monetary policy transmission channels on inflation: a VECM approach. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 23(1), 17–30.
- [35] Zákon č. 6/1993 Sb., o České národní bance, ve znění pozdějších předpisů.